ACTA No. GTS-P117

Tema Central:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA PROSPEC-CIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA, COMO REFUERZO DE LAS FUEN-TES DE CAPTACIÓN EN EL MUNICIPIO DE SORA – BOYACÁ"

Municipio / Departamento	SORA /BOYACÁ		
Lugar:	SALA DE JUNTAS EPB SA ESP	**Fecha:**	20/08/2025
Hora de Inicio:	08:30 Am	**Hora de culminación:**	11:50 am

Moderador:	Ing. Jorge Cortés- Subdirector de Proyectos
Secretario (a) Reunión:	Ing. Lizeth Cuadros-Profesional de Apoyo

Agenda a Tratar en la Reunión:	
1	Bienvenida
2	Socialización del proyecto
3	Requerimientos del MDEVP
4	Observaciones al proyecto
5	Conclusiones
Desarrollo de la Reunión:	

Se da inicio a la reunión con la presencia de:

La consultoría ejecutora de los estudios y diseños, Deinpro SAS:
1. Leidy Sandoval
2. Luis Alberto Cáceres
3. Martha Torres

Municipio de Sora
1. Hernán Acosta
2. Fredy Larrota

El Mecanismo Departamental de Evaluación y Viabilización de Proyectos:

1. Soraida Ruiz
2. Ximena Jimenes
3. Jorge Parra
4. Ana Valderrama
5. Andrés Ruiz
6. David Bermúdez
7. Daniel Vega
8. Enrique Amaya

Empresas Públicas de Boyacá

1. Jorge Cortés
2. Diego Coronado
3. Diego Guio
4. Julián Díaz
5. Lizeth Cuadros

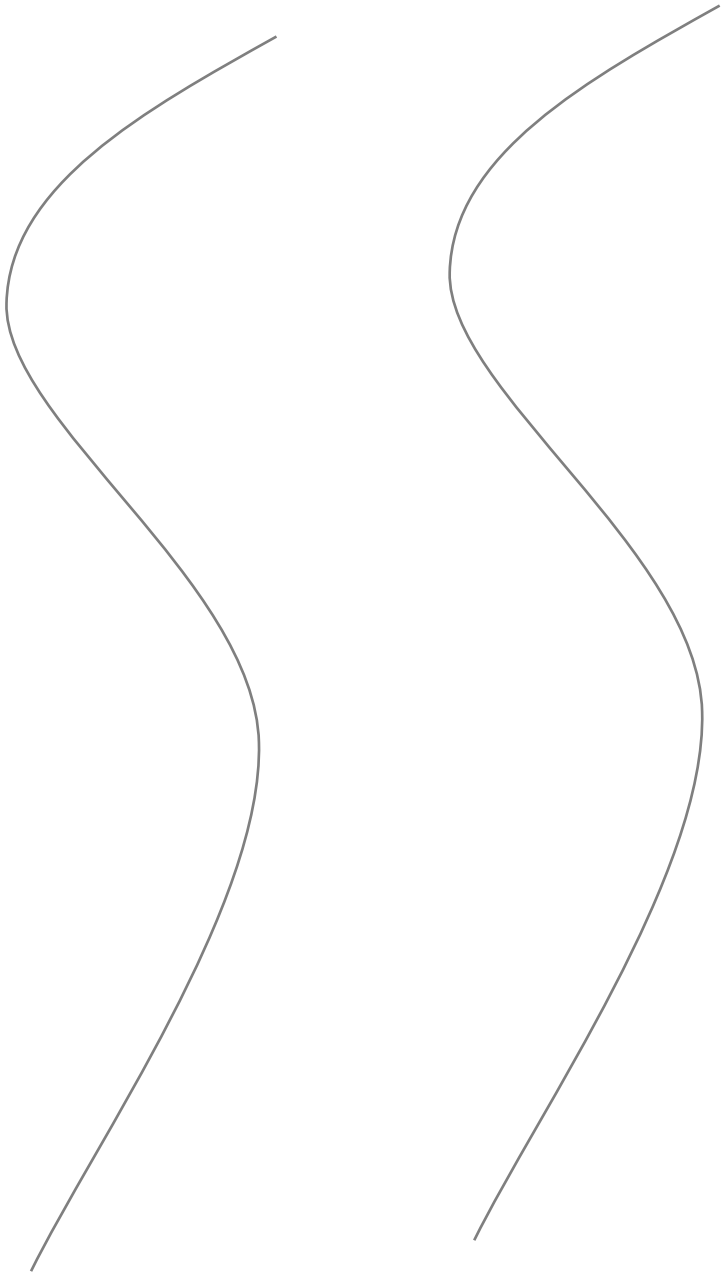
Se da inicio a la reunión con el objetivo de socializar la ficha de observaciones No. 1, emitida por el Mecanismo Departamental de Evaluación y Viabilización de Proyectos-MDEVP el 24 de julio de 2025, la cual se anexa a la presente.

Se da lectura a cada una de las observaciones una a una con la debida explicación de parte del equipo de especialistas del MDEVP, dentro de las más importantes:

1. Actualizar certificado de libertad
2. Completar los soportes del formato diagnóstico
3. Ajustar el certificado de sostenibilidad
4. Actualizar el formato resumen del proyecto
5. Anexar el certificado de disponibilidad de servicios, de cruce de vía
6. Ajustar planos de localización del proyecto y obras existentes, y obras existentes
7. Establecer y delimitar el alcance del proyecto
8. Ampliar el estudio de los pozos existentes en el área
9. Establecer el estado de los pozos en servicio del municipio
10. Establecer la necesidad del proyecto desde el análisis del caudal con que cuenta el municipio
11. Remitir análisis físico-químico de pozos aledaños o cercanos que estén en servicio
12. En el componente de geotecnia:
13. Presentar evaluación de características químicas del suelo
14. Dejar establecido que el proyecto se presenta por etapas, debido a la estructuración del proyecto.
15. Fortalecer el análisis de riesgo
16. Establecer de forma clara las cantidades, especialmente, en los planos

En cuanto a los componentes financieros y económicos se concluye que, se optará por ajustar el componente técnico posteriormente, se trabajará en estos últimos componentes.

Se concluye la reunión con el compromiso de radicar el componente técnico el día 05 de septiembre de 2025.



Compromisos		
Tareas	**Responsables**	**Fecha de Entrega y/o Gestión**
Radicar el componente técnico	Consultoría/municipio	05-09-2025

Participantes
SE ANEXA LISTA DE ASISTENCIA

epb	SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO	Código: FR-PLE-24
	PROCESO	Versión: 1
	PLANEACIÓN ESTRATÉGICA	Página 1 de 1
	FORMATO: REGISTRO DE ASISTENCIA	Fecha Aprobación: 10/03/2022

NOMBRE DEL EVENTO	Socialización Ficha Observaciones "Pozo Profundo Sora"

FECHA	20-08-2025	HORA	09:45am
LUGAR			

Tipo de Evento:	[ ] Charlas	[ ] Inducción	[ ] Curso/Taller	[x] Reunión	[ ] Otros	[ ] Acta N° [ ]
Responsable del Evento:				Área/Empresa:		
Nombre del Expositor(es):				Área/Empresa:		

No.	NOMBRES Y APELLIDOS	CEDULA	ENTIDAD/ MUNICIPIO	CARGO	CORREO ELECTRONICO	TELEFONO	FIRMA
1.	Leidy Sandoval Garcia	1053616962	Deinpro S.A.S	Apoyo Tecnico	leidy.sandoval@deinpro.com	3229202417	
2.	Luis Alberto Caceres	1114389	Deinpro SAS	Asesor	luis.caceres@deinpro.com	3112173741	
3.	Paola Torres	A0021.381	Deinpro SAS	Rl Legal Deinpro	deinpro@gmail.com	3103023729	
4.	Ximena Rocio Franco Diaz	1.053.559.063	Mecanismo	Profesional Administrativo	mdevp2023@gmail.com	3138761214	
5.	Jonatan Ruiz G	4003321	Gobernación	Asesor Desp	jonatan.ruiz@boyaca.gov	3138853038	
6.	Diego A. Coronado H.	1053613034	EPB	Prof Apoyo	diego.civilepb@gmail.com	3219302284	
7.	Diego C. Ovio S.	1049626647	EPB	Prof Apoyo	diegocovio@gmail.com	3203827873	
8.	Jorge E Parra A	6.776.077	Mecanismo	Prof Ambiental	mdevp2023@gmail.com	3137447823	
9.	Hermann Daza	4045.152	Sora	Sic. mpal.	hermanzcastañeda@gmail.com	3115116848	
10.	Yuri Lizeth Cuadros	1053.684.383	Apoyo Sstd. EPB	Apoyo Sta proy.	lizcuadros@gmail.com	3185283391	

epb	SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO	Código: FR-PLE-24
	PROCESO	Versión: 1
	PLANEACIÓN ESTRATÉGICA	Página 1 de 1
	FORMATO: REGISTRO DE ASISTENCIA	Fecha Aprobación: 10/03/2022

NOMBRE DEL EVENTO	SOCIALIZACIÓN FICHA DE OBSERVACIONES "POZO PROFUNDO SOLA"

FECHA	20-08-2025	HORA	09:45 am
LUGAR			

Tipo de Evento:	[ ] Charlas	[ ] Inducción	[ ] Curso/Taller	[ ] Reunión	[ ] Otros	[ ] Acta	N° [ ]
Responsable del Evento:				Área/Empresa:			
Nombre del Expositor(es):				Área/Empresa:			

No.	NOMBRES Y APELLIDOS	CEDULA	ENTIDAD/ MUNICIPIO	CARGO	CORREO ELECTRONICO	TELEFONO	FIRMA
1.	Andrés I. Direll.	7172718	EPB	Asesor Tec.	[illegible]	3014	
2.	Ana Valeria M.	1053603093	Umecatismo	Prof de Apoyo	anavalentina@gmail.com	3194576224	
3.	Andres Felipe Ruiz P.	1056436295	MDEVP-Boyacá	Prof. de Apoyo	mdevpboyaca@gmail.com	3149477432	
4.	Jorge E Cortes	7172720	EPB	Directo- tecnico	ingtoyacartes@gmail.com	3123044448	
5.	David Felipe Bermudez	1355863984	MDEVP-Boyacá	Prof. de Apoyo	dfbermudez022@gmail.com	3125146431	
6.	Freddy Alberto La Rotta E.	1057690336	Municipio de Sora	Sec. Planeación	planeacion@sora-boyaca.gov.co	3212069062	
7.	Daniel Ramiro Vega S	1098762310	MDEVP- Boyaca	Profesional de Apoyo	mdevpboyaca@gmail.com	3105618964	
8.	W. Enrique Arroyave T	1053585317	MDEVP-Boyacá	Director MDEVP	mdevpboyaca@gmail.com	3152857267	
9.							
10							

FORMATO	VERSIÓN: 01	
	CÓDIGO: MDEVP-P01-F07	
	FECHA: 31 / May / 2022	

LISTA DE CHEQUEO
PROCESO DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA (Resolución 0672 / 2015, M.V.C.T)

Código	Evaluación #	Fecha	Nombre del proyecto:	CONSTRUCCIÓN DE POZO PROFUNDO COMO REFUERZO DE LAS FUENTES DE CAPTACIÓN DEL MUNICIPIO DE SORA - BOYACÁ		
	1	24/07/25				
Departamento :	**Boyacá**	**Municipio(s):**	Sora		Aportes Departamento ($):	$ 1,187,262,915.26
Duración (meses):	**4**	**Población Beneficiada:**	Actual 1.479 - Futura 2.006	Hab	**Contrapartida Mpio ($):**	$ 293,444,518.3
Valor Solicitado ($):			**$ 1,480,707,433.56**		**Otras Fuentes ($):**	
			ESTADO:	PROYECTO DEVUELTO PARA AJUSTES		

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	#	CUMPLE			OBSERVACIONES
			SI	NO	N.A	
A. PRESENTACIÓN	Acta de socialización del proyecto ante el mecanismo de evaluación previa a la revisión.	1		X		No se anexa acta de socialización del proyecto ante el equipo MDEVP.
	CD con Memorias digitales del proyecto (Institucional, Técnico, Financiero, Social y Ambiental) Se deben presentar archivos editables en Excel para verificación de fórmulas matemáticas. y para el caso de planos se deben presentar pdf y dwg. Toda la información digital que debe ser presentada por carpetas separadas así: (1. Aspectos Legales (incluye Institucional y predial); 2. Aspectos Técnicos (Incluye planos acorde con el componente); 3. Aspectos Financieros; 4. Aspectos Ambientales; 5. Anexos).	2		X		No se allega CD, sin embargo, se adjunta información digital organizada en siete (7) carpetas denominadas 1-A. Presentación, 2- B. Legales, 3- C. Institucionales, 4- D. Aspectos Técnicos, 5- E. Aspectos Financieros, 6 - F. Aspectos Económicos-Deinpro y 7 - G. Ambientales. Tener presente que, la información se debe presentar por carpetas de la siguiente manera: 1. Aspectos legales (incluye institucional y predial), 2. Aspectos Técnicos (incluye planos acorde con el componente), 3. Aspectos Financieros, 4. Aspectos Ambientales, 5. Anexos. Revisar y ajustar.
	La información debe ser entregada en carpetas tipo yute de 2 tapas, tamaño oficio, con gancho plástico y máximo 200 folios por carpeta, sin ganchos de cosedora y sin foliar.	3		X		No se presenta la información del proyecto en físico, una vez subsanadas todas las observaciones, se deberá entregar los documentos según lo indicado en este numeral.
B. LEGAL	Carta de remisión del Gestor ante el Mecanismo de Evaluación firmada por el Gerente	4		X		Se allega carta de remisión del proyecto bajo el oficio No. GTS-1282 del 15 de julio de 2025, firmada por el Subdirector de proyectos Jorge Eliécer Cortés Castro; sin embargo una vez subsanada la totalidad de las observaciones debe ser actualizada.
	Documento que acredite que el Proyecto se encuentra incorporado en el Plan de Acción por Municipio y/o en el Plan Anual Estratégico de Inversiones del PAP-PDA correspondiente.	5	X			Se allega documento que acredita que el proyecto se encuentra en el Plan Anual Estratégico de Inversiones del PAP-PDA
	Carta de presentación, firmada por el representante legal de la Entidad Territorial, precisando fuente del recurso y valor del proyecto, monto solicitado, contrapartida en caso que corresponda según modelo establecido en la Resolución 0672 de MVCT de 2015.	6	X			Se adjunta carta de remisión del proyecto, con fecha del 11 de julio de 2025, suscrita por el señor Hernán Alonso Acosta Medina, en calidad de representante legal del Municipio. Sin embargo, se deberá considerar los ajustes solicitados y recomendados por el MDEVP al título del proyecto.
	Documento que acredite la propiedad del(os) predio(s) (certificado de libertad y tradición) y/o permiso(s) de servidumbres necesarios para la ejecución del proyecto, según corresponda. En dicha certificación deberá constar como mínimo la ubicación del predio, sus linderos, superficie, área construida, área de libre disposición dentro del mismo, tiempo de posesión y su destinación al uso público o a la prestación de un servicio público identificando el servicio y la comunidad a quien se le presta.	7		X		Se allega la Escritura Pública No. 157 del predio identificado con matrícula inmobiliaria No. 070-172470 y cédula catastral No. 00200020231000, ubicado en la vereda El Llano del municipio. Asimismo, se anexa el certificado de libertad expedido el 19 de agosto de 2021, el cual deberá ser actualizado al año en curso.
	Plano de afectación predial donde se indique el número del predio según cédula catastral.	8	X			Se allega el plano de afectación predial, en el cual se relaciona el predio identificado con la cédula catastral No. 00200020231000.
	Certificación funcionalidad e integralidad: El proyecto debe presentar certificación del diseñador, en la que se indique que una vez se encuentren ejecutadas las obras consideradas en el proyecto acorde con el diseño puesto a consideración para evaluación, estas entrarán en funcionamiento, y que su puesta en marcha no depende de obras o actividades adicionales a las consideradas en el proyecto.	9	X			Se allega el certificado de funcionalidad con fecha del 09 de junio de 2025, en el cual se indica que el proyecto no depende de obras o actividades adicionales a las contempladas en el alcance propuesto. El documento se encuentra suscrito por la diseñadora del proyecto, Martha Edith Torres Cruz.
	Certificación de aprobación del proyecto por parte de la interventoría o Supervisión de los estudios y diseños. (RESOLUCIÓN 672 DE 2015 - Numeral 2.2.1.2.; Artículo 34 De la interventoría de los proyectos de acueducto, alcantarillado y/o aseo, Resolución 330 de 2017.	10	X			Se allega el certificado de aprobación del proyecto con fecha del 09 de junio de 2025, expedido por el profesional Fredy Alberto La Rotta Espitia, en su calidad de Jefe de la Oficina Asesora de Planeación.
C. INSTITUCIONAL	Formato diagnóstico entidades prestadores de servicios públicos (8 hojas, registrando documentos soporte), acompañado de la certificación del contador de la Entidad. Según modelo establecido en la Resolución 672 de 2015 MVCT, con los respectivos anexos existentes en la Entidad.	11		X		Se allega el formato de diagnóstico de entidades prestadoras de servicios públicos debidamente diligenciado y firmado; sin embargo, se debe completar la totalidad de la información correspondiente al gerente o representante legal, incluyendo el nombre completo y el número de identificación.
	Certificación que el proyecto está incluido en el Plan de Desarrollo Municipal	12	X			Se allega certificación en la que se indica que el proyecto se encuentra incluido en el Plan de Desarrollo Municipal 2024–2027, con fecha del 09 de junio de 2025, suscrita por el profesional Fredy Alberto La Rotta Espitia, en su calidad de Jefe de la Oficina Asesora de Planeación.
	Certificación que el proyecto está incluido en el Banco de proyectos de inversión del Municipio.	13	X			Se allega certificación en la que se indica que el proyecto se encuentra incluido en el Banco de Proyectos de Inversión del Municipio, suscrito por el profesional Fredy Alberto La Rotta Espitia, en su calidad de Jefe de la Oficina Asesora de Planeación, con el apoyo de la funcionaria Sandra Victoria García Buitrago, de la misma oficina, con fecha del 09 de junio de 2025,
	Certificación que el proyecto está incluido en el Plan de Ordenamiento Territorial o Esquema de Ordenamiento Territorial, otro	14	X			Se allega certificación en la que se indica que el proyecto se encuentra incluido en el Esquema de Ordenamiento Territorial, suscrita por el señor Hernán Alonso Acosta Medina, en su calidad de Alcalde Municipal, con fecha del 09 de junio de 2025.

	Certificación de uso del suelo donde se especifique que cada uno de los componentes del proyecto está acorde con el uso del suelo establecido en el POT o PBOT, o EOT	15	X			Se allega certificación de uso del suelo en la que se especifica que cada uno de los componentes del proyecto se encuentra conforme con el uso del suelo establecido en el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT), del 11 de julio de 2025.
	La existencia de una entidad (pública, mixta, privada o comunitaria) encargada de la administración, operación y mantenimiento de los sistemas de acueducto, alcantarillado y/o aseo, de conformidad con lo establecido en la Ley 142 de 1994 y demás normatividad legal vigente, que permita garantizar la sostenibilidad del servicio (Certificado de sostenibilidad por parte de la empresa prestadora y/o municipio).	16		X		Se allega certificación en la que se indica que el Municipio de Sora velará y se responsabilizará por la operación y mantenimiento del proyecto, con fecha del 09 de junio de 2025, suscrita por el profesional Fredy Alberto La Rotta Espitia, en su calidad de Jefe de la Oficina Asesora de Planeación. No obstante, la certificación no especifica qué entidad será la encargada de la administración del proyecto, por lo cual se requiere su revisión y ajuste.
	Paz y salvo por concepto de subsidios expedido por el ente prestador y/o la autorización del giro directo de subsidios en favor de los prestadores de los servicios de acueducto, alcantarillado y/o aseo, que tenga relación con el proyecto de conformidad con la normatividad vigente por parte de la Entidad Territorial solicitante	17	X			Se allega certificación en la que se indica que el proyecto se encuentra a paz y salvo por concepto de subsidios, con fecha del 09 de junio de 2025, suscrita por el señor Alcalde Municipal.
D. TÉCNICOS	Formato resumen del proyecto. Modelo Res. 0672 de 2015 MVCT	18		X		Presenta documento, sin embargo, se debe realizar algunos ajustes. 1. Se debe utilizar la última versión del formato “Resumen del Proyecto” de acuerdo al Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio - MVCT (Versión: 9.0 Fecha: 19/05/2025 Código: GPA-F-11) encontrándose en el enlace https://spg.minvivienda.gov.co/portal/resultados_busqueda.php **Para el componente "INFORMACIÓN GENERAL":** 2. En el capítulo 1. CUANTIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN, se debe completar la información para las casillas "No. Total de viviendas", "No. Viviendas Beneficiadas" y "Población Beneficiada". Revisar y complementar. 3. En el capítulo 3. COBERTURA DE SERVICIOS PÚBLICOS, se debe completar la totalidad de la información correspondiente a ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO y ASEO, pues no se coloca datos para la mayoría de las casillas. Se debe registrar los datos "SIN PROYECTO" y "CON PROYECTO" para "URBANA" y "RURAL" (pues así se determina el carácter del problema según capítulo 2). Revisar, ajustar y complementar. 4. En el capítulo 4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ACTUAL ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO, se debe completar la totalidad de la información correspondiente a ALCANTARILLADO y ASEO, pues no se coloca datos para la mayoría de las casillas; en ACUEDUCTO, se debe especificar de manera adecuada para cada ítem (BOCATOMA, ADUCCIÓN, DESARENADOR, CONDUCCIÓN, etc.) las casillas "EXISTE (SI/NO)", "FUNCIONA (SI/NO)", "CAPACIDAD (CON PROYECTO Y SIN PROYECTO)", "OBSERVACIONES (si aplica)". Revisar, ajustar y complementar. **Para el componente "DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO":** 5. En el capítulo 5. PLAZO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO (incluido plazo de contratación), indicar el plazo del proyecto. Revisar. 6. En el capítulo 6. RESUMEN DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO, se debe colocar únicamente los componentes de acuerdo al presupuesto: 1. PERFORACIÓN DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE POZO PROFUNDO, y 2. OBRAS CIVILES COMPLEMENTARIAS POZO PROFUNDO, además, la descripción debe estar según información del presupuesto. Revisar y ajustar. 7. En el capítulo 7. PLAN FINANCIERO DEL PROYECTO, los valores totales para cada componente deben incluir AIU, según el formato del MVCT indica “Desglosar según componentes que se vayan a ejecutar incluyendo AIU”, también se debe señalar para cada componente sus respectivas fuentes de financiación y porcentaje de participación (se indica que el 100% será de la Nación pero según Carta de Presentación y Plan Financiero establece que será DEPARTAMENTO y MUNICIPIO). Además, los valores para cada componente (incluyendo AIU) y el valor total del proyecto no coinciden con lo indicado en la sábana de presupuesto. Revisar y ajustar. 8. En el capítulo 8. PLAN DE CONTRATACIÓN, el valor de OBRA CIVIL y SUMINISTROS, y el valor total, no coincide con lo indicado en la sabana de presupuesto. Además, se debe definir y señalar el ejecutor para cada contrato. Revisar y ajustar. 9. En el capítulo 10. ASPECTOS INSTITUCIONALES, indicar información de las casillas "Se plantea fortalecimiento de la empresa existente" y "Naturaleza jurídica de la actual empresa prestadora". Revisar y complementar 10. En el capítulo 12. PROFESIONALES RESPONSABLES DEL DISEÑO, revisar y complementar la información de la cedula del profesional de ANÁLISIS DEL RIESGO. 11. De acuerdo con el numeral 2.2.1.2.1. de la resolución 0672 de 2015 el formato resumen "...debe estar diligenciado en su totalidad y firmado por el secretario de planeación o quien haga sus veces...". Asimismo, debe estar firmado por el alcalde. Revisar y ajustar. 12. Tener presente que, si se realiza algún ajuste de valor en el presupuesto o datos del proyecto se deberá actualizar el documento.
	Disponibilidad de servicios de acueducto y/o alcantarillado por parte del prestador	19		X		No presenta. La entidad territorial debe proporcionar un documento por parte del prestador de servicio certificando la disponibilidad de los servicios públicos necesarios en el área del proyecto.
	Disponibilidad eléctrica vigente por parte del prestador del servicio	20	X			Presenta documento FACTIBILIDAD DEL SERVICIO emitido por la Empresa de Energía de Boyacá S.A. E.S.P. - EBSA, en este se indica que la fecha de respuesta de factibilidad de servicio es el 21/04/2025, y tiene vigencia de la factibilidad por 2 años, es decir, hasta el 21/04/2027.

	Permiso de Cruce de Vía Nacional y/o Departamental		21		X		En las diferentes carpetas del proyecto, se adjunta tres documentos PDF denominados "21. Certificado de vías que acredita que el proyecto no necesita permiso de cruce de vías", "Certificación vía tercer orden" y "21. Certificación vía tercer orden", emitidas por el Jefe Oficina Asesora de Planeación. Se solicita dejar una sola versión de la certificación que cumpla las características del presente ítem. Se verifica el documento PDF "21. Certificado de vías que acredita que el proyecto no necesita permiso de cruce de vías" emitido el 9 de junio de 2025 y firmado por el Jefe Oficina Asesora de Planeación, en el que indica que, "... dentro de la categorización de las vías y el inventario vial de red vial a cargo del municipio se encuentra categorizada como una vía de tercer orden...".
	Plano de localización general del proyecto		22		X		Presenta documento PDF "22. Plano de localización general del proyecto", sin embargo, se debe indicar el predio donde se ubica el proyecto, además se tendrá que evidenciar el entorno (principales obras de infraestructura, vías de acceso, y/o cualquier otra obra relevante alrededor del proyecto). También se debe indicar la localización de los elementos proyectados con su referencia y área de estudio. Revisar, ajustar y complementar. El plano debe contener el nombre del proyecto, y estar avalado por el director de consultoría, y el interventor y/o supervisor. Revisar.
	Plano de obras existentes		23		X		No adjunta plano. Para el(los) plano(s) de las obras existentes, en referencia al Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS en virtud de lo establecido en la Resolución 330 de 2017 y modificaciones realizadas mediante la expedición de la Resolución 799 de 2021 y Resolución 908 de 2021, según el "…**ARTÍCULO 42. Catastro de redes.** Debe contarse con un catastro de la red actualizado que incluya un inventario de las tuberías existentes, su localización y el mayor número de anotaciones posible para cada accesorio considerado estratégico en la operación como: tipo de accesorio, material, profundidad…". Se deberá presentar los componentes principales del sistema de acueducto (bocatomas, planta de tratamiento, tanques, redes, entre otros) e indicar para las estructuras, tipo de material, cotas y dimensiones respectivas, para el caso puntual de las redes se debe señalar dirección de flujo, material, cotas, longitud, diámetro y pendiente. Se debe verificar el catastro de redes según la zona de estudio y alcance del proyecto de acuerdo con lo definido en los componentes hidrológico e hidráulico. Se deberá elaborar los planos técnicos correspondientes, siguiendo los requerimientos indicados en la resolución 0330 de 2017, 0661 de 2019 y la normatividad del IGAC definida para este fin. Tener presente que, el cuadro de convenciones debe indicar adecuadamente y ser acorde con los elementos y/o estructuras implantadas en el plano.
	Planos de detalles constructivos		24		X		Presenta planos de detalles del perfil del pozo, conexiones hidráulicas y árbol de salida del pozo, cerramiento del pozo, caseta de control, y detalle de planos eléctricos, sin embargo, se recomienda acatar las observaciones emitidas por cada uno de los componentes en la presente ficha. Tener presente que, si se realiza algún ajuste y/o modificación en las estructuras del proyecto, se deberá actualizar los planos correspondientes.
	Especificaciones técnicas de construcción particulares del proyecto		25		X		Se evidencia que la información presentada no se ajusta al alcance del proyecto formulado para evaluación, este se deberá precisar de acuerdo con lo definido en los componentes hidrogeológico e hidráulico; por tanto, se deberá presentar la información de este ítem según alcance establecido. En el anexo F. ECONÓMICO se lista una serie de observaciones detalladas en materia de especificaciones técnicas, las cuales deberán subsanarse con totalidad. Revisar, ajustar.
D.1 HIDROGEOLOGÍA	ESTUDIO	Para fuentes subterráneas, deberán cumplir lo establecido en los art. 50, 51, 52 y 53 de la resolución 0330/2017 y deberá anexarse en conclusiones y recomendaciones del estudio. ARTÍCULO 50. Requisitos hidrogeológicos para la selección de la fuente subterránea. Se debe revisar y entregar la siguiente información de modelos hidrogeológicos que existan en la cuenca de influencia del proyecto: 1. Geología expresada por formaciones geológicas, exploración del subsuelo a través de métodos geofísicos, características y propiedades físicas de los acuíferos, y su delimitación en unidades hidrogeológicas y sistemas acuíferos. 2. Zonas de recargas y descargas de la cuenca, nivel de las aguas freáticas, inventario y análisis de los pozos existentes que incluya la ubicación, el rendimiento, las variaciones de nivel y abatimiento durante el bombeo. 3. Hidráulica con información existente expresada por la permeabilidad, coeficiente de almacenamiento, capacidad específica y transmisividad. 4. Hidrogeoquímica para separar y reconocer sistemas de flujo, precisar edades y orígenes de las aguas subterráneas, así como la vulnerabilidad del acuífero. 5. Calidad del agua: características físicas, químicas y microbiológicas. 6. Áreas de protección del pozo o baterías de pozos.	26		X		**En el anexo D.1 HIDROGEOLOGÍA A se lista una serie de observaciones detalladas, las cuales deberán subsanarse con completitud y totalidad. Revisar, ajustar.**
	MAPAS O PLANOS	Los mapas o planos deberán ilustrar las áreas de drenaje y/o de aporte teniendo en cuenta el alcance del proyecto.	27		X		En el anexo D.1 HIDROGEOLOGÍA A se lista una serie de observaciones detalladas, las cuales deberán subsanarse con completitud y totalidad. Revisar, ajustar.
	IDONEIDAD	Certificado de vigencia de matricula profesional, tarjeta profesional y carta de responsabilidad del profesional quien elaboró el diseño.	28		X		No se encontró memorial de responsabilidad, copia de tarjeta profesional, copia de matrícula profesional del profesional responsable del estudio de Hidrogeología o estudio de caracterización hidrogeológica.

D.2 TOPOGRAFÍA	ESTUDIOS Y DISEÑOS	Memorias de cálculo teniendo en cuenta lo contenido en el artículo 2.2.1.2.2 de la Res. 672/2015.	29		X		Presenta informe de forma correcta, con la información pertinente del proceso de levantamiento topográfico. Presenta soportes de utilización de equipos adecuados según la normatividad vigente del sector de agua potable y saneamiento básico. Se presenta el amarre, materialización de dos mojones y el debido posproceso con sus respectivos archivos y documentos soporte, así como la evidencia en el informe. El informe y en general la información está organizada y estructurada de manera adecuada. Sin embargo, se evidencia que la información presentada no se ajusta al alcance del proyecto formulado para evaluación, por tanto se deberá precisar el mismo, de acuerdo con lo definido en los componentes hidrogeológico e hidráulico. Tener en cuenta que se deberán materializar puntos de amarre tanto para obras puntuales como para redes. Revisar y ajustar.
	PLANOS	Los planos de detalle de las líneas a construir y de las obras propuestas con sus interferencias y detalles particulares, con escalas adecuadas, con equidistancia entre curvas de nivel; incluyendo todos los detalles sobre la línea, tales como pasos de quebradas, caminos, cercas, líneas de transmisión, vías, construcciones, etc.	30		X		Se presentan los planos de forma adecuada, con las respectivas convenciones e información pertinente para el proyecto. Se presentan los planos editables y los planos en pdf debidamente firmados, con el uso de escalas adecuadas. Se evidencia la presentación de perfiles y secciones representativos del terreno. Sin embargo, de acuerdo con la información anterior, deberá definirse y/o precisarse el alcance y de acuerdo con esto presentar la información pertinente.
	IDONEIDAD	Certificado de vigencia de matricula profesional, tarjeta profesional y carta de responsabilidad del profesional quien elaboró el diseño.	31		X		Se presenta memorial de responsabilidad firmado por la profesional idónea, con fecha 22 de abril de 2025. Se deberá ajustar para que se refiera al proyecto presentado y no a la consultoría ya ejecutada. Revisar y ajustar. Presenta resolución, tarjeta profesional y certificado de vigencia de julio de 2025, lo cual es correcto.
D.3 GEOTECNIA	ESTUDIOS Y DISEÑOS	Los estudios de suelos con los criterios básicos para el diseño y construcción de excavaciones lineales para la instalación de ductos y redes u obras estructurales. Incluyendo la clasificación de los suelos, permeabilidad, nivel freático, características fisicomecánicas y características químicas	32		X		En el anexo D.3 GEOTECNIA se lista una serie de observaciones detalladas, las cuales deberán subsanarse con completitud y totalidad. Revisar, ajustar.
		Memorias geotécnicas donde se incluya capacidad portante, condiciones de amenaza y vulnerabilidad y la estabilidad geotécnica del suelo y de las obras que lo requieran. Las recomendaciones de diseño y construcción de elementos de cimentación, estructuras de contención, protección y drenaje; la geometría y factor de seguridad de taludes	33		X		En el anexo D.3 GEOTECNIA se lista una serie de observaciones detalladas, las cuales deberán subsanarse con completitud y totalidad. Revisar, ajustar.
	PLANOS	Plano donde se indique la ubicación precisa de los sondeos donde se realizaron con sus respectivas coordenadas.	34		X		En el anexo D.3 GEOTECNIA se lista una serie de observaciones detalladas, las cuales deberán subsanarse con completitud y totalidad. Revisar, ajustar.
	IDONEIDAD	Certificado de vigencia de matricula profesional, tarjeta profesional y carta de responsabilidad del profesional quien elaboró el diseño.	35		X		En el anexo D.3 GEOTECNIA se lista una serie de observaciones detalladas, las cuales deberán subsanarse con completitud y totalidad. Revisar, ajustar.
D.4 HIDRÁULICOS	ESTUDIOS Y DISEÑOS	Estudios básicos, según el artículo 10 de la Resolución 330 de 2017, modificaciones mediante Resolución 799 de 2021. 1. Condiciones generales. 5. Infraestructura existente de otros servicios. 7. Vías de acceso. 8. Disponibilidad de mano de obra y de materiales de construcción.	36		X		En el anexo D.4 HIDRÁULICA se lista una serie de observaciones detalladas, las cuales deberán subsanarse con completitud y totalidad. Revisar, ajustar.
		Se debe presentar el diagnóstico de los sistemas de acueducto y alcantarillado actual o existente, acorde con el artículo 8, haciendo énfasis en el numeral 5. Diagnóstico y evaluación del sistema existente de la Resolución 330 de 2017 y modificaciones mediante Resolución 799 de 2021, por supuesto, sin desconocer los demás numerales del artículo mencionado anteriormente. Se deberá establecer de manera clara los problemas y necesidades a los que pretende responder, así como los objetivos y metas que permitan resolverlos de manera estratégica, atender lo establecido en el artículo 11 de la Resolución 330 de 2017 y modificaciones mediante Resolución 799 de 2021.	37		X		En el anexo D.4 HIDRÁULICA se lista una serie de observaciones detalladas, las cuales deberán subsanarse con completitud y totalidad. Revisar, ajustar.
		Análisis de proyecciones de población con criterios básicos de diseño (población actual, población futura, periodos de diseño, tasa de crecimiento, Incluido calculo de población flotante. El periodo inicial debe corresponder al año que se proyecta la construcción de la obra.	38		X		En el anexo D.4 HIDRÁULICA se lista una serie de observaciones detalladas, las cuales deberán subsanarse con completitud y totalidad. Revisar, ajustar.
		Análisis de alternativas y alternativa seleccionada viable. En concordancia con lo establecido en la Resolución 330 de 2017, modificaciones mediante Resolución 799 de 2021, artículo 13 Formulación y análisis de alternativas de proyectos y artículo 14 Comparación de alternativas y selección de alternativa viable, se deberán formular las alternativas de proyectos, que permitan dar solución a los problemas, objetivos y metas identificados en los artículos anteriores, desde el punto de vista técnico, a nivel de pre-dimensionamiento. La comparación de alternativas y selección de alternativa viable, deberá estar soportada como mínimo en los siguientes criterios: criterios de sostenibilidad económica, criterios de sostenibilidad técnica, criterios de sostenibilidad ambiental, criterios de gestión de riesgos, criterios de sostenibilidad social y metodología de selección de la alternativa más favorable.	39		X		En el anexo D.4 HIDRÁULICA se lista una serie de observaciones detalladas, las cuales deberán subsanarse con completitud y totalidad. Revisar, ajustar.
		Memorias de Cálculo: ARTÍCULO 51. Requisitos para el diseño de pozos para captación de agua subterránea. Una vez realizada la perforación exploratoria se debe levantar la columna litológica, y registros físicos como Gamma rey, potencial espontáneo y resistividad, caliper y temperatura, con los resultados de estos registros se define el diseño definitivo del pozo profundo, diámetros, profundidad de filtros y tuberías ciegas, espesor de la puntera, etc. En esta etapa se ubican los estratos que se quieren utilizar para el abastecimiento, definiendo exactamente la longitud total de filtros y su ubicación en la perforación, adicionalmente se define si se colocara tubería en toda la profundidad del pozo exploratorio o no es necesario	40		X		En el anexo D.4 HIDRÁULICA se lista una serie de observaciones detalladas, las cuales deberán subsanarse con completitud y totalidad. Revisar, ajustar.
		Proyecto de plantas de tratamiento, anexar manuales de operación y mantenimiento y costos de operación y mantenimiento	41			X	No aplica, para el presente proyecto.

		Evaluación del nivel de riesgos a los que pueda estar expuesta la infraestructura propuesta según el artículo 22A Artículo adicionado por el artículo 8 de la Resolución 799 de 2021, 'por la cual se modifica la Resolución 0330 de 2017. Para este fin se cuentan con herramientas metodológicas desarrolladas por el sector, las cuales pueden servir de guías como el manual de buenas prácticas "Gestión del riesgo en sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo, conforme al reglamento técnico de agua y saneamiento RAS VERSIÓN 2020".	**42**		**X**		En el anexo D.4 HIDRÁULICA se lista una serie de observaciones detalladas, las cuales deberán subsanarse con completitud y totalidad. Revisar, ajustar.
	PLANOS	Los planos de los perfiles se deberá dibujar la línea piezométrica (Acueductos) y en la parte inferior se indicará en espacios separados las abscisas, cota de terreno (o negra), cota piezométrica, presión disponible, clase de tubería, longitud y diámetro, y las recomendaciones geotécnicas (profundidad de desplante). Todos los planos de diseño deben tener claramente identificados y dibujados los accesorios y tuberías requeridos, detallando la convención establecida para ellos, sean existentes o nuevos, lo cual se refleja en un cuadro de numeración de elementos y cantidades. Para PTAP y PTAR (centralizadas), se recomienda que, para el diseño de sistemas de tratamientos, se utilice software de modelamiento BIM, con la finalidad de aumentar el nivel de detalle constructivo, evitar colisiones entre estructuras, y verificación de niveles de terreno, además, de que permite conexión de equipos, flujos de trabajo y colaboración en tiempo real. Los planos deberán presentarse en formatos .pdf y .dwg y/o .rvt	**43**				En el anexo D.4 HIDRÁULICA se lista una serie de observaciones detalladas, las cuales deberán subsanarse con completitud y totalidad. Revisar, ajustar.
	CANTIDADES	Se deberán presentar cuadros o tablas que acrediten el resumen de cantidades de obra para la ejecución de cada componente.	**44**		**X**		No se presenta cuadros o tablas que acrediten el resumen de cantidades de obra para la ejecución de cada componente.
	IDONEIDAD	Certificado de vigencia de matricula profesional, tarjeta profesional y carta de responsabilidad del profesional quien elaboró el diseño.	**45**		**X**		Se allega memorial de responsabilidad suscrito por la profesional Leidy Natalia Sandoval García, en calidad de diseñadora hidráulica, con fecha del 22 de abril de 2025. Como anexos, se incluyen la tarjeta profesional correspondiente, así como el certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios, ambos expedidos en la misma fecha. Del contenido del certificado allegado se evidencia que la tarjeta profesional fue expedida el 11 de diciembre de 2024. En este sentido, y conforme a lo establecido en la normativa vigente, específicamente en el artículo 19 de la Resolución 0330 de 2017, modificado por el artículo 6 de la Resolución 0799 de 2021, la profesional no cumple con la experiencia mínima requerida para el rol que desempeña dentro del proyecto. Por lo tanto, se solicita revisar el cumplimiento de los requisitos técnicos exigidos para la validación del diseño, en atención a la idoneidad y experiencia del profesional responsable, según lo dispuesto en la normatividad mencionada.
D.5 ESTRUCTURAL	ESTUDIOS Y DISEÑOS	Memorias del diseño estructural de los elementos deben comprender lo estipulado en el capítulo C23. de la NSR10 y las comprobaciones dadas del componente geotécnico.	**46**		**X**		En el anexo D.5 ESTRUCTURAL se lista una serie de observaciones detalladas, las cuales deberán subsanarse con completitud y totalidad. Revisar, ajustar.
	PLANOS	Planos constructivos de las obras estructurales donde se incluya la tabla de aceros y concretos.	**47**		**X**		En el anexo D.5 ESTRUCTURAL se lista una serie de observaciones detalladas, las cuales deberán subsanarse con completitud y totalidad. Revisar, ajustar.
	CANTIDADES	Se deberán presentar cuadros o tablas que acrediten el resumen de cantidades de obra para la ejecución de cada componente.	**48**		**X**		En el anexo D.5 ESTRUCTURAL se lista una serie de observaciones detalladas, las cuales deberán subsanarse con completitud y totalidad. Revisar, ajustar.
	IDONEIDAD	Certificado de vigencia de matricula profesional, tarjeta profesional y carta de responsabilidad del profesional quien elaboró el diseño.	**49**		**X**		En el anexo D.5 ESTRUCTURAL se lista una serie de observaciones detalladas, las cuales deberán subsanarse con completitud y totalidad. Revisar, ajustar.
D.6 ARQUITECTÓNICO	PLANOS	Planos arquitectónicos y urbanísticos de la zonas afectadas por el proyecto.	**50**			**X**	No aplica de acuerdo a las características del proyecto.
	CANTIDADES	Se deberán presentar cuadros o tablas que acrediten el resumen de cantidades de obra para la ejecución de cada componente.	**51**			**X**	No aplica de acuerdo a las características del proyecto.
	IDONEIDAD	Certificado de vigencia de matricula profesional, tarjeta profesional y carta de responsabilidad del profesional quien elaboró el diseño.	**52**			**X**	No aplica de acuerdo a las características del proyecto.
	ESTUDIOS Y DISEÑOS	Memorias de cálculo, informes teniendo en cuenta los diseños arquitectónicos y garantizando la operación de la infraestructura proyectada de acuerdo con las normas vigentes,	**53**		**X**		Presenta informe de diseño eléctrico firmado por el profesional responsable, sin embargo, no está firmado y avalado por el director de consultoría, interventor y/o supervisor; revisar. Es importante que el informe de diseño con las respectivas memorias de cálculo, cumplan los requisitos técnicos y normatividad vigente, y esté acorde con lo solicitado por parte del prestador del servicio (EBSA) en el área del proyecto. Dado que en la actualidad no se ha realizado la perforación exploratoria (art. 51 – Res. 0330 de 2017), no es procedente validar ni aprobar de manera definitiva los estudios eléctricos y/o electromecánicos asociados a obras complementarias (paso 10 artículo 22 resolución 0330) (caseta, pozo, redes), hasta tanto, no se consolide y estructure el diseño de pozo definitivo. Según lo estipulado en los artículos 10 y 22 de la misma resolución, el diseño deberá contemplar todas las obras complementarias requeridas necesarias para su funcionamiento, en función de la infraestructura definitiva del pozo y de su integración con los demás componentes del sistema de abastecimiento. Por tanto, el alcance del componente eléctrico y/o electromecánico deberá definirse con precisión conforme al resultado de la fase de perforación y diseño definitivo de pozo.

D.7 ELÉCTRICO Y/O ELECTROMECÁNICO	PLANOS	Planos Eléctricos, Electromecánicos y de control de acuerdo a normatividad técnica vigente	54		X		Adjunta plano firmado por el profesional responsable, avalados por la representante legal de la consultoría y el jefe oficina asesora de planeación, sin embargo, se deberá ajustar el nombre del proyecto, para que se refiera al proyecto presentado y no a la consultoría ya ejecutada. Revisar y ajustar. Es importante que los planos cumplan los requisitos técnicos y normatividad vigente, y esté acorde con lo solicitado por parte del prestador del servicio (EBSA) en el área del proyecto. Se evidencia que la información presentada no se ajusta al alcance del proyecto formulado para evaluación, este se deberá precisar de acuerdo con lo definido en los componentes hidrogeológico e hidráulico; por tanto, se deberá presentar la información del ítem según alcance establecido.
	CANTIDADES	Se deberán presentar cuadros o tablas que acrediten el resumen de cantidades de obra para la ejecución de cada componente.	55		X		No se incluyen en el informe ni en los planos de diseño cuadros o tablas que respalden el resumen de las cantidades del componente (redes, breakers, acometidas, transformador, etc); revisar y complementar. Se deberá presentar la información del ítem según alcance definido.
	IDONEIDAD	Certificado de vigencia de matricula profesional, tarjeta profesional y carta de responsabilidad del profesional quien elaboró el diseño.	56		X		Presenta tarjeta profesional y cartas de responsabilidad (RETIE y RETILAP) del profesional Jhonatan Andres Moyano Villamil con fecha 31 de marzo de 2025, sin embargo, no anexa certificado de vigencia de matrícula profesional, adjuntar con fecha de emisión del año de presentación del proyecto. Se anexa carta de responsabilidad por el diseño de RETILAP, sin embargo, de acuerdo al informe de diseño eléctrico no se contempla RETILAP, por tanto, verificar si dicho documento aplica para el proyecto. Revisar En las cartas de responsabilidad se deberá ajustar el nombre del proyecto, para que se refiera al proyecto presentado y no a la consultoría ya ejecutada. Revisar y ajustar. Se deberá presentar la información del ítem según alcance establecido.
E. FINANCIEROS	Para aquellos proyectos en los que el municipio aporta recursos propios, adjuntar Certificado de Disponibilidad Presupuestal		57		X		El municipio de Sora aportará recursos al proyecto a través de SGP MUNICIPIO por el valor de $293,444,518.3. Se presenta documento emitido el 14 de julio de 2025, y firmado por el Director Financiero de EPB S.A. E.S.P., en el cual indica que los recursos disponibles para el proyecto del Pozo Profundo son de $299,302,103.81.
	Ficha MGA-WEB, diligenciadas acorde con lo dispuesto en la resolución DNP 1450 de 2013 por el Departamento Nacional de Planeación, o aquellas que lo adicione o lo modifique. . El nombre del proyecto está escrito igual en todos los documentos (incluyendo carta de presentación, certificaciones, estudios, metodología general ajustada, etc.)		58		X		Anexa MGA-WEB, sin embargo, todo el documento se elabora con base a los estudios y diseños (Identificación y descripción del problema, 01 - Causas que generan el problema, 02 - Efectos generados por el problema, Objetivos específicos, Alternativas de la solución, etc), lo cual difiere y no se ajusta al alcance del proyecto formulado para la evaluación (este se debe precisar de acuerdo con lo definido en los componentes hidrogeológico e hidráulico); por tanto, se debe elaborar la MGA según alcance establecido. Revisar y ajustar. El valor de la ETAPA VI. PROYECTO ELÉCTRICO no coincide con lo indicado en el presupuesto general, revisar y ajustar. Tener presente que, si se realiza algún ajuste de valor en el presupuesto o datos del proyecto se deberá actualizar el documento.
	Certificado(s) de las fuentes de financiación del proyecto como los aportes del departamento, contrapartida del municipio y/o otras fuentes.		59		X		El municipio de Sora aportará recursos al proyecto a través de SGP MUNICIPIO por el valor de $293,444,518.3. Se presenta documento emitido el 14 de julio de 2025, y firmado por el Director Financiero de EPB S.A. E.S.P., en el cual indica que los recursos disponibles para el proyecto del Pozo Profundo son de $299,302,103.81. De acuerdo a la carta de presentación, el proyecto también será financiado con recursos SGP DEPARTAMENTO por el orden de $1,187,262,915.26, sin embargo, no se presenta por parte del departamento ningún certificado de la fuente de financiación o documento equivalente que acrediten la existencia de recursos para el proyecto, este debe ser emitido con fecha del año en el cual es entregado el proyecto. Adjuntar. Los recursos presentados en los documentos deben ser suficientes y garantizar el valor total para la ejecución del proyecto.
	2.2.1.2.6. Plan financiero del Proyecto: En este plan se deben reflejar los componentes del proyecto con su correspondiente fuente de financiación (Bocatoma, desarenador, sistemas de tratamiento de agua potable o residual, redes de distribución, redes colectores y emisarios, etc.), actividades de gestión empresarial y/o fortalecimiento.		60		X		Presenta plan financiero del proyecto firmado por el Jefe Oficina Asesora de Planeación y el Alcalde municipal, sin embargo, si se realiza algún ajuste de valor en los capítulos del presupuesto y/o fuentes de financiación se deberá actualizar el documento.
	Presupuesto general de obra en físico y Excel formulado siguiendo los lineamientos de los entregables del numeral 2.2.1.2.5 enfocado a presupuesto, tomado de la resolución 672/2015 del MVCT.		61		X		En el anexo F. ECONÓMICO se lista una serie de observaciones detalladas, las cuales deberán subsanarse con completitud y totalidad. Revisar, ajustar.
	Memorias de cálculo de cantidades de obra, incluye esquema descripción y/o localización, La memoria de cantidades para cada actividad debe enunciar y contener capítulo, ítem, descripción del ítem, unidad de medida y cantidad total de cada elemento (detallada por dimensiones según corresponda: longitud, ancho, alto, área, volumen, número de elementos, u otros), además de un diagrama del elemento y/o estructura correspondiente (referenciado desde los planos), la cantidad final para cada ítem se debe redondear a dos (2) cifras, así pues, se aclara que la cantidad final para cada ítem será redondeada a “2 decimales”.		62		X		En el anexo F. ECONÓMICO se lista una serie de observaciones detalladas, las cuales deberán subsanarse con completitud y totalidad. Revisar, ajustar.
	Análisis de precios unitarios. Los precios deben estar basados en lista oficial actualizada de precios unitarios fijos del departamento.		63		X		En el anexo F. ECONÓMICO se lista una serie de observaciones detalladas, las cuales deberán subsanarse con completitud y totalidad. Revisar, ajustar.

F. ECONÓMICO	Lista de equipos y materiales empleadas en el proyecto	64		X		En el anexo F. ECONÓMICO se lista una serie de observaciones detalladas, las cuales deberán subsanarse con completitud y totalidad. Revisar, ajustar.
	Cotizaciones de insumos no encontrados en lista oficial actualizada de precios unitarios fijos del departamento (se deben presentar mínimo dos)	65		X		En el anexo F. ECONÓMICO se lista una serie de observaciones detalladas, las cuales deberán subsanarse con completitud y totalidad. Revisar, ajustar.
	Certificado donde se establezca la distancia promedio de la fuente de materiales al proyecto.	66		X		En el anexo F. ECONÓMICO se lista una serie de observaciones detalladas, las cuales deberán subsanarse con completitud y totalidad. Revisar, ajustar.
	Desglose de la interventoría, discriminando como mínimo, costos directos, costos indirectos, todos los demás valores constitutivos.	67		X		En el anexo F. ECONÓMICO se lista una serie de observaciones detalladas, las cuales deberán subsanarse con completitud y totalidad. Revisar, ajustar.
	Soporte, desglose del AIU	68		X		En el anexo F. ECONÓMICO se lista una serie de observaciones detalladas, las cuales deberán subsanarse en totalidad. Revisar, ajustar.
	Cronograma de obras	69		X		En el anexo F. ECONÓMICO se lista una serie de observaciones detalladas, las cuales deberán subsanarse y atenderse con totalidad. Revisar, ajustar.
	Flujos de fondos de inversión	70		X		En el anexo F. ECONÓMICO se lista una serie de observaciones detalladas, las cuales deberán subsanarse con completitud y totalidad. Revisar, ajustar.
	Especificaciones técnicas de construcción y equipos a adquirir,	71		X		En el anexo F. ECONÓMICO se lista una serie de observaciones detalladas, las cuales deberán subsanarse con totalidad y completitud. Revisar, ajustar.
	RETIE y RETILAP: Para la inclusión de estos ítems se debe realizar las respectivas cotizaciones con firmas o empresas especializadas, incluir costo en presupuesto.	72		X		En el anexo F. ECONÓMICO se lista una serie de observaciones detalladas, las cuales deberán subsanarse con completitud y totalidad. Revisar, ajustar.
	Art 130, Art 233 Resolución 0330 de 2017, Parágrafo 1° Capítulo 7. Puesta en marcha, operación, mantenimiento y eficiencia energética, Los costos de la etapa de arranque y puesta en marcha deberán estar contemplados dentro del presupuesto total del proyecto (PTAP, PTAR).	73		X		En el anexo F. ECONÓMICO se lista una serie de observaciones detalladas, las cuales deberán subsanarse con completitud y totalidad. Revisar, ajustar.
	Certificado de vigencia de matricula profesional, tarjeta profesional y carta de responsabilidad del profesional quien elaboró el componente	74		X		En el anexo F. ECONÓMICO se lista una serie de observaciones detalladas, las cuales deberán subsanarse con totalidad. Revisar, ajustar.
G. AMBIENTAL	Permiso de concesión de aguas y de ocupación de cauce (Para proyectos de construcción de derivaciones y/o captaciones nuevas)	75			X	- Se anexa copia de la Resolución 1147 del 27 de julio de 2020, mediante la cual Corpoboyacá, otorga concesión de aguas a nombre del MUNICIPIO DE SORA, identificado con NIT. 800.019.277-9, con destino a uso doméstico de la zona urbana y rural del municipio, a derivar de las fuentes hídricas denominadas Quebrada Faruy, Quebrada Chareva, y de los pozos profundos Quebrada Honda, Urbano, San Isidro, Cardonal y Cardonal El Manzano; no obstante, su inaplicabilidad obedece a que se trata de un proyecto asociado a la prospección y exploración de una fuente subterránea alterna, que complementará la provisión de agua al sistema de acueducto municipal, lo cual requerirá de la modificación futura de la Resolución citada, por parte del titular de la misma, ciñéndose a lo definido en el artículo 2.2.3.2.8.6 del Decreto 1076 dee 2015. - Pese a que este permiso, no se estima como un requisito habilitante para el proyecto, es importante que el municipio de Sora, de alcance a las obligaciones establecidas en la Resolución 1147 del 27 de julio de 2020, pues como bien lo evidencia el informe de seguimiento No SCA-0041/22, de fecha 29 de abril de 2022, elaborado por Corpoboyacá al permiso aquí otorgado, no se han cumplido, lo cual le puede acarrear su caducidad de acuerdo con lo dispuesto en el artículo décimo tercero de la citada Resolución.
	Permiso de Vertimientos PV (PTAR)	76			X	El proyecto no requiere de este tipo de permiso, pues su fin no es el manejo de aguas residuales.
	Documentos PSMV y acto administrativo	77			X	El proyecto no se centra en el manejo de aguas residuales.
	Documentos PUEAA y acto administrativo	78			X	Se presenta documento borrador del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua - PUEAA 2025 - 2029, el cual no incluye como parte de su contenido, específicamente en su numeral 1-3-1-3 Oferta Hídrica, el potencial del nuevo pozo a habilitarse a través de la implementación del proyecto, aspecto que debe ajustarse, teniendo en cuenta los resultados arrojados por el estudio geoeléctrico, en alcance a lo previsto en el artículo 2 de la Ley 373 de 1997, que refiere que el PUEAA, deberá estar basado en el diagnóstico de la oferta hídrica de las fuentes de abastecimiento y la demanda de agua, y contener las metas anuales de reducción de pérdidas, las campañas educativas a la comunidad, la utilización de aguas superficiales, lluvias y subterráneas, los incentivos y otros aspectos que definan las Corporaciones Autónomas Regionales y demás autoridades ambientales, las entidades prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, las que manejen proyectos de riego y drenaje, las hidroeléctricas y demás usuarios del recurso, que se consideren convenientes para el cumplimiento del programa. Se recomienda que el PUEAA sea ajustado y radicado ante Corpoboyacá, teniendo en cuenta su incidencia en la modificación del permiso de concesión de aguas, que deberá surtir el municipio.
	Documentos PGIRS y acto administrativo	79			X	No aplica al objeto propio del proyecto en revisión.
	POMCA	80			X	La connotación del proyecto es de orden local.

	Permiso de exploración de pozos profundos (para proyectos que emplean agua subterránea)	81	X			Presenta copia de la Resolución 1636 del 20 de mayo de 2025, emanada de Corpoboyacá, mediante la cual le otorga al municipio de Sora, permiso de prospección y exploración de aguas subterráneas, en el punto de georeferenciación Latitud 5º 33' 43,38" N, Longitud 73º 27' 12,02" W, a una altitud de 2648 m.s.n.m, en el predio con número de matricula inmobiliaria 070-172470, ubicado en la vereda Llano, jurisdicción del municipio de Sora.
	Otros permisos ambientales	82	X			Pese a que en el Ítem 3C - Institucional del proyecto, se presenta la certificación de disposición de material de residuos de construcción provenientes del mismo, expedida por el Jefe de la Oficina Asesora de Planeación Municipal, de fecha 9 de julio de 2025, y si bien el predio es de propiedad del municipio de Sora, se recomienda revisar, o considerar la aplicabilidad de lo previsto en las Resoluciones 472 de 2017 y 1257 de 2021, expedidas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

OBSERVACIONES GENERALES	- Pueden surgir nuevas observaciones según la atención a los comentarios de la presente lista - Se debe presentar el proyecto de acuerdo a los términos establecidos en la resolución 672 del año 2015. - Una vez se subsanen las consideraciones técnicas implícitas en esta ficha, se procederá a revisar nuevamente memorias de diseño y planos a nivel de detalle constructivo, cantidades de obra, estas deben guardar correcta correspondencia con estudios y diseños detallados. - Título del proyecto, ajustes, CONSTRUCCIÓN DE POZO PROFUNDO COMO REFUERZO DE LAS FUENTES DE CAPTACIÓN DEL MUNICIPIO DE SORA - BOYACÁ, al respecto se recomienda analizar el ajuste al título del proyecto, toda vez que la denominación "FUENTE DE CAPTACIÓN" resulta imprecisa, toda vez que las fuentes hídricas ya sean superficiales, subsuperficiales y/o subterráneas son fuentes de **abastecimiento**, además, se deberán tener en cuentas las observaciones del componente hidrogeológico, hidráulico, las cuales comprometen el alcance del proyecto. Además, se recomienda revisar la pertinencia de incluir la palabra refuerzo. chequear

NOTA:
1. La presente lista de chequeo se emite con base en la documentación presentada por las entidades territoriales y/o Empresas, la cual se supone veraz y serán estas, las que deberán responder ante los organismos de control del Estado por cualquier inexactitud, o falsedad en la información que pueda ocasionar detrimento patrimonial de los recursos del Estado, o perjuicio a la comunidad.
2. En ningún caso la Entidad Evaluadora se hace responsable por la calidad de los estudios y diseños presentados para emitir el concepto de viabilidad y que sean utilizados para la construcción de las obras.
3. La formulación y/o información adicional de soporte para dar cumplimiento a la presente lista de chequeo deberá ser atendida bajo los requisitos de las resoluciones 672 de 2015, y Resolución 330 de 2017, modificaciones mediante Resolución 799 de 2021 del MVCT, y a las que adicionen, modifiquen o sustituyan. En consecuencia, pueden originarse nuevas observaciones para dar cumplimiento a la normatividad vigente.

Elaborado por:	GRUPO EVALUADORES MDEVP - BOYACÁ	Evaluación # 1	Fecha 24/7/2025	ESTADO: PROYECTO DEVUELTO PARA AJUSTES

Ing. MSc WILSON ENRIQUE AMAYA TEQUIA
Profesional Esp- Apoyo a la evaluación

Ing. Esp. XIMENA ROCIO JIMÉNEZ DAZA
Profesional Esp-Evaluador hidráulica

Ing. Esp. DANIEL RAMIRO VEGA SANCHEZ
Profesional Esp-Evaluador hidráulica

Ing. MSc. JORGE EDUARDO PARRA ACOSTA
Profesional Esp- Apoyo a la evaluación

Ing. Esp. ANA VALERIA MENDIETA MENJURA
Profesional Esp-Evaluador estructural

Ing. Esp. ANDRES FELIPE RUIZ PIDIACHE
Profesional Esp-Evaluador estructural

D1. HIDROGEOLOGÍA

Dentro de la información allegada, se encontró un informe de "ESTUDIO GEOELÉCTRICO PARA LA PROSPECCIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA, EN LAS VEREDAS CASABLANCA Y LLANO DE SORA DEL MUNICIPIO DE SORA, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ", por tanto, se procede a evaluar la completitud de información y requisitos hidrogeológicos para la selección de la fuente subterránea, en base a la información allegada dentro de la carpeta geoeléctrico, el cual deberá denominarse, complementarse, perfeccionarse *como estudio de Hidrogeología o estudio de caracterización hidrogeológica.*

Estudio

ARTÍCULO 50. Requisitos hidrogeológicos para la selección de la fuente subterránea. Se debe revisar y entregar la siguiente información de modelos hidrogeológicos que existan en la cuenca de influencia del proyecto:

1. Geología expresada por formaciones geológicas, exploración del subsuelo a través de métodos geofísicos, características y propiedades físicas de los acuíferos, y su delimitación en unidades hidrogeológicas y sistemas acuíferos. Cumple con requisito.

2. Zonas de recargas y descargas de la cuenca. Dentro del estudio geoeléctrico, se encontró la siguiente apreciación:

6 HIDROGEOLOGIA

6.1 CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS DE LAS UNIDADES GEOLÓGICAS

Se hace una breve descripción de las diferentes unidades geológicas que afloran en la zona de estudio, así como en las áreas de recarga; es una apreciación cualitativa de la porosidad y permeabilidad tanto primaria como secundaria de las rocas involucradas en el proyecto.

Sin embargo, dentro del contenido del estudio, no se demuestra, amplifica o constituye particularidades asociadas a *Zonas de recargas y descargas de la cuenca*, ajustar, complementar, perfeccionar.

Al respecto de *nivel de las aguas freáticas*, no se expone, muestra o amplifica particularidades asociadas al nivel de aguas subterráneas y subsuperficiales en la cuenca de influencia del proyecto, ajustar, complementar, perfeccionar.

En relación a *Inventario y análisis de los pozos existentes que incluya la ubicación, el rendimiento, las variaciones de nivel y abatimiento durante el bombeo.* Dentro de la carpeta Ambiental se encontró un estudio denominado "CONTRATO N° IMC – 062-CPS-077-2019 REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE BOMBEO PARA POZOS PROFUNDOS DEL MUNICIPIO DE SORA – DEPARTAMENTO DE BOYACÁ DEINPRO SAS NIT. 820.004.069-0 TUNJA, OCTUBRE 2019". Sin embargo, es fundamental que el estudio de Hidrogeología se fusione como un todo, por tanto, dentro del estudio hidrogeológico se debe incluir información relacionada a *Inventario y análisis de los pozos existentes que incluya la ubicación, el rendimiento, las variaciones de nivel y abatimiento durante el bombeo,* involucrar citas, referencias e incluir como anexo la información del estudio de pruebas de bombeo contratado por el municipio en el año 2019.

Dentro del documento denominado "GSA-20241212-01 Memorias Hidraulicas Pozo_01" el cual, en su portada, no define título del estudio, condición a subsanar, se encontró el titulo 5 CARACTERISTICAS FÍSICAS DEL TERRITORIO, 5.5 Hidrogeología local el cual guarda igualdad de información en

comparación con capítulo 6 HIDROGEOLOGIA del estudio Geoeléctrico, por tanto, se deben atender las observaciones mencionadas con anterioridad.

En cuanto a *inventario y análisis de los pozos existentes que incluya la ubicación, el rendimiento, las variaciones de nivel y abatimiento durante el bombeo*. del documento denominado "GSA-20241212-01 Memorias Hidraulicas Pozo_01" capitulo 5.9. Parámetros hidráulicos de las fuentes de abastecimiento subterráneas, se encontró que los parámetros resumen consignados en la tabla 3. no comprometen igualdad y correcta correspondencia con la narrativa técnica inmersa en los párrafos y comentarios del capítulo 5.8.3. Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua, ajustar, chequear, revisar.

Tabla 3. Parámetros hidráulicos de los pozos profundos.

Parámetro	Pozo profundo urbano	Pozo profundo San Isidro
Profundidad (m)	58	80
Nivel estático-(NE) (m)	48.00	64.78
Nivel instalación de la bomba (m)	70	80
Nivel final de bombeo- (NB) (m)	52.32	73.88
Abatimiento (m)	4.02 m	8.9
Caudal (Q) (L/s)	1.00	1.5
Capacidad específica $\left(\frac{Q}{s_w}\right)$	0.2611	0.2022
Transmisividad $\left(\frac{m^2}{día \cdot m}\right)$	19.09	5.569
Tiempo (días)	8.3×10^{-4}	5.55×10^{-4}
Coeficiente de almacenamiento	10.91	3.7

Fuente: DEINPRO SAS, 2019.

Por otra parte, en la tabla 5 no se presenta el caudal que abastece el pozo profundo urbano, se desconoce si el dato "El pozo urbano, suministra un caudal de 1.05 l/s con un abatimiento de 4.02m, " es representativo, no se define o menciona fuente de la información. La tabla 5 no permite definir los caudales de fuentes subterráneas, ya que combina aforos de caudales de fuentes superficiales y subterráneas, presentando imposibilidad de interpretación en términos del caudal disponible para cada fuente hídrica y su comparación con párrafos argumentativos. Revisar, ajustar, chequear.

Tabla 5. Caudales de fuentes subterráneas que abastecen el área urbana.

Fuente de agua	Método de determinación de caudal total	Caudal total (L/s) de la quebrada	Método de determinación de caudal total	Caudal captado de la quebrada
Quebrada Faruy	Aforo con flotador	0.691	Aforo volumétrico	0.36
Quebrada Charwa	Aforo con flotador	0.639	Aforo volumétrico	0.35
Pozo profundo San Isidro	Aforo volumétrico	2.58	Aforo volumétrico	0.97
Pozo profundo urbano	—	—	—	—

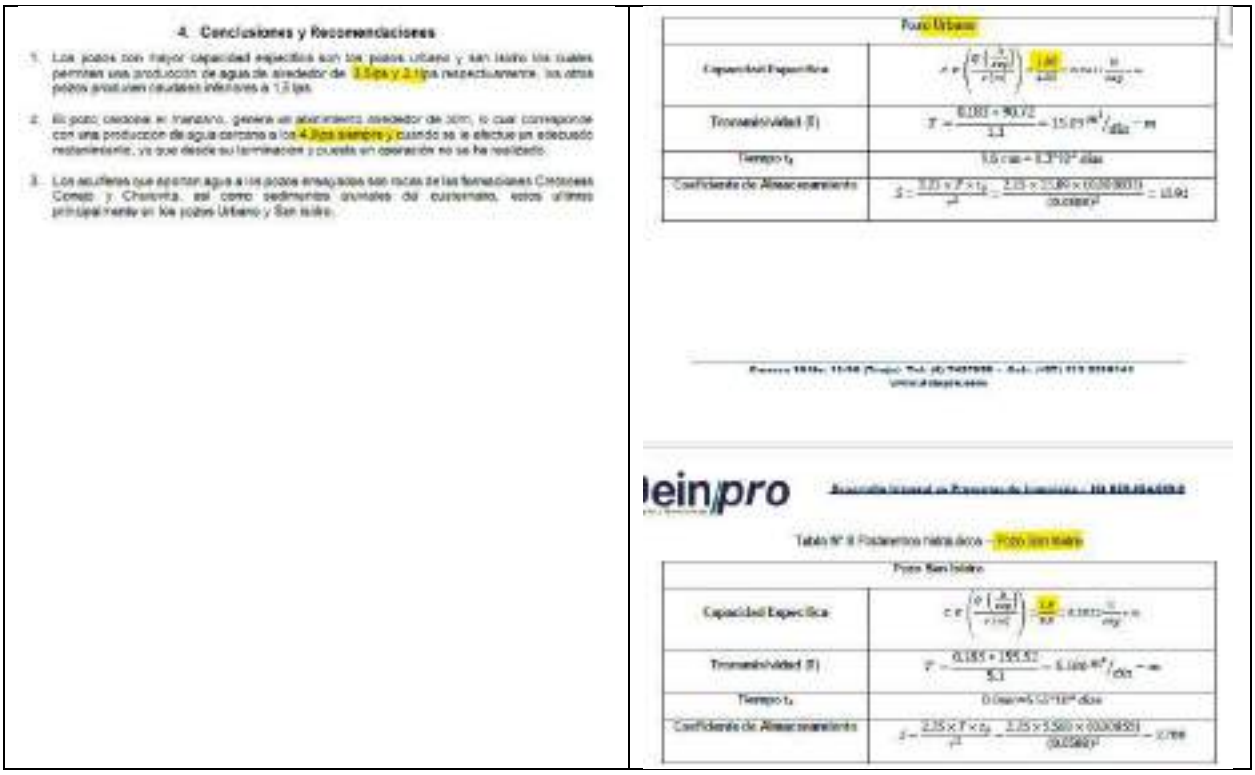
Fuente: Concepto técnico seguimiento y control recurso hídrico (CORPOBOYACA, 2020).

3. *Hidráulica con información existente expresada por la permeabilidad, coeficiente de almacenamiento, capacidad específica y transmisividad.*

Dentro del estudio "*CONTRATO N° IMC – 062-CPS-077-2019 REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE BOMBEO PARA POZOS PROFUNDOS DEL MUNICIPIO DE SORA – DEPARTAMENTO DE BOYACÁ",* se encontró Hidráulica con información existente expresada por, coeficiente de almacenamiento, capacidad específica y transmisividad. Involucrar citas, referencias e incluir como anexo la información del estudio de pruebas de bombeo contratado por el municipio en el año 2019.

Adicionalmente, se efectuó comparación de los valores de caudal determinados mediante las pruebas y los valores de flujo consignados conclusiones y recomendaciones del estudio "CONTRATO N° IMC – 062-CPS-077-2019 REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE BOMBEO PARA POZOS PROFUNDOS DEL MUNICIPIO DE SORA – DEPARTAMENTO DE BOYACÁ", encontrando que no guardan correcta

correspondencia, Si adoptamos como referencia los valores de caudal – producción de los pozos urbano y San Isidro mencionados en conclusiones y recomendaciones, se desestimaría en gran medida la necesidad de construir un nuevo pozo profundo, revisar, ajustar, verificar.



4. Conclusiones y Recomendaciones

1. Los pozos con mayor capacidad especifica son los pozos urbano y san isidro los cuales permiten una producción de agua de alrededor de 3.5lps y 2.1lps respectivamente, los otros pozos producen caudales inferiores a 1.0 lps.
2. El pozo cercano al manantial, genera un abatimiento alrededor de 30m, lo cual corresponde con una producción de agua cercana a los 4.2lps siempre y cuando se le efectue un adecuado mantenimiento, ya que desde su terminacion y puesta en operación no se ha realizado.
3. Los acuiferos que aportan agua a los pozos ensayados son rocas de las formaciones Cretaceas Conejo y Chipaque, asi como sedimentos aluviales del cuaternario, estos ultimos principalmente en los pozos Urbano y San Isidro.

Pozo Urbano

Capacidad Especifica	$C.E = \left(\frac{Q\left[\frac{lt}{seg}\right]}{s\,[m]}\right) = \frac{3.5}{4.83} = 0.725\,\frac{lt}{seg\,m} = 0.725\,\frac{lt}{seg}$
Transmisividad (T)	$T = \frac{0.183 \times 90.72}{2.3} = 15.09\,m^2/_{día} = m$
Tiempo t_0	$t_0 = 0.5\,día = 4.3 \times 10^{-4}\,días$
Coeficiente de Almacenamiento	$S = \frac{2.25 \times T \times t_0}{r^2} = \frac{2.25 \times 15.09 \times 0.0004301}{(0.0508)^2} = 15.91$

Tabla N° 8 Parámetros hidráulicos – Pozo San Isidro

Pozo San Isidro

Capacidad Especifica	$C.E = \left(\frac{Q\left[\frac{lt}{seg}\right]}{s\,[m]}\right) = \frac{2.1}{3.9} = 0.5385\,\frac{lt}{seg\,m} = 0.5385\,\frac{lt}{seg}$
Transmisividad (T)	$T = \frac{0.183 \times 155.52}{5.1} = 5.586\,m^2/_{día} = m$
Tiempo t_0	$t_0 = 0.5\,día = 4.3 \times 10^{-4}\,días$
Coeficiente de Almacenamiento	$S = \frac{2.25 \times T \times t_0}{r^2} = \frac{2.25 \times 5.586 \times 0.0004301}{(0.0508)^2} = 2.799$

4. Hidrogeoquímica para separar y reconocer sistemas de flujo, precisar edades y orígenes de las aguas subterráneas, así como la vulnerabilidad del acuífero. Dentro de la información allegada, no se justifica, demuestra, amplifica o constituye particularidades asociadas a este requisito, en caso en el cual el municipio no posea la totalidad de información solicitada por el requisito, mencionarlo, revisar, ajustar, complementar.

5. Calidad del agua: características físicas, químicas y microbiológicas. Dentro de la información allegada, no se demuestra, amplifica o constituye particularidades asociadas a este requisito, revisar, ajustar, complementar.

6. Áreas de protección del pozo o baterías de pozos. Dentro de la información allegada, no se demuestra, amplifica o constituye particularidades asociadas a este requisito, definir, el área más cercana al pozo existente, (usualmente un radio de 10 a 50 metros), la cual restringe completamente cualquier actividad que pueda contaminar el pozo, suele estar cercada y controlada físicamente. Revisar, ajustar, complementar.

Cumple. Capítulo 7 EXPLORACION GEOFISICA incluyeron mínimo tres SEVs, o en su defecto utilizar cualquier método de exploración geofísica aplicable para definir el punto de exploración. OK número de SEVs. Los resultados de exploración Geofísica se resumen en Figura 10. Perfil geológico Geofísico Municipio de Sora- Departamento de Boyacá

Parágrafo: En caso que no existan modelos hidrogeológicos en la zona del proyecto se deberá entregar como mínimo la geología de la zona de interés, información de los pozos existentes en dicha zona (calidad del agua, caudales, niveles estáticos y dinámicos, profundidad de pozos, entre otros), área de protección de pozos o baterías de pozos, información geoeléctrica disponible para definir la zona de interés y adelantar los sondeos eléctricos verticales (SEVs),

Dentro del informe "ESTUDIO GEOELÉCTRICO PARA LA PROSPECCIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA, EN LAS VEREDAS CASABLANCA Y LLANO DE SORA DEL MUNICIPIO DE SORA, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ", Se deberá complementar la presentación de los gráficos que representan resistividades geoeléctricas (MODELO DE CAPAS) para cada uno de los sondeos, toda vez que no se indica cuadro o diagrama de convenciones. Revisar, ajustar.
Ok unidades en eje X y Y respectivamente (Spacing (m) vs Aparent Resistivity (Ohm-m) Ok porcentaje de error.

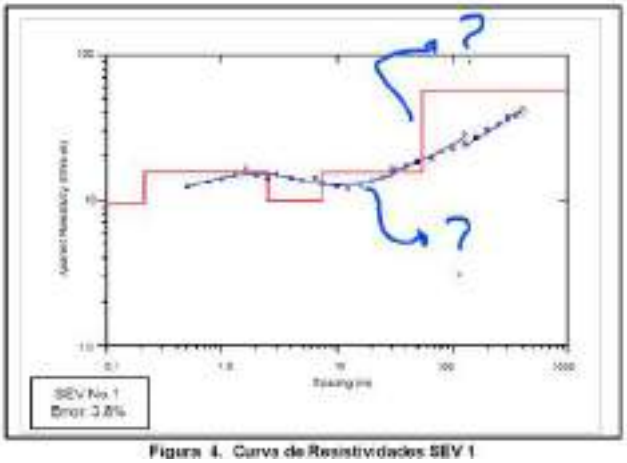


Figura 4. Curva de Resistividades SEV 1

Mapas o Planos

Es necesario presentar mapa de localización, área de trabajo municipio de Sora, Mapa Hidrogeológico para el municipio de Sora. Mapa Geológico local, indicar la composición de los suelos, incluir mapa de localización de SEVs, incluir mapa de localización de pozos profundos existentes, incluir rotulo, profesionales responsables, diseñadores, responsables de estudios y diseños supervisión y/o interventoría, entidades involucradas, títulos, norte geográfico y convenciones, escala.

MSc Ing W. Enrique Amaya Tequia
Director Mecanismo Departamental de Evaluación y Viabilización de Proyectos de Agua Potable y Saneamiento Básico–Boyacá

Nota:

Todos y cada uno de los estudios y diseños suministrados deben contener el memorial de responsabilidad, copia de matrícula profesional y certificado de COPNIA vigente. Una vez se subsanen las consideraciones técnicas expuestas con anterioridad, se realizará nuevamente el chequeo de cantidades de obra y soportes del presupuesto.

D.3 GEOTECNIA

ESTUDIOS Y DISEÑOS

No se evidencia la descripción de las características químicas. De acuerdo con lo mencionado en el numeral 3 del ARTÍCULO 10 <Artículo modificado por el artículo 3 de la Resolución 799 de 2021.> de la RESOLUCIÓN 330 DE 2017, y según el tipo de proyecto de ingeniería; con base en los resultados presentados en el estudio geotécnico, se evidencia la necesidad de presentar evaluación de las características químicas del suelo "…que identifiquen la posible acción corrosiva del subsuelo para elementos metálicos y no metálicos que van a quedar localizados en el subsuelo…". O en caso de que el especialista en geotecnia determine que no se considera necesaria esta evaluación lo mencione en el informe, debidamente justificado.

Aunque no se halló nivel freático en campo, se recomienda incluir medidas preventivas ante presencia futura de agua (nivel estacional o por escorrentía) y evaluar el potencial corrosivo del suelo, como lo exige el RAS y la NSR-10. Asegura la selección correcta de materiales y sistemas de drenaje, evitando fallas por corrosión, saturación y pérdida de capacidad portante en las estructuras enterradas, de ser necesario, revisar y complementar

Se recomienda definir el tipo de material en las recomendaciones de las memorias geotécnicas, de asiento bajo las cimentaciones (como capa de afirmado), su espesor mínimo (ej. 20 cm), grado de compactación (95% Proctor modificado), también el concreto ciclópeo como se evidencia en los planos estructurales de la caseta denominado: PL-EST-150625-CASETA SORA y condiciones de colocación, con el fin de garantizar una base estable, uniforme y con adecuada capacidad portante, es importante estas recomendaciones tenerlas en el plano.

Los muros de la caseta tienen una altura de aproximadamente 2,30 m, y la cimentación (viga de 30x30 cm) está por debajo del nivel del terreno, lo que indica que al menos una parte de los muros queda en contacto directo con el suelo. Se recomienda la protección de "muros en contacto con el terreno" esto aplica para los muros perimetrales de la caseta, especialmente en las caras donde haya relleno exterior o talud contra el muro. Si todos los muros quedan completamente libres y no hay contacto con el suelo, esta recomendación podría no aplicarse, pero eso debe aclararse en planos.

Se recomienda delimitar explícitamente en el informe geotécnico y en la documentación técnica del proyecto que el alcance actual cubre únicamente la zona 1, específicamente el área de la caseta de operación y el cerramiento perimetral; sin embargo, dado que el diseño contempla también la construcción de un pozo profundo, se deberá complementar el estudio con una caracterización hidrogeológica detallada, conforme a los lineamientos del RAS 2017.

POZO PROFUNDO

ES IMPORTANTE REVISAR LAS RECOMENDACIONES HIDROGEOLÓGICAS PARA TENER CLARIDAD DE INFORMACIÓN Y COMPILAR CON ESTE ÍTEM.

Se recomienda verificar, por parte del profesional geotecnista, la distancia real entre la cimentación de la caseta y el punto definitivo de perforación del pozo profundo, con el fin de garantizar que no se presenten interferencias por socavación, vaciado, vibración o redistribución de esfuerzos durante la excavación y

operación del pozo. Esta revisión debe incluir un análisis de interacción suelo-estructura, validación del espaciamiento mínimo requerido entre elementos estructurales y evaluación de la posible afectación mutua en términos de estabilidad y asentamientos diferenciales. De ser necesario, se deberá ajustar la ubicación relativa o el diseño de los elementos para mitigar cualquier riesgo asociado. Esta recomendación se enmarca en lo dispuesto en la Resolución 0330 de 2017, en cuanto a la estabilidad de obras enterradas, cimentaciones y excavaciones.

Dado que en la actualidad no se ha realizado la perforación exploratoria (art. 51 – Res. 0330 de 2017), no es procedente validar ni aprobar de manera definitiva los estudios geotécnicos asociados a obras complementarias (paso 10 artículo 22 resolución 0330) (caseta, cerramiento), hasta tanto, no se consolide y estructure el diseño de pozo definitivo. Según lo estipulado en los artículos 10 y 22 de la misma resolución, el diseño deberá contemplar todas las obras complementarias requeridas necesarias para su funcionamiento, en función de la infraestructura definitiva del pozo y de su integración con los demás componentes del sistema de abastecimiento. Por tanto, el alcance del proyecto geotécnico deberá definirse con precisión conforme al resultado de la fase de perforación y diseño definitivo de pozo.

PLANOS

Se presenta el plano con la ubicación de los cuatro sondeos geotécnicos realizados en el terreno; sin embargo, considerando que el alcance actual del proyecto solo contempla la construcción de la caseta de operación, su cerramiento y el pozo profundo, se recomienda limitar el análisis y las recomendaciones geotécnicas exclusivamente al sondeo utilizado (S1) para esta zona, dejando constancia de que los demás sondeos corresponden a áreas fuera del alcance de la presente etapa y requerirán su respectiva evaluación cuando se desarrollen.

IDONEIDAD

Presenta documentos, se tiene copia de la tarjeta profesional, el certificado de vigencia y copia de acta de grado que certifica su formación como especialista en geotecnia.

En la memoria de responsabilidad se tiene como título del proyecto: INFORME DE GEOTECNIA PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA PROSPECCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA, COMO REFUERZO DE LAS FUENTES DE CAPTACIÓN EN EL MUNICIPIO DE SORA-BOYACÁ, y dentro de las recomendaciones dadas por el MDEVP, se hace la acotación de adecuar el título del proyecto dependiendo del alcance del mismo.

Se indica que cada vez que se radique el proyecto para revisión, se debe adjuntar cada uno de los componentes sin importar que ya estén avalados o subsanados. Se deben presentar todos los documentos del componente D.3. GEOTECNIA, debidamente ajustados, según las observaciones contenidas en el presente documento. En el oficio de respuesta a observaciones se debe dar respuesta a cada una de las observaciones, explicando claramente en dónde y cómo se realizaron las correcciones y/o ajustes pertinentes. Se aclara que, los ajustes solicitados deben incluirse dentro de los estudios y diseños de detalle constructivo o ingeniería de detalle fase III y no, solamente en oficio de respuesta.

Realizó: Ing. Esp. ANA VALERIA MENDIETA
Profesional Esp- Evaluadora Estructural.

HIDRÁULICOS

Estudios básicos

-. Dentro del informe denominado "Construcción de Pozo Profundo como Refuerzo de las Fuentes de Captación en el Municipio de Sora – Boyacá", de abril de 2025, se describen las condiciones generales del proyecto, la infraestructura existente y las vías de acceso. Sin embargo, no se incluye información sobre la disponibilidad de mano de obra ni de materiales de construcción en la zona, por lo cual se debe complementar el documento con estos aspectos.

Diagnóstico

-. Se presenta el capítulo denominado "5.8.3. Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua", en el cual se describen las fuentes actuales de abastecimiento, compuestas por dos fuentes hídricas superficiales y dos pozos subterráneos. El diagnóstico refleja las condiciones actuales de disponibilidad del servicio público de acueducto, indicando que la concesión de agua vigente es de 1.65 L/s, destinada al casco urbano y al acueducto San Isidro. No obstante, la demanda estimada, calculada con base en proyecciones poblacionales, asciende a 3.56 L/s, evidenciando un déficit entre la oferta y la demanda del recurso hídrico. Sin embargo; dentro de la etapa de diagnóstico no se encontró un capítulo de análisis físico químico y microbiológico del agua cruda las fuentes de abastecimiento subterráneas que abastecen el sistema de acueducto urbano y acueducto veredal, toda vez que es fundamental demostrar que la calidad del agua de los acuíferos del sector, pueden ser objeto de potabilización.

-. Por otra parte, en la página 72 se menciona que el (...) pozo urbano, el cual presenta un problema estructural que limita su funcionamiento (...); sin embargo, el diagnostico presentado no permite definir detalladamente, cuáles son los "problemas estructurales que limita su funcionamiento" del pozo urbano construido.

Análisis de proyecciones de población

-. En la página 50 del documento se menciona que se tomó como referencia el número de suscriptores y los habitantes reportados en el censo del DANE del año 2028. Sin embargo, también se indica el uso de datos censales correspondientes a los años 1018 y 1005. Es necesario aclarar esta información, ya que el uso de distintas fuentes y años censales debe estar debidamente justificado y armonizado metodológicamente.

-. Adicionalmente, se requiere precisar y sustentar la base poblacional utilizada para el año 2025 (616 habitantes), la cual fue empleada para realizar la proyección de población del acueducto San Isidro. Dicho dato no presenta soporte técnico o documental que respalde su validez, por lo que se solicita incluir la fuente y/o el método de cálculo correspondiente.

-. Es necesario que se establezca el año de construcción del proyecto, bajo el entendido que el periodo inicial debe corresponder al año que se proyecta la construcción de la obra. Revisar y ajusta.

-. Dentro de la información analizada en el marco de la población flotante, se recomienda revisar la pertinencia de incluir población universitaria que puede existir en la zona.

-. No se presenta equivalencia entre suscriptor y promedio de habitantes por vivienda rural determinado mediante censo DANE, no se presenta catastro de usuarios del acueducto rural

Presentan tasas de crecimiento NEGATIVAS para la zona rural, es decir las tasas de crecimiento intercensales para 1993 y 2005 son negativas, sin embargo, las estimaciones de población rural mostradas en la tabla 10 son crecientes, por tanto la tasa de crecimiento promedio no guarda correcta

correspondencia con la tasa de crecimiento intercensal, ajustar, calcular, además no se presenta el análisis de población para el censo 1985 y 2018 El capítulo de proyección de población no argumenta la toma de decisiones basada en evidencias y estimaciones numéricas. revisar, ajustar

4.2. Análisis de alternativas

-. En el documento se presenta la selección de alternativas para el proyecto, en la cual se comparan dos posibles opciones de implementación. No obstante, en el marco de la normatividad ambiental vigente, se identifica que no se ha realizado el análisis correspondiente a los criterios de sostenibilidad económica ni a los criterios de sostenibilidad social. Estos aspectos deben ser complementados conforme a lo establecido en el artículo 13 (Formulación y análisis de alternativas de proyectos) y el artículo 14 (Comparación de alternativas y selección de la alternativa viable) de la Resolución 0330 de 2017. La ausencia de este análisis impide una evaluación integral y justificada de la alternativa seleccionada, por lo cual se recomienda su inclusión en el documento técnico.

-. Dentro de la alternativa 2 se menciona abastecer el acueducto el Salitre; sin embargo, dicho acueducto no se menciona a lo largo del proyecto, es pertinente se aclare si dicho acueducto será objeto de intervención. Revisar.

4.5. Memorias de Cálculo

-. El análisis de oferta hídrica (pag 46) no concluye cuál es el caudal concesionado total del acueducto urbano y acueductos que suplen las fuentes hídricas en común. No se define cual es la capacidad de oferta hídrica que tiene el municipio actualmente, tanto para fuentes de abastecimiento superficiales, como subterráneas. ajustar revisar.

-. Por otra parte, dentro del informe hidráulico se relata que el pozo profundo urbano (cementerio) "*La fuente subterránea se pone en funcionamiento cinco horas cada 20 días, debido a que se abate rápidamente y la recuperación es mínima y lenta*", aun cuando en la página 20 se menciona que *(…) según a la información suministrada por el fontanero municipal, esta fuente ha experimentado una disminución en su capacidad de extracción a pesar de los mantenimientos realizados* (…); lo que pone en incertidumbre la capacidad de recuperación de los pozos que se encuentran en la zona, en tal sentido y el marco de la artículo 50 de la resolución 0330 de 2017 se hacer necesario definir zonas de recargas y descargas de la cuenca.

-. En la página 49 se indica (…) *casco urbano y el acueducto San Isidro, mientras que la demanda estimada con base en proyecciones poblacionales es de 3.56 L/s. Esta brecha entre oferta y demanda refleja una insuficiencia en la capacidad actual de abastecimiento* (…); sin embargo, no se define el déficit de oferta - demanda para el escenario período de diseño 25 años, ajustar.

-. Según el alcance del actual proyecto, muestra un pre-diseño de pozo profundo, por tanto la definición de la altura de referencia h, en donde se ubicará la bomba, es teórica, por otra parte, no se ha ejecutado la prueba de bombeo, toda vez que no se ha ejecutado pozo de exploración y no existe el diseño del pozo definitivo, por lo cual, se desconoce qué caudal va a producir el pozo profundo, entonces, la definición de la potencia de la bomba resulta ser hipotética, y no cobra validez como diseño detallado definitivo.

-. Dentro del informe y planos de diseño hidráulico, componente económico no se define si se ejecutará la línea de impulsión. Teniendo en cuenta que el actual proyecto no ha ejecutado perforación exploratoria y dada la incertidumbre del estado de las fuentes subterráneas, se desconoce la disponibilidad de agua para el proyecto y no existe el diseño definitivo del pozo de

acuerdo con lo establecido en el artículo 51 de la resolución 0330 de 2017, por tanto, bajo ese entredicho, no es posible justificar la ejecución de la línea de impulsión, ni su material, diámetro, material y denominación. verificar.

-. **Dada la incertidumbre respecto al estado de las fuentes subterráneas, los proyectos que contemplen su aprovechamiento deberán, en la etapa de planeación, realizar como mínimo estudios geoeléctricos, cuyos resultados deberán ser evaluados y avalados por un profesional responsable.**

A partir de los resultados de dichos estudios, y siempre que estos lo permitan, podrá contemplarse la viabilidad de adelantar una perforación exploratoria que permita confirmar la disponibilidad de recurso hídrico para el proyecto. No obstante, en esta etapa no es posible establecer el diseño detallado definitivo del pozo, conforme a lo estipulado en el artículo 51 de la Resolución 0330 de 2017.

Posteriormente, durante la etapa de construcción y puesta en marcha del pozo, deberá llevarse a cabo la caracterización del agua. En caso de obtenerse resultados positivos, se podrá avanzar con el diseño y construcción de la infraestructura complementaria del sistema, según lo establecido en el numeral 2 del artículo 10 de la mencionada resolución, relacionado con la disponibilidad del recurso hídrico y el balance hídrico del sistema.

Es importante resaltar que, de acuerdo con el artículo 22 de la Resolución 0330 de 2017, los diseños deben contemplar todas las obras complementarias necesarias para el adecuado funcionamiento de los sistemas, de acuerdo con su especialidad, incluyendo aspectos eléctricos, mecánicos, arquitectónicos, de instrumentación y control, así como medidas de protección frente a amenazas naturales y socio-naturales previamente identificadas, entre otros.

En este sentido, el alcance del proyecto deberá definirse de manera precisa, en concordancia con los aspectos y requisitos técnicos contemplados en la Resolución 0330 de 2017, modificada por la Resolución 0799 de 2021.

Evaluación del nivel de riesgos

Dentro del documento denominado "Construcción de Pozo Profundo como Refuerzo de las Fuentes de Captación en el Municipio de Sora – Boyacá", se presenta el capítulo 5.7 (página 29), en el cual se mencionan de manera general las amenazas presentes en el municipio, tales como avalanchas, caída de bloques y desprendimientos, erosión y cárcavas, e inundaciones. No obstante, el documento no detalla si el predio o la zona de influencia directa del proyecto se encuentra dentro de alguna de estas áreas de amenaza, ni si se requiere la implementación de medidas de mitigación específicas, o si el predio es apto para el desarrollo del proyecto.

Adicionalmente, se hace referencia a amenazas por movimientos en masa, señalando que la vereda El Llano donde se ubica el predio en cuestión presenta niveles de amenaza alta, media y baja. Sin embargo, no se especifica el nivel de amenaza particular que afecta al predio en el que se desarrollará el proyecto, ni se detalla el nivel de riesgo al que estaría expuesta la infraestructura.

En tal sentido, se debe revisar lo establecido en el artículo 22A, adicionado por el artículo 8 de la Resolución 799 de 2021, y complementar el estudio con una evaluación detallada del nivel de riesgo específico al que estaría expuesta la infraestructura del proyecto.

4.6. Planos y memorias de cantidades

Una vez definido el alcance del proyecto se procederá a la revisión de los planos de ingeniería de detalle, ya que el diseño presentado es teórico o en fase de pre-diseño de pozo.

Ing Ximena Rocío Jiménez Daza
Profesional Esp - Apoyo a la evaluación

MSc Ing W. Enrique Amaya Tequia
Director Mecanismo Departamental de Evaluación y Viabilización de Proyectos de Agua Potable y Saneamiento Básico–Boyacá

Nota: Todos y cada uno de los estudios y diseños suministrados deben contener el memorial de responsabilidad, copia de matrícula profesional y certificado de COPNIA vigente. Una vez se subsanen las consideraciones técnicas expuestas con anterioridad, se realizará nuevamente el chequeo de cantidades de obra y soportes del presupuesto.

D.5 ESTRUCTURAL

ESTUDIOS Y DISEÑOS

M.C. ESTRUCTURAL CASETA SORA

Se recomienda al geotecnista tener en cuenta los agentes químicos del suelo (sulfatos, pH), con el fin que el estructural tenga en cuenta la protección para tener concreto durable y recubrimientos mínimos adecuados del acero en contacto con el suelo, si el geotecnista evalúa y no se presentan estos agentes químicos omitir observación.

Aunque no se halló nivel freático en campo, se recomienda incluir medidas preventivas ante presencia futura de agua (nivel estacional o por escorrentía) y evaluar el potencial corrosivo del suelo, como lo exige el RAS y la NSR-10. Asegura la selección correcta de materiales y sistemas de drenaje, evitando fallas por corrosión, saturación y pérdida de capacidad portante en las estructuras enterradas, recomendación dada al geotecnista para tener en cuenta información.

La memoria de cálculo estructural de la caseta cumple con los requisitos establecidos en la NSR-10, sin embargo tener en cuenta las recomendaciones geotécnicas para dar cumplimiento total.

PLANOS

1. **PL-EST-150625-CASETA SORA**

Se recomienda incluir una nota aclaratoria sobre el uso del afirmado compactado (e=0.20 m) y concreto ciclópeo, indicando que su función es mejorar la regularidad del asiento y distribuir cargas uniformemente, sin participar como elemento estructural principal.

Se recomienda reforzar gráficamente la continuidad del confinamiento en esquinas y extremos de muros, incluyendo un símbolo o nota que indique el empalme correcto del refuerzo.

Indicar en plano la profundidad final de cimentación respecto al terreno natural (cota de desplante), aunque se da la sección, no se especifica claramente el nivel de excavación.

Se recomienda incorporar refuerzo vertical adicional en los muros de mampostería debido a su altura de 2.30 m, ya que esta supera el umbral donde suelen presentarse efectos de pandeo y agrietamiento por carga axial o sismo; conforme a lo establecido en la NSR-10, este tipo de refuerzo mejora el desempeño estructural del sistema muro-confinamiento.



9. DISEÑO DE COLUMNETAS

La separación máxima entre columnetas será el menor de las expresiones dadas en E.4.3.3, a continuación, se calcula esta:

Espesor Efectivo del Muro (m)	0.12
Altura Libre Vertical de Bloques (m)	2.30
Separación 1 (m)	4.20
Separación 2 (m)	3.45
Separación 3 (m)	4.00
Separación Máxima (m)	**3.45**

Tabla 7. Separación máxima entre columnetas
Fuente: Propia

Los elementos verticales en concreto reforzado que aportan confinamiento a los muros consistirán en secciones transversales no menor a 200 cm2 con una de sus dimensiones de mismo al espesor del muro, es decir vaciado con dimensión de 0.12x20 cm, en cuanto al refuerzo longitudinal se dispondrá en 4 barras #4, con una distribución de estribos #3 separados cada 10 cm en zonas de confinamiento y cada 20 cm en el resto de la columna.

Con base en la revisión del plano estructural PL-EST-150625-CASETA SORA y en cumplimiento del Título E de la NSR-10, se confirma que las columnetas tipo C1 tienen una sección de 12 cm x 20 cm y están adecuadamente dispuestas en las esquinas y encuentros de muros, pero no se evidencia la disposición de columnetas intermedias en los tramos de muro laterales que superan los 2,30 m de altura y 2,38 m de longitud, sin ningún tipo de confinamiento vertical adicional.

Por tanto, y en concordancia con el numeral E.4.3.3 de la NSR-10 (ubicación de columnas de amarre), se recomienda incorporar al menos una columneta intermedia en los muros, para garantizar el adecuado confinamiento, mejorar la rigidez lateral del cerramiento y su desempeño ante cargas sísmicas, dado que el sistema estructural es de mampostería confinada DMO en una zona de amenaza sísmica intermedia. Ya que la distancia actual entre columnetas supera 35 veces el espesor del muro (bloque No.5, aprox. 12 cm), lo cual posiblemente podría excede el límite permitido por la norma.

Además, debe asegurarse que las dimensiones cumplan con el refuerzo mínimo estipulado en el numeral E.4.3.4 de la NSR-10. También se debe verificar el correcto anclaje de estas columnetas a la cimentación.

2. Cerramiento DWG_F

En el plano de cerramiento no se especifica a qué corresponde el área sombreada en amarillo ubicada en la base del sistema. Se sugiere incluir una nota aclaratoria que identifique si se trata de un afirmado compactado o algún otro material.

Agregar una **tabla resumida de cantidades de acero, concreto, malla y anclajes**, para permitir trazabilidad en obra y validación contra presupuesto.

Debido a que el cerramiento estará en un entorno expuesto, y que el tubo no atraviesa completamente el dado ni tiene anclaje detallado, sí se recomienda reforzar el sistema de fijación con mortero no retráctil o un sistema de anclaje que asegure adherencia y estabilidad del tubo al concreto, para evitar desplazamientos, aflojamiento o corrosión en la base del cerramiento con el paso del tiempo.

Se recomienda incorporar refuerzos diagonales en forma de “X” entre postes cada 2,00 m de separación, con elementos metálicos, para garantizar la estabilidad y tensión de la malla a largo plazo, evitar deformaciones por viento o vandalismo, y reducir el riesgo de desprendimiento de la malla inferior.

Se deben presentar los planos estructurales y los planos de detalles constructivos del componente estructural. En estos planos se debe incluir las tablas de cantidades de aceros y concretos, además de las especificaciones de los materiales.

Previo a la viabilización, los planos se deben presentar en medio impreso en escala adecuada y copia en medio digital 2.2.1.2.4. Presentación de planos y documentos resolución 0672 de 2015.y deben ser firmados por el profesional responsable de los diseños con su respectivo número de matrícula profesional vigente, por el geotecnista y avalados por la interventoría. En los planos presentados de diseño, deberá incluirse en espacios separados las recomendaciones geotécnicas según el numeral 2.2.1.2.4. de la resolución 0672 de 2015. Revisar y ajustar.

Se recomienda adjuntar en cada plano de los elementos estructurales las recomendaciones geotécnicas.

CANTIDADES

Se observa que algunos planos estructurales incluyen cuadros o tablas con el resumen de cantidades proyectadas para el componente estructural. Por esta razón, es necesario revisar individualmente cada una de las estructuras, de manera que todos los planos incorporen de forma completa las cantidades tanto de acero como de concreto. Esta información debe actualizarse en los planos faltantes y ajustarse conforme a las modificaciones realizadas en el diseño.

IDONEIDAD

Se presentan documentos de idoneidad, Certificado de vigencia de matrícula profesional, tarjeta profesional, memorial de responsabilidad del profesional y certificado de especialización que acredita a quien elaboró el diseño.

En la memoria de responsabilidad se tiene como título del proyecto: CONSTRUCCIÓN DE POZO PROFUNDO COMO REFUERZO DE LAS FUENTES DE CAPTACIÓN DEL MUNICIPIO DE SORA – BOYACÁ, dentro de las recomendaciones dadas por el MDEVP, se hace la acotación de adecuar el título del proyecto dependiendo del alcance del mismo.

Se indica que cada vez que se radique el proyecto para revisión, se debe adjuntar cada uno de los componentes sin importar que ya estén avalados o subsanados. Se deben presentar todos los documentos del componente D.5. ESTRUCTURAL, debidamente ajustados, según las observaciones contenidas en el presente documento para todas las disciplinas que puedan afectar este componente. En el oficio de respuesta a observaciones se debe dar respuesta a cada una de las observaciones, explicando claramente en dónde y cómo se realizaron las correcciones y/o ajustes pertinentes. Se aclara que, los ajustes solicitados deben incluirse dentro de los estudios y diseños de detalle constructivo o ingeniería de detalle fase III y no, solamente en oficio de respuesta.

Es importante resaltar que el diseño estructural estará supeditado a la aprobación y cumplimiento del diseño hidráulico; por lo tanto, si se presentan ajustes o cambios en la geometría o diseño de desarenador, bocatoma u otros, estos deberán ser revisados y ajustados por el especialista estructural.

Dado que en la actualidad no se ha realizado la perforación exploratoria (art. 51 – Res. 0330 de 2017), no es procedente validar ni aprobar de manera definitiva los diseños estructurales asociados a obras complementarias (paso 10 artículo 22 resolución 0330) (caseta, cerramiento o cabezal de pozo), hasta tanto, no se consolide y estructure el diseño de pozo definitivo. Según lo estipulado en los artículos 10 y 22 de la misma resolución, el diseño deberá contemplar todas las obras complementarias requeridas necesarias para su funcionamiento, en función de la infraestructura definitiva del pozo y de su integración con los demás componentes del sistema de abastecimiento. Por tanto, el alcance del proyecto estructural deberá definirse con precisión conforme al resultado de la fase de perforación y diseño definitivo de pozo.

Realizó: **Ing. Esp. ANA VALERIA MENDIETA M**
Profesional Esp- Evaluadora Estructural

F. ECONÓMICO

PRESUPUESTO

Se presenta el presupuesto general separado por capítulos, actualizado los precios al año de presentación del proyecto de acuerdo con la resolución vigente de la Gobernación de Boyacá. Revisar concordancia en descripción, unidad y precios unitarios de los ítems referenciados a la resolución vigente de la Gobernación de Boyacá.

Tener en cuenta las observaciones presentadas en los demás componentes técnicos como hidrogeológico, hidráulico, estructural y geotecnia, de tal manera que se contemplen en el presupuesto la totalidad de actividades requeridas para la ejecución de la obra de acuerdo con los diseños, así como la definición del alcance del presente proyecto.

El presupuesto general y cada uno de sus documentos soporte deben ser avalados por la interventoría y/o supervisión; revisar y complementar.

Teniendo en cuenta lo estipulado en la revisión del componente hidráulico de la presenta ficha: *"Dada la incertidumbre respecto al estado de las fuentes subterráneas, los proyectos que contemplen su aprovechamiento deberán, en la etapa de planeación, realizar como mínimo estudios geoeléctricos, cuyos resultados deberán ser evaluados y avalados por un profesional responsable.*

A partir de los resultados de dichos estudios, y siempre que estos lo permitan, podrá contemplarse la viabilidad de adelantar una perforación exploratoria que permita confirmar la disponibilidad de recurso hídrico para el proyecto.

No obstante, en esta etapa no es posible establecer el diseño detallado definitivo del pozo, conforme a lo estipulado en el artículo 51 de la Resolución 0330 de 2017.

Posteriormente, durante la etapa de construcción y puesta en marcha del pozo, deberá llevarse a cabo la caracterización del agua. En caso de obtenerse resultados positivos, se podrá avanzar con el diseño y construcción de la infraestructura complementaria del sistema, según lo establecido en el numeral 2 del artículo 10 de la mencionada resolución, relacionado con la disponibilidad del recurso hídrico y el balance hídrico del sistema.

Es importante resaltar que, de acuerdo con el artículo 22 de la Resolución 0330 de 2017, los diseños deben contemplar todas las obras complementarias necesarias para el adecuado funcionamiento de los sistemas, de acuerdo con su especialidad, incluyendo aspectos eléctricos, mecánicos, arquitectónicos, de instrumentación y control, así como medidas de protección frente a amenazas naturales y socio-naturales previamente identificadas, entre otros.

En este sentido, el alcance del proyecto deberá definirse de manera precisa, en concordancia con los aspectos y requisitos técnicos contemplados en la Resolución 0330 de 2017, modificada por la Resolución 0799 de 2021."

Así pues, en el presente anexo se emiten observaciones generales a tener en cuenta durante el proceso de ajustes. Además, se deberá tener en cuenta que una nueva radicación podrá dar lugar a observaciones no contenidas en la presente revisión.

Los estudios y diseños a nivel de detalle constructivo guardarán íntima y correcta relación con el componente económico, por tanto, todos y cada uno de los elementos, accesorios, dispositivos, equipos, materiales, dispuestos en los planos y diseños de ingeniería fase III, serán incluidos dentro del

presupuesto, sin dar lugar a supuestos o espacio a interpretaciones subjetivas. Revisar y complementar, ya que por ejemplo para el caso de los pasos subfluviales se plantea excavación manual, no se definen costos para manejo de cauce. Revisar, ajustar y complementar.

Se debe presentar el presupuesto general del proyecto actualizado al año de presentación del mismo medio impreso y copia en medio digital (pdf firmado y editable excel) formulado siguiendo los lineamientos de los entregables del numeral 2.2.1.2.5 enfocado a presupuesto de la resolución 0672 de 2015 del MVCT, en el cual se estipula de forma específica que el presupuesto se ordene por componentes y cada componente se discrimine por capítulos, detallando los conceptos, unidades y cantidades. Cada uno de los ítems del presupuesto debe contener la descripción de la actividad, detallando aspectos fundamentales tales como tipo de material, resistencia, capacidad, aspectos que incluye en el valor, así como toda la información necesaria para precisar su alcance. El presupuesto debe establecer la unidad de medida y la cantidad, debidamente coordinada con los análisis de precios unitarios, las especificaciones técnicas y los planos, de manera que guarden absoluta coherencia.

Deberá ser presentado en Hoja electrónica con formulada dinámica con enlaces que permitan su verificación, indicando la fecha de su elaboración. El Presupuesto dependerá del tipo de proyecto a implementar, y la veracidad, congruencia y consistencia de la información presentada será responsabilidad del formulador. El presupuesto deberá estar firmado por el profesional responsable de su ejecución, el interventor y/o supervisor, con sus respectivos números de matrícula profesional.

En cuanto a excavaciones, de acuerdo con el artículo 10 de la resolución 0330 de 2017 (modificado por el artículo 3 de la resolución 0799 de 2021), 3. Geología, geomorfología, suelos y geotecnia, el proyecto definirá con exactitud el tipo de material de las excavaciones y sus porcentajes correspondientes. Se debe presentar como parte del informe o emitir de forma independiente un concepto de geotecnia que defina con exactitud el tipo de material de las excavaciones y sus porcentajes correspondientes. Es decir que los materiales y sus porcentajes a excavar, se definirán o se sustentarán con base en el informe geotécnico.

Cuando se requiera, el presupuesto debe contemplar los costos de puesta en marcha de la infraestructura construida, pruebas de bombeo y análisis de suelos y fisicoquímicos requeridos.

Para proyectos que consideren la implementación de un Plan de Manejo Ambiental, los costos deben estar debidamente detallados y contemplados en las especificaciones técnicas del proyecto.

En todos los casos, de debe establecer con total claridad la ubicación y extensión del proyecto, indicando los medios de acceso, transporte, distancia a la(s) cabecera(s) municipal(es) y a la zona de ejecución de cada componente del proyecto que requiera de un tipo de transporte especial que deba ser incluido por separado en el presupuesto. En los casos en los que se requiera implementar medios de transporte multimodal, debe indicarse la distancia para cada tipo de transporte, para efectos de estimar los costos correspondientes.

Se deberán identificar los costos de los impuestos que impacten cada proyecto en lo referente a las contribuciones departamentales, municipales y nacionales que tengan lugar dentro del monto de la Administración.

De acuerdo con la Resolución 0330 de 2017 según su ARTÍCULO 51. Requisitos para el diseño de pozos para captación de agua subterránea. Una vez realizada la perforación exploratoria se debe levantar la columna litológica, y registros físicos como Gamma rey, potencial espontáneo y resistividad, caliper y temperatura, con los resultados de estos registros se define el diseño definitivo del pozo profundo, diámetros, profundidad de filtros y tuberías ciegas, espesor de la puntera, etc.

MEMORIAS DE CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

Presentan memorias de cálculo, sin embargo, tener en cuenta que estas deben tener orden consecutivo y lógico de acuerdo con el presupuesto. La memoria de cantidades para cada actividad debe enunciar y contener capítulo, ítem, descripción del ítem, unidad de medida y cantidad total de cada elemento (detallada por dimensiones según corresponda: longitud, ancho, alto, área, volumen, número de elementos, u otros), la cantidad final para cada ítem se redondea a dos (2) cifras, así pues, se aclara que la cantidad final para cada ítem será redondeada a “2 decimales”. Revisar y ajustar, debido a que no hay concordancia en la descripción de todos los ítems.

Las memorias de cantidades de obra deben incluir esquema y/o diagrama representativo referenciado desde los planos de diseño, pues varios ítems presentan esquemas que no son representativos. Se pueden implementar notas que referencien los planos de diseño. Revisar, ajustar y complementar.

Las memorias de cantidades de obra detalladas por componente deberán estar firmadas por el profesional responsable de su ejecución, el interventor y/o supervisor, con sus respectivos números de matrícula profesional.

Deben ser presentadas en Hoja electrónica formulada dinámica de manera que se puedan ver las medidas y las operaciones aritméticas de las que resultan las cantidades finales consignadas en el presupuesto de obra.

Cada actividad presentada debe ser clara, concreta, identificable y coherente con los planos de diseño, así como complementar la especificación particular que identifica el método constructivo empleado, con el fin que sea fácilmente localizable y entendible para su correcta ejecución en obra.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS.

La mayoría de los ítems son formulados y se presentan los Análisis de Precios Unitarios. Tener en cuenta que tanto herramientas, equipos, manos de obra, materiales y demás que no sean referenciados de la resolución de precios vigente de la Gobernación de Boyacá deberá sustentarse a través de un estudio de mercado con mínimo 2 cotizaciones.

Se presentan varios ítems referenciados como precios EBSA, tener en cuenta que aún cuando se trate de precios de referencia, los oficiales son los de la resolución vigente de la Gobernación de Boyacá, así que deberán presentarse formulados los APUs referenciados de otras entidades. Para el caso de los precios referenciados de la Gobernación de Boyacá, deberá anexarse como mínimo el APU del anexo. Presentar la totalidad de los APUs en el respectivo orden de la EDT definida.

Se deben presentar los análisis de precios unitarios, basados en la resolución vigente de la Gobernación de Boyacá y sus respectivos anexos. Se debe implementar en el presupuesto una columna con el código de referencia del ítem y/o actividad; además, se deben usar las descripciones y unidades de medida tal y como se encuentran en la resolución mencionada y sus respectivos anexos.

Los APU´s deben presentarse de forma ordenada de acuerdo con la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) definida, para el caso de los ítems tomados de la resolución vigente de la Gobernación de Boyacá y sus respectivos anexos, podrá presentarse el APU tomado de la misma, y para el caso de APU´s propuestos para los ítems que no se encuentran estipulados en la resolución vigente de la Gobernación de Boyacá , deberán ser presentados en Hoja electrónica formulada dinámica, que permitan la verificación y en la cual podrán usarse insumos de la resolución vigente de la Gobernación de Boyacá y sus respectivos anexos. Se debe indicar claramente la fecha de elaboración, de manera que no exista un desfase mayor de cuatro (4) meses entre la fecha de elaboración y la fecha de presentación del proyecto. La identificación

de los ítems debe guardar total concordancia con el presupuesto en cuanto al nombre, unidad de medida y pago. El análisis deberá discriminar claramente, materiales, equipo, herramienta, transporte, y mano de obra, indicando los rendimientos, de acuerdo con la unidad de medida. Para zonas de difícil acceso, deberá discriminar los diferentes tipos de transporte requeridos y hacer explícitas las condiciones especiales que requiera la ejecución de la actividad.

Los APU's deberán ser firmados por el profesional responsable de su formulación, el interventor y/o supervisor, con sus respectivos números de matrícula profesional.

LISTA DE EQUIPOS Y MATERIALES

Se presenta dentro del libro de presupuesto, sin embargo, deberá presentarse también en pdf y firmado. De acuerdo con lo estipulado en el numeral 2.2.1.2.5 de la resolución 0672 de 2015, se debe presentar como soporte del presupuesto un listado de los precios de los materiales, equipos y mano de obra utilizados en el proyecto. Se debe entregar este listado impreso y en medio magnético editable. El listado de materiales y equipos deberá estar firmado por el profesional responsable, el interventor y/o supervisor, con sus respectivos números de matrícula profesional; revisar y ajustar.

COTIZACIONES DE INSUMOS NO ENCONTRADOS EN LISTA OFICIAL ACTUALIZADA DE PRECIOS UNITARIOS FIJOS DEL DEPARTAMENTO

Se presentan una serie de cotizaciones y una hoja resumen de las mismas en el documento Excel de presupuesto. Se debe realizar el estudio de mercado con el correspondiente cuadro de análisis de precios, ordenando el estudio por capítulo de acuerdo con el presupuesto, además que cada valor de material y/o elemento debe estar justificado por las cotizaciones, las cuales deben anexarse, mantener una secuencia y orden respectivo. Presentar mínimo 2 cotizaciones, y en caso de equipos de tecnología especial se puede presentar una cotización.

El estudio de mercado debe indicar el nombre o razón social del proveedor que presenta la cotización formal, se indique si el costo de la cotización incluye IVA o se debe adicionar al valor presentado (considerando que algunos proveedores cotizan y presentan valores con y sin IVA), unidad de medida del ítem, material, equipo o producto cotizado. Indicar los valores finales de cada producto, los cuales deben coincidir con los valores presentados en los APU formulados para estos ítems; revisar y ajustar.

CERTIFICADO DONDE SE ESTABLEZCA LA DISTANCIA PROMEDIO DE LA FUENTE DE MATERIALES AL PROYECTO.

Se presenta documento en la carpeta C. Institucionales.

Para las actividades que contemplen transporte de materiales ya sea para rellenos, como para transporte de material de excavación, se deben anexar los respectivos certificados en los que se especifique la distancia, ya sea a la fuente de materiales o a los sitios de disposición final de los materiales de excavación, emitidos y/o avalados por la entidad ejecutora.

En todos los casos, de debe establecer con total claridad la ubicación y extensión del proyecto, indicando los medios de acceso, transporte, distancia a la(s) cabecera(s) municipal(es) y a la zona de ejecución de cada componente del proyecto que requiera de un tipo de transporte especial que deba ser incluido por separado en el presupuesto. En los casos en los que se requiera implementar medios de transporte multimodal, debe indicarse la distancia para cada tipo de transporte, para efectos de estimar los costos correspondientes.

El proyecto debe adjuntar la siguiente información mínima acerca de canteras o fuentes de materiales pétreos, firmada por el profesional responsable de su ejecución, el interventor y/o supervisor, con sus respectivos números de matrícula profesional.

- En razón a que los materiales pétreos y agregados deben ser provistos por canteras que tengan licencia ambiental y/o permisos de las autoridades competentes, el consultor debe identificar los sitios más cercanos al área del proyecto en los cuales están ubicadas las canteras, indicando las distancias, para efectos de estimar los costos de transporte de materiales.
- Localización de las canteras, fuentes de materiales y escombreras frente al centro de gravedad de la obra.
- Accesos (estado de vías en temporada de lluvias y en temporada seca).
- Disponibilidad de proveer materiales de agregados (arena de río, arena de peña, grava, canto rodado, triturado, piedra etc.)
- Disponibilidad y capacidad para recibir material retiro de sobrantes de excavación y escombros.

Nota: En razón a que los materiales pétreos y agregados deben ser provistos por canteras que tengan licencia ambiental y/o permisos de las autoridades competentes, el consultor debe identificar los sitios más cercanos al área del proyecto en los cuales están ubicadas las canteras, indicando las distancias, para efectos de estimar los costos de transporte de materiales.

De igual manera, los sitios de disposición de material de retiro y/o escombros, deben contar con los permisos de la autoridad competente y el consultor debe tener en cuenta la distancia para la estimación de los costos de esta actividad

Tener presente que, el proyecto debe adjuntar la siguiente información mínima acerca de canteras o fuentes de materiales pétreos, firmada por el profesional responsable de su ejecución, el interventor y/o supervisor, con sus respectivos números de matrícula profesional.

- En razón a que los materiales pétreos y agregados deben ser provistos por canteras que tengan licencia ambiental y/o permisos de las autoridades competentes, el consultor debe identificar los sitios más cercanos al área del proyecto en los cuales están ubicadas las canteras, indicando las distancias, para efectos de estimar los costos de transporte de materiales.

- Localización de las canteras, fuentes de materiales y escombreras frente al centro de gravedad de la obra.

- Accesos (estado de vías en temporada de lluvias y en temporada seca).

- Disponibilidad de proveer materiales de agregados (arena de río, arena de peña, grava, canto rodado, triturado, piedra etc.)

- Disponibilidad y capacidad para recibir material retiro de sobrantes de excavación y escombros.

DESGLOSE DE LA INTERVENTORÍA

Presenta desglose de costos de interventoría, sin embargo, el valor presentado no coincide con el estipulado en el presupuesto general. Además, deberá tenerse en cuenta realizar los ajustes pertinentes de acuerdo con las demás observaciones emitidas en la presenta ficha que seguramente afectaran los valores y costos del proyecto. Según lo estipulado en el artículo 34 de la resolución 0330 de 2017, todas las etapas de los proyectos (planeación, diseño, construcción y puesta en marcha) deberán contar con interventoría integral, la cual efectuará el seguimiento de los aspectos contractuales, técnicos,

administrativos, financieros, sociales y ambientales del proyecto y cuya selección deberá estar acorde con la normatividad vigente para tal fin. Además, haciendo referencia a lo mencionado en el anexo número 1 guía de presentación de proyectos de agua potable y saneamiento básico, de la resolución 0672 de 2015, el numeral 2.2.1.2, los diseños deberán tener la aprobación de quien realizó la interventoría técnica de los mismos.

Se debe presentar el desglose y/o presupuesto de la interventoría, discriminando como mínimo, costos directos, costos indirectos y todos los demás valores constitutivos de esta.

Se debe incluir el personal profesional y/o técnico necesario para la ejecución de la interventoría del proyecto, de manera que se garantice el personal mínimo que atienda a las necesidades y complejidad del proyecto durante las diferentes etapas de desarrollo de este, de igual manera se debe guardar coherencia con los profesionales, la experiencia y la idoneidad que se presenta en el AIU para el desarrollo de la obra.

Su valor se debe estimar mediante la metodología del factor multiplicador, discriminando el plazo y los costos del personal profesional, indicando su especialidad y dedicación; prestaciones sociales; honorarios; costos de ensayos de laboratorio y monitoreo para validación de los resultados; de perfeccionamiento del contrato e impuestos y demás costos directos; indirectos y administrativos, es decir, todos los valores constitutivos del costo de la interventoría.

SOPORTE, DESGLOSE DEL AIU

Presenta documento. El valor coincide con el valor planteado en el presupuesto general. deberá tenerse en cuenta realizar los ajustes pertinentes de acuerdo con las demás observaciones emitidas en la presenta ficha que seguramente afectaran los valores y costos del proyecto, así como el alcance en cada componente de presupuesto. Se recomienda verificar la inclusión de un ingeniero especialista eléctrico con experiencia en este tipo de proyectos. Revisar.

Se debe presentar documento impreso y en medio magnético editable en el cual se soporten los montos definidos de administración, imprevistos y utilidad.

El proyecto debe contemplar el análisis de AIU para la obra civil. Para tal efecto, la Administración del proyecto deberá incluir entre otros, los siguientes costos: campamento, señalización temporal y definitiva, valla, dotación, actas de vecindad, trámite de permisos y licencias requeridos para la implementación del proyecto, seguridad industrial, elementos de protección personal, gestión social, plan de manejo de tránsito, impuestos, pruebas hidráulicas según el tipo de proyecto, pruebas de estanqueidad, vigilancia y bodegaje; así como los demás ensayos y pruebas para control de calidad requeridas según el tipo de proyecto. Además, deberán tenerse en cuenta los costos del personal administrativo, profesional y técnico requeridos para la ejecución del proyecto. Se deberán identificar los costos de los impuestos que impacten cada proyecto en lo referente a las contribuciones departamentales, municipales y nacionales que tengan lugar dentro del monto de la Administración; revisar y ajustar.

El desglose del A.I.U. deberá estar firmado por el profesional responsable, el interventor y/o supervisor, con sus respectivos números de matrícula profesional, revisar y ajustar.

CRONOGRAMA DE OBRAS

Se presenta documento, es acertado que se maneje el tiempo de forma genérica y no con fechas específicas. De acuerdo con el anexo número 1 guía de presentación de proyectos de agua potable y saneamiento básico de la resolución 0672 de 2015, en el numeral 2.2.1.2.7.: que se refiere a cronograma

de obras y flujo de fondos de inversión, se debe presentar el cronograma de obra que refleje el plazo de ejecución de los diferentes componentes del proyecto (Obra civil, suministro, interventoría). El cronograma debe especificar la ejecución de las diferentes actividades del proyecto y deberá identificarse la ruta crítica de ejecución y las holguras en cada actividad; lo anterior representado en un diagrama de Gantt y/o PERT.

Se presenta documento impreso y en medio magnético editable, según el software utilizado para la programación de obra. Debe haber concordancia con los rendimientos de mano de obra presentados en los APU.

El cronograma de obras deberá estar firmado por el profesional responsable de su ejecución, el interventor y/o supervisor, con sus respectivos números de matrícula profesional.

FLUJO DE FONDOS DE INVERSIÓN

Se presenta documento en editable y pdf. El documento deberá estar firmado por el profesional responsable de su ejecución, el interventor y/o supervisor, con sus respectivos números de matrícula profesional.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

Presenta documento de especificaciones técnicas de construcción para cada uno de los ítems establecidos en el presupuesto. Realizar los ajustes pertinentes de acuerdo con las demás observaciones de la presente ficha.

Tener presente que las especificaciones deben estar de acuerdo con los planos y los ítems incluidos en el presupuesto, indicando los procedimientos, materiales, insumos, recomendaciones y consideraciones del proceso constructivo, con el fin de evitar errores o dificultades durante la ejecución de las obras, ensayos a realizar, normas que debe cumplir, así como los demás aspectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

Se deberá actualizar el documento si existen cambios en las actividades de acuerdo con las observaciones generadas en todos los componentes de la presente ficha.

Las especificaciones técnicas de construcción deberán estar firmadas por el profesional responsable de su ejecución, el interventor y/o supervisor, con sus respectivos números de matrícula profesional.

RETIE y RETILAP

No aplica de acuerdo con las características del proyecto, al redefinir el alcance. Para etapas posteriores tener en cuenta que: Para la inclusión de estos ítems, en los proyectos en los cuales apliquen de acuerdo con sus características específicas, se deben presentar las respectivas cotizaciones, incluir estos costos en el presupuesto sin afectarlos por A.I.U.; forman parte de los costos totales de obra, sobre los que se calcula el valor de interventoría. Para los proyectos que superen los 2.000 SMMLV, y en los que se deben separar los costos de obra civil y suministros de tubería, se incluyen las actividades de RETIE Y RETILAP en los costos de obra civil sin afectarlas por A:I.U., para efectos de cálculo de valores de interventoría; es decir, que los Costos Totales de Obra Civil comprenden la sumatoria de Costos Directos de Obra Civil, A.I.U., RETIE y RETILAP (cuando aplique), y los costos de interventoría de obra civil corresponden al 7% de estos Costos Totales de Obra Civil.

COSTOS DE LA ETAPA DE ARRANQUE Y PUESTA EN MARCHA

No aplica de acuerdo con las características del proyecto, al redefinir el alcance. Para etapas posteriores tener en cuenta que: Arranque y puesta en marcha son las actividades que se realizan cuando un sistema va a empezar a funcionar al final de la etapa constructiva.

Cuando se requiera, el presupuesto debe contemplar los costos de puesta en marcha de la infraestructura construida.

Los costos mencionados deberán incluir el equipo profesional y técnico, la toma de muestras y análisis de laboratorio o monitoreo de calidad del agua, los costos operativos como servicio de energía e insumos ya sea químicos o herramientas requeridos para la operación del sistema durante la etapa de puesta en marcha.

El periodo o tiempo de duración de la puesta en marcha dependerá del tipo de sistema y de sus características específicas, el cual deberá ser debidamente sustentado y avalado por el profesional idóneo.

DOCUMENTOS PROFESIONAL

Se presenta memorial de responsabilidad firmado por la profesional idónea, con fecha 22 de abril de 2025. Presenta resolución, tarjeta profesional y certificado de vigencia de abril de 2025, lo cual es correcto. Se deberá ajustar para que se refiera al proyecto presentado y no a la consultoría ya ejecutada. Revisar y ajustar. Además, hay documentos como memoria de cantidades que firma otro profesional, se deberán adjuntar los documentos respectivos.

NOTA: Se indica que cada vez que se radique el proyecto para revisión, se debe adjuntar cada uno de los componentes sin importar que ya estén avalados o subsanados. Se deben presentar todos los documentos del componente F. ECONÓMICO, debidamente ajustados, según las observaciones contenidas en el presente documento para todas las disciplinas que puedan afectar este componente. En el oficio de respuesta a observaciones se debe dar respuesta a cada una de las observaciones, explicando claramente en dónde y cómo se realizaron las correcciones y/o ajustes pertinentes. Se aclara que, los ajustes solicitados deben incluirse dentro de los documentos propios de los estudios y diseños de detalle constructivo o ingeniería de detalle fase III y no, solamente en oficio de respuesta.

Realizó: **Ing. Esp. ANDRES FELIPE RUIZ PIDIACHE**
Profesional Esp- Apoyo a la evaluación

Realizó: **Ing. Esp. DANIEL RAMIRO VEGA SÁNCHEZ**
Profesional Esp- Apoyo a la evaluación

Plan de Acción Municipal 2024-2027	
Plan Departamental de Agua de Boyacá	
Municipio de Sora	

Histórico de diligenciamiento

0.1	Fecha de diligenciamiento inicial	15/10/2024
0.2	Fecha de modificación	0
0.3	Número de modificaciones	3/05/2025

Información Básica del Municipio

1.1	Departamento	BOYACÁ	Vinculado al PDA	SI	1.6
1.2	Municipio	SORA	Fecha vinculación inicial	2024	1.9
1.3	Código Dane	15762	Fecha de prórroga al convenio		1.10
1.4	Categoría	VI	Aporte a Patrimonio Autónomo		1.11
1.5	Nombre Alcalde / Alcaldesa	HERMAN ALONSO ACOSTA MEDINA	Población Urbana	4345	1.12
1.8	Nivel de riesgo 2021	MEDIO	Población Rural	3009	1.13
1.7	Saldo SGP APSB en P.A. 31/8	$ 250.047.465,10	Población Total	7354	1.14

1.15	Alcalde o Alcaldesa manifiesta intención de participar en Comité Directivo PDA	SI	Periodo de participación en Comité Directivo PDA (Si aplica)	2024-2027	1.16
1.17	Líder PDA MVCT	FELIX GUERRERO	Correo Electrónico Contacto Líder PDA MVCT	[illegible]	1.18

Relación de Personas Prestadoras de los Servicios Públicos de Acueducto, Alcantarillado y Aseo

1.19

Razón Social o Nombre	Tipo de prestador	Servicios	Ubicación	Número de Suscriptores
PRESTADOR MUNICIPIO DE SORA	PRESTADOR DIRECTO	ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO	MIXTO	868
ACUEDUCTO CARDONAL	COMUNITARIO	ACUEDUCTO	RURAL	240
ACUEDUCTO LLANO ESCRO	COMUNITARIO	ACUEDUCTO	RURAL	61
SAKTOSA ESPARTAL	COMUNITARIO	ACUEDUCTO	RURAL	261
URBANO	COMUNITARIO	ACUEDUCTO	RURAL	268
CHUSCAL	OTRO	ACUEDUCTO	RURAL	65

Instrumentos de Planeación Territorial

	Instrumento	¿Municipio cuenta con documento?	Estado	Fecha de Expedición / Aprobación
	Plan de Desarrollo Municipal	SI	APROBADO	21/05/2024
1.20	Plan de Ordenamiento Territorial	SI	APROBADO	10/09/2024
	Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas - Pomca	SI	APROBADO	29/12/2015
	Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - Psmv	SI	APROBADO	30/05/2025
	Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos - PGIRS	SI	APROBADO	04/07/2025
	Plan Maestro de Acueducto	NO	PENDIENTE	
	Plan Maestro de Alcantarillado	NO	PENDIENTE	
	Plan de Emergencia y Contingencia (PEC) del Prestador de AAA - Urbano y Rural (Res 0154 de 2014 y 0507 de 2018)	NO	PENDIENTE	
	Plan de Gestión del Riesgo de Desastres del Prestador (Decreto presidencial 2157 de 2017)	NO	PENDIENTE	
	Otro ¿CUÁL? _____			

Visto Bueno Profesional de Diligenciamiento (Municipio)	Visto Bueno Profesional de Diligenciamiento (Equipo Gestor PDA)
1.21 FREDY ALBERTO LA ROTTA ESPITIA C.C. 1.049.606.330 Oficina asesora de Planeación	ALVARO JAVIER ARANGO G. C.C. 1.065.616.886 de Valledupar Profesional de Apoyo Secretaría General E.P.D. S.A. E.S.P.

Plan de Acción Municipal 2024-2027	
Plan Departamental de Agua de Boyacá	
Municipio de Sora	

Histórico de diligenciamiento

Fecha de diligenciamiento inicial	10/10/2024
Fecha de modificación	2
Número de modificaciones	25/09/2025

2.1 Línea Base de Indicadores Sectoriales

	Indicadores Urbanos	Unidad de medida	Valor Levantamiento	Fuente Levantamiento	Vigencia Levantamiento
2.1.1	Cobertura de Acueducto Urbano	%	0,93	SINAS	2023
2.1.2	Continuidad de Acueducto Urbano	horas al día	24,00	SINAS	2023
2.1.3	Calidad del Agua	IRCA	0,04	Secretaría de Salud Departamental	2023
2.1.4	Cobertura de Alcantarillado Urbano	%	1,80	SINAS	2023
2.1.5	Aguas Residuales Tratadas	%	0,00	SINAS	2023
2.1.6	Disposición Final Adecuada	SI / NO	SI	SINAS	2023
2.1.7	Cobertura de Aseo Urbano	%	0,80	SINAS	2023
2.1.8	Aprovechamiento Viable	SI / NO	SI	MUNICIPIO	2023
2.1.9	Porcentaje de Aprovechamiento	%	5,00	MUNICIPIO	2023

	Indicadores Rurales	Unidad de medida	Valor Levantamiento	Fuente Levantamiento	Vigencia Levantamiento
2.1.10	Cobertura de Acueducto Rural	%	0,57	SINAS	2023
2.1.11	Cobertura de Alcantarillado Rural	%	0,02	SINAS	2023
2.1.12	Cobertura de Aseo Rural	%	0,05	SINAS	2023

2.2

Vobo Sistema Responsable Diligenciamiento (Municipio)	Vobo Sistema Responsable de Diligenciamiento (Prestador Gestor PDA)
FREDY ALBERTO LA ROTTA CORTES C.C. 1.056.950.536 Oficina asesora de Planeación	ALVARO JAVIER ARAGON G. C.C. 1.052.619.666 de Valledupar Profesional de Apoyo Secretaría General E.P.D. S.A. E.S.P.

Plan de Acción Municipal 2024-2027
Plan Departamental de Agua de Boyacá
Municipio de Sora

Histórico de diligenciamiento

Fecha de diligenciamiento inicial	18/10/2024
Fecha de modificación	2
Número de modificaciones	28/05/2025

3.1 Recursos de Orden Municipal

	Fuente	Valor Disponible	Valor Proyectado	Valor Compromiso PDA	Vigencias	Observaciones
3.1.1	SGP-APSB - Subsidios				2024-2027	
3.1.2	SGP-APSB - P.A. FIA	$ 269.547.445,10			2024-2027	El valor disponible corresponde a los recursos existentes en la bolsa FIA a corte del 15 de enero de 2025
3.1.3	SGP-APSB - Uso directo municipio	$ 833.802.641,00			2024-2027	El valor disponible corresponde a lo que registra el SICODIS (para la ultima doceava de 2023 y las 11 doceavas de 2024.)
3.1.4	Regalías Directas					
3.1.5	Regalías OCAD					
3.1.6	Recursos Propios					
3.1.7	Estampillas / Impuestos					
3.1.8	Créditos					
3.1.9	Otros					

3.2

Visto Bueno Responsable Diligenciamiento (Municipio)	Visto Bueno Responsable de Diligenciamiento (Equipo Gestor PDA)
FREDY ALBERTO LA ROTTA ESPITIA C.C. 1.055.690.336 Oficina asesora de Planeación	ALVARO JAVIER ARAGON G. C.C. 1.065.618.656 de Valledupar Profesional de Apoyo Secretaría General E.P.B. S.A. ESP.

Plan de Acción Municipal 2024-2027
Plan Departamental de Agua de Boyacá
Municipio de Sora

Histórico de diligenciamiento

Fecha de diligenciamiento inicial	18/10/2024
Fecha de modificación	**2**
Número de modificaciones	**28/05/2025**

Plan de Inversiones Concertadas entre el Municipio y el Gestor PDA

41

ID PROYECTO	NOMBRE PROYECTO / PROGRAMA / ACTIVIDAD	COMPONENTE / SERVICIO	TIPOLOGIA PRINCIPAL	VALOR TOTAL (ESTIMADO)	PLAZO (MESES)	UBICACIÓN	POBLACIÓN BENEFICIADA	TIPO DE POBLACIÓN ÉTNICA (Si Aplica)	IMPACTO EN INDICADORES SECTORIALES (Descripción)	¿CUENTA CON ESTUDIOS Y DISEÑOS?	¿PRIORIZADO EN EL PEI?	VIGENCIA CAPÍTULO DEL PEI PRIORIZADO	ESTADO ACTUAL	FUENTES DE FINANCIACIÓN (Mayúsculas Separadas por comas)	OBSERVACIONES (Cualquier detalle que considere relevante sobre el proyecto o actividad)
	FORTALECIMIENTO DE LA RECOLECCION Y TRANSPORTE DE RESIDUOS SOLIDOS MEDIANTE LA ADQUISICION DE UN VEHICULO RECOLECTOR PARA EL MUNICIPIO DE SORA - BOYACÁ	INFRAESTRUCTURA_ASEO	RECOLECCIÓN	$ 671.875.978,00	2	URBANO	597	NA	AUMENTAR LA COBERTURA DE ASEO A UN 100%	SI	SI	2024	EN ESTRUCTURACIÓN	SGP MUNICIPIO SGP DEPARTAMENTO	ESTUDIOS Y DISEÑOS
	ESTUDIO Y DISEÑOS PARA LA PROSPECCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA, COMO REFUERZO DE LAS FUENTES DE CAPTACIÓN EN EL MUNICIPIO DE SORA – BOYACÁ	INFRAESTRUCTURA_ACUEDUCTO	CAPTACIÓN Y ADUCCIÓN	$ 1.097.940.470	4	MIXTO	861	N/A	AUMENTAR LA COBERTURA DE AGUA POTABLE A UN 100%	NO	SI	2025	EN ESTRUCTURACIÓN	SGP MUNICIPIO SGP DEPARTAMENTO	EJECUCIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS

42

Visto Bueno Responsable Diligenciamiento (Municipio)	**Visto Bueno Responsable de Diligenciamiento (Equipo Gestor**
FREDY ALBERTO LA ROTTA ESPITIA C.C. 1.055.690.336 Oficina asesora de Planeación	ALVARO JAVIER ARAGON G. C.C. 1.065.618.666 de Valledupar Profesional de Apoyo Secretaría General

Plan de Acción Municipal 2024-2027	
Plan Departamental de Agua de Boyacá	
Municipio de Sora	

Histórico de diligenciamiento

Fecha de diligenciamiento inicial	10/10/2024
Fecha de modificación	0
Número de modificaciones	26/09/2025

5.1 Metas Sectoriales - Indicadores Proyectados al Final de la vigencia de gobierno

	Indicadores Urbanos	Unidad de medida	Valor Proyectado	Observaciones
5.1.1	Cobertura de Acueducto Urbano	%	97,00	
5.1.2	Continuidad de Acueducto Urbano	horas al día	8,00	
5.1.3	Calidad del Agua	IRCA	0,00	
5.1.4	Cobertura de Alcantarillado Urbano	%	85,00	
5.1.5	Aguas Residuales Tratadas	%	0,00	
5.1.6	Disposición Final Adecuada	SI / NO	SI	
5.1.7	Cobertura de Aseo Urbano	%	80,00	
5.1.8	Aprovechamiento Viable	SI / NO	NO	
5.1.9	Porcentaje de Aprovechamiento	%	0,00	

	Indicadores Rurales	Unidad de medida	Valor Proyectado	Observaciones
5.1.10	Cobertura de Acueducto Rural	%	90	
5.1.11	Cobertura de Alcantarillado Rural	%	0	
5.1.12	Cobertura de Aseo Rural	%	0	

5.2

Visto Bueno Responsable Diligenciamiento (Municipio)	Visto Bueno Responsable de Diligenciamiento (Equipo Gestor PDA)
FREDY ALBERTO LA ROTTA ESPITIA C.C. 1.095.800.336 Obras civiles de Plantación	ALVARO JAVIER ARAGON G. C.C. 1.065.610.695 de Valledupar Profesional de Apoyo Secretaría General E.P.B. S.A. ESP.

Plan de Acción Municipal 2024-2027	
Plan Departamental de Agua de Boyacá	
Municipio de Soirá	

Historico de diligenciamiento

Fecha de diligenciamiento inicial	08/12/2024
Fecha de modificación	2
Número de modificaciones	08/08/2025

Inversiones del Sector APSB ejecutadas por fuera del Plan Departamental de Agua

ID PROYECTO	NOMBRE PROYECTO / PROGRAMA / ACTIVIDAD	COMPONENTE / SERVICIO	UBICACIÓN PRINCIPAL	VALOR TOTAL	UBICACIÓN	POBLACIÓN BENEFICIADA	ESTADO ACTUAL	FUENTES DE FINANCIACIÓN (Relacionar diligencias por 1 cifras)	MECANISMO DE VIABILIZACIÓN	OBSERVACIONES (Cualquier detalle que considere relevante sobre el proyecto o actividad)
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Vbto Bueno Responsable del Diligenciamiento (Municipio)	Vbto Bueno Responsable del Diligenciamiento (Equipo Gestor PDA)
FINELY ALBERTO LA ROTTA BARRIA C.C. 1.050.899.936 Oficina asesora de Planeación	ALVARO JAVIER ARAGON G. C.C. 1.083.911.868 de Valledupar Profesional de Apoyo Secretaría General C.T.P. S.A. S.C.

Plan de Acción Municipal 2024-2027	Gobernación de Boyacá · epb · Alcaldía de Sora
Plan Departamental de Agua de Boyacá	
Municipio de Sora	

Histórico de diligenciamiento

Fecha de diligenciamiento inicial	18/10/2024
Fecha de modificación	2
Número de modificaciones	28/05/2024

1.1 Compromisos actuales entre el municipio y el Gestor PDA

Compromiso	Responsable	Fecha Cumplimiento (Estimada o Cumplida)	Estado

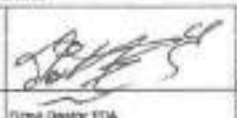
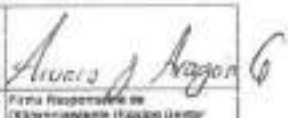
1.2 Observaciones

18/10/2024: Se actualiza por necesidad de incluir las fuentes de financiación del proyecto "FORTALECIMIENTO DE LA RECOLECCION Y TRANSPORTE DE RESIDUOS SOLIDOS MEDIANTE LA ADQUISICION DE UN VEHICULO RECOLECTOR PARA EL MUNICIPIO DE SORA - BOYACÁ" por valor de $871.875.078, el cual será financiado con la fuente SGP Departamento por valor de $ 329.937.090 y SGP Municipio por un valor de $ 330.937.988.
27/05/2024: Se sustituye la modificación No 02 con el propósito de incluir ESTUDIO Y DISEÑOS PARA LA PROSPECCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA SUBTERRANEA, COMO REFUERZO DE LAS FUENTES DE CAPTACIÓN EN EL MUNICIPIO DE SORA – BOYACÁ.

1.3 El presente Plan de Acción Municipal, compuesto por 7 hojas, 7 inversiones concertadas (Sección 4), se firma el día 20 del mes de mayo del año 2025, en Tunja.

Las partes firmantes declaran la veracidad de la totalidad de lo que está consignado en este documento.

1.4

			
Firma Alcalde / Alcaldesa	Firma Responsable Diligenciamiento (Municipio)	Firma Gestor PDA	Firma Responsable de Diligenciamiento (Equipo Gestor PDA)
HERNAN ALONSO ACOSTA MORA	RAFAEL ALBERTO LA ROTTA ESPITIA	RICARDO ALONSO SOLAS SANCHEZ	ALVARO JAVIER ARAGON GUEVARA
C.C. 4.045.782	C.C. 1.056.680.156	C.C. 74.376.721	C.C. 1.057.614.805

Sora, 18 de noviembre de 2025

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señores:
MECANISMO DEPARTAMENTAL DE EVALUACIÓN Y VIABILIZACIÓN DE PROYECTOS DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO MDEVP
Dirección [Calle 20 N° 9-90]
Tunja, Boyacá

Asunto: Presentación del Proyecto "CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA-BOYACÁ - FASE I", ante el Mecanismo Departamental de Evaluación y Viabilización de Proyectos.

Modalidad de presentación (marque con X según corresponda):

Viabilidad	X
Concepto técnico	

Anexo al presente remito a ustedes el proyecto denominado "CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA-BOYACÁ - FASE I", cuyo valor total de $**1.556.285.915,17** – MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y SEIS MILLONES DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO MIL NOVECIENTOS QUINCE PESOS CON 17/100 M/CTR.

El proyecto corresponde a (marque con X según corresponda):

Preinversión	
Inversión	X
Fortalecimiento Institucional	
Gestión del Riesgo	

El proyecto será financiado con recursos de (marque con X según corresponda):

SGP Municipio	X
SGP Departamento	x
Audiencias Públicas	
Tasa Compensada	
Recursos Nación	
Otros, según aplique	

En caso de que la modalidad sea viabilidad, se debe presentar el Plan Financiero del proyecto en el siguiente formato:

FUENTES / USOS Y COMPONENTES	NACIÓN	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	TASA DE COMPENSACIÓN	OTRA (S) (INDIQUE SEGÚN CORRESPONDA)
SGP DEPARTAMENTO		$1.244.740.435,21			
REGALIAS DIRECTAS					
SGP MUNICIPIO			$311.545.479.96		
RESUMEN FUENTES DE FINANCIACIÓN		$1.244.740.435,21	$311.545.479.96		

1. El proyecto beneficiará a 1.479 habitantes, y una población total proyectada de 2.006 habitantes para el horizonte de diseño del proyecto, que es de [25] años.
2. El ejecutor del proyecto será **Empresas Públicas de Boyacá - EPB**
3. El proyecto contiene [**610**] Folios Y **[12]** Planos.

Igualmente, certifico para los fines de este proyecto que:

No	Requisitos de presentación, viabilización y aprobación	Si	No
4.	Para efectos de la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo, el municipio ha cumplido con lo previsto en la ley 142 de 1994.	x	
5.	El proyecto se encuentra inscrito en el Banco de Proyectos de inversión del municipio.	x	
6.	En el Plan de Ordenamiento Territorial y en el Plan de Desarrollo del municipio está incluido el proyecto y definido como prioritario.	x	
7.	Se incluyen los permisos ambientales según corresponda (permiso de concesión, permiso de vertimiento, permiso de exploración de pozo profundo), licencia ambiental	x	
8.	El Proyecto afecta bienes de interés cultural, bienes arqueológicos o su zona de influencia		x
9.	El municipio conoce el proyecto, y tiene pleno conocimiento del(os) predio(s) que se ofrece(n) para la construcción de las estructuras del mismo y que su ubicación corresponde con la mostrada en los planos.	x	
10.	El área disponible con que cuenta el predio que presenta, tiene la cabida suficiente para la localización de las estructuras que se están planteando en el proyecto y que el mismo cumple con las condiciones adecuadas para poder construir las estructuras de que trata el proyecto presentado.	x	
11.	Conoce el trazado de las tuberías y que las servidumbres o permisos enviados con el proyecto corresponden con el trazado de las tuberías que están en los planos.	x	

Los siguientes documentos hacen parte integral del proyecto formulario:

12. Documento que acredita la propiedad de la totalidad del predio(s) necesarios para la ejecución del proyecto, (certificado de libertad y tradición). SI_x__ NO___ N.A___

13. Permiso(s) de servidumbre sobre la totalidad de los predios necesarios para la ejecución del proyecto, debidamente registrados en el folio de matrícula correspondiente, acompañados de los correspondientes certificados de libertad y tradición. SI_X__ NO___ N.A___x

14. Estudios y diseños del proyecto que cumplen con el Reglamento Técnico del Sector SI_x__ NO___ N.A___

14.1. Formato resumen del proyecto (anexo). SI_x__ NO___ N.A___

14.2. Copia impresa y en medio magnético de los estudios, diseños y planos de los componentes del proyecto (carteras de topografía, memorias de cálculo de los diseños geotécnicos, hidráulicos, eléctricos, estructurales, electromecánicos, etc., según las características del proyecto). SI_x__ NO___ N.A___

14.3. Presupuesto general de obra; análisis de precios unitarios; lista de equipos, materiales y elementos a adquirir y especificaciones técnicas de construcción. SI_x__ NO___ N.A___

14.4. Presupuesto del componente de aseguramiento de la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento básico. SI___ NO___ N.A__x_

15. Cronograma de ejecución de los diferentes componentes del proyecto. SI_x__ NO___ N.A___

16. Documentos del componente de fortalecimiento institucional. SI___ NO___ N.A__x_

17. Permisos, licencias, y disponibilidad de servicios según los requerimientos y naturaleza del proyecto. SI_x__ NO___ N.A___

17.1. Ambientales: concesión de aguas, permiso para prospección, exploración y explotación de aguas subterráneas, ocupación de cause, PSMV, permiso de vertimientos, licencias ambientales, canteras (numeral 2.1.4.1. de la presente guía). SI_x__ NO___ N.A___

17.2. Proyecto que afecte bienes de interés cultural o patrimonio arqueológico (numeral 2.1.4.2 de la presente guía). Para este caso, deberá incluir la identificación de las afectaciones. SI___ NO___ N.A__x_

17.3. Permiso ante la aeronáutica civil (numeral 2.1.4.3 de la presente guía). SI___ NO___ N.A_x__

17.4. permiso de cruce de vías y franja (numeral 2.1.4.4 de la presente guía) SI___ NO___ N.A_x__

17.5. Disponibilidad de servicios (numeral 2.1.5.3.1, literal aa. de la presente guía). SI_x__ NO___ N.A___

18. Documento a través del cual se acredita el paz y salvo por concepto de giro de subsidios en favor de (los) prestador (es) de los servicios de acueducto, alcantarillado y/o aseo. SI_x__ NO___ N.A___

19. Certificación que acredite con relación a la localización y uso de los terrenos, que el proyecto se desarrollará acorde con el POT, PBOT, o EOT vigente, y que no existe impedimento para la construcción del mismo. SI_x__ NO___ N.A___

Si el proyecto hace parte de un proyecto regional o de uno de mayor extensión para cuyo funcionamiento dependa de la funcionalidad de las etapas precedentes:

20. Certificación de funcionalidad: Yo Hernan Alonso Acosta Medina , en mi calidad de representante legal del Municipio de **[Sora]**, certifico que las etapas anteriores del proyecto denominado: “ESTUDIO Y DISEÑOS PARA LA PROSPECCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA,

COMO REFUERZO DE LAS FUENTES DE CAPTACIÓN EN EL MUNICIPIO DE SORA – BOYACÁ ” se encuentran funcionando adecuadamente. SI___ NO___ N.A_x__

Si la (s) etapa (s) anterior(es) se encuentran en construcción a la fecha de la presentación del proyecto:

21. certificación de avance de etapa(s): Yo **HERNAN ALONSO ACOSTA MEDINA** , en mi calidad de representante legal del municipio de **Sora** , certifico que el estado de avance de la construcción de la fase [N.A.] del proyecto denominado CONSTRUCCIÓN DE POZO PROFUNDO COMO REFUERZO DE LAS FUENTES DE CAPTACIÓN DEL MUNICIPIO DE SORA-BOYACÁ, a la fecha alcanza un avance del xx % y que a la terminación y puesta en funcionamiento se tiene estimada para el mes N.A. del año de N.A.. SI___ NO___ N.A__X_

Si se trata de un proyecto de preinversión o inversión en rehabilitación, reconstrucción, prevención y/o mitigación de riesgos de los sistemas de acueducto, alcantarillado y/o aseo:

22. concepto del comité Departamental de Gestión del Riesgo de Desastres – CDGRD y/o del comité Municipal de Gestión Riesgo de Desastres- CMGRD. SI___ NO___ N.A_X__

23. Comunicación expedida por la autoridad ambiental competente o de la autoridad de planeación Municipal o Distrital, según corresponda, en la cual se indique que la zona donde se desarrollara el proyecto no corresponda, en la cual se indique que la zona donde se desarrollara el proyecto no corresponde a una zona del alto riesgo no mitigable. SI__x_ NO___ N.A___

24. compromiso de ejecución del proyecto en todos sus componentes: Yo **HERNAN ALONSO ACOSTA MEDINA,** en mi calidad de representante legal del Municipio de Sora como ejecutor del proyecto denominado CONSTRUCCIÓN DE POZO PROFUNDO COMO REFUERZO DE LAS FUENTES DE CAPTACIÓN DEL MUNICIPIO DE SORA-BOYACÁ, me comprometo, en caso de resultar favorecido con los recursos solicitados, a iniciar el proceso de contratación en un plazo máximo de cuatro meses, a partir de su iniciación. SI_x__ NO___ N.A___

El (Los) abajo firmantes, certifico (amos) bajo la gravedad de juramento, que los documentos presentados son legítimos y que la información suministrada es veraz, por tanto, exonero (amos) de responsabilidad al Mecanismo Departamental de Evaluación y Viabilización de Proyectos del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico MDEVP, en caso de presentarse inconsistencias con la información suministrada y anexa al presente documento.

Agradezco su atención.

Firma _____
Nombre: **HERNAN ALONSO ACOSTA MEDINA**
Representante Legal Municipio de Sora

Elaboró: Ing. Sandra Victoria García Buitrago - Apoyo Banco de Programas y Proyectos
Revisó: Ing. Fredy Alberto La Rotta Espitia - Jefe Oficina Asesora de Planeación
Aprobó: Dr. Hernán Alonso Acosta Medina – Alcalde Municipal
TRD:

CERTIFICACIÓN DE PREDIOS Y SERVIDUMBRES

PROYECTO "CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA – BOYACÁ - FASE I"

Nombre HERNÁN ALONSO ACOSTA MEDINA como alcalde del municipio de Sora nombrado mediante Escritura Pública 359 expedida por la Notaria Única del Circuito de Samacá de fecha 28 de diciembre de 2023 certificó que conozco el proyecto denominado " CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA – BOYACÁ - FASE I " y me consta que para su construcción se requieren los predios y servidumbres que se registran a continuación:

1.- Predio para la construcción de: pozo profundo y caseta de controles, para lo cual se anexa el Certificado de Libertad y Tradición No. 2509039527120424923 expedida por la Oficina de Registro de Tunja en fecha 3 de septiembre de 2025, cuya identificación predial es No. 00020000000202310000000000 Nro Matrícula 070-172470 y que el mismo tiene un área disponible de 144 m2 suficientes para la construcción de pozo profundo y caseta de controles y se encuentra habilitado su construcción y su ubicación corresponde con la localización prevista en los planos.

Se firma en Sora a los tres (3) días del mes de septiembre de 2025.



HERNÁN ALONSO ACOSTA MEDINA
Alcalde Municipal

Elaboró: Ing. Sandra Victoria García Buitrago - Apoyo Banco de Programas y Proyectos
Revisó: Ing. Fredy Alberto La Rotta Espitia - Jefe Oficina Asesora de Planeación
Aprobó: Dr. Hernán Alonso Acosta Medina – Alcalde Municipal
TRD:

República de Colombia

1 Nº - - 157

Aa070115036

NOTARÍA ÚNICA DEL CÍRCULO DE SAMACÁ - BOYACÁ

=*

ESCRITURA PÚBLICA NÚMERO: **CIENTO CINCUENTA Y SIETE (157). FECHA: VEINTIOCHO (28) DE MAYO DE DOS MIL VEINTIUNO (2.021).** --

MATRICULA INMOBILIARIA	070-172470	CÉDULA CATASTRAL	000200020231000
UBICACIÓN DEL PREDIO	MUNICIPIO		VEREDA
	SORA		LLANO
RURAL	(X)	NOMBRE Y/O DIRECCIÓN: ----------	

CÓDIGO REGISTRAL	ESPECIFICACIÓN	VALOR DEL ACTO
0125	COMPRAVENTA	$230.135.776.oo

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO	NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN
Otorgante: GONZALO VARGAS ALFONSO	C.C. No. 9.540.057
Aceptante: FLAVIO HERNÁN LARGO DURÁN EN CALIDAD DE REPRESENTANTE LEGAL Y ALCALDE DEL MUNICIPIO DE SORA - BOYACÁ	C.C. No. 4.045.183 NIT. 800.019.277-9

El Notario Único,

JOSÉ YESID BUITRAGO GIL

==

DA FE PÚBLICA DE LA ESCRITURA No. 157 DE 2021

En Samacá, Departamento de Boyacá, República de Colombia, a **VEINTIOCHO (28) DE MAYO DE DOS MIL VEINTIUNO (2.021),** lugar donde está ubicada la Notaría Única del Círculo de Samacá - Boyacá, cuyo Notario Titular es **JOSÉ YESID BUITRAGO GIL,** se otorgó la presente escritura pública que se consigna en los siguientes términos, compareciendo: --

1.) GONZALO VARGAS ALFONSO, mayor de edad, identificado con la cédula de

NOTARIA UNICA SAMACA BOYACA José Yesid Buitrago Gil NOTARIO

PC004246875
Aa070115036
Papel notarial para uso exclusivo de copias de escrituras públicas, certificados y documentos del archivo notarial
Papel notarial para uso exclusivo en la escritura pública - No tiene costo para el usuario

ciudadanía número **9.540.057** expedida en **SAMACÁ (Boyacá)**, de estado civil soltero con unión marital de hecho, domiciliado en el Municipio Samacá, Departamento de Boyacá, de ocupación conductor, quien (es) obra (n) en este acto en la calidad indicada y quien (es) en adelante se denominará (n) **LA PARTE VENDEDORA**, y ----------

==========

2.) FLAVIO HERNÁN LARGO DURÁN, mayor de edad, identificado con la cédula de ciudadanía número **4.045.183** expedida en **SORA (Boyacá),** de estado civil soltero con unión marital de hecho, domiciliado en el Municipio de Sora, Departamento de Boyacá, ocupación Servidor Público, actuando en calidad de **ALCALDE REPRESENTANTE LEGAL DEL MUNICIPIO DE SORA, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ**, con NIT **800.019.277-9,** según consta en Acta de Posesión de fecha dieciocho (18) de diciembre del año dos mil diecinueve (2019), otorgada en el Juzgado Promiscuo Municipal de Sora (Boyacá), credencial expedida por la Registraduría Nacional del Estado Civil, RUT persona natural y del municipio, documentos que se protocolizan en este público instrumento, y quien para efectos del presente contrato se denominará **EL COMPRADOR** y, considerando: ----------

==========

Que dando aplicación al artículo 313 de la Constitución Política de Colombia, Decreto 1333 de 1983, Ley 1551 de 2012, y demás normas concordantes, el Honorable Concejo Municipal de Sora, autorizó al Alcalde Municipal, a través de Acuerdo Número cero veintisiete (27) del veintiuno (21) de diciembre del año dos mil veinte (2020), debidamente sancionado, documento que se protocoliza en este público instrumento, para comprar el predio rural ubicado en la vereda del Llano del Municipio de Sora, identificado con cédula catastral número 000200020231000 y folio de matrícula inmobiliaria número **070-172470** con destino a diferentes sectores sociales como salud, Cultura, turismo, Tecnología, Deporte y recreación, vivienda, medio ambiente y bienestar general de la comunidad Sorana. Por lo anterior resulta procedente celebrar contrato de compraventa en los siguientes términos: ----------

PRIMERO. OBJETO. Que por medio de la presente escritura pública **LA PARTE VENDEDORA,** da en venta en favor de **LA PARTE COMPRADORA** es a saber: -- **EL DERECHO DE DOMINIO, PROPIEDAD Y POSESIÓN** que LA PARTE

Papel notarial para uso exclusivo en la escritura pública - No tiene costo para el usuario

VENDEDORA, tiene y ejerce en un lote de terreno **RURAL**, denominado **"SIN IDENTIFICAR"**, ubicado en la vereda **LLANO**, del municipio de **SORA**, Departamento de Boyacá, con un área de **DIECISÉIS MIL SEISCIENTOS DIEZ METROS CUADRADOS (16.610m²)** identificado con la cedula catastral número **000200020231000** y Folio de Matrícula Inmobiliaria número **070-172470.** ----------

LINDEROS GENERALES SEGÚN EL TÍTULO DE ADQUISICIÓN: POR EL NORTE: en extensión de 76.10 metros, linda con predios de JULIO ESPITIA; **POR EL OCCIDENTE:** en extensión de 167.70 metros, linda con predios de CANTALICIO RODRÍGUEZ y JULIO ESPITIA vía al Llano al medio; **POR EL SUR:** en extensión de 118.5 metros, linda con predios de BLAS CUERVO; y **POR EL ORIENTE:** en extensión de 179.5 metros, linda con lote adjudicado a MIRIAM ESPITIA ROJAS y encierra. ----------

==========

PARÁGRAFO I: VENTA COMO CUERPO CIERTO. No obstante, la cabida y linderos mencionados anteriormente, el inmueble se vende como CUERPO CIERTO, de conformidad a lo establecido en los Art. 1887,1888 y 1889 del Código Civil Colombiano. ----------

PARÁGRAFO II: Luego de adquirir las áreas de terreno establecidas no queda área sobrante o remanente de propiedad de EL VENDEDOR. ----------

SEGUNDO. - TRADICIÓN. LA PARTE VENDEDORA adquirió (eron) el predio por compra a CARMEN ALICIA ESPITIA ROJAS, en los términos de la escritura pública número mil quinientos cuarenta y seis (1546) de fecha treinta y uno (31) de octubre de Dos mil ocho (2008) otorgada en la Notaría Cuarta del círculo de Tunja, inscrita en la Oficina de Registro de Instrumentos Públicos de Tunja al folio de matrícula inmobiliaria número **070-172470.** ----------

==========

TERCERO. - Que en cumplimiento del procedimiento establecido por la Alcaldía Municipal de Sora, para la adquisición de áreas de importancia, se solicitó **AVALUÓ COMERCIAL** del predio "SIN IDENTIFICAR" con folio de matrícula inmobiliaria número **070-172470,** siendo realizado por JESÚS EFRÉN FORERO BUSTAMANTE, identificado con cédula de ciudadanía número 6.774.125, y Número de Avaluador AVAL – 6774125 afiliado a la CORPORACIÓN COLOMBIANA

Papel notarial para uso exclusivo en la escritura pública - No tiene costo para el usuario
Aa070115037
PC004246874
NOTARIA UNICA SAMACA BOYACA
José Yesid Buitrago Gil
NOTARIO

AUTORREGULADORA DE AVALUADORES ANAV, documentos que se protocolizan en este público instrumento, quien obtuvo como resultado: Que el valor comercial del predio "sin identificar" asciende a la suma de DOSCIENTOS TREINTA MILLONES CIENTO TREINTA Y CINCO MIL SETECIENTOS SETENTA Y SEIS PESOS MONEDA CORRIENTE ($230.135.776,oo M/CTE). ----------

==========

CUARTO. - PRECIO Y FORMA DE PAGO: Para todos los efectos fiscales y legales el precio del bien que se transfiere es por la suma de **DOSCIENTOS TREINTA MILLONES CIENTO TREINTA Y CINCO MIL SETECIENTOS SETENTA Y SEIS PESOS MONEDA CORRIENTE ($230.135.776,oo M/CTE).** ----------

==========

LA PARTE COMPRADORA pagará el 100% del dinero referido anteriormente, esto es, **DOSCIENTOS TREINTA MILLONES CIENTO TREINTA Y CINCO MIL SETECIENTOS SETENTA Y SEIS PESOS MONEDA CORRIENTE ($230.135.776,oo M/CTE),** dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la fecha en que el VENDEDOR haga entrega a la ALCALDÍA DE SORA de la primera copia de la Escritura Pública debidamente registrada, junto con los Certificados de Tradición actualizados donde aparezca el MUNICIPIO DE SORA como propietario de los predios objeto de venta. ----------

==========

PARÁGRAFO I: El valor aquí indicado se pagará con cargo al rubro con código 2320103001-03-1202022 del presupuesto de la vigencia fiscal 2021 del Municipio de Sora Boyacá, para lo cual se expide certificado de disponibilidad presupuestal: Número 189, Solicitud No. 189 de fecha 18/05/2021 bajo el concepto de "Adquisición de predio rural para proyecto Sacúdete en el municipio de Sora Boyacá" y, El Municipio de Sora - Boyacá, como ordenador del Gasto, procederá a ordenar el respectivo pago a **LA PARTE VENDEDORA** una vez se verifique el cumplimiento de las condiciones para tal efecto, para lo cual **LA PARTE VENDEDORA** deberá acreditar ante la Alcaldía Municipal de Sora todos los requisitos para el pago y trámite de la cuenta como lo establecen los manuales de procesos y procedimientos fijados por el ente territorial. ----------

PARÁGRAFO II: Pasados treinta (30) días calendario a partir de la firma del

Papel notarial para uso exclusivo en la escritura pública - No tiene costo para el usuario

presente instrumento sin que **EL VENDEDOR** realice los actos tendientes al registro de la presente Escritura, podrá el **MUNICIPIO DE SORA - BOYACÁ**, efectuar dichos trámites, por lo cual queda autorizado por el **VENDEDOR** para descontar del pago pendiente los valores necesarios para protocolización y registro. ----------

==========

CONSTANCIA: Declaran las partes otorgantes que conocen el texto y alcance del artículo 61 de la Ley 2010/2019 por lo que, bajo la gravedad de juramento que se entiende prestado por el solo hecho de la firma, que el precio incluido en esta escritura es real y no ha sido objeto de pactos privados en los que se señale un valor diferente, que no existen sumas que hayan convenido o facturado por fuera de la misma. El Notario advierte que, en caso de existir pactos privados, deberá informarse el precio convenido en ellos o de lo contrario deberá manifestar su valor. Sin las referidas declaraciones, tanto el impuesto sobre la renta como la ganancia ocasional, el impuesto de Registro, los derechos de Registro y los derechos Notariales, serán liquidados sobre una base equivalente a cuatro (4) veces el valor incluido en la escritura, sin perjuicio de la obligación del Notario de reportar la irregularidad a las autoridades de impuestos para lo de su competencia y sin detrimento de las facultades de la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales – DIAN, para determinar el valor real de la transacción. ----------

==========

QUINTO. - SANEAMIENTO: LA PARTE VENDEDORA asume el saneamiento del derecho que vende y responde porque los predios que transfiere mediante esta escritura se hallan libres de gravámenes, embargos, pleitos pendientes, condiciones resolutorias, administración y /o arrendamiento por escritura pública, anticresis, constitución de patrimonio de familia inembargable o cualesquiera otras limitaciones del dominio. Adicionalmente manifiesta que los terrenos objeto de compraventa no cuentan con servicios públicos. ----------

==========

SEXTO. - ENTREGA MATERIAL: La entrega material del bien se adelantará por LA PARTE VENDEDORA a LA PARTE COMPRADORA una vez se verifique el pago de la suma pactada en la cláusula cuarta del presente instrumento, para lo cual se suscribirá el acta correspondiente entre LA PARTE VENDEDORA y el funcionario

Papel notarial para uso exclusivo en la escritura pública - No tiene costo para el usuario
República de Colombia
Aa070115038
PC004246873

que para tal efecto delegue el Municipio de Sora. ----------

==========

SÉPTIMO. - EMOLUMENTOS: Los gastos notariales, los derechos de registro y los impuestos de registro de anotación se cancelarán de la siguiente manera: Los gastos notariales de acuerdo al inciso 1, del artículo 39 de la Resolución No. 0536 del 22 de enero de 2021 de la Superintendencia de Notariado y Registro, que determina: **"Concurrencia de los particulares con Entidades Exentas y límite de la remuneración notarial.** En los actos o contratos en que concurran los particulares con entidades exentas, aquellos pagarán la totalidad de los derechos que se causen. Las entidades exentas no podrán estipular en contrario; tampoco, aquellas a cuyo favor existan tarifas especiales". De los impuestos de registro de anotación, pagarán así: el 50% por parte de LA PARTE VENDEDORA, y el otro 50% se considera exento por tratarse de una entidad de derecho público, de conformidad con el inciso 2 del literal j) del artículo 22 de la Resolución No.2854 del 16 de marzo de 2018 de la Superintendencia de Notariado y Registro, que dispone: "Sin embargo, cuando los particulares contraten con gobiernos extranjeros, en los términos previstos en el presente literal, o con alguna de las entidades estatales a que se refiere el parágrafo de este artículo, aquellos pagarán los derechos de registro sobre el cincuenta por ciento (50%) de la tarifa normal vigente". ----------

==========

OCTAVO. - INHABILIDADES E INCOMPATIBILIDADES: Para los fines de la presente Escritura Pública, se aplica lo dispuesto en el artículo 10 de la Ley 80 de octubre 28 de 1993, que trata de las excepciones a las inhabilidades e incompatibilidades señaladas en la citada ley. ----------

==========

NOVENO. - DESTINACIÓN: El inmueble objeto del presente contrato será destinado a diferentes sectores sociales como salud, Cultura, turismo, Tecnologia, Deporte y recreación, vivienda, medio ambiente y bienestar general de la comunidad Sorana.

==========

DÉCIMO: Presente **FLAVIO HERNÁN LARGO DURÁN,** mayor de edad, identificado con la cédula de ciudadanía número **4.045.183** expedida en **SORA (Boyacá),** en su condición de **ALCALDE MUNICIPAL DE SORA - BOYACÁ,**

Papel notarial para uso exclusivo en la escritura pública - No tiene costo para el usuario

IDENTIFICACIÓN Y DATOS PERSONALES PARA ESCRITURA PÚBLICA

Nº - - 157

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA
NUMERO 9540057

VARGAS ALFONSO
APELLIDOS

GONZALO
NOMBRES

FIRMA



FECHA DE NACIMIENTO 21-SEP-1980
SAMACA
(BOYACA)
LUGAR DE NACIMIENTO

1.65 ESTATURA | O+ G.S. RH | M SEXO

28-AGO-2001 SAMACA
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

REGISTRADOR NACIONAL
IVAN DUQUE MARQUEZ

INDICE DERECHO

P-0723500-33097531-M-0009540057-20011216 0357001351A 02 107442583

NOTARIA UNICA DE SAMACA - DOCUMENTO SEGURO
CONSECUTIVO No. 3018723
Identificación Biométrica de compareciente(s).
D.L. 19 de 2012/D. 1000 de 2015/ Circular 834 de 2013
Superintendencia.

NOTARIA UNICA SAMACA BOYACA
José Yesid Quiroga Gil
NOTARIO

DIRECCION Y CIUDAD DE RESIDENCIA: Vario el voto	Samacá
TEL/CELULAR: 3135349320	**ESTADO CIVIL:** Union libre
OCUPACION: conductor	**CORREO ELECTRONICO:** gonzalolargas@gmail.com.co
FIRMA Y HUELLA: gonzalo Vargas A.	

FC004246870

República de Colombia
Papel notarial para uso exclusivo de copias de escrituras públicas, certificados y documentos del archivo notarial

NOTARIA ÚNICA DE SAMACA

ESPACIO EN BLANCO

Nº - - 157

AUTENTICACIÓN BIOMÉTRICA PARA ESCRITURA PÚBLICA

3018723

En la ciudad de Samacá, Departamento de Boyacá, República de Colombia, el veintiocho (28) de mayo de dos mil veintiuno (2021), en la Notaría Única del Círculo de Samacá, compareció: GONZALO VARGAS ALFONSO, identificado con Cédula de Ciudadanía / NUIP 9540057.

Gonzalo Vargas Al.

x7mdjd84wme2
28/05/2021 - 16:48:02



----- Firma autógrafa -----

Conforme al Artículo 18 del Decreto - Ley 019 de 2012, el compareciente fue identificado mediante cotejo biométrico en línea de su huella dactilar con la información biográfica y biométrica de la base de datos de la Registraduría Nacional del Estado Civil.

Acorde a la autorización del usuario, se dio tratamiento legal relacionado con la protección de sus datos personales y las políticas de seguridad de la información establecidas por la Registraduría Nacional del Estado Civil.

Este folio se vincula al documento de ESCRITURA PUBLICA DE COMPRAVENTA Nº 157 signado por el compareciente con número de referencia 157 del día veintiocho (28) de mayo de dos mil veintiuno (2021).

REPÚBLICA DE COLOMBIA
José Yesid Buitrago Gil
NOTARIO
NOTARÍA ÚNICA SAMACÁ - BOYACÁ

JOSE YESID BUITRAGO GIL

Notario Único del Círculo de Samacá, Departamento de Boyacá

Consulte este documento en www.notariasegura.com.co
Número Único de Transacción: x7mdjd84wme2

NOTARIA UNICA SAMACA BOYACA
Jose Yesid Buitrago Gil
NOTARIO

ESPACIO EN BLANCO
NOTARÍA ÚNICA DEL CÍRCULO DE SAMACÁ

NOTARÍA ÚNICA DE SAMACÁ
COTEJO A SOLICITUD EXPRESA
DEL USUARIO

PC004246869

DNWGBKOCSA 02-03-21 PC004246869

República de Colombia
Papel notarial para uso exclusivo de copias de escrituras públicas, certificados y documentos notariales

NOTARIA ÚNICA DE SAMACA

ESPACIO EN BLANCO

Nº - - 157

IDENTIFICACIÓN Y DATOS PERSONALES PARA ESCRITURA PÚBLICA



REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO 4.045.183
LARGO DURAN
APELLIDOS
FLAVIO HERNAN
NOMBRES

FIRMA



FECHA DE NACIMIENTO 03-ENE-1980
SORA
(BOYACA)
LUGAR DE NACIMIENTO
1.78 ESTATURA
A+ G.S. RH
M SEXO
09-FEB-1998 SORA
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION
REGISTRADOR NACIONAL
CARLOS ARIEL SANCHEZ TORRES
INDICE DERECHO

A-07901005-00120189-M-0004045183-20081109 0005603147A 1 0770605426

NOTARIA UNICA DE SAMACA - DOCUMENTO SEGURO
CONSECUTIVO No. 3018905
Identificación Biométrica de compareciente(s).
D.L. 19 de 2012/D. 1008 de 2015/ Circular 814 de 2015
Superintendencia.

PC0004246868

DIRECCION Y CIUDAD DE RESIDENCIA: Sora Centro	
TEL/CELULAR: 3102882782	**ESTADO CIVIL:** UNION LIBRE
OCUPACION: ALCALDE	**CORREO ELECTRONICO:** flaviohernan1@gmail.com
FIRMA Y HUELLA:	

NOTARIA UNICA SAMACA BOYACA
José Yesid Buitrago Gil
NOTARIO

02-03-21 PC0004216608

H7K6MG1875

República de Colombia
Papel notarial para uso exclusivo de copias de escrituras públicas, certificados y documentos del archivo notarial

manifiesta: que **ACEPTA la compra que a favor del MUNICIPIO DE SORA - BOYACÁ** se hace mediante este instrumento, y todas las estipulaciones contenidas en el mismo, por cuanto es contemplativa de los términos contractuales que entre él y la entidad que representa se pactaron. ----------

==========

DÉCIMO PRIMERO. - ADVERTENCIAS A LOS OTORGANTES: 1.- Que son responsables penal y civilmente en el evento que se utilice esta escritura con fines fraudulentos o ilegales. 2. Que deben presentar esta escritura para registro en la oficina correspondiente, dentro del término legal de dos (02) meses, contados a partir de la fecha de su otorgamiento, cuyo retardo causa intereses moratorios por mes o por fracción de mes de retardo. 3. Que tienen la obligación de leer la totalidad del texto de esta escritura, a fin de verificar la exactitud de todos los datos consignados en ella, con el fin de aclarar, modificar o corregir lo que les pareciere; la firma de la misma demuestra su aprobación total del texto. En consecuencia, el notario no asume responsabilidad alguna por errores o inexactitudes establecidas con posterioridad a la firma. En tal caso, estos deben ser corregidos mediante el otorgamiento de una nueva escritura, suscrita por quien(es) interviene(n) en la inicial y sufragada por el (los) mismo(s). (Art. 35, Decreto ley 960 de 1970). ----------

==========

LOS COMPARECIENTES HACEN CONSTAR QUE: 1.) Han verificado cuidadosamente sus nombres y apellidos completos, estado civil, el número de su documento de identidad, dirección, descripción, cabida, linderos y el número de matrícula inmobiliaria. **2.)** Declaran que toda la información consignada en la presente escritura pública es correcta y en consecuencia, asumen la responsabilidad que se derive de cualquier inexactitud en la misma. **3.)** Conocen la ley y saben que el Notario responde de la regularidad formal de las escrituras públicas que autoriza, pero no de la veracidad de las declaraciones de los otorgantes, ni de la autenticidad de los documentos que forman parte de la presente escritura. **4.)** Se conocieron personal y directamente antes de comparecer a la Notaría para el otorgamiento de esta escritura. **5.)** La parte Compradora, verificó que la parte vendedora, es realmente la titular del derecho de dominio y posesión real y material del inmueble que se transfiere, pues tuvo la precaución de establecer su real situación jurídica

NOTARIA UNICA SAMACA BOYACA
José Yesid Buitrago Gil
NOTARIO

Aa070115039
PC004246872
Papel notarial para uso exclusivo en la escritura pública - No tiene costo para el usuario
República de Colombia
Papel notarial para uso exclusivo de copias de escrituras públicas, certificados y documentos de archivo notarial
Condonse 27-07-20 109/40a9I3MOCvvA
02-03-21 PC004246872
ABHJI82NFV0

con base en los documentos de identidad de la parte vendedora y documentación pertinente tales como Copias de escrituras y Certificado de Tradición y Libertad, etc. Y demás prudentes indagaciones conducentes para ello. **6.)** Sólo solicitarán correcciones, aclaraciones o modificaciones al texto de la presente escritura en la forma y en los casos previstos por la Ley. ----------

==========

DÉCIMO SEGUNDO. - *ADVERTENCIA SOBRE ESTUDIO DE TÍTULOS.* Se advierte a los usuarios que el Notario no hace estudio de títulos sobre titulaciones anteriores, ni revisiones sobre la situación jurídica del bien o bienes materia del contrato o contratos en esta escritura, sobre la cual no asume ninguna responsabilidad, responsabilidad que corresponde a los propios interesados. El (La) adquirente o los adquirentes declara(n) conocer la situación jurídica del bien (es) materia de este contrato y conocer personalmente a la persona o a las personas con quien(es) contrata. ----------

==========

DÉCIMO TERCERO. - OTORGAMIENTO, AUTORIZACIÓN Y COMPROBANTES: Leído el presente instrumento público a LOS COMPARECIENTES, lo aprueban y firman como aparece, ante mí el Notario que doy fe. Se presentaron los siguientes comprobantes que la ley exige en ésta clase de actos, los cuales se agregan a esta escritura, se protocolizan y cuyas especificaciones son: **1) FOTOCOPIAS DE CÉDULAS DE CIUDADANÍA, 2) ACTA DE POSESIÓN ALCALDÍA 3) CREDENCIAL EXPEDIDA POR LA REGISTRADURÍA NACIONAL DEL ESTADO CIVIL, 4) RUT PERSONA NATURAL, 5) RUT MUNICIPIO 6) ACUERDO No. 027 de 21/12/2020 7) AVALÚO COMERCIAL 8) CERTIFICADO DE DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL 9) CERTIFICADO DE TRADICIÓN No. 070-172470 10) CERTIFICADO DE PAZ Y SALVO MUNICIPAL No. 1076 EXPEDIDO POR LA ALCALDÍA DE SORA el día 18 de mayo de 2021. CERTIFICA**: Que El(los) predio(s) con número catastral **000200020231000,** denominado XXX VDA LLANO avaluado en $10.672.000 a favor de VARGAS ALFONSO GONZALO, se encuentra a paz y salvo por concepto de impuesto predial hasta 31 de diciembre de 2021. ----

==========

Papel notarial número: Aa070115036 - Aa070115037 - Aa070115038 -

República de Colombia

Nº - - 157 9

Aa070115040

Aa070115039 - Aa070115040.

LA PARTE VENDEDORA,

GONZALO VARGAS ALFONSO

C.C. NRO.: 9540052

DIRECCIÓN: Vereda Soto

TELÉFONO: 3138274320



LA PARTE COMPRADORA,

FLAVIO HERNÁN LARGO DURÁN

EN CALIDAD DE ALCALDE Y REPRESENTANTE LEGAL

DEL MUNICIPIO DE SORA. NIT: 800.019.277-9

C.C. NRO.: 4.045.183 Sora

DIRECCIÓN: Sora - Centro

TELÉFONO: 3102937782





JOSÉ YESID BUITRAGO GIL
NOTARIO ÚNICO DEL CÍRCULO DE SAMACÁ

RESOLUCIÓN 00536 DE 22 DE ENERO DE 2021	
Derechos Notariales	$980.269.oo
Rete.Fuente	$2.301.358.oo
Fondo Nal. de Notariado	$15.450.oo
Supernotariado	$15.450.oo
IVA	$186.251.oo

Aa070115040

PC0042247221

Papel notarial para uso exclusivo en la escritura pública - No tiene costo para el usuario

ESTA HOJA HACE PARTE INTEGRAL DE LA ESCRITURA PUBLICA NÚMERO CIENTO CINCUENTA Y SIETE (157) DE FECHA VEINTIOCHO (28) DE MAYO DEL AÑO DOS MIL VEINTIUNO (2021).

ESCRITURACIÓN

RECIBIÓ	Rocío Mesa	RADICÓ	
DIGITÓ	Andrea Sosa	Vo.Bo.	
IDENTIFICÓ		HUELLAS/FOTO P.C.	
LIQUIDÓ 1	[signature]	LIQUIDÓ 2	
REV.LEGAL	B6	CERRÓ	B6
ORGANIZÓ	[signature]		

=*

*LA PRESENTE ES FIEL **PRIMERA COPIA** TOMADA EN FORMA MECÁNICA DE SU ORIGINAL QUE AUTORIZO Y EXPIDO EN **CINCUENTA Y TRES (53)** FOLIOS. CON DESTINO A **INTERESADO.***

==

(DECRETO 960 DE 1.970 ART. 85).
*DADA EN SAMACÁ EL: **VEINTIOCHO (28) DE MAYO DE 2021.***

REPUBLICA DE COLOMBIA
José Yesid Buitrago Gil
NOTARIO
NOTARIA ÚNICA SAMACÁ - BOYACÁ

JOSÉ YESID BUITRAGO GIL
NOTARIO ÚNICO DEL CÍRCULO DE SAMACÁ

ESPACIO EN BLANCO
NOTARIA ÚNICA DEL CÍRCULO DE SAMACÁ

NIT: 743580481

CALLE 4 NO. 4 - 84 - Tel: 3112594267 Celular: - E-Mail: unicasamaca@supernotariado.gov.co

REGIMEN COMUN

AÑO.2021 FACTURA DE VENTA No. 296 FACTURA ELECTRONICA

CLIENTE: VARGAS ALFONSO GONZALO - CC 9540057 E-Mail GONZALOVARGAS@GMAIL.COM.CO

FECHA: 28-05-2021 ESCRITURA No. 2021-157 PAGADA CON RECIBO No. 2021-1821

ACTOS	CUANTIA ($)
COMPRAVENTA BIEN INMUEBLES	230.135.776,00

DETALLE

Cant.	Concepto	Valor ($)
	DERECHOS NOTARIALES	
	DERECHOS NOTARIALES RESOL. 00536/21, ART 2 NUM B	711.169,00
5	COPIA ORIGINAL DE HOJA MATRIZ	19.500,00
64	COPIAS DE HOJAS MATRIZ DEL PROTOCOLO	249.600,00
	SUBTOTAL DERECHOS NOTARIALES	**980.269,00**
	OTROS - RECAUDOS E IMPUESTOS	
19 %	IVA	186.251,00
	RETENCION EN LA FUENTE	2.301.358,00
	RECAUDO FONDO ESPECIAL NOTARIADO	15.450,00
	RECAUDO SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO Y REGISTRO	15.450,00
	SUBTOTAL OTROS - RECAUDOS E IMPUESTOS	**2.518.509,00**
	TOTAL FACTURA	**3.498.778,00**

SON:TRES MILLONES CUATROCIENTOS NOVENTA Y OCHO MIL SETECIENTOS SETENTA Y OCHO PESOS

Tipo de Pago	Valor Tipo Pago($)
EFECTIVO	$3.498.778

JOSE YESID BUITRAGO GIL (Notario Titular)
CC: 743580481

AUTORIZA

CLIENTE

NOTARIA [illegible]
2 8 MAY 2021
CANCELADO
QUIEBO

NOTARIA ÚNICA DE SAMACÁ BOY
8 9 JUN 2021
ENTREGADO

Fecha impresion: 28-05-2021 17:11:57 Sistema: Sistema Informacion Notarial Usuario: NOTARIA

rep_n_facturas_esc

"Software de propiedad de la Superintendencia de Notariado y Registro" Ley 1943 de :

NOTARIA UNICA SAMACA
JOSE YESID BUITRAGO GIL
NIT: 743580481
CALLE 4 NO. 4 - 84 - Tel: 3112594267 - E-Mail: unicasamaca@supernotariado.gov.co
REGIMEN COMUN

FACTURA DE VENTA No. A2021-1358

CLIENTE: VARGAS ALFONSO GONZALO - CC 9540057
FECHA: 28-05-2021 FORMA DE PAGO: CONTADO PAGADA CON RECIBO No. 2021-1820

DETALLE

Cant.	Concepto	Valor ($)
	DERECHOS NOTARIALES	
2	AUTENTICACION DE HUELLAS (HUELLA BIOMETRICA)	6.600,00
2	AUTENTICACION FIRMAS EN PAPEL DE SEGURIDAD	4.000,00
2	AUTENTICACION HUELLA EN PAPEL DE SEGURIDAD (HUELLA BIOMETF	4.000,00
	SUBTOTAL DERECHOS NOTARIALES	**14.600,00**
	OTROS - RECAUDOS E IMPUESTOS	
19%	IVA	2.774,00
	SUBTOTAL OTROS - RECAUDOS E IMPUESTOS	**2.774,00**
	TOTAL FACTURA	**17.374,00**

SON: DIECISIETE MIL TRECIENTOS SETENTA Y CUATRO PESOS

Tipo de Pago	Valor Tipo Pago($)
EFECTIVO	$17.374

AUTORIZA

CLIENTE

NOTARIA ÚNICA DE SAMACÁ BOY.
2 MAY 2021
CANCELADO
CAJERO

JOSE YESID BUITRAGO GIL (Notario Titular)
CC: 743580481

Fecha Impresion: 28-05-2021 17:13:01 Sistema:Sistema Informacion Notarial Usuario: NOTARIA
rep_factura_varios

"Software de propiedad de la Superintendencia de Notariado y Registro" Ley 1643 de 2018

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

FORMULARIO DE CALIFICACION
CONSTANCIA DE INSCRIPCION

Impreso el 18 de Junio de 2021 a las 08:46:31 am

Con el turno 2021-070-6-8859 se calificaron las siguientes matriculas:
070-172470

Nro Matricula: 070-172470

CIRCULO DE REGISTRO: 070 TUNJA No. Catastro: 000200000002023100000000
MUNICIPIO: SORA DEPARTAMENTO: BOYACA VEREDA: LLANO TIPO PREDIO: RURAL

DIRECCION DEL INMUEBLE

ANOTACIÓN: Nro: 5 Fecha 16/6/2021 Radicación 2021-070-6-8859
DOC: ESCRITURA 157 DEL: 26/5/2021 NOTARIA UNICA DE SAMACA VALOR ACTO: $ 230.135.776
ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION : 0125 COMPRAVENTA MODALIDAD NOVIS
PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real del dominio, I-Titular de dominio incompleto)
DE: VARGAS ALFONSO GONZALO CC# 9540057
A: MUNICIPIO DE SORA NIT# 8000192779 X

FIN DE ESTE DOCUMENTO

El interesado debe comunicar cualquier falla o error en el registro de los documentos

Fecha			El registrador(a)
Día	Mes	Año	Firma

Usuario que realizo la calificacion: 55593

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO
La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE TUNJA
CERTIFICADO DE TRADICION
MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 2509039527120424923 **Nro Matrícula: 070-172470**

Impreso el 3 de Septiembre de 2025 a las 12:59:39 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

CIRCULO REGISTRAL: 070 - TUNJA DEPTO: BOYACA MUNICIPIO: SORA VEREDA: LLANO
FECHA APERTURA: 11-08-2008 RADICACIÓN: 2008-070-6-8716 CON: SENTENCIA DE: 09-05-2008
CODIGO CATASTRAL: **00020000000202310000000000**COD CATASTRAL ANT: 000200020123000
NUPRE:

ESTADO DEL FOLIO: **ACTIVO**

= =

DESCRIPCION: CABIDA Y LINDEROS
LOTE... CON AREA DE . CUYOS LINDEROS Y DEMAS ESPECIFICACIONES OBRAN EN SENTENCIA ., 2008/05/09, JUZGADO SEGUNDO DE FAMILIA DE TUNJA TUNJA. ARTICULO 11 DECRETO 1711 DE 1984 LOTE DE TERRENO CON AREA DE 16610 M2, DE CONFORMIDAD CON EL PLANO PREDIAL CATASTRAL N° 15-762-0012408 DEL 19/04/2021 EXPEDIDO POR EL IGAC , SEGUN LO PRECEPTUADO EN EL ART. 11 DE LA RESOLUCION CONJUNTA IGAC 1101 SNR 11344 DEL 31/12/2020

AREA Y COEFICIENTE
AREA - HECTAREAS: 0 METROS CUADRADOS: 0 CENTIMETROS CUADRADOS: 0
AREA PRIVADA - METROS CUADRADOS: 0 CENTIMETROS CUADRADOS: 0 / AREA CONSTRUIDA - METROS CUADRADOS: 0 CENTIMETROS: CUADRADOS0
COEFICIENTE : %

COMPLEMENTACION:
01. ESPITIA ROJAS HECTOR JOSUE ADQUIRIO EN MAYOR EXTENSION POR COMPRA A OJEDA DE GIL SILVIA RAMONA POR ESCRITURA 938 DEL 29-04-87 DE LA NOTARIA 2. DE TUNJA, REGISTRADA EL 15-06-87 A LA MATRICULA 070-0054424.

02. OJEDA DE GIL SILVIA RAMONA ADQUIRIO EN MAYOR EXTENSION POR DECLARACION JUDICIAL DE PERTENENCIA, LLEVADO A CABO EN EL JUZGADO 3. CIVIL DE CIRCUITO DE TUNJA, SENTENCIA DEL 26-02-85, REGISTRADA EL 10-05-85 A LA MATRICULA 070-0031482.

03. OJEDA DE GIL SILVIA RAMONA HABIA ADQUIRIDO POR COMPRA A OJEDA GUEVARA HUMBERTO, DERECHOS Y ACCIONES DE RODRIGUEZ ANGEL MARIA POR ESCRITURA 2062 DEL 27-05-70, DE LA NOTARIA 2. DE TUNJA, REGISTRADA EL 24-06-70, LIBRO 1. PARTIDA 1734.

04. OJEDA HUMBERTO ADQUIRIO EN ASOCIO DE OJEDA RAMONA POLONIA, PRIAS PROSPERO, 4 HIJOS DE PRIAS ALBERTO, SIERRA CUSTODIA Y SIERRA VIRGINIA, POR TESTAMENTO OTORGADO POR RODRIGUEZ ANGEL MARIA POR ESCRITURA 921 DEL 11-12-1913 DE LA NOTARIA 1. DE TUNJA, REGISTRADA EL 22-12-1913, LIBRO 1. PARTIDA 1222.

DIRECCION DEL INMUEBLE
Tipo Predio: RURAL
DETERMINACION DEL INMUEBLE: SIN_SELECCIONAR
DESTINACION ECONOMICA:

MATRICULA ABIERTA CON BASE EN LA(s) SIGUIENTE(s) (En caso de integración y otros)
070 - 54424

ANOTACION: Nro 001 Fecha: 21-07-2008 Radicación: 2008-070-6-8716

Doc: SENTENCIA . DEL 09-05-2008 JUZGADO SEGUNDO DE FAMILIA DE TUNJA DE TUNJA VALOR ACTO: $5,497,344

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0109 ADJUDICACION EN SUCESION

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE TUNJA

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 2509039527120424923 **Nro Matrícula: 070-172470**

Impreso el 3 de Septiembre de 2025 a las 12:59:39 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: ESPITIA ROJAS HECTOR JOSUE

DE: ROJAS DE ESPITIA ROSA AMELIA

A: ESPITIA ROJAS CARMEN ALICIA **CC# 23292445 X**

ANOTACION: Nro 002 Fecha: 25-11-2008 Radicación: 2008-070-6-14198

Doc: ESCRITURA 1546 DEL 31-10-2008 NOTARIA CUARTA DE TUNJA VALOR ACTO: $12,000,000

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0125 COMPRAVENTA

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: ESPITIA ROJAS CARMEN ALICIA CC# 23292445

A: VARGAS ALFONSO GONZALO **CC# 9540057 X**

ANOTACION: Nro 003 Fecha: 27-08-2014 Radicación: 2014-070-6-11742

Doc: OFICIO 598 DEL 19-08-2014 JUZGADO PRIMERO PENAL MUNICIPAL CON FUNCION DE GARANTIAS DE TUNJA

VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MEDIDA CAUTELAR: 0460 PROHIBICION ENAJENAR SIN AUTORIZACION INVESTIGACION 150016000132201300263 (POR TERMINO DE 6 MESES)

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

A: VARGAS ALFONSO GONZALO **CC# 9540057**

ANOTACION: Nro 004 Fecha: 03-05-2021 Radicación: 2021-070-6-6539

Doc: CERTIFICADO . DEL 03-03-2021 INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI IGAC DE TUNJA

VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: OTRO: 0958 ACTUALIZACION CEDULA CATASTRAL

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

A: VARGAS ALFONSO GONZALO **CC# 9540057 X**

ANOTACION: Nro 005 Fecha: 16-06-2021 Radicación: 2021-070-6-8859

Doc: ESCRITURA 157 DEL 28-05-2021 NOTARIA UNICA DE SAMACA VALOR ACTO: $230,135,776

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0125 COMPRAVENTA MODALIDAD: (NOVIS)

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: VARGAS ALFONSO GONZALO CC# 9540057

A: MUNICIPIO DE SORA **NIT# 8000192779 X**

NRO TOTAL DE ANOTACIONES: *5*

SALVEDADES: (Información Anterior o Corregida)

Anotación Nro: 3 Nro corrección: 1 Radicación: 2025-070-3-1163 Fecha: 06-08-2025

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE TUNJA
CERTIFICADO DE TRADICION
MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 2509039527120424923 **Nro Matrícula: 070-172470**

Impreso el 3 de Septiembre de 2025 a las 12:59:39 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

SE ADICIONA EN EL COMENATRIO (POR TERMINO DE 6 MESES). VALE, ART. 59 DE LA LEY 579 DE 2012

Anotación Nro: 0 Nro corrección: 2 Radicación: 2021-070-3-707 Fecha: 24-05-2021

SE CORRIGE VEREDA DE UBICACIÓN SEGÚN CERTIFICADO 5551-199141-41829-0 DEL 3/3/2021 EXPEDIDA POR EL IGAC VALE ART. 59 LEY 1579/2012

Anotación Nro: 0 Nro corrección: 1 Radicación: 2021-070-3-576 Fecha: 27-04-2021

SE PUBLICITA CABIDA LOTE DE TERRENO CON AREA DE 16610 M2, SEGUN LO PRECEPTUADO EN EL ART. 11 DE LA RESOLUCION CONJUNTA IGAC 1101 SNR 11344 DEL 31/12/2020

= =

FIN DE ESTE DOCUMENTO

El interesado debe comunicar al registrador cualquier falla o error en el registro de los documentos

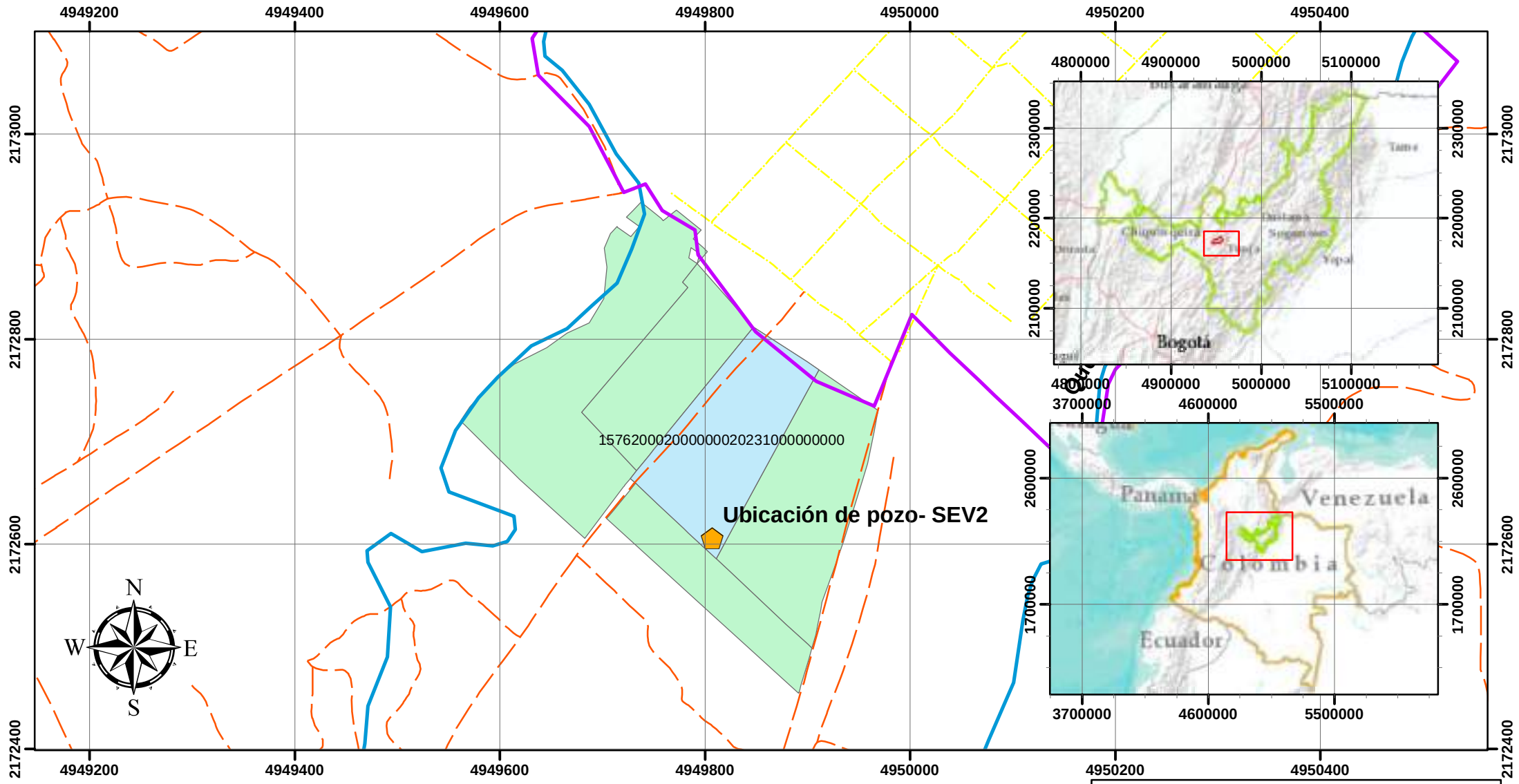
USUARIO: Realtech

TURNO: 2025-070-1-86098 **FECHA: 03-09-2025**

EXPEDIDO EN: BOGOTA

MARIA PATRICIA PALMA BERNAL

REGISTRADORA PRINCIPAL



Republica de Colombia
2025
Plano de localización catastral
Sistema de coordenadas magna sirgas CTM 12

Deinpro

0 65 130 260 390 520 Meters

ESCALA NUMERICA
1:5,100

Realizado por:

LEIDY NATALIA SANDOVAL GARCIA
Ingeniera Sanitaria
MP: 041281-0751600 BYC

Aprobado por:

FREDY ALBERTO LA ROTTA ESPITIA
Jefe Oficina Asesora de Planeación

Convenciones

- Casco urbano Sora
- Ubicación de pozo- SEV2
- Rios
- Vías rurales
- Vias urbanas
- Predio afectado
- lotes_cercanos

FORMATO 9
CERTIFICACIÓN DE FUNCIONALIDAD E INTEGRIDAD DEL PROYECTO

Yo, **MARTHA EDITH TORRES CRUZ**, en mi calidad de representante legal de la firma **DESARROLLO INTEGRAL EN PROYECTOS DE INGENIERIA S.A.S** responsable del diseño del proyecto denominado **"CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA – BOYACÁ - FASE I**", certifico que las obras consideras dentro del alcance definido en el diseño del proyecto presentado por nosotros en MAYO DE 2025 a nombre del **MUNICIPIO DE SORA – BOYACÁ**, entraran en funcionamiento luego de su debida ejecución y que su puesta en marcha no depende de obras o actividades adicionales a las consideradas en el alcance presupuestado dentro del proyecto".

Se firma en Sora a los veintidós (22) días del mes de agosto de 2025.

Certifica:



Nombre: **MARTHA EDITH TORRES CRUZ**
T.P No 15237-33498BYC
DESARROLLO INTEGRAL EN PROYECTOS DE INGENIERIA S.AS.

Aprueba:



Nombre: **FREDY ALBERTO LA ROTTA ESPITIA**
T.P No 15202-343582
Supervisión

CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN DEL PROYECTO

Que, **FREDY ALBERTO LA ROTTA ESPITIA**, identificado con cédula de ciudadanía No. 1.055.690.336 de Sora, de profesión Ingeniero civil con **T.P No 15202343582 BYC,** Jefe Oficina Asesora de Planeación realizó la supervisión y aprobó los estudios y diseños del proyecto denominado **"CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA – BOYACÁ - FASE I"**

Dichos estudios son:

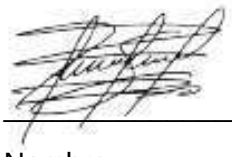
- Estudio geo-eléctrico
- Estudio topográfico
- Estudio geotécnico
- Estudio hidráulico
- Estudio estructural
- Estudio eléctrico -electromecánico

Así mismo los documentos pertenecientes a los aspectos económicos como:

- Presupuesto de obra
- Cantidades de obra
- Especificaciones técnicas
- Presupuesto de interventoría
- Cronograma y flujo de caja

Se firma en Sora a los veintidós (22) días del mes de agosto de 2025.

Aprueba:



Nombre:
FREDY ALBERTO LA ROTTA ESPITIA
Jefe Oficina Asesora de Planeación
T.P No **15202343582 BYC**

Tunja, 09 de octubre de 2025,

EL SUSCRITO SUBDIRECTOR DE PROYECTOS DE EMPRESAS PÚBLICAS DE BOYACÁ SA ESP PDA-PAP

C E R T I F I C A:

Que, en calidad de supervisor técnico, se realizó la revisión y evaluación de los estudios y diseños correspondientes al proyecto denominado **"CONSTRUCCIÓN DEL POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA, BOYACÁ – FASE I"**. El equipo de profesionales de la Subdirección de Proyectos de EPB S.A. E.S.P. efectuó la verificación técnica, administrativa y financiera de todos los documentos entregados por la firma consultora **"DESARROLLO INTEGRAL EN PROYECTOS DE INGENIERÍA S.A.S. – DEINPRO S.A.S."**

Luego de un análisis detallado de la documentación técnica, los planos, especificaciones y demás entregables, se concluye que los estudios y diseños cumplen con:

1. Las normas técnicas vigentes.
2. Las especificaciones contractuales estipuladas.
3. Los estándares de calidad requeridos para el desarrollo del proyecto

En virtud de lo anterior, se **aprueban** los siguientes componentes de los estudios y diseños: LEGALES, INSTITUCIONALES, TÉCNICOS, FINANCIEROS, ECONÓMICOS, AMBIENTALES Y DE PRESENTACIÓN que hacen parte del proyecto en mención, presentados de conformidad con lo establecido en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS) vigente, dejando constancia de que se encuentran en condiciones de ser presentados ante las instancias pertinentes para su revisión y gestión posterior.

La presente certificación en mi calidad de supervisor,

JORGE ELIECER CORTES CASTRO
Subdirector De Proyectos.
EPB S.A E.S.P.

Equipo Subdirección de Proyectos EPB SA ESP:

Diana María Mosquera Profesional Esp. De apoyo en el componente Eléctrico y/o Electromecánico	**Diego Alejandro Coronado** Profesional Esp. De apoyo en los componentes Topografía, Estructural, Geotecnia y Presupuesto
Diego Camilo Guio Profesional Esp. De apoyo en los componentes Hidrogeología e Hidráulico	**Lizeth Cuadros Alvarez** Profesional Esp. De apoyo en los componentes Legal, Institucional, Ambiental y Presentación

CERTIFICACIONES

EL MUNICIPIO DE SORA

CERTIFICA:

Que el proyecto denominado **CONSTRUCCIÓN DE POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA - BOYACÁ - FASE I, NO** afecta la denominada aeronáutica civil en el territorio local.

Se firma en Sora a los veintidós (22) días del mes de agosto de 2025.

FREDY ALBERTO LA ROTTA ESPITIA
Jefe Oficina Asesora de Planeación

Elaboró: Ing. Sandra Victoria García Buitrago - Apoyo Banco de Programas y Proyectos
Revisó: Ing. Fredy Alberto La Rotta Espitia - Jefe Oficina Asesora de Planeación
Aprobó: Ing. Fredy Alberto La Rotta Espitia - Jefe Oficina Asesora de Planeación
TRD:

CERTIFICACIONES

EL SUSCRITO JEFE DE LA OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DEL MUNICIPIO DE SORA - BOYACÁ

CERTIFICA:

Que el proyecto denominado **CONSTRUCCIÓN DE POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA - BOYACÁ - FASE I,** se ha revisado las bases de datos poblacionales del municipio y no se encuentra identificado ningún tipo de comunidad indígena.

Se firma en Sora a los veintidós días del mes de agosto de 2025.

FREDY ALBERTO LA ROTTA ESPITIA
Jefe Oficina Asesora de Planeación

Elaboró: Ing. Sandra Victoria García Buitrago - Apoyo Banco de Programas y Proyectos
Revisó: Ing. Fredy Alberto La Rotta Espitia - Jefe Oficina Asesora de Planeación
Aprobó: Ing. Fredy Alberto La Rotta Espitia - Jefe Oficina Asesora de Planeación
TRD:

EL SUSCRITO JEFE DE LA OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DEL MUNICIPIO DE SORA – BOYACÁ

CERTIFICA:

Que, con base en la visita técnica realizada al área de influencia directa e indirecta del proyecto **CONSTRUCCIÓN DE POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA, BOYACÁ - FASE I**, así como en el análisis de información cartográfica, estudios técnicos previos y verificaciones en campo, se constató que:

1. No existen infraestructuras aledañas (vías, redes de alcantarillado, drenajes pluviales, construcciones urbanas, instalaciones industriales, canales, embalses u otras obras civiles) que puedan generar alteraciones significativas a las condiciones ambientales o hidráulicas del área destinada para la ejecución del pozo profundo.
2. El terreno propuesto para la perforación y operación del pozo se encuentra en una zona técnicamente viable, libre de interferencias antrópicas que comprometan la integridad del recurso hídrico subterráneo o la estabilidad ambiental del entorno.
3. Se garantiza que la ejecución del proyecto no afectará negativamente a fuentes hídricas superficiales ni a ecosistemas sensibles, de acuerdo con la normatividad ambiental vigente y los lineamientos establecidos por las autoridades competentes.

FREDY ALBERTO LA ROTTA ESPITIA
Jefe Oficina Asesora de Planeación

Elaboró: Ing. Néstor Pérez - Apoyo planeación
Revisó: Ing. Fredy Alberto La Rotta Espitia - Jefe Oficina Asesora de Planeación
Aprobó: Ing. Fredy Alberto La Rotta Espitia - Jefe Oficina Asesora de Planeación
TRD

CERTIFICACIONES

CONOCIMIENTO DEL PROYECTO

EL ALCALDE MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE SORA - BOYACÁ

CERTIFICA:

Que conoce el proyecto denominado "**CONSTRUCCIÓN DE POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA - BOYACÁ - FASE I**, y tiene pleno conocimiento del predio que se ofrece para la construcción de las estructuras del proyecto y que corresponde con la ubicación mostrada en los planos de este.

Se firma en Sora a los veintidós (22) días del mes de agosto de 2025.



HERNÁN ALONSO ACOSTA MEDINA
Alcalde Municipal

Elaboró: Ing. Sandra Victoria García Buitrago - Apoyo Banco de Programas y Proyectos
Revisó: Ing. Fredy Alberto La Rotta Espitia - Jefe Oficina Asesora de Planeación
Aprobó: Dr. Hernán Alonso Acosta Medina – Alcalde Municipal
TRD:

EL SUSCRITO JEFE DE LA OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DEL MUNICIPIO DE SORA - BOYACÁ

CERTIFICA:

Que el proyecto **CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA – BOYACÁ - FASE I**, se ha revisado las bases de datos poblacionales del municipio y no se encuentra identificado ningún tipo de etnias.

Se firma en Sora a los veintidós (22) días del mes de Agosto de 2025.

FREDY ALBERTO LA ROTTA ESPITIA
Jefe Oficina Asesora de Planeación

Elaboró: Ing. Sandra Victoria García Buitrago - Apoyo Banco de Programas y Proyectos
Revisó: Ing. Fredy Alberto La Rotta Espitia - Jefe Oficina Asesora de Planeación
Aprobó: Ing. Fredy Alberto La Rotta Espitia - Jefe Oficina Asesora de Planeación
TRD:

CERTIFICACIONES

EL SUSCRITO JEFE DE LA OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DEL MUNICIPIO DE SORA - BOYACÁ

CERTIFICA:

Qué el proyecto denominado: "**CONSTRUCCIÓN DE POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA - BOYACÁ - FASE I**", no tiene afectación en bienes de interés cultural o patrimonio arqueológico, de acuerdo con el Esquema de Ordenamiento Territorial Acuerdo No 022 y al Instituto Colombiano de antropología e Historia ICANH.

Se firma en Sora a los veintidós (22) días del mes de agosto de 2025.

FREDY ALBERTO LA ROTTA ESPITIA
Jefe Oficina Asesora de Planeación

Elaboró: Ing. Sandra Victoria García Buitrago - Apoyo Banco de Programas y Proyectos
Revisó: Ing. Fredy Alberto La Rotta Espitia - Jefe Oficina Asesora de Planeación
Aprobó: Ing. Fredy Alberto La Rotta Espitia - Jefe Oficina Asesora de Planeación
TRD:

EL SUSCRITO JEFE DE LA OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DEL MUNICIPIO DE SORA – BOYACÁ

CERTIFICA:

Que con base en los registros administrativos y técnicos disponibles en la Secretaría de Planeación y en coordinación con los responsables del servicio público de acueducto, a la fecha se encuentran inscritos los siguientes suscriptores en los sistemas de acueducto del municipio:

- Acueducto Urbano de Sora: 287 suscriptores activos.
- Acueducto Veredal San Isidro: 220 suscriptores activos.

Además, con base en la información recopilada en el marco de la planificación territorial y los registros de movilidad del municipio, se estima que el casco urbano de Sora cuenta con una población flotante aproximada de 40 personas, correspondiente a visitantes, trabajadores temporales y población estacional que transita o permanece en el municipio sin estar registrada como residente. Así mismo, en la vereda El Llano se estima una población flotante aproximada de 2 personas.

Por otra parte, se tiene se precisa que el municipio de Sora en el área rural para el año 2025 cuenta una población de 2722 habitantes.

Este certificado se expide a solicitud del interesado y para los fines enmarcados en el proyecto **"CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA – BOYACÁ - FASE I".**

Se firma en Sora a los veintidos (22) días del mes de Agosto de 2025.

FREDY ALBERTO LA ROTTA ESPITIA
Jefe Oficina Asesora de Planeación

Elaboró: Ing. Sandra Victoria García Buitrago - Apoyo Banco de Programas y Proyectos
Revisó: Ing. Fredy Alberto La Rotta Espitia - Jefe Oficina Asesora de Planeación
Aprobó: Ing. Fredy Alberto La Rotta Espitia - Jefe Oficina Asesora de Planeación
TRD:

CERTIFICACIONES

EL SUSCRITO JEFE DE LA OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DEL MUNICIPIO DE SORA - BOYACA

CERTIFICA

Qué la proyección de población en el diseño del proyecto **"CONSTRUCCIÓN DE POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA-BOYACÁ - FASE I",** cumple con las expectativas para cubrir las necesidades de la comunidad a beneficiar y está acorde con el crecimiento poblacional dado en el área urbana del municipio de Sor.

Se firma en Sora a los veintidós (22) días del mes de agosto de 2025.

FREDY ALBERTO LA ROTTA ESPITIA
Jefe Oficina Asesora de Planeación

Elaboró: Ing. Sandra Victoria García Buitrago - Apoyo Banco de Programas y Proyectos
Revisó: Ing. Fredy Alberto La Rotta Espitia - Jefe Oficina Asesora de Planeación
Aprobó: Ing. Fredy Alberto La Rotta Espitia - Jefe Oficina Asesora de Planeación
TRD:

CERTIFICACIONES

EL SUSCRITO JEFE DE LA OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DEL MUNICIPIO DE SORA - BOYACÁ

CERTIFICA:

Que el proyecto denominado **"CONSTRUCCIÓN DE POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA - BOYACÁ - FASE I"** NO requiere realizar reasentamiento de población.

Se firma en Sora a los veintidós (22) días del mes de agosto de 2025.

FREDY ALBERTO LA ROTTA ESPITIA
Jefe Oficina Asesora de Planeación

Elaboró: Ing. Sandra Victoria García Buitrago - Apoyo Banco de Programas y Proyectos
Revisó: Ing. Fredy Alberto La Rotta Espitia - Jefe Oficina Asesora de Planeación
Aprobó: Ing. Fredy Alberto La Rotta Espitia - Jefe Oficina Asesora de Planeación
TRD:

CERTIFICACIONES

EL SUSCRITO JEFE DE LA OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DEL MUNICIPIO DE SORA - BOYACÁ

CERTIFICA:

Que **EL MUNICIPIO DE SORA** velara y se responsabilizara por la operación y mantenimiento de las obras del sistema de tratamiento consideradas dentro del proyecto, lo que garantiza la sostenibilidad y durabilidad del mismo en tiempo del proyecto denominado el proyecto denominado **CONSTRUCCIÓN DE POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA - BOYACÁ - FASE I**.

Se firma en Sora a los veintidós (22) días del mes de agosto de 2025.



FREDY ALBERTO LA ROTTA ESPITIA
Jefe Oficina Asesora de Planeación

Elaboró: Ing. Sandra Victoria García Buitrago - Apoyo Banco de Programas y Proyectos
Revisó: Ing. Fredy Alberto La Rotta Espitia - Jefe Oficina Asesora de Planeación
Aprobó: Ing. Fredy Alberto La Rotta Espitia - Jefe Oficina Asesora de Planeación
TRD:

CERTIFICACIONES

EL SUSCRITO JEFE DE LA OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DEL MUNICIPIO DE SORA - BOYACÁ

CERTIFICA:

Que el proyecto denominado **CONSTRUCCIÓN DE POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA - BOYACÁ - FASE I, NO** se encuentra en zona expuesta a amenazas y/o con condiciones de riesgo identificado, como se puede verificar en los mapas de amenazas y riesgos realizados por el municipio.

Se firma en Sora a los veintidós (22) días del mes de agosto de 2025.

FREDY ALBERTO LA ROTTA ESPITIA
Jefe Oficina Asesora de Planeación

Elaboró: Ing. Sandra Victoria García Buitrago - Apoyo Banco de Programas y Proyectos
Revisó: Ing. Fredy Alberto La Rotta Espitia - Jefe Oficina Asesora de Planeación
Aprobó: Ing. Fredy Alberto La Rotta Espitia - Jefe Oficina Asesora de Planeación
TRD:

EL SUSCRITO JEFE DE LA OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DEL MUNICIPIO DE SORA - BOYACÁ

CERTIFICA:

El MUNICIPIO DE SORA, a través de la **Secretaría de Planeación y la Unidad de Servicios Públicos**, asumirá la responsabilidad de la operación y mantenimiento de la obra de captación de aguas subterráneas (pozo profundo) contemplada en el presente proyecto. Esta disposición garantiza la sostenibilidad, eficiencia y durabilidad de la infraestructura a lo largo del tiempo, en el marco del proyecto denominado: “Construcción del Pozo Profundo para el Refuerzo del Sistema de Abastecimiento de Agua en el Municipio de Sora – Boyacá – Fase I”.

Se firma en Sora a los veintidós (22) días del mes de Agosto de 2025.



FREDY ALBERTO LA ROTTA ESPITIA
Jefe Oficina Asesora de Planeación

Elaboró: Ing. Sandra Victoria García Buitrago - Apoyo Banco de Programas y Proyectos
Revisó: Ing. Fredy Alberto La Rotta Espitia - Jefe Oficina Asesora de Planeación
Aprobó: Ing. Fredy Alberto La Rotta Espitia - Jefe Oficina Asesora de Planeación
TRD:

CERTIFICACIONES

EL MUNICIPIO DE SORA

CERTIFICA

Que el proyecto denominado **CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA – BOYACÁ - FASE I,** se encuentra a paz y salvo por concepto de giros y subsidios con la UNIDAD DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DEL MUNICIPIO DE SORA.

Se firma en Sora a los veintidós (22) días del mes de agosto de 2025.

HERNÁN ALONSO ACOSTA MEDINA
Alcalde Municipal

FREDY ALBERTO LA ROTTA ESPITIA
Jefe Oficina Asesora de Planeación
Unidad de Servicios Públicos Domiciliarios

Elaboró: Ing. Sandra Victoria García Buitrago - Apoyo Banco de Programas y Proyectos
Revisó: Ing. Edgar Camilo Arias Suarez – Apoyo Unidad de Servicios Públicos
Aprobó: Ing. Fredy Alberto La Rotta Espitia - Jefe Oficina Asesora de Planeación
TRD:

CERTIFICACIONES

ALCALDIA MUNICIPAL DE SORA

CERTIFICA QUE:

En el Municipio de Sora no existe empresa ni unidad de servicios públicos encargada de la administración, operación o mantenimiento de los sistemas de acueducto y alcantarillado.

En consecuencia, es la Secretaría de Planeación Municipal la dependencia que administra, opera y realiza el mantenimiento de las obras correspondientes al sistema de acueducto y alcantarillado dentro del territorio municipal.

La presente certificación se expide para los fines relacionados con el proyecto **"CONSTRUCCIÓN DE POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA – BOYACÁ – FASE 1"** y para los usos que el interesado estime pertinentes.

Se firma en Sora a los veintidós (22) días del mes de agosto de 2025.

HERNÁN ALONSO ACOSTA MEDINA
Alcalde Municipal

FREDY ALBERTO LA ROTTA ESPITIA
Jefe Oficina Asesora de Planeación

Elaboró: Ing. Sandra Victoria García Buitrago - Apoyo Banco de Programas y Proyectos
Revisó: Ing. Fredy Alberto La Rotta Espitia - Jefe Oficina Asesora de Planeación
Aprobó: Dr. Hernán Alonso Acosta Medina – Alcalde Municipal
TRD:

CERTIFICACIÓN DE PREDIOS Y SERVIDUMBRES

PROYECTO "CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA – BOYACÁ - FASE I"

Nombre HERNÁN ALONSO ACOSTA MEDINA como alcalde del municipio de Sora nombrado mediante Escritura Pública 359 expedida por la Notaria Única del Circuito de Samacá de fecha 28 de diciembre de 2023 certificó que conozco el proyecto denominado " CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA – BOYACÁ - FASE I " y me consta que para su construcción se requieren los predios y servidumbres que se registran a continuación:

1.- Predio para la construcción de: pozo profundo y caseta de controles, para lo cual se anexa el Certificado de Libertad y Tradición No. 2509039527120424923 expedida por la Oficina de Registro de Tunja en fecha 3 de septiembre de 2025, cuya identificación predial es No. 00020000000202310000000000 Nro Matrícula 070-172470 y que el mismo tiene un área disponible de 144 m2 suficientes para la construcción de pozo profundo y caseta de controles y se encuentra habilitado su construcción y su ubicación corresponde con la localización prevista en los planos.

Se firma en Sora a los tres (3) días del mes de septiembre de 2025.



HERNÁN ALONSO ACOSTA MEDINA
Alcalde Municipal

Elaboró: Ing. Sandra Victoria García Buitrago - Apoyo Banco de Programas y Proyectos
Revisó: Ing. Fredy Alberto La Rotta Espitia - Jefe Oficina Asesora de Planeación
Aprobó: Dr. Hernán Alonso Acosta Medina – Alcalde Municipal
TRD:

República de Colombia

1 Nº - - 157

Aa070115036

NOTARÍA ÚNICA DEL CÍRCULO DE SAMACÁ - BOYACÁ

=*

ESCRITURA PÚBLICA NÚMERO: **CIENTO CINCUENTA Y SIETE (157). FECHA: VEINTIOCHO (28) DE MAYO DE DOS MIL VEINTIUNO (2.021).** ---

MATRICULA INMOBILIARIA	070-172470	CÉDULA CATASTRAL	000200020231000
UBICACIÓN DEL PREDIO	MUNICIPIO		VEREDA
	SORA		LLANO
RURAL	(X)	NOMBRE Y/O DIRECCIÓN: ----------	

CÓDIGO REGISTRAL	ESPECIFICACIÓN	VALOR DEL ACTO
0125	COMPRAVENTA	$230.135.776.oo

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO	NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN
Otorgante: GONZALO VARGAS ALFONSO	C.C. No. 9.540.057
Aceptante: FLAVIO HERNÁN LARGO DURÁN EN CALIDAD DE REPRESENTANTE LEGAL Y ALCALDE DEL MUNICIPIO DE SORA - BOYACÁ	C.C. No. 4.045.183 NIT. 800.019.277-9

El Notario Único,

JOSÉ YESID BUITRAGO GIL

==

DA FE PÚBLICA DE LA ESCRITURA No. 157 DE 2021

En Samacá, Departamento de Boyacá, República de Colombia, a **VEINTIOCHO (28) DE MAYO DE DOS MIL VEINTIUNO (2.021)**, lugar donde está ubicada la Notaría Única del Círculo de Samacá - Boyacá, cuyo Notario Titular es **JOSÉ YESID BUITRAGO GIL**, se otorgó la presente escritura pública que se consigna en los siguientes términos, compareciendo: ---------------------------------------

1.) GONZALO VARGAS ALFONSO, mayor de edad, identificado con la cédula de

NOTARIA UNICA SAMACA BOYACA José Yesid Buitrago Gil NOTARIO

PC004246875

Aa070115036

Papel notarial para uso exclusivo en la escritura pública - No tiene costo para el usuario

ciudadanía número **9.540.057** expedida en **SAMACÁ (Boyacá)**, de estado civil soltero con unión marital de hecho, domiciliado en el Municipio Samacá, Departamento de Boyacá, de ocupación conductor, quien (es) obra (n) en este acto en la calidad indicada y quien (es) en adelante se denominará (n) **LA PARTE VENDEDORA**, y ----------

==========

2.) FLAVIO HERNÁN LARGO DURÁN, mayor de edad, identificado con la cédula de ciudadanía número **4.045.183** expedida en **SORA (Boyacá),** de estado civil soltero con unión marital de hecho, domiciliado en el Municipio de Sora, Departamento de Boyacá, ocupación Servidor Público, actuando en calidad de **ALCALDE REPRESENTANTE LEGAL DEL MUNICIPIO DE SORA, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ**, con NIT **800.019.277-9,** según consta en Acta de Posesión de fecha dieciocho (18) de diciembre del año dos mil diecinueve (2019), otorgada en el Juzgado Promiscuo Municipal de Sora (Boyacá), credencial expedida por la Registraduría Nacional del Estado Civil, RUT persona natural y del municipio, documentos que se protocolizan en este público instrumento, y quien para efectos del presente contrato se denominará **EL COMPRADOR** y, considerando: ----------

==========

Que dando aplicación al artículo 313 de la Constitución Política de Colombia, Decreto 1333 de 1983, Ley 1551 de 2012, y demás normas concordantes, el Honorable Concejo Municipal de Sora, autorizó al Alcalde Municipal, a través de Acuerdo Número cero veintisiete (27) del veintiuno (21) de diciembre del año dos mil veinte (2020), debidamente sancionado, documento que se protocoliza en este público instrumento, para comprar el predio rural ubicado en la vereda del Llano del Municipio de Sora, identificado con cédula catastral número 000200020231000 y folio de matrícula inmobiliaria número **070-172470** con destino a diferentes sectores sociales como salud, Cultura, turismo, Tecnología, Deporte y recreación, vivienda, medio ambiente y bienestar general de la comunidad Sorana. Por lo anterior resulta procedente celebrar contrato de compraventa en los siguientes términos: ----------

PRIMERO. OBJETO. Que por medio de la presente escritura pública **LA PARTE VENDEDORA,** da en venta en favor de **LA PARTE COMPRADORA** es a saber: -- **EL DERECHO DE DOMINIO, PROPIEDAD Y POSESIÓN** que LA PARTE

Papel notarial para uso exclusivo en la escritura pública - No tiene costo para el usuario

VENDEDORA, tiene y ejerce en un lote de terreno **RURAL**, denominado **"SIN IDENTIFICAR"**, ubicado en la vereda **LLANO**, del municipio de **SORA**, Departamento de Boyacá, con un área de **DIECISÉIS MIL SEISCIENTOS DIEZ METROS CUADRADOS (16.610m²)** identificado con la cedula catastral número **000200020231000** y Folio de Matrícula Inmobiliaria número **070-172470.** ----------

LINDEROS GENERALES SEGÚN EL TÍTULO DE ADQUISICIÓN: POR EL NORTE: en extensión de 76.10 metros, linda con predios de JULIO ESPITIA; **POR EL OCCIDENTE:** en extensión de 167.70 metros, linda con predios de CANTALICIO RODRÍGUEZ y JULIO ESPITIA vía al Llano al medio; **POR EL SUR:** en extensión de 118.5 metros, linda con predios de BLAS CUERVO; y **POR EL ORIENTE:** en extensión de 179.5 metros, linda con lote adjudicado a MIRIAM ESPITIA ROJAS y encierra. ----------

==========

PARÁGRAFO I: VENTA COMO CUERPO CIERTO. No obstante, la cabida y linderos mencionados anteriormente, el inmueble se vende como CUERPO CIERTO, de conformidad a lo establecido en los Art. 1887,1888 y 1889 del Código Civil Colombiano. ----------

PARÁGRAFO II: Luego de adquirir las áreas de terreno establecidas no queda área sobrante o remanente de propiedad de EL VENDEDOR. ----------

SEGUNDO. - TRADICIÓN. LA PARTE VENDEDORA adquirió (eron) el predio por compra a CARMEN ALICIA ESPITIA ROJAS, en los términos de la escritura pública número mil quinientos cuarenta y seis (1546) de fecha treinta y uno (31) de octubre de Dos mil ocho (2008) otorgada en la Notaría Cuarta del círculo de Tunja, inscrita en la Oficina de Registro de Instrumentos Públicos de Tunja al folio de matrícula inmobiliaria número **070-172470.** ----------

==========

TERCERO. - Que en cumplimiento del procedimiento establecido por la Alcaldía Municipal de Sora, para la adquisición de áreas de importancia, se solicitó **AVALUÓ COMERCIAL** del predio "SIN IDENTIFICAR" con folio de matrícula inmobiliaria número **070-172470,** siendo realizado por JESÚS EFRÉN FORERO BUSTAMANTE, identificado con cédula de ciudadanía número 6.774.125, y Número de Avaluador AVAL – 6774125 afiliado a la CORPORACIÓN COLOMBIANA

Papel notarial para uso exclusivo en la escritura pública - No tiene costo para el usuario
Aa070115037
PC004246874
NOTARIA UNICA SAMACA BOYACA
José Yesid Buitrago Gil
NOTARIO

AUTORREGULADORA DE AVALUADORES ANAV, documentos que se protocolizan en este público instrumento, quien obtuvo como resultado: Que el valor comercial del predio "sin identificar" asciende a la suma de DOSCIENTOS TREINTA MILLONES CIENTO TREINTA Y CINCO MIL SETECIENTOS SETENTA Y SEIS PESOS MONEDA CORRIENTE ($230.135.776,oo M/CTE). ----------

==========

CUARTO. - PRECIO Y FORMA DE PAGO: Para todos los efectos fiscales y legales el precio del bien que se transfiere es por la suma de **DOSCIENTOS TREINTA MILLONES CIENTO TREINTA Y CINCO MIL SETECIENTOS SETENTA Y SEIS PESOS MONEDA CORRIENTE ($230.135.776,oo M/CTE).** ----------

==========

LA PARTE COMPRADORA pagará el 100% del dinero referido anteriormente, esto es, **DOSCIENTOS TREINTA MILLONES CIENTO TREINTA Y CINCO MIL SETECIENTOS SETENTA Y SEIS PESOS MONEDA CORRIENTE ($230.135.776,oo M/CTE),** dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la fecha en que el VENDEDOR haga entrega a la ALCALDÍA DE SORA de la primera copia de la Escritura Pública debidamente registrada, junto con los Certificados de Tradición actualizados donde aparezca el MUNICIPIO DE SORA como propietario de los predios objeto de venta. ----------

==========

PARÁGRAFO I: El valor aquí indicado se pagará con cargo al rubro con código 2320103001-03-1202022 del presupuesto de la vigencia fiscal 2021 del Municipio de Sora Boyacá, para lo cual se expide certificado de disponibilidad presupuestal: Número 189, Solicitud No. 189 de fecha 18/05/2021 bajo el concepto de "Adquisición de predio rural para proyecto Sacúdete en el municipio de Sora Boyacá" y, El Municipio de Sora - Boyacá, como ordenador del Gasto, procederá a ordenar el respectivo pago a **LA PARTE VENDEDORA** una vez se verifique el cumplimiento de las condiciones para tal efecto, para lo cual **LA PARTE VENDEDORA** deberá acreditar ante la Alcaldía Municipal de Sora todos los requisitos para el pago y trámite de la cuenta como lo establecen los manuales de procesos y procedimientos fijados por el ente territorial. ----------

PARÁGRAFO II: Pasados treinta (30) días calendario a partir de la firma del

Papel notarial para uso exclusivo en la escritura pública - No tiene costo para el usuario

presente instrumento sin que **EL VENDEDOR** realice los actos tendientes al registro de la presente Escritura, podrá el **MUNICIPIO DE SORA - BOYACÁ**, efectuar dichos trámites, por lo cual queda autorizado por el **VENDEDOR** para descontar del pago pendiente los valores necesarios para protocolización y registro. ----------

==========

CONSTANCIA: Declaran las partes otorgantes que conocen el texto y alcance del artículo 61 de la Ley 2010/2019 por lo que, bajo la gravedad de juramento que se entiende prestado por el solo hecho de la firma, que el precio incluido en esta escritura es real y no ha sido objeto de pactos privados en los que se señale un valor diferente, que no existen sumas que hayan convenido o facturado por fuera de la misma. El Notario advierte que, en caso de existir pactos privados, deberá informarse el precio convenido en ellos o de lo contrario deberá manifestar su valor. Sin las referidas declaraciones, tanto el impuesto sobre la renta como la ganancia ocasional, el impuesto de Registro, los derechos de Registro y los derechos Notariales, serán liquidados sobre una base equivalente a cuatro (4) veces el valor incluido en la escritura, sin perjuicio de la obligación del Notario de reportar la irregularidad a las autoridades de impuestos para lo de su competencia y sin detrimento de las facultades de la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales – DIAN, para determinar el valor real de la transacción. ----------

==========

QUINTO. - SANEAMIENTO: LA PARTE VENDEDORA asume el saneamiento del derecho que vende y responde porque los predios que transfiere mediante esta escritura se hallan libres de gravámenes, embargos, pleitos pendientes, condiciones resolutorias, administración y /o arrendamiento por escritura pública, anticresis, constitución de patrimonio de familia inembargable o cualesquiera otras limitaciones del dominio. Adicionalmente manifiesta que los terrenos objeto de compraventa no cuentan con servicios públicos. ----------

==========

SEXTO. - ENTREGA MATERIAL: La entrega material del bien se adelantará por LA PARTE VENDEDORA a LA PARTE COMPRADORA una vez se verifique el pago de la suma pactada en la cláusula cuarta del presente instrumento, para lo cual se suscribirá el acta correspondiente entre LA PARTE VENDEDORA y el funcionario

Papel notarial para uso exclusivo en la escritura pública - No tiene costo para el usuario
República de Colombia
Aa070115038
PC004246873

que para tal efecto delegue el Municipio de Sora. ----------

==========

SÉPTIMO. - EMOLUMENTOS: Los gastos notariales, los derechos de registro y los impuestos de registro de anotación se cancelarán de la siguiente manera: Los gastos notariales de acuerdo al inciso 1, del artículo 39 de la Resolución No. 0536 del 22 de enero de 2021 de la Superintendencia de Notariado y Registro, que determina: **"Concurrencia de los particulares con Entidades Exentas y límite de la remuneración notarial.** En los actos o contratos en que concurran los particulares con entidades exentas, aquellos pagarán la totalidad de los derechos que se causen. Las entidades exentas no podrán estipular en contrario; tampoco, aquellas a cuyo favor existan tarifas especiales". De los impuestos de registro de anotación, pagarán así: el 50% por parte de LA PARTE VENDEDORA, y el otro 50% se considera exento por tratarse de una entidad de derecho público, de conformidad con el inciso 2 del literal j) del artículo 22 de la Resolución No.2854 del 16 de marzo de 2018 de la Superintendencia de Notariado y Registro, que dispone: "Sin embargo, cuando los particulares contraten con gobiernos extranjeros, en los términos previstos en el presente literal, o con alguna de las entidades estatales a que se refiere el parágrafo de este artículo, aquellos pagarán los derechos de registro sobre el cincuenta por ciento (50%) de la tarifa normal vigente". ----------

==========

OCTAVO. - INHABILIDADES E INCOMPATIBILIDADES: Para los fines de la presente Escritura Pública, se aplica lo dispuesto en el artículo 10 de la Ley 80 de octubre 28 de 1993, que trata de las excepciones a las inhabilidades e incompatibilidades señaladas en la citada ley. ----------

==========

NOVENO. - DESTINACIÓN: El inmueble objeto del presente contrato será destinado a diferentes sectores sociales como salud, Cultura, turismo, Tecnologia, Deporte y recreación, vivienda, medio ambiente y bienestar general de la comunidad Sorana.

==========

DÉCIMO: Presente **FLAVIO HERNÁN LARGO DURÁN,** mayor de edad, identificado con la cédula de ciudadanía número **4.045.183** expedida en **SORA (Boyacá),** en su condición de **ALCALDE MUNICIPAL DE SORA - BOYACÁ,**

Papel notarial para uso exclusivo en la escritura pública - No tiene costo para el usuario

IDENTIFICACIÓN Y DATOS PERSONALES PARA ESCRITURA PÚBLICA

Nº - - 157

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA
NUMERO 9540057

VARGAS ALFONSO
APELLIDOS

GONZALO
NOMBRES

FIRMA



FECHA DE NACIMIENTO 21-SEP-1980
SAMACA
(BOYACA)
LUGAR DE NACIMIENTO

1.65 ESTATURA | O+ G.S. RH | M SEXO

28-AGO-2001 SAMACA
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

REGISTRADOR NACIONAL
IVAN DUQUE MARQUEZ

INDICE DERECHO

P-0723500-33097531-M-0009540057-20011216 0357001351A 02 107442583

NOTARIA UNICA DE SAMACA - DOCUMENTO SEGURO
CONSECUTIVO No. 3018723
Identificación Biométrica de compareciente(s).
D.L. 19 de 2012/D. 1000 de 2015/ Circular 834 de 2013
Superintendencia.

NOTARIA UNICA SAMACA BOYACA
José Yesid Quiroga Gil
NOTARIO

DIRECCION Y CIUDAD DE RESIDENCIA: Vario el voto	Samacá
TEL/CELULAR: 3135349320	**ESTADO CIVIL:** Union libre
OCUPACION: conductor	**CORREO ELECTRONICO:** gonzalolargas@gmail.com.co
FIRMA Y HUELLA: gonzalo Vargas A.	

FC004246870

República de Colombia
Papel notarial para uso exclusivo de copias de escrituras públicas, certificados y documentos del archivo notarial

NOTARIA ÚNICA DE SAMACA

ESPACIO EN BLANCO

Nº - - 157

AUTENTICACIÓN BIOMÉTRICA PARA ESCRITURA PÚBLICA

3018723

En la ciudad de Samacá, Departamento de Boyacá, República de Colombia, el veintiocho (28) de mayo de dos mil veintiuno (2021), en la Notaría Única del Círculo de Samacá, compareció: GONZALO VARGAS ALFONSO, identificado con Cédula de Ciudadanía / NUIP 9540057.

Gonzalo Vargas Al.

x7mdjd84wme2
28/05/2021 - 16:48:02



----- Firma autógrafa -----

Conforme al Artículo 18 del Decreto - Ley 019 de 2012, el compareciente fue identificado mediante cotejo biométrico en línea de su huella dactilar con la información biográfica y biométrica de la base de datos de la Registraduría Nacional del Estado Civil.

Acorde a la autorización del usuario, se dio tratamiento legal relacionado con la protección de sus datos personales y las políticas de seguridad de la información establecidas por la Registraduría Nacional del Estado Civil.

Este folio se vincula al documento de ESCRITURA PUBLICA DE COMPRAVENTA Nº 157 signado por el compareciente con número de referencia 157 del día veintiocho (28) de mayo de dos mil veintiuno (2021).

REPÚBLICA DE COLOMBIA
José Yesid Buitrago Gil
NOTARIO
NOTARÍA ÚNICA SAMACÁ - BOYACÁ

JOSE YESID BUITRAGO GIL

Notario Único del Círculo de Samacá, Departamento de Boyacá

Consulte este documento en www.notariasegura.com.co
Número Único de Transacción: x7mdjd84wme2

NOTARIA UNICA SAMACA BOYACA
Jose Yesid Buitrago Gil
NOTARIO

ESPACIO EN BLANCO
NOTARÍA ÚNICA DEL CÍRCULO DE SAMACÁ

NOTARÍA ÚNICA DE SAMACÁ
COTEJO A SOLICITUD EXPRESA
DEL USUARIO

PC004246869

DNWGBKOCSA 02-03-21 PC004246869

República de Colombia
Papel notarial para uso exclusivo de copias de escrituras públicas, certificados y documentos notariales

NOTARIA ÚNICA DE SAMACA

ESPACIO EN BLANCO

Nº - - 157

IDENTIFICACIÓN Y DATOS PERSONALES PARA ESCRITURA PÚBLICA



REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO 4.045.183
LARGO DURAN
APELLIDOS
FLAVIO HERNAN
NOMBRES

FIRMA



FECHA DE NACIMIENTO 03-ENE-1980
SORA
(BOYACA)
LUGAR DE NACIMIENTO
1.78 ESTATURA
A+ G.S. RH
M SEXO
09-FEB-1998 SORA
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION
REGISTRADOR NACIONAL
CARLOS ARIEL SANCHEZ TORRES
INDICE DERECHO

A-07901005-00120189-M-0004045183-20081109 0005603147A 1 0770605426

NOTARIA UNICA DE SAMACA - DOCUMENTO SEGURO
CONSECUTIVO No. 3018905
Identificación Biométrica de compareciente(s).
D.L. 19 de 2012/D. 1008 de 2015/ Circular 814 de 2015
Superintendencia.

PC0004246868

DIRECCION Y CIUDAD DE RESIDENCIA: Sora Centro	
TEL/CELULAR: 3102882782	**ESTADO CIVIL:** UNION LIBRE
OCUPACION: ALCALDE	**CORREO ELECTRONICO:** flaviohernan1@gmail.com
FIRMA Y HUELLA:	

NOTARIA UNICA SAMACA BOYACA
José Yesid Buitrago Gil
NOTARIO

02-03-21 PC0004216608

H7K6MG1875

República de Colombia
Papel notarial para uso exclusivo de copias de escrituras públicas, certificados y documentos del archivo notarial

manifiesta: que **ACEPTA la compra que a favor del MUNICIPIO DE SORA - BOYACÁ** se hace mediante este instrumento, y todas las estipulaciones contenidas en el mismo, por cuanto es contemplativa de los términos contractuales que entre él y la entidad que representa se pactaron. ----------

==========

DÉCIMO PRIMERO. - ADVERTENCIAS A LOS OTORGANTES: 1.- Que son responsables penal y civilmente en el evento que se utilice esta escritura con fines fraudulentos o ilegales. 2. Que deben presentar esta escritura para registro en la oficina correspondiente, dentro del término legal de dos (02) meses, contados a partir de la fecha de su otorgamiento, cuyo retardo causa intereses moratorios por mes o por fracción de mes de retardo. 3. Que tienen la obligación de leer la totalidad del texto de esta escritura, a fin de verificar la exactitud de todos los datos consignados en ella, con el fin de aclarar, modificar o corregir lo que les pareciere; la firma de la misma demuestra su aprobación total del texto. En consecuencia, el notario no asume responsabilidad alguna por errores o inexactitudes establecidas con posterioridad a la firma. En tal caso, estos deben ser corregidos mediante el otorgamiento de una nueva escritura, suscrita por quien(es) interviene(n) en la inicial y sufragada por el (los) mismo(s). (Art. 35, Decreto ley 960 de 1970). ----------

==========

LOS COMPARECIENTES HACEN CONSTAR QUE: 1.) Han verificado cuidadosamente sus nombres y apellidos completos, estado civil, el número de su documento de identidad, dirección, descripción, cabida, linderos y el número de matrícula inmobiliaria. **2.)** Declaran que toda la información consignada en la presente escritura pública es correcta y en consecuencia, asumen la responsabilidad que se derive de cualquier inexactitud en la misma. **3.)** Conocen la ley y saben que el Notario responde de la regularidad formal de las escrituras públicas que autoriza, pero no de la veracidad de las declaraciones de los otorgantes, ni de la autenticidad de los documentos que forman parte de la presente escritura. **4.)** Se conocieron personal y directamente antes de comparecer a la Notaría para el otorgamiento de esta escritura. **5.)** La parte Compradora, verificó que la parte vendedora, es realmente la titular del derecho de dominio y posesión real y material del inmueble que se transfiere, pues tuvo la precaución de establecer su real situación jurídica

NOTARIA UNICA SAMACA BOYACA
José Yesid Buitrago Gil
NOTARIO

Aa070115039
PC004246872
Papel notarial para uso exclusivo en la escritura pública - No tiene costo para el usuario
República de Colombia
Papel notarial para uso exclusivo de copias de escrituras públicas, certificados y documentos de archivo notarial
Condonse 27-07-20 109/40a9I3MOCvvA
02-03-21 PC004246872
ABHJI82NFV0

con base en los documentos de identidad de la parte vendedora y documentación pertinente tales como Copias de escrituras y Certificado de Tradición y Libertad, etc. Y demás prudentes indagaciones conducentes para ello. **6.)** Sólo solicitarán correcciones, aclaraciones o modificaciones al texto de la presente escritura en la forma y en los casos previstos por la Ley. ----------

==========

DÉCIMO SEGUNDO. - *ADVERTENCIA SOBRE ESTUDIO DE TÍTULOS.* Se advierte a los usuarios que el Notario no hace estudio de títulos sobre titulaciones anteriores, ni revisiones sobre la situación jurídica del bien o bienes materia del contrato o contratos en esta escritura, sobre la cual no asume ninguna responsabilidad, responsabilidad que corresponde a los propios interesados. El (La) adquirente o los adquirentes declara(n) conocer la situación jurídica del bien (es) materia de este contrato y conocer personalmente a la persona o a las personas con quien(es) contrata. ----------

==========

DÉCIMO TERCERO. - OTORGAMIENTO, AUTORIZACIÓN Y COMPROBANTES: Leído el presente instrumento público a LOS COMPARECIENTES, lo aprueban y firman como aparece, ante mí el Notario que doy fe. Se presentaron los siguientes comprobantes que la ley exige en ésta clase de actos, los cuales se agregan a esta escritura, se protocolizan y cuyas especificaciones son: **1) FOTOCOPIAS DE CÉDULAS DE CIUDADANÍA, 2) ACTA DE POSESIÓN ALCALDÍA 3) CREDENCIAL EXPEDIDA POR LA REGISTRADURÍA NACIONAL DEL ESTADO CIVIL, 4) RUT PERSONA NATURAL, 5) RUT MUNICIPIO 6) ACUERDO No. 027 de 21/12/2020 7) AVALÚO COMERCIAL 8) CERTIFICADO DE DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL 9) CERTIFICADO DE TRADICIÓN No. 070-172470 10) CERTIFICADO DE PAZ Y SALVO MUNICIPAL No. 1076 EXPEDIDO POR LA ALCALDÍA DE SORA el día 18 de mayo de 2021. CERTIFICA**: Que El(los) predio(s) con número catastral **000200020231000,** denominado XXX VDA LLANO avaluado en $10.672.000 a favor de VARGAS ALFONSO GONZALO, se encuentra a paz y salvo por concepto de impuesto predial hasta 31 de diciembre de 2021. ----

==========

Papel notarial número: Aa070115036 - Aa070115037 - Aa070115038 -

República de Colombia

Nº - - 157 9

Aa070115040

Aa070115039 - Aa070115040.

LA PARTE VENDEDORA,

GONZALO VARGAS ALFONSO

C.C. NRO.: 9540052

DIRECCIÓN: Vereda Soto

TELÉFONO: 3138274320



LA PARTE COMPRADORA,

FLAVIO HERNÁN LARGO DURÁN

EN CALIDAD DE ALCALDE Y REPRESENTANTE LEGAL

DEL MUNICIPIO DE SORA. NIT: 800.019.277-9

C.C. NRO.: 4.045.183 Sora

DIRECCIÓN: Sora - Centro

TELÉFONO: 3102937782





JOSÉ YESID BUITRAGO GIL
NOTARIO ÚNICO DEL CÍRCULO DE SAMACÁ

RESOLUCIÓN 00536 DE 22 DE ENERO DE 2021	
Derechos Notariales	$980.269.oo
Rete.Fuente	$2.301.358.oo
Fondo Nal. de Notariado	$15.450.oo
Supernotariado	$15.450.oo
IVA	$186.251.oo

Aa070115040

PC0042247221

Papel notarial para uso exclusivo en la escritura pública - No tiene costo para el usuario

ESTA HOJA HACE PARTE INTEGRAL DE LA ESCRITURA PUBLICA NÚMERO CIENTO CINCUENTA Y SIETE (157) DE FECHA VEINTIOCHO (28) DE MAYO DEL AÑO DOS MIL VEINTIUNO (2021).

ESCRITURACIÓN

RECIBIÓ Rocio Mesa	RADICÓ
DIGITÓ Andrea Sosa	Vo.Bo.
IDENTIFICÓ	HUELLAS/FOTO P.C.
LIQUIDÓ 1	LIQUIDÓ 2
REV.LEGAL BG	CERRÓ BG
ORGANIZÓ	

=*

*LA PRESENTE ES FIEL **PRIMERA COPIA** TOMADA EN FORMA MECÁNICA DE SU ORIGINAL QUE AUTORIZO Y EXPIDO EN **CINCUENTA Y TRES (53)** FOLIOS. CON DESTINO A **INTERESADO.***

==

(DECRETO 960 DE 1.970 ART. 85).
*DADA EN SAMACÁ EL: **VEINTIOCHO (28) DE MAYO DE 2021.***

REPUBLICA DE COLOMBIA José Yesid Buitrago Gil NOTARIO NOTARIA ÚNICA SAMACÁ - BOYACÁ

JOSÉ YESID BUITRAGO GIL
NOTARIO ÚNICO DEL CÍRCULO DE SAMACÁ

ESPACIO EN BLANCO
NOTARIA ÚNICA DEL CÍRCULO DE SAMACÁ

Papel notarial para uso exclusivo en la escritura pública - No tiene costo para el usuario

NIT: 743580481

CALLE 4 NO. 4 - 84 - Tel: 3112594267 Celular: - E-Mail: unicasamaca@supernotariado.gov.co

REGIMEN COMUN

AÑO.2021 FACTURA DE VENTA No. 296 FACTURA ELECTRONICA

CLIENTE: VARGAS ALFONSO GONZALO - CC 9540057 E-Mail GONZALOVARGAS@GMAIL.COM.CO

FECHA: 28-05-2021 ESCRITURA No. 2021-157 PAGADA CON RECIBO No. 2021-1821

ACTOS	CUANTIA ($)
COMPRAVENTA BIEN INMUEBLES	230.135.776,00

DETALLE

Cant.	Concepto	Valor ($)
	DERECHOS NOTARIALES	
	DERECHOS NOTARIALES RESOL. 00536/21, ART 2 NUM B	711.169,00
5	COPIA ORIGINAL DE HOJA MATRIZ	19.500,00
64	COPIAS DE HOJAS MATRIZ DEL PROTOCOLO	249.600,00
	SUBTOTAL DERECHOS NOTARIALES	**980.269,00**
	OTROS - RECAUDOS E IMPUESTOS	
19 %	IVA	186.251,00
	RETENCION EN LA FUENTE	2.301.358,00
	RECAUDO FONDO ESPECIAL NOTARIADO	15.450,00
	RECAUDO SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO Y REGISTRO	15.450,00
	SUBTOTAL OTROS - RECAUDOS E IMPUESTOS	**2.518.509,00**
	TOTAL FACTURA	**3.498.778,00**

SON:TRES MILLONES CUATROCIENTOS NOVENTA Y OCHO MIL SETECIENTOS SETENTA Y OCHO PESOS

Tipo de Pago	Valor Tipo Pago($)
EFECTIVO	$3.498.778

JOSE YESID BUITRAGO GIL (Notario Titular)
CC: 743580481

AUTORIZA

CLIENTE

NOTARIA [illegible]
2 8 MAY 2021
CANCELADO
QUIEBO

NOTARIA ÚNICA DE SAMACÁ BOY
8 9 JUN 2021
ENTREGADO

Fecha impresion: 28-05-2021 17:11:57 Sistema: Sistema Informacion Notarial Usuario: NOTARIA

rep_n_facturas_esc

"Software de propiedad de la Superintendencia de Notariado y Registro" Ley 1943 de :

NOTARIA UNICA SAMACA
JOSE YESID BUITRAGO GIL
NIT: 743580481
CALLE 4 NO. 4 - 84 - Tel: 3112594267 - E-Mail: unicasamaca@supernotariado.gov.co
REGIMEN COMUN

FACTURA DE VENTA No. A2021-1358

CLIENTE: VARGAS ALFONSO GONZALO - CC 9540057
FECHA: 28-05-2021 FORMA DE PAGO: CONTADO PAGADA CON RECIBO No. 2021-1820

DETALLE

Cant.	Concepto	Valor ($)
	DERECHOS NOTARIALES	
2	AUTENTICACION DE HUELLAS (HUELLA BIOMETRICA)	6.600,00
2	AUTENTICACION FIRMAS EN PAPEL DE SEGURIDAD	4.000,00
2	AUTENTICACION HUELLA EN PAPEL DE SEGURIDAD (HUELLA BIOMETF	4.000,00
	SUBTOTAL DERECHOS NOTARIALES	**14.600,00**
	OTROS - RECAUDOS E IMPUESTOS	
19%	IVA	2.774,00
	SUBTOTAL OTROS - RECAUDOS E IMPUESTOS	**2.774,00**
	TOTAL FACTURA	**17.374,00**

SON: DIECISIETE MIL TRECIENTOS SETENTA Y CUATRO PESOS

Tipo de Pago	Valor Tipo Pago($)
EFECTIVO	$17.374

AUTORIZA

CLIENTE

NOTARIA ÚNICA DE SAMACÁ BOY.
2 MAY 2021
CANCELADO
CAJERO

JOSE YESID BUITRAGO GIL (Notario Titular)
CC: 743580481

Fecha Impresion: 28-05-2021 17:13:01 Sistema:Sistema Informacion Notarial Usuario: NOTARIA
rep_factura_varios

"Software de propiedad de la Superintendencia de Notariado y Registro" Ley 1643 de 2018

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

FORMULARIO DE CALIFICACION
CONSTANCIA DE INSCRIPCION

Impreso el 18 de Junio de 2021 a las 08:46:31 am

Con el turno 2021-070-6-8859 se calificaron las siguientes matriculas:
070-172470

Nro Matricula: 070-172470

CIRCULO DE REGISTRO: 070 TUNJA No. Catastro: 000200000002023100000000
MUNICIPIO: SORA DEPARTAMENTO: BOYACA VEREDA: LLANO TIPO PREDIO: RURAL

DIRECCION DEL INMUEBLE

ANOTACIÓN: Nro: 5 Fecha 16/6/2021 Radicación 2021-070-6-8859
DOC: ESCRITURA 157 DEL: 26/5/2021 NOTARIA UNICA DE SAMACA VALOR ACTO: $ 230.135.776
ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION : 0125 COMPRAVENTA MODALIDAD NOVIS
PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real del dominio, I-Titular de dominio incompleto)
DE: VARGAS ALFONSO GONZALO CC# 9540057
A: MUNICIPIO DE SORA NIT# 8000192779 X

FIN DE ESTE DOCUMENTO

El interesado debe comunicar cualquier falla o error en el registro de los documentos

Fecha			El registrador(a)
Día	Mes	Año	Firma

Usuario que realizo la calificacion: 55593

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO
La guarda de la fe pública

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE TUNJA
CERTIFICADO DE TRADICION
MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 2509039527120424923 **Nro Matrícula: 070-172470**

Impreso el 3 de Septiembre de 2025 a las 12:59:39 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

CIRCULO REGISTRAL: 070 - TUNJA DEPTO: BOYACA MUNICIPIO: SORA VEREDA: LLANO
FECHA APERTURA: 11-08-2008 RADICACIÓN: 2008-070-6-8716 CON: SENTENCIA DE: 09-05-2008
CODIGO CATASTRAL: **00020000000202310000000000**COD CATASTRAL ANT: 000200020123000
NUPRE:
ESTADO DEL FOLIO: **ACTIVO**

= =

DESCRIPCION: CABIDA Y LINDEROS

LOTE... CON AREA DE . CUYOS LINDEROS Y DEMAS ESPECIFICACIONES OBRAN EN SENTENCIA ., 2008/05/09, JUZGADO SEGUNDO DE FAMILIA DE TUNJA TUNJA. ARTICULO 11 DECRETO 1711 DE 1984 LOTE DE TERRENO CON AREA DE 16610 M2, DE CONFORMIDAD CON EL PLANO PREDIAL CATASTRAL N° 15-762-0012408 DEL 19/04/2021 EXPEDIDO POR EL IGAC , SEGUN LO PRECEPTUADO EN EL ART. 11 DE LA RESOLUCION CONJUNTA IGAC 1101 SNR 11344 DEL 31/12/2020

AREA Y COEFICIENTE

AREA - HECTAREAS: 0 METROS CUADRADOS: 0 CENTIMETROS CUADRADOS: 0
AREA PRIVADA - METROS CUADRADOS: 0 CENTIMETROS CUADRADOS: 0 / AREA CONSTRUIDA - METROS CUADRADOS: 0 CENTIMETROS: CUADRADOS0
COEFICIENTE : %

COMPLEMENTACION:

01. ESPITIA ROJAS HECTOR JOSUE ADQUIRIO EN MAYOR EXTENSION POR COMPRA A OJEDA DE GIL SILVIA RAMONA POR ESCRITURA 938 DEL 29-04-87 DE LA NOTARIA 2. DE TUNJA, REGISTRADA EL 15-06-87 A LA MATRICULA 070-0054424.

02. OJEDA DE GIL SILVIA RAMONA ADQUIRIO EN MAYOR EXTENSION POR DECLARACION JUDICIAL DE PERTENENCIA, LLEVADO A CABO EN EL JUZGADO 3. CIVIL DE CIRCUITO DE TUNJA, SENTENCIA DEL 26-02-85, REGISTRADA EL 10-05-85 A LA MATRICULA 070-0031482.

03. OJEDA DE GIL SILVIA RAMONA HABIA ADQUIRIDO POR COMPRA A OJEDA GUEVARA HUMBERTO, DERECHOS Y ACCIONES DE RODRIGUEZ ANGEL MARIA POR ESCRITURA 2062 DEL 27-05-70, DE LA NOTARIA 2. DE TUNJA, REGISTRADA EL 24-06-70, LIBRO 1. PARTIDA 1734.

04. OJEDA HUMBERTO ADQUIRIO EN ASOCIO DE OJEDA RAMONA POLONIA, PRIAS PROSPERO, 4 HIJOS DE PRIAS ALBERTO, SIERRA CUSTODIA Y SIERRA VIRGINIA, POR TESTAMENTO OTORGADO POR RODRIGUEZ ANGEL MARIA POR ESCRITURA 921 DEL 11-12-1913 DE LA NOTARIA 1. DE TUNJA, REGISTRADA EL 22-12-1913, LIBRO 1. PARTIDA 1222.

DIRECCION DEL INMUEBLE

Tipo Predio: RURAL
DETERMINACION DEL INMUEBLE: SIN_SELECCIONAR
DESTINACION ECONOMICA:

MATRICULA ABIERTA CON BASE EN LA(s) SIGUIENTE(s) (En caso de integración y otros)

070 - 54424

ANOTACION: Nro 001 Fecha: 21-07-2008 Radicación: 2008-070-6-8716

Doc: SENTENCIA . DEL 09-05-2008 JUZGADO SEGUNDO DE FAMILIA DE TUNJA DE TUNJA VALOR ACTO: $5,497,344

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0109 ADJUDICACION EN SUCESION

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE TUNJA

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 2509039527120424923 **Nro Matrícula: 070-172470**

Impreso el 3 de Septiembre de 2025 a las 12:59:39 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: ESPITIA ROJAS HECTOR JOSUE

DE: ROJAS DE ESPITIA ROSA AMELIA

A: ESPITIA ROJAS CARMEN ALICIA **CC# 23292445 X**

ANOTACION: Nro 002 Fecha: 25-11-2008 Radicación: 2008-070-6-14198

Doc: ESCRITURA 1546 DEL 31-10-2008 NOTARIA CUARTA DE TUNJA VALOR ACTO: $12,000,000

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0125 COMPRAVENTA

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: ESPITIA ROJAS CARMEN ALICIA CC# 23292445

A: VARGAS ALFONSO GONZALO **CC# 9540057 X**

ANOTACION: Nro 003 Fecha: 27-08-2014 Radicación: 2014-070-6-11742

Doc: OFICIO 598 DEL 19-08-2014 JUZGADO PRIMERO PENAL MUNICIPAL CON FUNCION DE GARANTIAS DE TUNJA

VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MEDIDA CAUTELAR: 0460 PROHIBICION ENAJENAR SIN AUTORIZACION INVESTIGACION 150016000132201300263 (POR TERMINO DE 6 MESES)

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

A: VARGAS ALFONSO GONZALO **CC# 9540057**

ANOTACION: Nro 004 Fecha: 03-05-2021 Radicación: 2021-070-6-6539

Doc: CERTIFICADO . DEL 03-03-2021 INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI IGAC DE TUNJA

VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: OTRO: 0958 ACTUALIZACION CEDULA CATASTRAL

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

A: VARGAS ALFONSO GONZALO **CC# 9540057 X**

ANOTACION: Nro 005 Fecha: 16-06-2021 Radicación: 2021-070-6-8859

Doc: ESCRITURA 157 DEL 28-05-2021 NOTARIA UNICA DE SAMACA VALOR ACTO: $230,135,776

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0125 COMPRAVENTA MODALIDAD: (NOVIS)

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: VARGAS ALFONSO GONZALO CC# 9540057

A: MUNICIPIO DE SORA **NIT# 8000192779 X**

NRO TOTAL DE ANOTACIONES: *5*

SALVEDADES: (Información Anterior o Corregida)

Anotación Nro: 3 Nro corrección: 1 Radicación: 2025-070-3-1163 Fecha: 06-08-2025

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE TUNJA
CERTIFICADO DE TRADICION
MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 2509039527120424923 **Nro Matrícula: 070-172470**

Impreso el 3 de Septiembre de 2025 a las 12:59:39 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

SE ADICIONA EN EL COMENATRIO (POR TERMINO DE 6 MESES). VALE, ART. 59 DE LA LEY 579 DE 2012

Anotación Nro: 0 Nro corrección: 2 Radicación: 2021-070-3-707 Fecha: 24-05-2021
SE CORRIGE VEREDA DE UBICACIÓN SEGÚN CERTIFICADO 5551-199141-41829-0 DEL 3/3/2021 EXPEDIDA POR EL IGAC VALE ART. 59 LEY 1579/2012

Anotación Nro: 0 Nro corrección: 1 Radicación: 2021-070-3-576 Fecha: 27-04-2021
SE PUBLICITA CABIDA LOTE DE TERRENO CON AREA DE 16610 M2, SEGUN LO PRECEPTUADO EN EL ART. 11 DE LA RESOLUCION CONJUNTA IGAC 1101 SNR 11344 DEL 31/12/2020

= =

FIN DE ESTE DOCUMENTO

El interesado debe comunicar al registrador cualquier falla o error en el registro de los documentos

USUARIO: Realtech

TURNO: 2025-070-1-86098 **FECHA: 03-09-2025**

EXPEDIDO EN: BOGOTA

MARIA PATRICIA PALMA BERNAL

REGISTRADORA PRINCIPAL

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio

FORMATO: DIAGNÓSTICO ENTIDADES PRESTADORAS DE SERVICIOS PÚBLICOS
PROCESO: GESTIÓN A LA POLÍTICA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO
Versión: 9.0 Fecha: 19/05/2025 Código: GPA-F-14
(Hoja 1 de 8)

I- INFORMACIÓN GENERAL DE LA ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS PUBLICOS

A. AREA GEOGRÁFICA DE ATENCIÓN

1. Departamento Boyacá

2. Municipio SORA

3. Tipo localidad Urbana / Rural

4. Nombre de la localidad**:** Vereda Llano - Área urbana

5. Número total de domicilios en la localida

B. 5.TIPO DE ENTIDAD PRESTADORA (marque sólo una opción)

Junta Administradora	1	Precooperativa	5	Sociedad por Acciones Mixta	9
Junta Acción Comunal	2	Oficina de la Alcaldía	x 6	Sociedad por Acciones Oficial	#
Asociación de Usuarios	3	Establecimiento Público	7	Empresa Ind. y Ccial. del Estado	#
Cooperativa	4	Sociedad por Acciones Privada	8	Otro: *Especificar	#

*

C. INFORMACIÓN DE LA ENTIDAD PRESTADORA

6. Nombre : MUNICIPIO DE SORA a traves de la Secretaría de Planeación NUIR: 800019277-9

7. Dirección CALLE 3 #2 - 35

8. Teléfono /Fax:

9. Departament Boyacá

10. Municipio Sora

11. Nit : 800019277-9

12. Fecha de constituci Día 12 Mes 05 Año 2000

13. Representante lec HERNAN ALONSO ACOSTA MEDINA

14. Cargo

E. SERVICIOS PRESTADOS:

15. Servicios	15 A. Número de empleados			
	Administrativos	Operativos	Contratistas	Total
a. Acueducto				0
b. Alcantarillado				0
c. Aseo				0

F.16 AUTOEVALUACION ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS PÚBLICOS

DIAGNÓSTICO FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL		RESUMEN CALIFICACION DE DIAGNÓSTICO			
PROCESO LEGAL INSTITUCIONAL	IR A HOJA P.L.I	Cuántos SI		Cuántos NO	
PROCESO ADMINISTRATIVO	IR A HOJA P.A.D.	Cuántos SI		Cuántos NO	
PROCESO COMERCIAL	IR A HOJA P.COM.	Cuántos SI		Cuántos NO	
PROCESO LEGAL FINANCIERO	IR A HOJA P.FIN.	Cuántos SI		Cuántos NO	
PROCESO OPERATIVO	IR A HOJA P. OP.	Cuántos SI		Cuántos NO	
PROCESO TÉCNICO	IR A HOJA P. TEC.	Cuántos SI		Cuántos NO	
		TOTALES		TOTALES	

NOTA: Si la Entidad Territorial no cuenta con un esquema empresarial de prestación de servicios de acueducto, alcantarillado y aseo diligencie hasta el literal B numeral 5 y continúe con los indicadores de gestión en la hoja 8 de 8

En cumplimiento de la Ley 1581 de 2012 y el Decreto 1377 de 2013 y las demás normas que los modifiquen, adicionen o complementen, al diligenciar el presente formulario otorga consentimiento para que se trate su información personal de acuerdo a la Política de Tratamiento de los Datos Personales del MVCT, que puede consultar a través del siguiente enlace: https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/procesos/0783_2021.pdf

PROCESO LEGAL E INSTITUCIONAL - (P.L.I)

DEPARTAMENTO DE: BOYACÁ
MUNICIPIO DE: SORA
NOMBRE DE LA ENTIDAD PRESTADORA: MUNICIPIO DE SORA
SERVICIOS PRESTADOS: AAA
NOMBRE DEL GERENTE Y/O REPRESENTANTE LEGAL: HERNAN ALONSO ACOSTA MEDINA
RUPS:

SERVICIOS PRESTADOS
1 = Acueducto, Alcantarillado y Aseo
2 = Acueducto
3 = Acueducto y Alcantarillado
4 = Acueducto y Aseo
5 = Aseo
6 = Alcantarillado
7 = Alcantarillado y Aseo

AUTOEVALUACIÓN

PROCESOS INSTITUCIONALES Y LEGALES				PROYECTE SU COMPROMISO			CALIF.	DOCUMENTO QUE VERIFICA EL CUMPLIMIENTO DE CADA UNO DE LOS ÍTEMS
Código	**INDICADORES**	**SI**	**NO**	**FECHA INICIO**	**FECHA FINAL**	**RESPONSABLE**		
1,1	SE HA REALIZADO EL PROCESO DE **TRANSFORMACION EMPRESARIAL** DE LA ENTIDAD PRESTADORA**?** (ARTS. 6, 17 y 181 DE LA LEY 142/94)	1					**20**	Acuerdo de facultades de creación, Acta de constitución y Estatutos, Certificado de existencia y Representación Legal de la Camara de Comercio
1,2	SE HA REALIZADO EL **ESTUDIO DE VIABILIDAD** DE LA ENTIDAD PRESTADORA DE LOS SERVICIOS**?** (RES. 151/2001-CRA)	0					**0**	Formato FU-002 del estudio de viabilidad
1,3	SE HAN REALIZADO LOS ESTUDIOS DE **COSTOS Y TARIFAS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO** SEGÚN METODOLOGÍA C.R.A ?.(RES.287/2004-351 y 352 DE 2005- CRA)	1					**20**	Estudio de tarifas, acto administrativo de adopción, Proyección de los Subsidios y sobrepreciós.
1,4	SE HA INFORMADO A LA CRA, SSP, AUTORIDADES LOCALES Y USUARIOS LOS ESTUDIOS DE **COSTOS Y TARIFAS** DE LOS SERVICIOS? (RES. 287/2004-CRA)	1					**20**	Cartas registradas con sello de recibido
1,5	SE HA IMPLEMENTADO EL **SISTEMA DE CONTROL INTERNO?** (ARTS. 45 A 51 LEY 142/94)	1					**20**	Acto administrativo (decreto o resolución de implementación)
1,6	SE HAN SEPARADO LAS **CONTABILIDADES** DE LOS SERVICIOS? (ART. 4, 6 Y 18 LEY 142/94)	1					**20**	Certificación firmada por contador o revisor fiscal
1,7	SE HA CREADO Y PUESTO EN FUNCIONAMIENTO LA OFICINA DE **PETICIONES, QUEJAS Y RECURSOS?** (ARTS. 152 A 159 LEY 142/94, CIRCULAR SSP 01-02/96)	0					**0**	Impresión del reporte al SUI
1,8	SE HA IMPLEMENTADO EL **PLAN DE CUENTAS** DEFINIDO POR LA SSP? (RES. SSP. 1416/97)	1					**20**	Certificación firmada por contador o revisor fiscal
1,9	SE HA IMPLEMENTADO LA **ESTRATIFICACIÓN SOCIOECONÓMICA** DE LOS USUARIOS? (ART. 89 LEY 142/94)	1					**20**	Acto administrativo de implementación y de adopción
1,10	SU MUNICIPIO HA CREADO EL **FONDO DE SOLIDARIDAD Y REDISTRIBUCIÓN** DE INGRESOS PARA LOS SUBSIDIOS? (ART. 89 LEY 142/94 Y DCTO.MDE 565/95)	1					**20**	Acto del Concejo y certificación de funcionamiento del FSRI expedida por el Tesorero Municipal
1,11	SE HA ELABORADO y/o IMPLEMENTADO EL P**ROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA?** (ART. 1, 2, 3 DE LA LEY 373/97)	1					**20**	Carta a la CAR correspondiente
1,12	SE HA ESTABLECIDO UN **PROGRAMA PERMANENTE DE CONTROL DE PERDIDAS Y AGUA NO CONTABILIZADA?**	0					**0**	Reporte reciente de la evolución del Indice
1,13	EN SU MUNICIPIO SE HA CONFORMADO EL **COMITÉ DE DESARROLLO Y CONTROL SOCIAL?**	1					**20**	Acta de Constitución del Comité y Acto Administrativo del Municipio donde se avala al delegado ante la Empresa.
1,14	HA REALIZADO SU INCRIPCION EN EL REGISTRO ÚNICO DE PRESTADORES DE SERVICIOS PÚBLICOS-RUPS- A TRAVÉS DEL SUI?	1					**20**	Pantallazo impreso generado por el SUI
1,15	SU MUNICIPIO HA ELABORADO Y PRESENTADO A LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA EL PROGRAMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS- PGIRS?	1					**20**	Carta a la CAR correspondiente y copia del Plan de Acción en lo posible Vigente.
							240	

En la columna SI y NO, va el número asignado de acuerdo con los servicios prestados, en lo señalado en el cuadro de la parte superior derecha.

FIRMA DEL GERENTE Y/O REPRESENTANTE
C.C. N°. 4.045.152 DE Sora

En cumplimiento de la Ley 1581 de 2012 y el Decreto 1377 de 2013 y las demás normas que los modifiquen, adicionen o complementen, al diligenciar el presente formulario otorga consentimiento para que se trate su información personal de acuerdo a la Política de Tratamiento de los Datos Personales del MVCT, que puede consultar a través del siguiente enlace: https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/procesos/0783_2021.pdf

PROCESO ADMINISTRATIVO - (P.A.)

DEPARTAMENTO DE: Boyacá
MUNICIPIO DE: Sora
NOMBRE DE LA ENTIDAD PRESTADORA: MUNICIPIO DE SORA
SERVICIOS PRESTADOS: **AAA**
NOMBRE DEL GERENTE Y/O REPRESENTANTE LEGAL: **HERNAN ALONSO ACOSTA MEDINA**
RUPS:

SERVICIOS PRESTADOS
1 = Acueducto, Alcantarillado y Aseo
2 = Acueducto
3 = Acueducto y Alcantarillado
4 = Acueducto y Aseo
5 = Aseo
6 = Alcantarillado
7 = Alcantarillado y Aseo

AUTOEVALUACIÓN

PROCESO ADMINISTRATIVO				PROYECTE SU COMPROMISO			CALIF.	DOCUMENTO QUE VERIFICA EL CUMPLIMIENTO DE CADA UNO DE LOS ÍTEMS
Código	INDICADORES	SI	NO	FECHA INICIO	FECHA FINAL	RESPONSABLE		
2,1	SE HA CREADO LA **PLANTA DE PERSONAL SEGÚN LAS NECESIDADES DE LA ENTIDAD PRESTADORA?**		0				**0**	Acto administrativo de adopción
2,2	SE HA DETERMINADO LA **ESTRUCTURA ORGÁNICA** DE LA EMPRESA?		0				**0**	Organigrama
2,3	SE HA ELABORADO Y PUBLICADO EL **REGLAMENTO INTERNO** DE TRABAJO?	1					**7**	1a.y última hoja del reglamento
2,4	SE HA ELABORADO E IMPLEMENTADO EL **MANUAL DE FUNCIONES?**	1					**7**	Acto administrativo de adopción.
2,5	SE HA ELABORADO E IMPLEMENTADO EL **MANUAL DE PROCEDIMIENTOS** DE LA ENTIDAD?	1					**7**	Acto administrativo de adopción.
2,6	SE HAN DEFINIDO E IMPLEMENTADO **PROCEDIMIENTOS DE SELECCIÓN DE PERSONAL?**		**0**				**0**	No.de empleados seleccionados con proced.legales
2,7	SE HA DISEÑADO E IMPLEMENTADO UN **CURSO DE INDUCCIÓN** PARA EL PERSONAL NUEVO?		0				**0**	Estructura de temas dados en el curso
2,8	ESTAN DEBIDAMENTE AFILIADOS LOS EMPLEADOS AL **REGIMEN DE SEGURIDAD SOCIAL?**	1					**7**	Comprobación de pago de aportes
2,9	SE HA IMPLEMENTADO ALGUN SISTEMA DE **PROMOCIÓN, ESTABILIDAD Y ASCENSO DEL PERSONAL?**		0				**0**	Diagrama de procedimientos
2,10	SE HA IMPLEMENTADO ALGUN SISTEMA DE EVALUACIÓN PERIODICA DE **DESEMPEÑO** DEL PERSONAL?	1					**7**	Diagrama de procedimientos
2,11	SE HA PREVISTO ATENDER LAS NECESIDADES DE CAPACITACIÓN EN EL **PRESUPUESTO** ANUAL ?	1					**6**	Rubro Presupuestal No.-------
2,12	SE TIENE ESTABLECIDO ALGUN SISTEMA PARA LA **ADMINISTRACIÓN DE MATERIALES** (KARDEX, MANUAL O SISTEMATIZADO)?		0				**0**	Impresión o formato del procedimiento
2,13	ESTA PREVISTA EN EL PRESUPUESTO LA EJECUCION DEL **PLAN ANUAL DE COMPRAS?**	1					**6**	Rubro Presupuestal No.-------
2,14	SE TIENE ESTABLECIDO ALGUN SISTEMA PARA EL REGISTRO ACTUALIZADO DE **PRECIOS Y PROVEEDORES?**		0				**0**	Listado actualizado de precios y proveedores
2,15	SE TIENE ESTABLECIDO ALGUN PROCEDIMIENTO PARA CUANTIFICAR Y TENER ACTUALIZADO EL **PATRIMONIO** POR CADA SERVICIO?		0				**0**	Inventario y descripción del procedimiento.
							47	

En la columna SI y NO, va el número asignado de acuerdo con los servicios prestados, en lo señalado en el cuadro de la parte superior derecha.

FIRMA DEL GERENTE Y/O REPRESENTANTE
C.C. N°. 4.045.152 DE Sora

En cumplimiento de la Ley 1581 de 2012 y el Decreto 1377 de 2013 y las demás normas que los modifiquen, adicionen o complementen, al diligenciar el presente formulario otorga consentimiento para que se trate su información personal de acuerdo a la Política de Tratamiento de los Datos Personales del MVCT, que puede consultar a través del siguiente enlace: https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/procesos/0783_2021.pdf

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio

FORMATO: DIAGNÓSTICO ENTIDADES PRESTADORAS DE SERVICIOS PÚBLICOS
PROCESO: GESTIÓN A LA POLÍTICA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO
Versión: 9.0 Fecha: 19/05/2025 Código: GPA-F-14
(Hoja 4 de 8)

PROCESO COMERCIAL - (P.C.)

DEPARTAMENTO DE: Boyacá
MUNICIPIO DE: Sora
NOMBRE DE LA ENTIDAD PRESTADORA: MUNICIPIO DE SORA
SERVICIOS PRESTADOS: **AAA**
NOMBRE DEL GERENTE Y/O REPRESENTANTE LEGAL: HERNAN ALONSO ACOSTA MEDINA
RUPS:

SERVICIOS PRESTADOS
1 = Acueducto, Alcantarillado y Aseo
2 = Acueducto
3 = Acueducto y Alcantarillado
4 = Acueducto y Aseo
5 = Aseo
6 = Alcantarillado
7 = Alcantarillado y Aseo

AUTOEVALUACIÓN

PROCESO COMERCIAL				PROYECTE SU COMPROMISO				
Código	**INDICADORES**	**SI**	**NO**	**FECHA INICIO**	**FECHA FINAL**	**RESPONSABLE**	**CALIF.**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**
3,1	SE HA CUMPLIDO CON LA OBLIGACION DE IMPLEMENTAR EL **CONTRATO DE CONDICIONES UNIFORMES ?**	1					**10**	Modelo contrato implementado y Carta de remisión ante de la CAR.
3,2	SE TIENE ESTABLECIDO ALGUN PROCEDIMIENTO PARA ATENDER **SOLICITUDES NUEVAS DE SERVICIO?**	1					**10**	Modelo formato implementado.
3,3	SE TIENE ESTABLECIDO ALGUN PROCEDIMIENTO PARA LA **INCORPORACIÓN DE USUARIOS NUEVOS AL SISTEMA?**	1					**10**	Breve descripción del procedimiento.
3,4	SE HA ESTABLECIDO E IMPLEMENTADO ALGUN PROCEDIMIENTO PERMANENTE PARA DETECCIÓN DE USUARIOS **CLANDESTINOS?**		0				**0**	Breve descripción del procedimiento.
3,5	SE HA ELABORADO E IMPLEMENTADO LA ACTUALIZAICÓN DEL **CATASTRO DE SUSCRIPTORES?**	1					**10**	Acto administrativo de adopción
3,6	SE HA EJECUTADO UN PROGRAMA DE **REPOSICIÓN DE MEDIDORES** QUE HAN CUMPLIDO SU VIDA ÚTIL?		0				**0**	Breve descripción del procedimiento.
3,7	SE HA IMPLEMENTADO UN SISTEMA O PROCEDIMIENTO PARA **LECTURA DE MEDIDORES?**	1					**10**	Breve descripción del procedimiento.
3,8	SE ADECÚA LA **FACTURA** A LOS REQUERIMIENTOS DE LA LEY 142 DE 1.994	1					**10**	Modelo de Factura
3,9	SE HA DEFINIDO E IMPLEMENTADO UN **PROCEDIMIENTO DE FACTURACIÓN?**	1					**10**	Descripción resumida del procedimiento
3,10	SE TIENE IMPLEMENTADO UN **FORMATO** PARA LA **ACTUALIZACIÓN** DE LOS NIVELES TARIFARIOS?	1					**10**	Modelo de Formato
3,11	SE HA IMPLEMENTADO UN PROCEDIMIENTO PARA LAS LECTURAS **CRÍTICAS Y REVISIÓN** PREVIA?		0				**0**	Descripción del procedimiento
3,12	SE HAN IMPLEMENTADO MECANISMOS DE DIVULGACIÓN Y PROMOCIÓN PARA MEJORAR LA EFICIENCIA EN EL **RECAUDO ?**	1					**10**	Descripción resumida de los mecanismos adoptados
3,13	SE TIENEN IMPLEMENTADOS FORMATOS DE CONTROL PERIODICO DEL ÍNDICE DE EFICIENCIA DEL RECAUDO?		0				**0**	Formato control de eficiencia en el recaudo
3,14	SE APLICAN ACCIONES COERCITIVAS A MOROSOS (SUSPENSIÓN, CORTE Y COBRO JUDICIAL) ?	1					**10**	Explicación de las acciones adelantadas
3,15	SE HA IMPLEMENTADO UN FORMATO PARA EL **REGISTRO ACTUALIZADO DE LA CARTERA MOROSA?**	1					**10**	Fomato de control de morosos e indice de recaudo
3,16	SE HAN IMPLEMENTADO FORMATOS O LISTADOS PARA LLEVAR EL REGISTRO DE CONSUMOS POR ESTRATOS Y USOS?		0				**0**	Reporte trimestral
3,17	SE TIENE UN PROCEDIMIENTO PARA OBTENER **REGISTROS ACTUALIZADOS DE AGUA PRODUCIDA Y AGUA FACTURADA?**	1					**10**	Formato de registro de agua captada, agua producida y agua facturada.
3,18	SE ADELANTAN **CAMPAÑAS DE CAPACITACIÓN** A LA COMUNIDAD SOBRE CONTROL SOCIAL DE LA GESTIÓN DE LOS SERVICIOS?	1					**10**	Evidencias de las campañas realizadas y Breve descripción del Plan de Acción.
3,19	SE TIENE UN PROGRAMA PERMANENTE DE CAPACITACIÓN A USUARIOS EN **USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA?**	1					**10**	Evidencias de las campañas realizadas y Breve descripción del Plan de Acción.
3,20	SE TIENE UN PROGRAMA DE CAPACITACIÓN EN **SANEAMIENTO BÁSICO Y EDUCACIÓN EN HIGIENE** ?		0				**0**	Evidencias de las campañas realizadas y Breve descripción del Plan de Acción.
							140	

En la columna SI y NO, va el número asignado de acuerdo con los servicios prestados, en lo señalado en el cuadro de la parte superior derecha.

FIRMA DEL GERENTE Y/O REPRESENTANTE
C.C. N°. 4.045.152 DE Sora

En cumplimiento de la Ley 1581 de 2012 y el Decreto 1377 de 2013 y las demás normas que los modifiquen, adicionen o complementen, al diligenciar el presente formulario otorga consentimiento para que se trate su información personal de acuerdo a la Política de Tratamiento de los Datos Personales del MVCT, que puede consultar a través del siguiente enlace: https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/procesos/0783_2021.pdf

PROCESO FINANCIERO - (P.FIN.)

DEPARTAMENTO DE: BOYACÁ
MUNICIPIO DE: SORA
NOMBRE DE LA ENTIDAD PRESTADORA: MUNICIPIO DE SORA
SERVICIOS PRESTADOS: AAA
NOMBRE DEL GERENTE Y/O REPRESENTANTE LEGAL: HERNAN ALONSO ACOSTA MEDINA
RUPS:

SERVICIOS PRESTADOS
1 = Acueducto, Alcantarillado y Aseo
2 = Acueducto
3 = Acueducto y Alcantarillado
4 = Acueducto y Aseo
5 = Aseo
6 = Alcantarillado
7 = Alcantarillado y Aseo

AUTOEVALUACIÓN

PROCESO FINANCIERO				PROYECTE SU COMPROMISO			CALIF.	EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO
Código	INDICADORES	SI	NO	FECHA INICIO	FECHA FINAL	RESPONSABLE		
4,1	SE HA ELABORADO Y GESTIONADO LA APROBACIÓN DEL **PRESUPUESTO ANUAL** DE LA ENTIDAD PRESTADORA DE LOS SERVICIOS?	1					15	Acto administrativo de aprobación
4,2	SE TIENE IDENTIFICADO ALGUN PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE LA **EJECUCIÓN PRESUPUESTAL** MENSUAL Y ANUALMENTE?	1					15	Descripción del procedimiento
4,3	SE ELABORAN Y SE LLEVAN LOS LIBROS DE **CONTABILIDAD EXIGIDOS POR LA SSPD? (MAYOR, DIARIO Y AUXILIAR)**	1					15	Certificado expedido por el Contador, o el Revisor fiscal o por quien tenga definida la competencia.
4,4	SE REPORTAN LOS **ESTADOS FINANCIEROS** BÁSICOS A LA SSPD DE ACUERDO CON LOS FORMATOS DEL SUI?	1					15	Evidencia del Reporte y Copia del Ultimo estado financiero completo.
4,5	SE HA IMPLEMENTADO EL **SISTEMA UNIFICADO DE COSTOS Y GASTOS- ABC** DEFINIDO POR LA SSP?						0	Certificado expedido por el Contador de la empresa.
4,6	SE ESTAN APLICANDO PROCEDIMIENTOS DE **TESORERIA** ÁGILES Y EFICIENTES**?**	1					15	Fotocopia del procedimiento/o flujograma/o breve descripción
4,7	SE HAN ELABORADO E IMPLEMENTADO PROCEDIMIENTOS PARA GARANTIZAR EL REPORTE PERIODICO DEL ESTADO DE CAJA Y BANCOS?	1					15	Fotocopia del procedimiento/o flujograma/o breve descripción
4,8	SE HA INCORPORADO EN EL PRESUPUESTO ANUAL DE INVERSIONES LA APROPIACIÓN DEL 1% PARA MANTENIMIENTO DE CUENCAS?	1					15	Número y valor de rubro presupuestal
4,9	SE HA INCORPORADO EN EL PRESUPUESTO ANUAL DE GASTOS DE LA EMPRESA LA APROPIACIÓN PARA EL PAGO DE CONTRIBUCIONES A LA SSP Y LA CRA?	1					15	Número y valor de rubro presupuestal
4,10	SE HA ELABORADO E IMPLEMENTADO UN PROCEDIMIENTO DE REPORTE PERIODICO DE COMPROMISOS DE PAGO A TERCEROS?	1					15	Fotocopia del procedimiento/o flujograma/o breve descripción
							135	

En la columna SI y NO, va el número asignado de acuerdo con los servicios prestados, en lo señalado en el cuadro de la parte superior derecha.

FIRMA DEL GERENTE Y/O REPRESENTANTE
C.C. N°. 4.045.152 DE Sora

En cumplimiento de la Ley 1581 de 2012 y el Decreto 1377 de 2013 y las demás normas que los modifiquen, adicionen o complementen, al diligenciar el presente formulario otorga consentimiento para que se trate su información personal de acuerdo a la Política de Tratamiento de los Datos Personales del MVCT, que puede consultar a través del siguiente enlace: https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/procesos/0783_2021.pdf

PROCESO OPERATIVO - (P.OP.)

DEPARTAMENTO DE: BOYACÁ
MUNICIPIO DE: SORA
NOMBRE DE LA ENTIDAD PRESTADORA: MUNICIPIO DE SORA
SERVICIOS PRESTADOS: AAA
NOMBRE DEL GERENTE Y/O REPRESENTANTE LEGAL: HERNAN ALONSO ACOSTA MEDINA
RUPS:

SERVICIOS PRESTADOS
1 = Acueducto, Alcantarillado y Aseo
2 = Acueducto
3 = Acueducto y Alcantarillado
4 = Acueducto y Aseo
5 = Aseo
6 =
7 = Alcantarillado y Aseo

AUTOEVALUACIÓN

PROCESO OPERATIVO				PROYECTE SU COMPROMISO			CALIF.	EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO
Código	**INDICADORES**	**SI**	**NO**	**FECHA INICIO**	**ECHA FINA**	**RESPONSABLE**		
5,1	EXISTEN PLANOS ACTUALIZADOS DE LAS REDES DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO (Catastro de Redes de Acueducto) ?						0	Fotocopia del rótulo del plano indicando fecha y título
5,2	EXISTEN PLANOS ACTUALIZADOS DE LAS REDES DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO (Catastro de redes de alcantarillado)?						0	Fotocopia del rótulo del plano indicando fecha y título
5,3	EXISTEN PLANOS ACTUALIZADOS DE LAS CAPTACIONES, CONDUCCIONES, PLANTAS DE TRATAMIENTO. TANQUES. ETC.?						0	Fotocopia del rótulo del plano indicando fecha y título
5,4	SE HA ELABORADO E IMPLEMENTADO UN MANUAL PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LOS SISTEMAS?						0	Fotocopia del procedimiento/o flujograma/o breve descripción
5,5	SE HAN ADQUIRIDO LAS HERRAMIENTAS PARA LLEVAR A CABO EL **MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO** DE LOS SISTEMAS?						0	Breve descripción y certificación de herramientas y equipos que se posee
5,6	SE HAN ADQUIRIDO E INSTALADO MEDIDORES O TOTALIZADORES DE CAUDAL PARA EL AGUA CAPTADA Y EL AGUA TRATADA?						0	Certificación expedidad por el Jefe Operativo del número instalados existentes y de su estado de funcionamiento
5,7	SE TIENE ESTABLECIDO UN **REGISTRO** PERMANENTE DEL NÚMERO Y TIPO **DE DAÑOS** POR SECTORES?						0	Copia del registro del control que se lleva.
5,8	SE TIENE UN STOCK PERMANENTE DE ACCESORIOS Y REPUESTOS PARA **ATENDER REPARACIONES?**						0	Certificación de poseer el stock actualizado de accesorios y tuberías existentes en el almacen
5.9	SE HA IMPLEMENTADO UN PROGRAMA PARA LA DETECCIÓN DE **FUGAS** NO VISIBLES. ?						0	Breve descripción del procedimiento.
5.10	EXISTEN PROCEDIMIENTOS PARA DETECTAR Y CONTROLAR LOS **REBOSES EN TANQUES DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA?**	1					9	Breve descripción del procedimiento.
5.11	SE HAN IMPLEMENTADO FORMATOS PARA REPORTE DE CONTROL DE FUGAS, PÉRDIDAS FÍSICAS EN TANQUES Y A NIVEL INTRADOMICILIAR?						0	Certificación de existencia en la red y cuantificación.
5.12	SE HA IMPLEMENTADO UN PROGRAMA PERMANENTE PARA VIGILAR, INSPECCIONAR Y LIMPIAR **CUENCAS** EN LA FUENTE ABASTECEDORA?						0	Fotocopia del programa y descripción del procedimiento o flujograma.
5.13	SE HAN IMPLEMENTADO FORMATOS PARA EL REGISTRO DE LA CALIDAD DEL AGUA QUE ENTRA Y SALE DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO?	1					9	Copia del formato diligenciado
5.14	SE HA DEFINIDO E IMPLEMENTADO UN PROCEDIMIENTO PARA EL SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA SUMINISTRADA ?	1					9	Breve descripción del procedimiento
5.15	SE ESTAN ELABORANDO LOS REPORTES DE INFORMES DE CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 1575 Y RESOLUCION 2115 DE 2007 (IRCA)	1					9	Copia del último informe
5.16	SE HA IMPLEMENTADO UN PROGRAMA CON LOS USUARIOS PARA SEPARACIÓN EN LA FUENTE DE **RESIDUOS SÓLIDOS?**	1					9	Descripción resumida del Plan de Acción.
5.17	SE HA DISEÑADO E IMPLEMENTADO UN SISTEMA DE **RUTAS Y TURNOS DE RECOLECCIÓN** DE RESIDUOS SÓLIDOS?	1					9	Descripción resumida del Plan de Acción.
5.18	SE HA IMPLEMENTADO UN SISTEMA TÉCNICO PARA **DISPOSICIÓN FINAL** DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS?	1					9	Certificación expedida por la CRA sobre la disposición final.
5.19	SE HAN IMPLEMENTADO PROCEDIMIENTOS PARA INFORMAR A LA COMUNIDAD SOBRE **SUSPENSIÓN DEL SERVICIO POR MANTENIMIENTO?**	1					9	Fotocopia del procedimiento y m edio como se realiza.
5.20	SE HAN GESTIONADO Y REALIZADO CURSOS DE CAPACITACIÓN A **FONTANEROS Y OPERADORES** CON EL SENA - UNIDADES DE AGUA. ETC..?	1					9	Evidencias de las capacitaciones o cursos realizados.
							81	

En la columna SI y NO, va el número asignado de acuerdo con los servicios prestados, en lo señalado en el cuadro de la parte superior derecha.

FIRMA DEL GERENTE Y/O REPRESENTANTE
C.C. N°. 4.045.152 DE Sora

En cumplimiento de la Ley 1581 de 2012 y el Decreto 1377 de 2013 y las demás normas que los modifiquen, adicionen o complementen, al diligenciar el presente formulario otorga consentimiento para que se trate su información personal de acuerdo a la Política de Tratamiento de los Datos Personales del MVCT, que puede consultar a través del siguiente enlace: https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/procesos/0783_2021.pdf

PROCESO TÉCNICO (P. TEC.)

DEPARTAMENTO DE: BOYACÁ
MUNICIPIO DE: SORA
NOMBRE DE LA ENTIDAD PRESTADORA: MUNICIPIO DE SORA
SERVICIOS PRESTADOS: AAA
NOMBRE DEL GERENTE Y/O REPRESENTANTE LEGAL: HERNAN ALONSO ACOSTA MEDINA
RUPS:

SERVICIOS PRESTADOS
1 = Acueducto, Alcantarillado y Aseo
2 = Acueducto
3 = Acueducto y Alcantarillado
4 = Acueducto y Aseo
5 = Aseo
6 = Alcantarillado
7 = Alcantarillado y Aseo

AUTOEVALUACIÓN

PROCESO TÉCNICO				PROYECTE SU COMPROMISO				
Código	**INDICADORES**	**SI**	**NO**	**CHA INIC**	**ECHA FIN**	**RESPONSABLE**	**CALIF.**	**EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO**
6,1	SE HAN ADOPTADO Y APLICADO LAS **NORMAS TECNICAS** DEL RAS-2000 PARA DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTO. ALCANTARILLADO Y ASEO?						0	Certificación de Jefe Operativo o quien haga las veces en la formulación de proyectos.
6,2	SE POSEE DE UN LUGAR O PLANOTECA PARA LA ADMINISTRACIÓN DE PLANOS Y MEMORIAS TÉCNICAS?						0	Certificación de Jefe Operativo o quien haga las veces de poseer dicho lugar y procedimientos de control en la ESP.
6,3	SE POSEE EL MANUAL DE CONTRATACIÓN E IMPLEMENTADO SUS PROCEDIMIENTOS PARA CONTRATACIÓN, LICITACIONES DE CONTRATOS Y COMPRAS (MÓDELOS DE PLIEGOS)						0	Acto administrativo de adopción del manual de contratación, copia del flujograma del procedimiento de contratación y/o compras
6,4	SE HA REALIZADO AL RECURSO HUMANO TÉCNICO, UN CURSO DE CAPACITACIÓN SOBRE LOS **REQUISITOS TÉCNICOS** Y PROCEDIMIENTOS DEFINIDOS EN EL RAS 2000?						0	Control de asistencia del personal que asistio al curso.
6,5	LA ENTIDAD HA ELABORADO EL PLAN DE OBRAS E INVERSIONES PRIORIZADO A CINCO (5) AÑOS?						0	Copia del plan de obras e inversiones formulado a cinco años.
							0	

En la columna SI y NO, va el número asignado de acuerdo con los servicios prestados, en lo señalado en el cuadro de la parte superior derecha.

FIRMA DEL GERENTE Y/O REPRESENTANTE
C.C. N°. 4.045.152 DE Sora

En cumplimiento de la Ley 1581 de 2012 y el Decreto 1377 de 2013 y las demás normas que los modifiquen, adicionen o complementen, al diligenciar el presente formulario otorga consentimiento para que se trate su información personal de acuerdo a la Política de Tratamiento de los Datos Personales del MVCT, que puede consultar a través del siguiente enlace: https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/procesos/0783_2021.pdf

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio

FORMATO: DIAGNÓSTICO ENTIDADES PRESTADORAS DE SERVICIOS PÚBLICOS
PROCESO: GESTIÓN A LA POLÍTICA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO
Versión: 9.0 Fecha: 19/05/2025 Código: GPA-F-14
(Hoja 8 de 8)

VI. INDICADORES

1. Cobertura de Micromedición = No. Micromedidores instalados / No. total de suscriptores = 445 / 445 = 100,0 %

2. Eficiencia de micromedición = No. micromedidores en funcionamiento / No. micromedidores instalados = 420 / 445 = 94,382022 %

3. Índice de agua no contanbilizada = (Vol. agua producida - Vol. agua facturada) / Vol. Agua producida = (17100 - 7441) / 17100 = 56 %

4. Eficiencia de recaudo = Valor recaudado / Valor facturado = 5930000 / 19000000 = 0,312105263 %

5. Margen de operación = (Ingresos operacionales - Gastos de operación) / Ingresos operacionales = (7500000 - 18000000) / 7500000 = -140 %

6. Rendimiento de personal = No. total de empleados / No. total de suscriptores = 2 / 445 = 0,4494382

7. Eficiencia laboral = Costos de personal / Volumen facturado (ac + alc) = 4.600.000,00 Pts / 19000000 = 0,24 ($/m3)

8. Cubrimiento de costos = Ingresos operacionales / Gastos y costos de Adm., Operación y Mtto = 7.500.000,00 Pts / 18000000 = 0,42 %

En cumplimiento de la Ley 1581 de 2012 y el Decreto 1377 de 2013 y las demás normas que los modifiquen, adicionen o complementen, al diligenciar el presente formulario otorga consentimiento para que se trate su información personal de acuerdo a la Política de Tratamiento de los Datos Personales del MVCT, que puede consultar a través del siguiente enlace: https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/procesos/0783_2021.pdf

CERTIFICACIONES

EL SUSCRITO JEFE OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN DEL MUNICIPIO DE SORA

CERTIFICA:

Que el proyecto denominado **"CONSTRUCCIÓN DE POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA - BOYACÁ - FASE I",** se encuentra dentro del marco del Plan de Desarrollo "LIDERAZGO Y GESTIÓN GARANTÍA DE UN BUEN GOBIERNO 2024-2027" del municipio.

PLAN DE DESARROLLO	**CONSTRUCCIÓN DE POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA - BOYACÁ - FASE I.**
LINEA ESTRATEGICA	LIDERAZGO Y GESTIÓN, POR EL DESARROLLO SOCIAL, GARANTÍA DE UN BUEN GOBIERNO
SECTOR	VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO
PROGRAMA	Liderazgo y gestión en Vivienda y entornos dignos e incluyentes
SUBPROGRAMA	Agua potable, como garantía de buen gobierno
META	Optimización y mejoramiento de pozos profundos, sistemas de tratamiento, redes de conducción y distribución en los sectores urbano y rural.

Se firma en Sora a los veintidós (22) días del mes de agosto de 2025.

FREDY ALBERTO LA ROTTA ESPITIA
Jefe Oficina Asesora de Planeación

Elaboró: Ing. Sandra Victoria García Buitrago - Apoyo Banco de Programas y Proyectos
Revisó: Ing. Fredy Alberto La Rotta Espitia - Jefe Oficina Asesora de Planeación
Aprobó: Ing. Fredy Alberto La Rotta Espitia - Jefe Oficina Asesora de Planeación
TRD:

CERTIFICACIONES

EL SUSCRITO JEFE DE LA OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN DEL MUNICIPIO DE SORA

CERTIFICA:

Que el proyecto **CONSTRUCCIÓN DE POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA - BOYACÁ - FASE I**, Se encuentra registrado en el Banco de programas y Proyecto de inversión Municipal.

PROYECTO	**CONSTRUCCIÓN DE POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA - BOYACÁ - FASE I.**
PLAN DE DESARROLLO	LIDERAZGO Y GESTIÓN GARANTÍA DE UN BUEN GOBIERNO
LINEA ESTRATEGICA	LIDERAZGO Y GESTIÓN, POR EL DESARROLLO SOCIAL, GARANTÍA DE BUEN GOBIERNO
SECTOR	VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO
PROGRAMA	Liderazgo y gestión, en Vivienda y entornos dignos e incluyentes.
SUBPROGRAMA	Agua potable, como garantía de buen gobierno
META	Optimización y mejoramiento de pozos profundos, sistemas de tratamiento, redes de conducción y distribución en los sectores urbano y rural.

El proyecto cuenta con registro en la Plataforma Integrada de inversión Pública PIIP y dispone de revisión metodológica y viabilidad técnica; por lo tanto, cumple con las condiciones y requisitos mínimos definidos por el Manual de procedimientos del Banco de Programas y Proyectos.

Se firma en Sora a los veintidós (22) días del mes de agosto de 2025.

Quien Proyecta	Quien Aprueba
Sandra Victoria García Buitrago	Fredy Alberto La Rotta Espitia
Apoyo Oficina Asesora de Planeación	Jefe Oficina Asesora de Planeación

EL ALCALDE MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE SORA - BOYACÁ

CERTIFICA:

Que el proyecto denominado **CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA – BOYACÁ - FASE I,** se encuentra dentro del marco del Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio.

Se firma en Sora a los ventidós (22) días del mes de Agosto de 2025



HERNÁN ALONSO ACOSTA MEDINA
Alcalde Municipal

Elaboró: Ing. Sandra Victoria García Buitrago - Apoyo Banco de Programas y Proyectos
Revisó: Ing. Fredy Alberto La Rotta Espitia - Jefe Oficina Asesora de Planeación
Aprobó: Dr. Hernán Alonso Acosta Medina – Alcalde Municipal
TRD:

OFICIOS

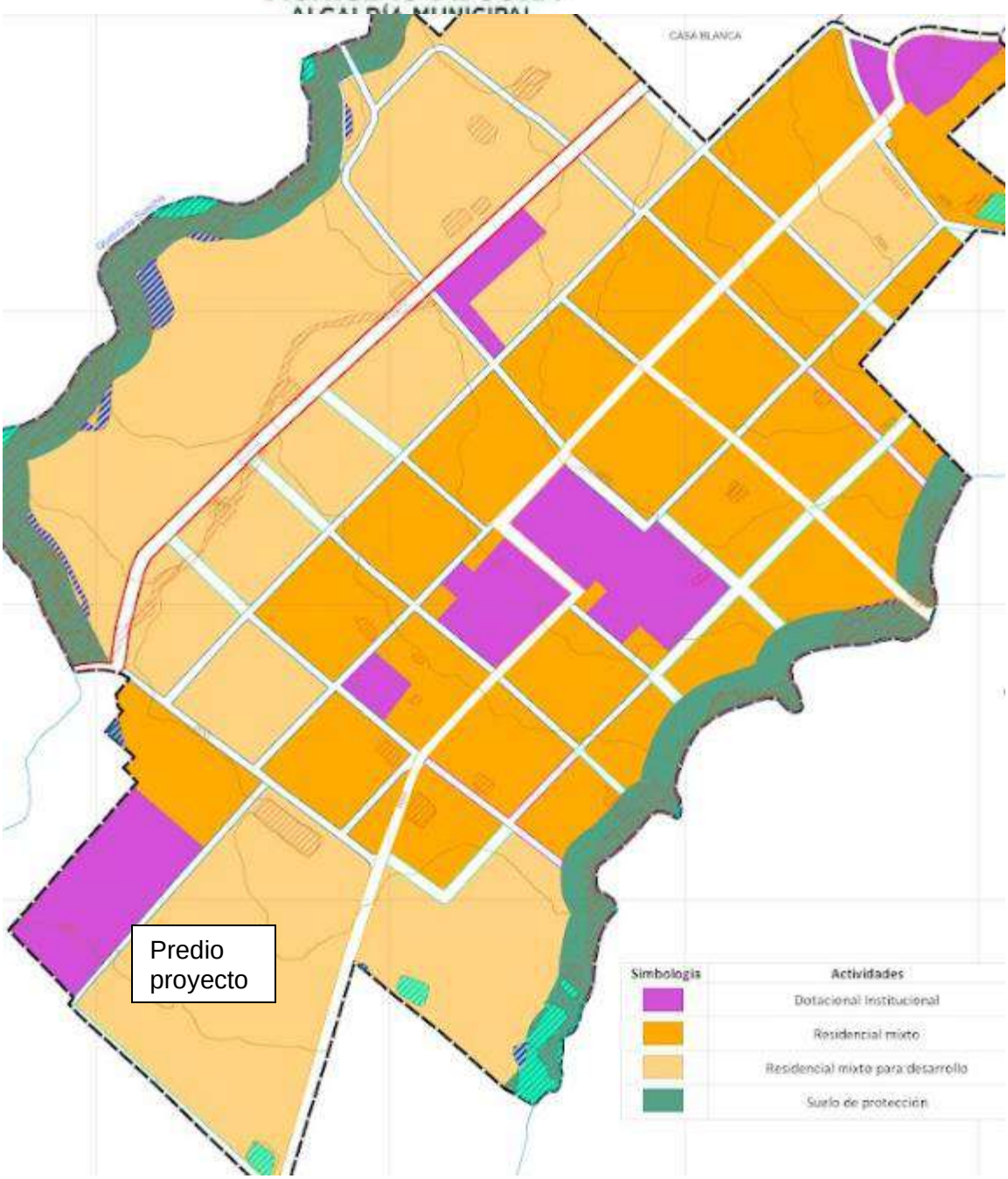
EL SUSCRITO JEFE DE LA OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN Y OBRAS PUBLICAS

Que el predio identificado con matrícula inmobiliaria No 070-172470 y numero predial 15762000200000002023100000000 en donde se desarrolla el proyecto denominado "**CONSTRUCCIÓN DE POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA - BOYACÁ - FASE I**", se encuentra ubicado en el sector urbano del Municipio de Sora, presenta el siguiente uso de suelo según el Acuerdo Municipal LA REVISIÓN 017 del 10 de septiembre 2024 "POR EL CUAL SE ADOPTA GENERAL DEL ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE SORA":

Artículo 1 Áreas de actividad – Usos recomendados: Uso residencial con comercio y servicios – mixto.

Tabla 1. Uso residencial con comercio y servicios - Mixto

Usos permitidos	**Clasificación actividad**
Uso principal	Residencial y Residencial mixto
Uso compatible	Comercio 1, Comercio 2, Servicios 1, Servicios 2
Uso condicionado	Equipamientos colectivos, equipamientos administrativos y equipamientos complementarios, exceptuando Terminal de Transporte Terrestre, Instalaciones militares y de policía, cárceles, casas de menores, estaciones de bomberos. **Servicios 3**. En lo relacionado con talleres automotores de bajo impacto. *Las actividades que generen conflicto con la calidad del aire o problemas de ruido se debe aplicar lo establecido en la Ley 1801 de 2016 el Código Nacional de Seguridad y Convivencia Ciudadana, así como las normas que lo complementen o sustituyan. *Para las actividades que generen alguna emisión de ruido o emisiones, se deberá cumplir con lo establecido en la Resolución 0627 del 2006 y en la Resolución2254 del 2017, así como en las demás normas que lo modifiquen, sustituyan o complementen *Deberán sujetarse a las determinaciones previstas en los planes de manejo ambiental aprobados, entre los que se destaque el manejo adecuado de aguas residuales y desechos propios de la actividad *Para cada una de las actividades deben contar con disponibilidad de servicios públicos, permisos de funcionamiento según actividad, permisos de vertimientos, registro de INVIMA, contar con licencia de construcción, permisos de vertimientos, entre otros.
Uso prohibido	Los demás usos que no aparecen en listados como principales, compatibles o condicionados.



Que según el Acuerdo Municipal 017 del 10 de septiembre 2024 "POR EL CUAL SE ADOPTA LA REVISIÓN GENERAL DEL ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE SORA", presenta los siguientes parámetros urbanísticos.

Artículo 153 Ocupación tratamiento de consolidación

OFICIOS

Ítem	Descripción	
Área mínima del predio	El área mínima del predio será 98 m^2 y el frente mínimo será de 7 metros. No se permite la subdivisión de predios.	
Índice máx. de ocupación urbana del predio	0,7	Predios menores 1.000 m^2
	0,6	Predios Mayores A 1.000 m^2
Índice de construcción	1,75	Para todas las edificaciones exceptuando bodegas, auditorios, usos comerciales y de servicios o salones que excedan 100 m^2 de construcción.
	1.4	Para bodegas, auditorios, usos comerciales y de servicios o salones que excedan 100 m^2 de construcción.

Artículo 155 Volumetría tratamiento consolidación contextual Tabla 81.Volumetría tratamiento de consolidación

Volumetría	Consolidación	
Altura Básica	Edificación base	Un piso o una altura de 4,2 m incluyendo cubierta, hasta cumbrera
	Altura Libre De Pisos	Mínimo de 2,5 m y máximo 3 m, útil entre placas y/o cielorrasos.
		En bodegas, auditorios, usos comerciales y de servicios o salones que excedan 100 m^2 de construcción, la altura mínima es de 3 m útil entre placas y/o cielorrasos.
		Para usos institucionales dotacionales, se deben aplicar las normas técnicas adicionales al presente acuerdo, garantizando las alturas libres que se soliciten según el uso sin exceder la altura máxima permitida.
Altura Máxima		Máximo 2 pisos y altillo, con una altura máxima de 10 m. El altillo no podrá superar la mitad del área del piso inmediatamente anterior. Los elementos adyacentes que sobresalgan de la cubierta no podrán superar los 10 m de altura máxima de cumbrera. Se debe propender porque los tanques de agua estén embebidos dentro de la cubierta. Ver gráfico de referencia o indicativo del perfil de la altura máxima permitida
		En bodegas, auditorios, usos comerciales y de servicios o salones que excedan 100 m^2 de construcción, la altura máx. es de 2 pisos y/o 7,5m. Los elementos adyacentes que sobresalgan de la cubierta no podrán superar los 7,5 m de altura máxima de cumbrera. Se debe propender por que los tanques de agua estén embebidos dentro de la cubierta. Ver gráfico de referencia o indicativo del perfil de la altura máxima permitida
Condiciones Mínimas De Habitabilidad		Todos los espacios de la vivienda deben ventilarse e iluminarse naturalmente desde el exterior por medio de ventanas y/o patios. Los baños podrán ventilarse mediante ductos, los cuales deberán contar con dimensiones mínimas de 25 Cm x 25 Cm. Las cocinas podrán ventilarse mediante ductos con dimensiones mínimas de 40 Cm x 40 Cm, cumpliendo además con los requisitos técnicos establecidos por la empresa prestadora del servicio de gas natural.
Característica de la fachada		Las características de la fachada deben responder a un estilo

OFICIOS

Volumetría	Consolidación	
		colonial con pintura blanca en la fachada.
Características de las puertas y ventanería		Marcos de ventaneria en madera o metálicos de color café. Puertas en madera o metálicos de color café. Como parte del diseño se pueden plantear de manera opcional zócalos de color café.
Rebordes, elementos ornamentales, bordes de ventanería y puertas		Como parte del diseño se puede implementar marcos que estén alrededor de las puertas y de las ventanas, así como rebordes en el diseño de la fachada que denoten detalles constructivos a la vista, en piedra de mármol, ladrillo a la vista, adoquín a la vista, piedra muñeca y similares. Este ítem es opcional en el planteamiento del diseño arquitectónico.
Cubierta		El diseño de la cubierta debe propender por utilizar materiales con acabados tipo coloniales afines al estilo. Los elementos a la vista de la cubierta deben ser de madera. La inclinación de la cubierta debe ser entre 25% a 35%.
Antejardín		Se permiten de acuerdo con las características arquitectónicas del perfil de la manzana a consolidar.
Aislamientos	Lateral	Se permiten de acuerdo con las características arquitectónicas del perfil de la manzana a consolidar.
	Posterior	El aislamiento posterior mínimo para la altura básica es de 3 m. a lo largo de todo el paramento posterior. En Los predios localizados en este tratamiento se debe mantener los centros de manzana, por lo tanto, se debe realizar un análisis de llenos y vacíos el cual permita unificar los aislamientos posteriores.
Patios		El lado mín. del patio debe ser igual a 1/4 de la altura, contada a partir del piso base en el que se propone.
Aleros, Balcones, Voladizos, Salientes, Resaltes		Se permiten de acuerdo con las características arquitectónicas de tipo colonial acordes al perfil de la manzana a consolidar. Debe tener color café. Para los elementos de los aleros, salientes y resaltes los pares o alfardas deben ser en madera a la vista y ser parte integral en el diseño. Para balcones y voladizos el ancho máximo no podrá sobrepasar 1 m.
Ornamentación		Las forjas o rejas pueden ser metálicas con color café o negro.
Empates Con Edificios Vecinos		Se permiten de acuerdo con las características arquitectónicas del perfil de la manzana a consolidar.
Paramento O Retroceso		Los retrocesos corresponden a los andenes definidos en los perfiles viales y a la expedición de la línea de paramento. Para el diseño arquitectónico se debe solicitar la línea de paramento vial, el cual se debe respetar, por lo tanto, el inicio de la construcción debe ser a partir del paramento establecido, así mismo se debe generar frente a la vía principal.
Andenes		El ancho mínimo de andén en las vías de la malla vial estará sujeta a los perfiles viales establecidos. Esta norma se aplicará en áreas de nuevos desarrollos. Para todos los casos de edificaciones de uso público, comercial, institucional, cultural, de prestación de servicios y demás de afluencia de público, deberán tenerse en cuenta las normas de accesibilidad para personas en condición de discapacidad, se debe garantizar la continuidad de los andenes.
Desarrollo de rampas para acceso vehicular o peatonal		En cuanto a generación de rampas para acceso vehicular o peatonal, estos elementos se deben desarrollar al interior del predio a partir de la línea de paramento. para garantizar la continuidad del andén en términos de movilidad reducida, para el ingreso a la rampa interna de los predios, entre el inicio del andén y la vía, se debe dejar una rampa de 30 cm de ancho, con una inclinación que empalme el andén con la vía. el restante andén debe continuar a nivel.
Pisos Bajo: Rasante		Semisótanos y Sótanos

Volumetría	Consolidación	
Pisos Bajo Rasante	Semisótanos	No se permiten.
	Semisótanos	Se permiten sobre vías colectoras y en lo posible en áreas residenciales, con tratamientos de espacio público, excepto en las zonas de antejardines.
		En los terrenos planos no debe sobrepasar la altura de 1,5 m. de la rasante de los paramentos de espacio público.
		En los terrenos inclinados no deben sobrepasar la altura de 1,5 m el nivel más bajo de los paramentos de espacio público.

CERRAMIENTO DEL PREDIO: Los cerramientos se realizarán con una base en mampostería en altura no mayor a 0,60 metros, sobre la cual se podrá instalar malla eslabonada, con utilización de arbustos, en todo caso el cerramiento no se podrá realizar en altura mayor a los 2.50 metros.

Adicionalmente se certifica que el predio:

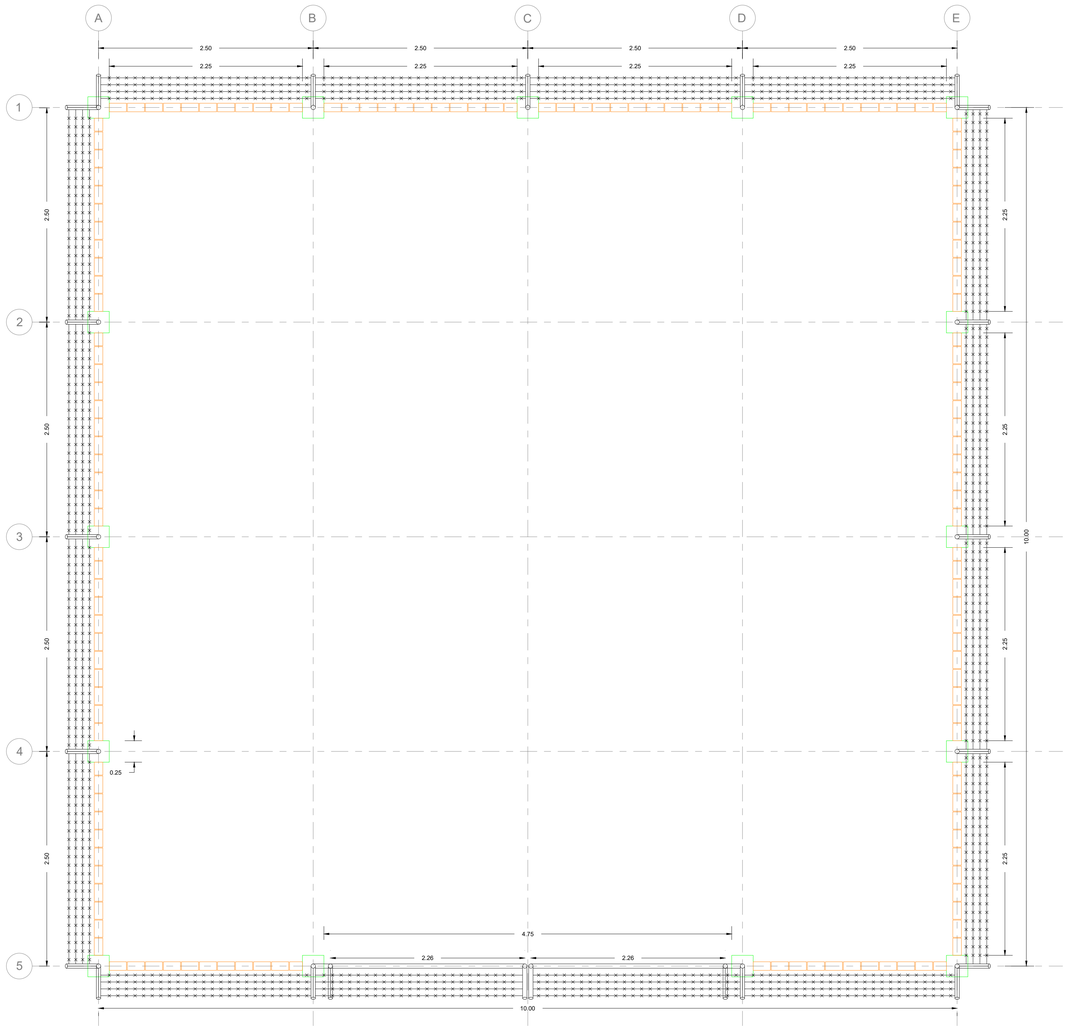
- No presenta invasiones y/o arriendos.
- No ha sido objeto de rellenos u otras acciones que puedan afectar la estabilidad del terreno o su capacidad portante.
- Que en concordancia con la normativa de radio de proximidad a proyectos educativos, centros de salud, etc., es viable realizar en el predio la construcción proyectada.

Por la anterior el uso del suelo del predio identificado con matrícula inmobiliaria No 070-246333 y numero predial 15762010000000006000300000000 el cual se encuentra ubicado en la ubicado en la calle 1 # 2-66 es apto para el desarrollo del proyecto, ya que presenta Uso de desarrollo institucional

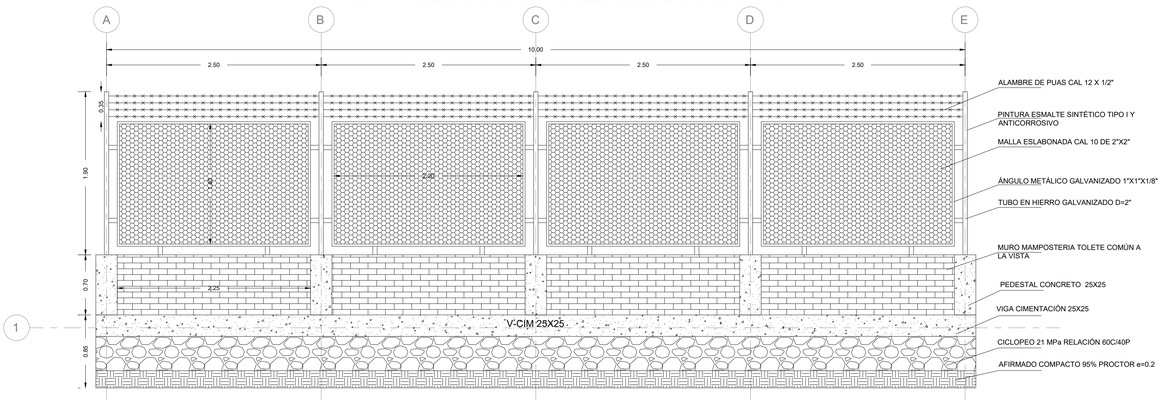
La presente se firma a los veintidós (22) días del mes de agosto de 2025.

Atentamente,

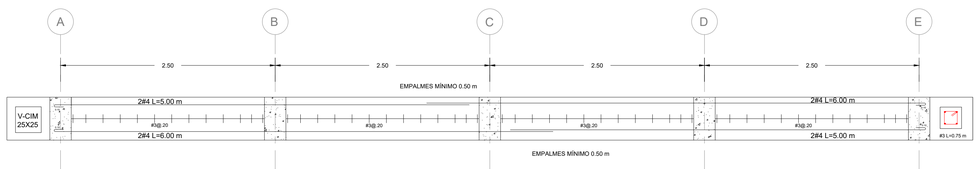
FREDY ALBERTO LA ROTTA ESPITIA
Jefe De La Oficina Asesora De Planeación Y Obras Publicas

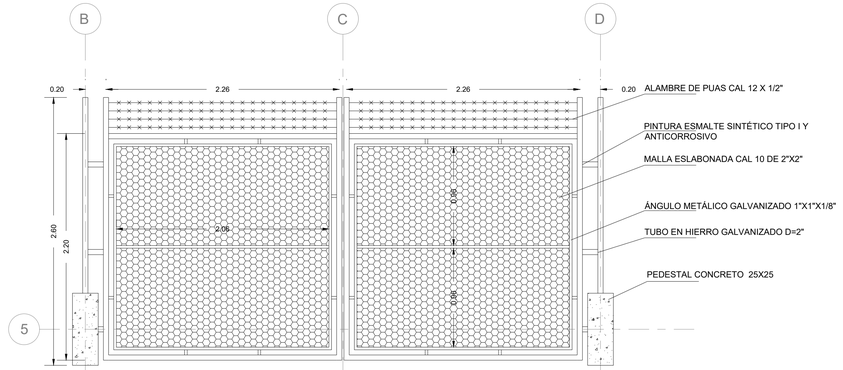


PLANTA CERRAMIENTO MALLA ESLABONADA 1:30

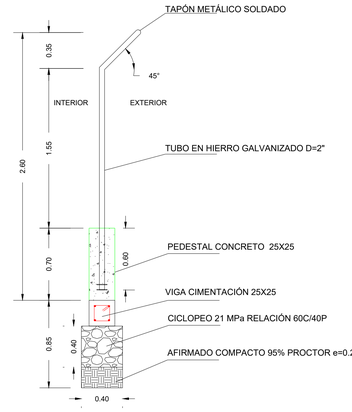


FACHADA POSTERIOR CERRAMIENTO MALLA ESLABONADA 1:30



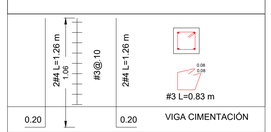


DETALLE PUERTA ACCESO CERRAMIENTO 1:25



CIMENTACIÓN BAJO MURO CERRAMIENTO 1:25

PEDESTAL CERRAMIENTO



CUADRO DE CANTIDADES DE CERRAMIENTO
CONCRETO
CONCRETO VIGAS CIMENTACIÓN: 2.20 m3 CONCRETO PEDESTALES: 0.66 m3
ACERO
ACERO REFUERZO PEDESTALES: 137.89 Kg ACERO REFUERZO VIGAS CIMENTACIÓN: 229.91 Kg

NOMBRE Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA – BOYACÁ - FASE I

CONTENIDO DISEÑO ESTRUCTURAL CASETA

PLANTA CERRAMIENTO MALLA ESLABONADA
FACHADA POSTERIOR CERRAMIENTO
DETALLE PUERTA ACCESO CERRAMIENTO
DETALLE CIMENTACIÓN BAJO MURO
DESPIECE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

PROPIETARIO

ALCALDIA DE SORA

ESPECIFICACIONES

CONCRETOS
Concreto Vigas Cimentación f'c= 21 MPa
Concreto Pedestales f'c= 21 MPa
Concreto Ciclopeo f'c= 21 MPa 60C/40P

ACERO DE REFUERZO
ASTM A-706 Gr.60 fy= 420 MPa PARA TODOS LOS CASOS DE BARRAS DE REFUERZO

SISTEMA ESTRUCTURAL:

MUROS DE CARGA - MAMPOSTERIA CONFINADA DMO

ZONA DE AMENAZA SÍSMICA= INTERMEDIA
CAPACIDAD DE DISIPACIÓN DE ENERGIA: DMO
TIPO DE SUELO: E (IDENTIFICADO ESTUDIOS Y DISEÑOS INICIALES)
GRUPO DE USO = I (SEGÚN LITERAL A.2.5.1.4 DEL NSR-10)
COEFICIENTE DE IMPORTANCIA= 1 (SEGÚN TABLA A.2.5-1 DEL NSR-10

Ro= 2.0
Aa= 0.20
Av= 0.20
Fa= 1.70
Fv= 3.20

CANTIDAD DE VARILLAS
DIÁMETRO DE VARILLA
2#5@.30
ESPACIAMIENTO EN METROS

NOMENCLATURA DEL REFUERZO

NO. VARILLA	DIÁMETRO (in)	PESO (kgf/m2)
2	1/4	0.250
3	3/8	0.560
4	1/2	0.994
5	5/8	1.552
6	3/4	2.235
7	7/8	3.042
8	1	3.973



INGENIERO ESTRUCTURAL

ING. JOSE LUIS CAMARGO MARTINEZ
MP. 041037-0579353 BYC

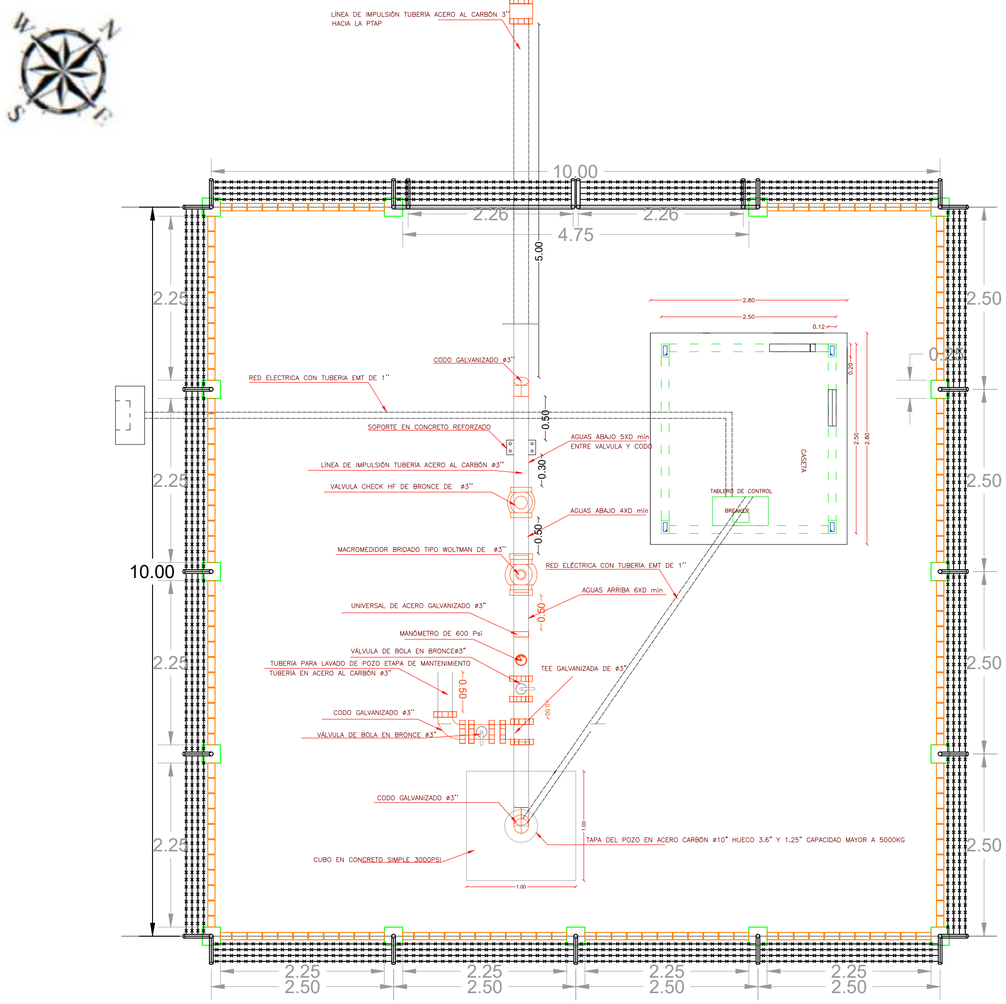
REVISIÓN

Vo.Bo Ing Alejandra Saray Cáceres
ING. ESP GEOTÉCNIA

Vo.Bo. Supervisión y/o Interventoria
ING. Ing. Fréidy Alberto La Rotta Espitia
INH. SEC. PLANEACIÓNPLANEACION Y OBRAS PÚBLICAS

DIBUJÓ	ESCALA
Diseñador	Indicada

NO. DE PLANO	ARCHIVO
E02	CERRAMIENTO SORA
DE 2	FECHA
	Agosto 2025



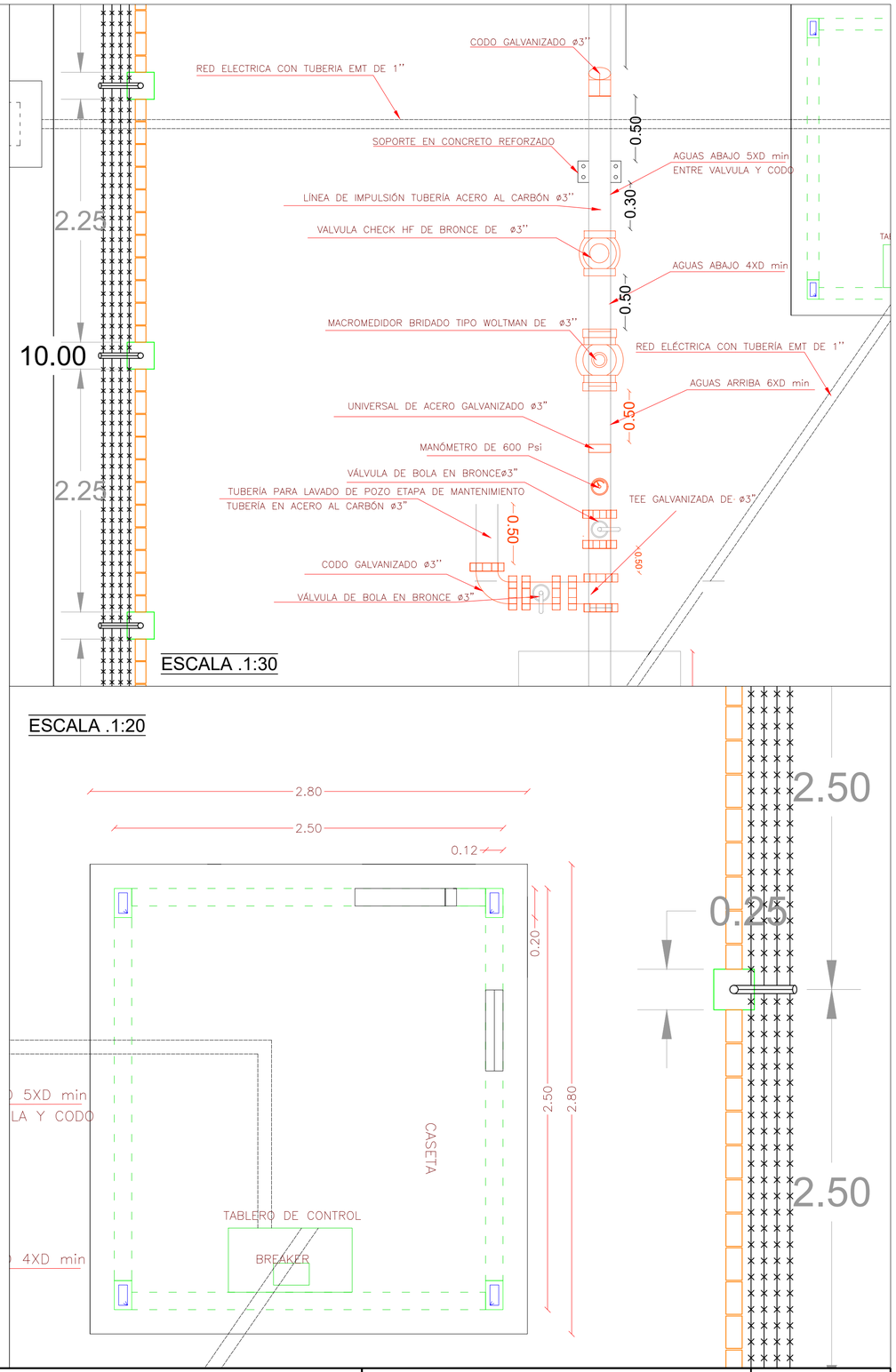


TABLA ACCESORIOS				
TIPO	DIAMETRO	CANTIDAD	MATERIAL	CONEXIÓN TIPO
CODO	3"	3	Galvanizado	Roscado
TEE	3"	1	Galvanizado	Roscado
VÁLVULA DE BOLA	3"	2	Bronce	Roscado
VÁLVULA CHECK	3"	1	Bronce	Roscado
UNIÓN UNIVERSAL	3"	1	Galvanizado	Roscado
MANÓMETRO 600 psi	3"	1	Acero inoxidable	Roscado
MACROMEDIDOR WOLTMAN	3"	1	Hierro fundido	Bridado

ESCALA .1:50

CONTRATANTE:

ALCALDÍA DE SORA

CONTRATISTA:

Deinpro S.A.S. Ingeniería y Geociencias

DISEÑO:

Ing. MARTHA EDITH TORRES CRUZ
Ingeniera Ambiental y Sanitaria - DEINPRO S.A.S
M.P. 15237-33498 BYC

APROBÓ:

ING FREDY ALBERTO LA ROTTA ESPITIA
Jefe Oficina Asesora de Planeación
Municipio de Sora

MODIFICACIONES

FECHA	MODIFICACION	NOMBRE ING. RESPONSABLE	FIRMA

"CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO - SORA"

DEPARTAMENTO BOYACÁ

MUNICIPIO DE SORA

Contiene : DETALLES DE CONEXIONES HIDRÁULICAS, ÁRBOL DE SALIDA DEL POZO

Alcance : CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA – BOYACÁ – FASE I

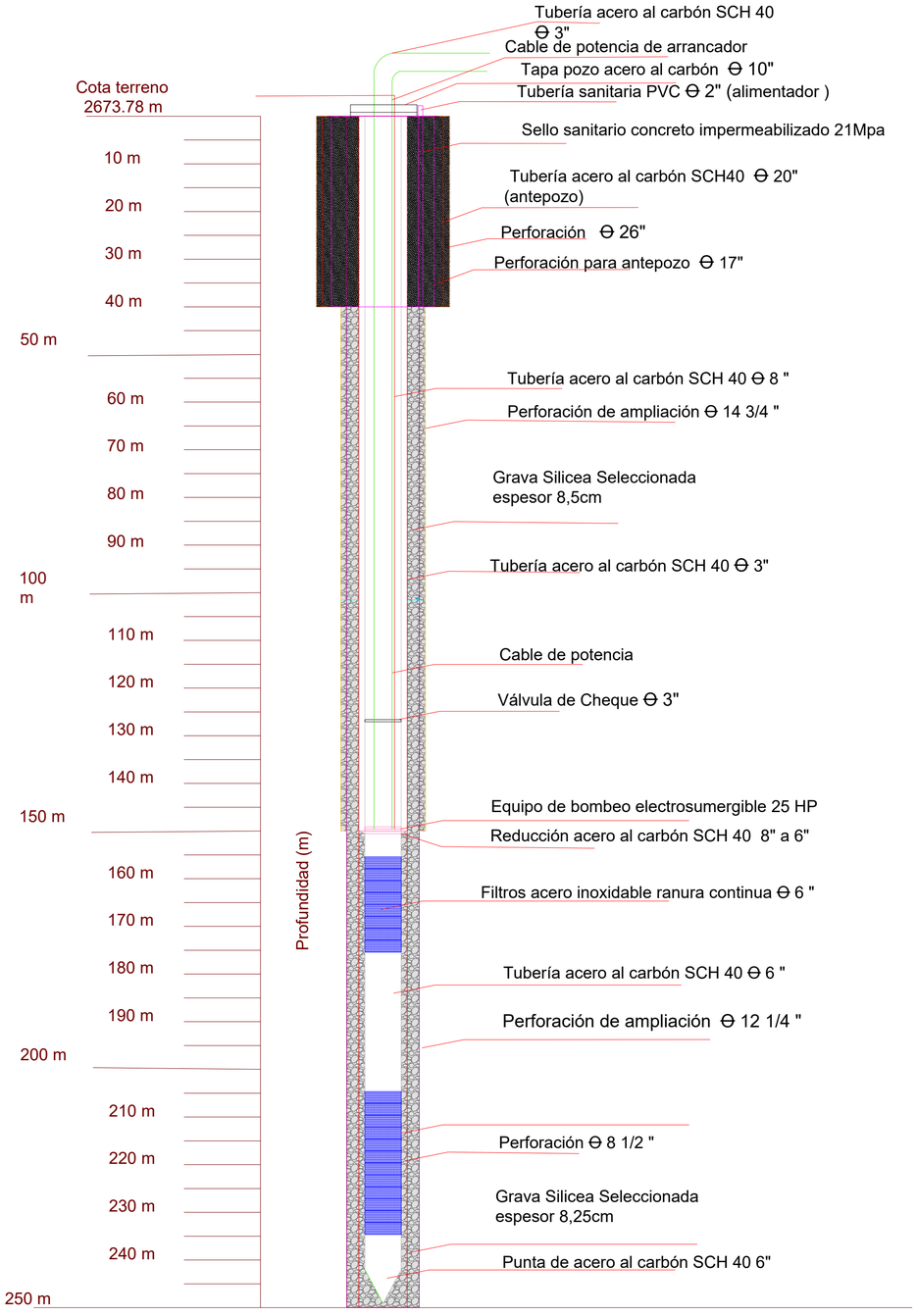
Escala : ESCALA 1:250

Nombre del Archivo: Detalles De Conexion_v3.dwg

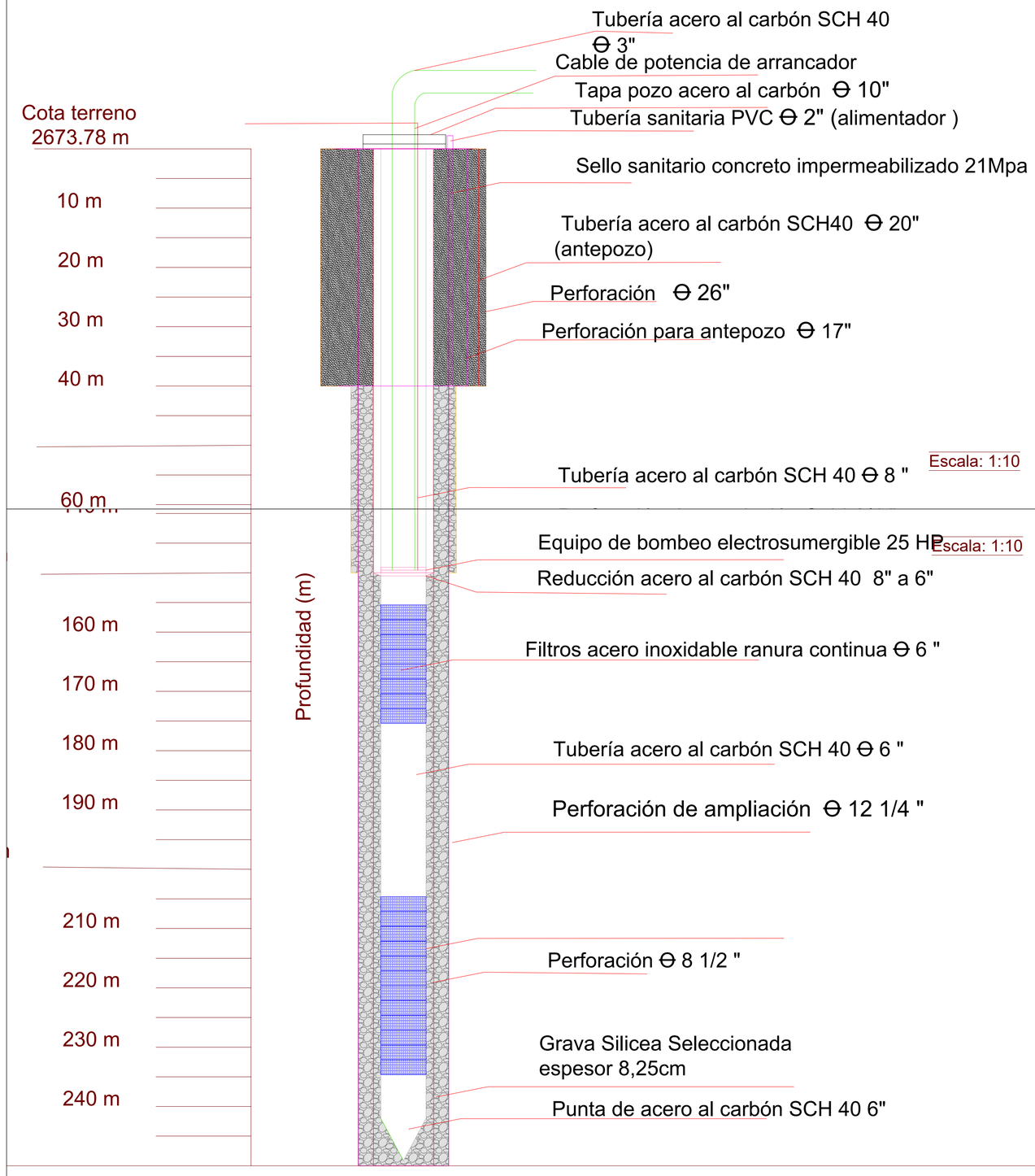
PROYECTO: ACU-SORA

FECHA: AGOSTO/2025

PLANO No. 1 DE 1



Escala: 1:15



Escala: 1:10

Escala: 1:10

CONTRATANTE:

ALCALDÍA DE SORA

CONTRATISTA:

Deinpro S.A.S. Ingeniería y Geociencias

DISEÑO:

Ing. MARTHA EDITH TORRES CRUZ
Ingeniera Ambiental y Sanitaria - DEINPRO S.A.S
M.P. 15237-33498 BYC

APROBÓ:

ING FREDY ALBERTO LA ROTTA ESPITIA
Jefe Oficina Asesora de Planeación

ELABORÓ:

ING. LEIDY NATALY SANDOVAL GARCIA
Ingeniera Sanitaria
T.P. 041281-0751600BYC

MODIFICACIONES			
FECHA	MODIFICACION	NOMBRE ING. RESPONSABLE	FIRMA

"CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO - SORA"

DEPARTAMENTO BOYACÁ

MUNICIPIO DE SORA

Contiene : PERFIL DEL POZO

Alcance : CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA – BOYACÁ – FASE I

Escala :
Escala horizontal: 1:15
Escala vertical: 1:750

Nombre del Archivo:
Perfil de pozo.zip.dwg

PROYECTO: ACU-SORA

FECHA: AGOSTO/2025

PLANO No.
1 DE 1

CERTIFICACIONES

EL SUSCRITO JEFE DE LA OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DEL MUNICIPIO DE SORA - BOYACÁ

CERTIFICA:

La vía que comunica el casco urbano del municipio de Sora con la zona a intervenir para la ejecución del proyecto **"CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA-BOYACÁ - FASE I"**, se encuentra clasificada, de acuerdo con la categorización vial y el inventario de la red a cargo del municipio, como una **vía de tercer orden**. En este sentido, se establece que no es necesario gestionar permiso de **cruce de vía nacional y/o departamental**, dado que la misma corresponde a la jurisdicción municipal.

Se firma en Sora a los veintidos (22) días del mes de agosto de 2025.



FREDY ALBERTO LA ROTTA ESPITIA
Jefe Oficina Asesora de Planeación

Elaboró: Ing. Sandra Victoria García Buitrago - Apoyo Banco de Programas y Proyectos
Revisó: Ing. Fredy Alberto La Rotta Espitia - Jefe Oficina Asesora de Planeación
Aprobó: Ing. Fredy Alberto La Rotta Espitia - Jefe Oficina Asesora de Planeación
TRD:

1069130.000 1069135.000 1069140.000 1069145.000 1069150.000 1069155.000 1069160.000 1069165.000 1069170.000

1106850.000 1106845.000 1106840.000 1106835.000 1106830.000 1106825.000

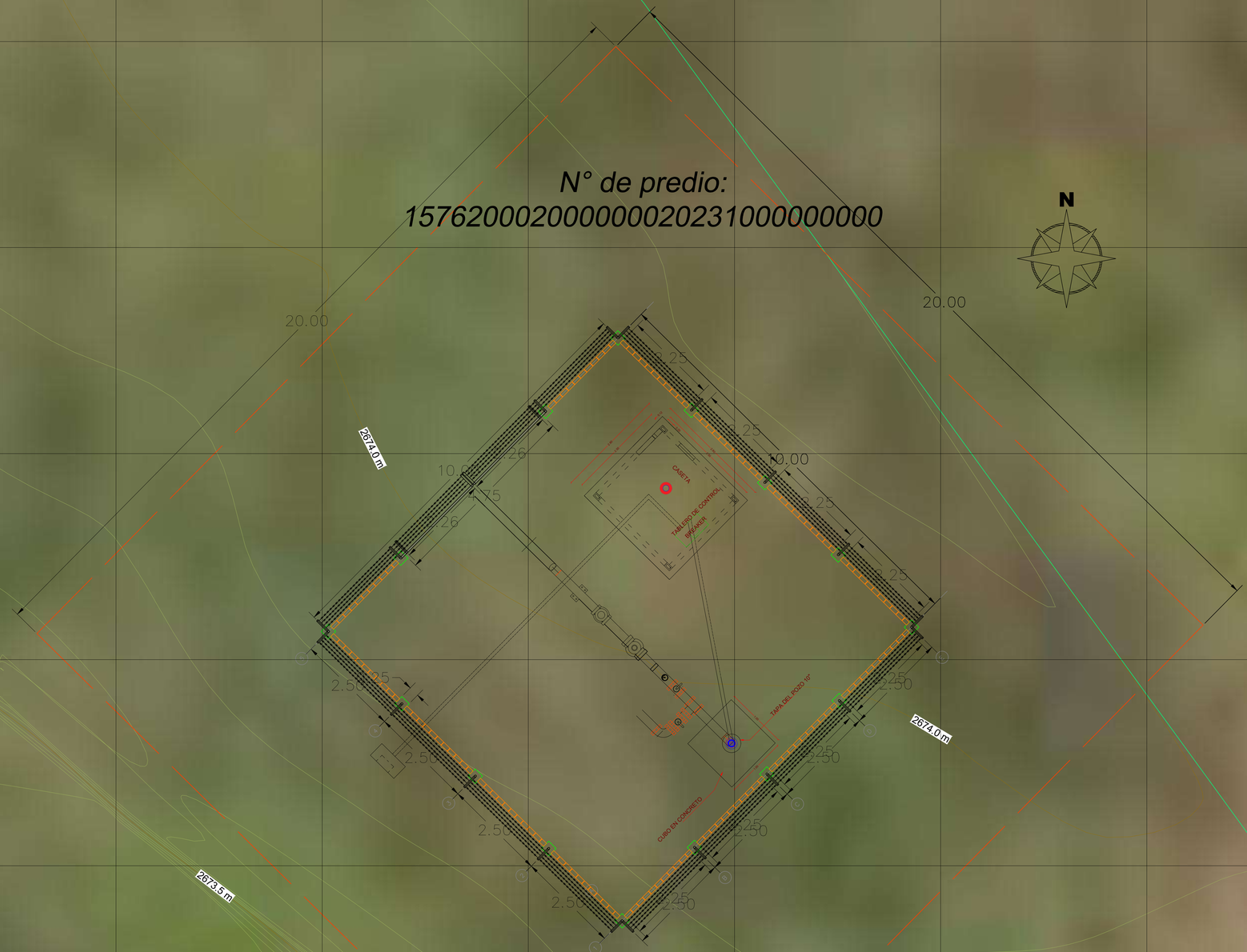
COORDENADA DEL POZO Y BMs				
REF No.	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
1	1106784.667	1068993.222	2671.058	GPS1

REPUBLICA DE COLOMBIA
UBICACION DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ
EN EL TERRITORIO NACIONAL





N° de predio:
15762000200000002023100000000

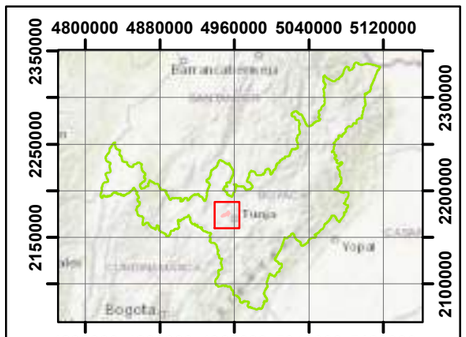


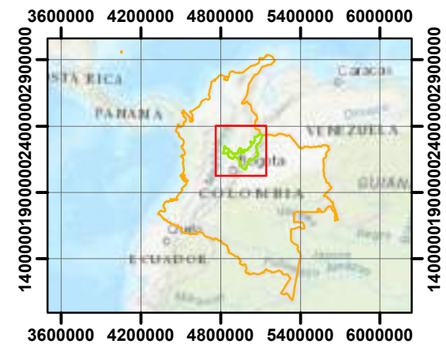
CONVENCIONES

- Malla de puas
- Caseta de controles
- GPS
- Boca del pozo
- Sondeo N°1
- Zona de Protección

CONTRATANTE: ALCALDIA DE SORA	CONTRATISTA: Deinpro	OBJETO DEL CONTRATO: *ESTUDIO DE SUELOS PARA EL PROYECTO. CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA - BOYACÁ - FASE I*	UBICACIÓN: *MUNICIPIO DE SORA DEPARTAMENTO DE BOYACÁ*	CONTIENE: *IMPLANTACIÓN DE ESTRUCTURA DE CASETA DE CONTROLES*	LEVANTÓ: ING. MARÍA OLIVA LÓPEZ CHAPARRO, Ingeniera Civil - Tecnólogo en Topografía, M.P. 01-20273	REVISÓ: ING. MARTHA EDITH TORRES CRUZ, Ingeniera Geóloga - DEINPRO S.A.S., MP. 15237-33498 BYC	APROBÓ: ING. FREDY ALBERTO LA ROTTA ESPITIA, Jefe de la Oficina Asesora Planeación	PLANCHA: *PLANO 1/1* ESCALA: *1:50*	FECHA: *SEPTIEMBRE 2025* FECHA: *5.2. Modelo Topografía - Sora V3.dwg*	OBSERVACIONES: I, II, III, IV, V







Deinpro
Ingeniería y Geociencias

CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA – BOYACÁ
FASE I

Nombre de mapa: Plano de localización general del proyecto

Convenciones

- Cerramiento
- ronda_de_proteccion
- Pozo_caseta_arbolsa
- SEV 2
- Vereda el llano
- Casco_urbano
- Vias urbanas
- Vias Rurales

Elaboró:
Leidy Natalia Sandoval García
Ingeniera ambiental y sanitaria

Revisó:
Martha Edith Torres Cruz
Directora de consultoria

Supervisó:
Fredy Alberto La Rotta Espitia
Supervisor

Coordinate System: CTM 12
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
False Easting: 5,000,000.0000
False Northing: 2,000,000.0000
Central Meridian: -73.0000
Scale Factor: 0.9992
Latitude Of Origin: 4.0000
Units: Meter

ESPECIFICACIONES TECNICAS PROYECTO:

CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA – BOYACÁ - FASE I

MUNICIPIO DE SORA – BOYACÁ

SEPTIEMBRE DE 2025

INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene las especificaciones técnicas correspondientes al proyecto "Construcción de Pozo Profundo para el Refuerzo del Sistema de Abastecimiento de Agua en el Municipio de Sora – Boyacá – Fase I", el cual tiene como objetivo principal mejorar la disponibilidad, continuidad y calidad del recurso hídrico para la comunidad de la Vereda San Isidro y el área urbana del municipio.

Este proyecto se enmarca en la necesidad de garantizar el suministro de agua potable en la zona mediante la perforación, adecuación e implementación de un pozo profundo que sirva como fuente alternativa o complementaria al sistema actual de acueducto. Su ejecución responde a la creciente demanda del servicio, así como a las condiciones geográficas e hidrogeológicas del territorio.

El presente informe establece los criterios, materiales, métodos constructivos y normas de calidad que deben cumplirse en cada una de las actividades contempladas en esta primera fase del proyecto, incluyendo las diferentes etapas como la perforación del pozo de 250 m, desarrollo del pozo, pruebas de bombeo, aforo y la construcción de obras civiles complementarias. Asimismo, se contemplan servicios técnicos esenciales para garantizar la calidad y confiabilidad del proyecto, tales como:

- Análisis granulométrico de las muestras recolectadas, que permite la descripción de la columna litológica y la selección de la grava adecuada.
- Análisis físico-químico y bacteriológico del agua, asegurando que el recurso cumpla con los parámetros de potabilidad exigidos por la normatividad vigente.
- Video-inspección a color del pozo, con cámara frontal y lateral con giro 360°, una vez se encuentre debidamente entubado, para la verificación del estado mecánico, la integridad estructural y las condiciones internas del pozo, identificando posibles obstrucciones, deformaciones o fallas.
- Certificación RETIE, garantizando que todos los equipos eléctricos y sistemas asociados cumplen con los estándares de seguridad requeridos.

Estos servicios se incluyen dentro del presente documento como parte integral de la planificación y ejecución del proyecto, asegurando su pertinencia técnica y cumplimiento de los requisitos de calidad, eficiencia y seguridad.

Las directrices aquí formuladas se ajustan a la normatividad vigente, las buenas prácticas de ingeniería y los lineamientos emitidos por las entidades competentes, con el fin de garantizar que el desarrollo del proyecto se realice de manera eficiente y acorde con los objetivos establecidos.

1. PERFORACIÓN DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE POZO PROFUNDO

1.01. ETAPA I. PERFORACIÓN DE EXPLORACIÓN Y DISEÑO DE POZO PROFUNDO

1.01.01. Traslado de Maquinaria equipos y herramientas.

DESCRIPCIÓN: Este ítem comprende todas las actividades necesarias para el traslado, montaje y puesta en sitio de la maquinaria de perforación, así como el transporte de herramientas, equipos auxiliares, tuberías, brocas, mesas para mezcla de lodos y demás suministros requeridos para el adecuado funcionamiento del equipo de perforación.

Incluye la carga, transporte, descarga y ubicación final de los elementos en el sitio de obra, garantizando condiciones seguras y eficientes para la ejecución posterior de los trabajos.

Previamente en conjunto con la aprobación de la Interventoría de la obra y en concordancia con las coordenadas indicadas en el estudio geo eléctrico se realiza el montaje de la torre de perforación buscando la mayor eficiencia operativa y lineamientos en salud y seguridad en el trabajo.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. **Preparación previa:**
   - Coordinación con el personal de obra e interventoría para definir rutas, horarios y puntos de descarga.
   - Revisión del estado de la maquinaria y herramientas antes del traslado.
   - Elaboración del plan de transporte y seguridad.
2. **Carga del equipo:**
   - Uso de grúa de brazo articulado para izado y cargue de los equipos y herramientas pesadas.
   - Aseguramiento de los elementos mediante dispositivos adecuados (cadenas, tensores, estrobos, etc.).
3. **Transporte:**
   - Utilización de camacuna para transporte de maquinaria pesada.
   - Uso de camioneta de apoyo para herramientas y personal técnico.
   - Cumplimiento de normas de tránsito y seguridad vial.
4. **Descarga y montaje:**
   - Descarga controlada con grúa.
   - Posicionamiento y nivelación de la maquinaria.
   - Ensamble de la torre y disposición de elementos complementarios (brocas, mesa de lodos, y tuberías.).
5. **Verificación final:**
   - Revisión y aprobación del montaje por parte de la supervisión técnica e interventoría.
   - Prueba de estabilidad de los equipos y funcionamiento previo a la puesta en operación.

DISEÑO TECNICO: El procedimiento de diseño empleado para la determinación del volumen de las piscinas de lodos se fundamenta en la metodología propuesta por diversos autores clásicos en perforación de pozos profundos. Dichas referencias establecen que la capacidad de la piscina destinada al manejo y acondicionamiento de lodos debe corresponder aproximadamente entre dos y tres veces el volumen total del pozo. En concordancia con lo anterior, el dimensionamiento se realizó siguiendo la metodología que se describe a continuación:

$$D1\ del\ pozo\ (12\ 1/4")\ (m): 0.311m$$
$$D2\ del\ pozo\ (14\ 3/4")\ (m): 0.369m$$

$$L1\ del\ pozo\ (12\ 1/4")\ (m): 100m$$
$$L2\ del\ pozo\ (14\ 3/4")\ (m): 150m$$

$$A1\ (m^2): \pi * \frac{D1(0.311)^2}{4} = 0.076m^2$$
$$A2\ (m^2): \pi * \frac{D2(0.369)^2}{4} = 0.107m^2$$

$$V1\ (m^3): A1(0.076) * L1(100) = 7.60m^3$$
$$V2\ (m^3): A2(0.107) * L2(150) = 16.050m^3$$

$$Vtotal\ del\ pozo\ (m^3) = 23.65m^3$$
$$Vtotal\ de\ picinas\ (m^3) = 23.65 * 2.5 = 59.125m^3$$

$$Vtotal\ de\ picinas, considerando\ 7\%\ de\ borde\ libre\ (m^3) = \frac{59.125}{0.93} = 63.6 = 64.00m^3$$

*__NOTA:__ El 7% del borde libre, equivale a 15cm de acuerdo a las piscinas proyectadas en el presupuesto.

MANEJO AMBIENTAL: En el presente proyecto, las piscinas de lodos no requieren un manejo ambiental especial asociado a infiltraciones o afectaciones del suelo, debido a que el fluido utilizado corresponde a una mezcla base de bentonita. La bentonita, por su naturaleza mineralógica (principalmente montmorillonita), presenta una elevada capacidad de hinchamiento y expansión al contacto con el agua, formando una matriz gelificada de muy baja permeabilidad. Este comportamiento genera un efecto de sellado natural sobre las paredes y el fondo de la piscina, actuando como un revestimiento impermeabilizante que evita la migración del fluido hacia el subsuelo.

MATERIALES: Este ítem no requiere materiales específicos, más allá de los insumos menores necesarios para el amarre y aseguramiento durante el transporte (cadenas, estrobos, eslingas, etc.), los cuales se consideran incluidos dentro del precio unitario.

EQUIPOS: Herramienta menor, grúa de brazo articulado, camacuna y camioneta.

MANO DE OBRA: Operador equipo de perforación y cuadrilla de albañilería (AA1).

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: se medirá y pagará Unidad (UND), debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra.

1.01.02. Excavaciones mecánicas y cortes en material común (Incluye acarreo libre hasta 5 Km.)

DESCRIPCION: Este ítem comprende la ejecución de excavaciones en material común, realizadas por medios mecánicos (retroexcavadora, buldócer, cargador frontal, entre otros), para la conformación de taludes, cortes o retiro de material necesario para la ejecución de obras. Incluye el cargue, transporte (acarreo libre hasta 5 km), descarga y disposición final del material excavado en los lugares autorizados por la Interventoría o Supervisión.

El material común se define como aquel que puede ser removido sin el uso de explosivos, es decir, suelto o semiconsolidado, como tierra, arena, grava, arcilla o materiales similares. Esta actividad se desarrolla con la aprobación de la interventoría en lo relacionado con la localización de las piscinas y trazado de las zanjas circulación de lodos.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

1. **Replanteo y señalización:**
   - Se marcarán los límites del área a excavar, conforme a los planos y niveles establecidos.
   - Se colocarán señales de seguridad y control de acceso.
2. **Excavación:**
   - Se realizará mediante maquinaria adecuada, evitando la sobreexcavación.
   - El material se retirará progresivamente, asegurando la estabilidad del terreno y la no afectación de estructuras adyacentes.
   - En caso de presencia de material diferente al común (roca, suelos orgánicos), se informará al Interventor para su revaluación.
3. **Transporte y disposición:**
   - El material excavado se cargará en volquetas o camiones y se transportará hasta los sitios de disposición aprobados.
   - Se incluye un acarreo libre de hasta 5 km desde el sitio de excavación.
   - Si el material es apto para relleno o mejoramiento, podrá ser reutilizado previa autorización por parte de la Interventoría.
4. **Terminación y limpieza:**
   - Se verificará el cumplimiento de los niveles, cotas y pendientes de diseño.
   - Se limpiará el área de trabajo, retirando material sobrante y escombros.

NORMATIVIDAD:

- INVIAS: Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras, Sección 200 – Movimiento de Tierras.
- NTC 1500 – Terraplenes y excavaciones.
- NSR-10, Título H – Cimentaciones y movimiento de tierras.
- Manual de Construcción de Obras Civiles – MOP.
- Normas de seguridad industrial y ambiental vigentes.

MANO DE OBRA: Ayudante (AA)

EQUIPOS: Retroexcavadora (capacidad 100HP), Herramienta y equipo menor (%M.O.).

TRANSPORTE: Volqueta

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: se medirá y pagará por metro cubico (m3) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra.

1.01.03. Perforación exploratoria de prueba en 8 1/2 pulgadas

DESCRIPCION: La perforación exploratoria o de prueba consiste en realizar un sondeo inicial con diámetro de 8 ½ pulgadas (216 mm) hasta alcanzar la profundidad total del pozo de 250 m.

Este proceso permite conocer las características litológicas del subsuelo y definir el diseño técnico del pozo, asegurando que el espacio anular entre el tubo de revestimiento y las paredes del pozo sea suficiente para alojar el filtro de grava correspondiente.

Durante la perforación se recolectan muestras de las capas atravesadas, las cuales se limpian, etiquetan y almacenan en bolsas plásticas numeradas conforme a la profundidad, obteniendo así el perfil litológico del pozo. Las muestras de arena que se captarán con filtros se analizan para determinar su granulometría, información indispensable para diseñar el tamaño del filtro de grava.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

5. **Preparación del sitio de trabajo**
   - Verificación del área de instalación y ubicación del taladro.
   - Ensamble de la torre, bomba de lodos y sistema de circulación.
   - Comprobación de alineación y nivelación de la máquina.
6. **Inicio de perforación**
   - Instalación de la broca tricono de 8 ½".
   - Inyección de mezcla de bentonita y polímeros para estabilizar las paredes del pozo.
   - Control del avance y registro continuo de profundidad.
7. **Muestreo del material perforado**
   - Recolección de muestras metro a metro.
   - Limpieza, embolsado y rotulación con la profundidad correspondiente.
   - Registro de observaciones macroscópicas (color, textura, granulometría, humedad).
8. **Control del fluido de perforación**
   - Preparación de lodos a base de agua, bentonita y aditivos.
   - Control de densidad, viscosidad y nivel de lodo en las zanjas.
   - Bombeo y recirculación permanente mediante bombas Gardner Denver y de abastecimiento.
9. **Finalización de la perforación**
   - Limpieza del pozo.
   - Registro final de profundidad, rendimiento y características del terreno.
   - Almacenamiento seguro de las muestras y cierre temporal del pozo.

NORMATIVIDAD:

- NTC 5539:2007. Pozos profundos de agua,
- NTC 5416:2005. Perforación de pozos de agua con equipo rotario,
- NTC 3948:1996. Especificaciones técnicas para la construcción de un pozo de monitoreo para aguas subterráneas
- AWWA A100. Estándar for Water Wells
- Resolución 330 de 2017

MATERIALES: Broca Tricono Tungsteno Ø 8 ½", bentonita, polímeros (químicos), combustible, agua.

MANO DE OBRA: Operador equipo de perforación y cuadrilla de Albañilería (AA1).

EQUIPOS: camión taladro de perforación (cap 200pies), bomba de lodos Gardner, Bomba de abastecimiento Worthington, herramientas menores.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: se medirá y pagará por metro lineal (ml) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra.

1.01.04. Perforación para ante pozo, ampliada a diámetro de 26"

DESCRIPCIÓN: Este ítem comprende la ejecución de la perforación del antepozo, con un diámetro nominal de 26 pulgadas (660 mm) y una profundidad aproximada de 40 metros lineales, que sirve como acceso inicial y alojamiento para el tramo superior del pozo profundo.

La perforación de este diámetro tiene como objetivo permitir la instalación de la tubería de revestimiento principal, el sistema de cabezal, y el equipo de bombeo, garantizando la estabilidad estructural del pozo y facilitando el desarrollo posterior de las etapas de perforación a diámetros menores.

El proceso se realiza utilizando un camiontaladro de perforación con capacidad mínima de 2000 pies, mediante el uso de brocas tricono de tungsteno, lodos bentoníticos y polímeros para estabilizar las paredes del pozo, evitando colapsos y asegurando la adecuada circulación de los fluidos de perforación.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. **Preparación del sitio:**
   - Limpieza, nivelación y adecuación del área de trabajo.
   - Instalación y aplome del equipo de perforación.
   - Disposición de las zanjas de circulación y piscinas de lodos.
2. **Instalación del sistema de perforación:**
   - Ensamble de broca tricono de 26” en el sistema rotatorio.
   - Verificación de la conexión del sistema de circulación de lodos.
   - Control inicial de densidad, viscosidad y caudal del fluido de perforación.
3. **Ejecución de la perforación:**
   - Avance de la perforación hasta la profundidad proyectada (40 m.l.).
   - Monitoreo continuo de la estabilidad del pozo y del flujo de retorno de lodos.
   - Registro de los parámetros operativos y condiciones del terreno.
4. **Control del fluido de perforación:**
   - Preparación y uso de lodo bentonítico con adición de polímeros según necesidad.
   - Mantenimiento del nivel adecuado de fluido en el pozo.
   - Recirculación mediante bomba Gardner Denver y bomba de abastecimiento Worthington.
5. **Finalización:**
   - Limpieza y acondicionamiento del fondo del pozo.
   - Retiro controlado de la herramienta.
   - Verificación de profundidad y verticalidad.
   - Preparación del antepozo para la instalación del revestimiento.

NORMATIVIDAD:

- NTC 5539:2007. Pozos profundos de agua,
- NTC 5416:2005. Perforación de pozos de agua con equipo rotario,
- NTC 3948:1996. Especificaciones técnicas para la construcción de un pozo de monitoreo para aguas subterráneas
- AWWA A100. Estándar for Water Wells
- Resolución 330 de 2017

MATERIALES: Broca Tricoto Tungsteno Ø 26”, Broca Tricono Tungsteno Ø 17½”, Bentonita, Polímeros (químicos), Combustible, Agua.

MANO DE OBRA: Operador equipo perforación, Cuadrilla de Albañilería (AA1).

EQUIPOS: Camiontaladro de perforación (Cap. 2000 pies), Bomba de lodos Gardner Denver, Bomba de abastecimiento Worthington, Herramienta menor (% M.O).

MEDIDAS Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro lineal (ml) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra

1.01.05. Registro eléctrico del pozo, (potencial espontáneo rayos gamma, resistividad sonda corta y sonda larga, temperatura), incluye descripción litológica, interpretación y diseño del pozo.

DESCRIPCIÓN: Este ítem comprende la ejecución del registro eléctrico del pozo profundo perforado, con el fin de identificar la presencia, profundidad, espesor y calidad de los acuíferos interceptados, así como caracterizar las formaciones geológicas atravesadas durante la perforación.

El registro se realiza mediante la introducción de una sonda eléctrica en el pozo sin entubar, la cual mide y registra variables como:

- Potencial espontáneo (SP).
- Rayos gamma.
- Resistividad con sonda corta y sonda larga.
- Temperatura del subsuelo.

Los resultados son registrados electrónicamente y procesados en campo mediante software especializado, obteniendo curvas gráficas y valores numéricos en función de la profundidad (hasta 250 metros).

Con base en estos resultados, se elabora el perfil litológico, la interpretación hidrogeológica y el diseño preliminar del pozo, que incluye la ubicación y longitud de las secciones ranuradas y lisas del revestimiento, así como el filtro de grava.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. **Preparación del pozo y del equipo:**
    - Verificación de que el pozo se encuentre sin entubar, limpio y con columna de fluido adecuada para permitir la inmersión de la sonda.
    - Instalación del equipo de registro eléctrico (sonda, cable y sistema de adquisición de datos).
    - Configuración de parámetros iniciales del registro.
2. **Ejecución del registro:**
    - Descenso controlado de la sonda en el interior del pozo hasta la profundidad total (aprox. 250 m).
    - Medición continua de los parámetros: potencial espontáneo, rayos gamma, resistividad (sondas corta y larga) y temperatura.
    - Transmisión de datos al sistema computarizado y verificación de lecturas en tiempo real.
3. **Procesamiento y análisis de la información:**
    - Procesamiento de los datos registrados mediante software especializado.
    - Elaboración de curvas gráficas comparativas y tablas de resistividad.

- Análisis litológico y determinación de zonas acuíferas productivas.
- Interpretación de las características de las formaciones atravesadas.

4. **Elaboración del informe técnico:**
   - Presentación del informe con:
     - Ubicación del pozo, coordenadas y fecha del registro.
     - Descripción litológica metros a metro.
     - Gráficas de los registros eléctricos (SP, gamma, resistividad, temperatura).
     - Tablas de mediciones a diferentes profundidades.
     - Interpretación hidrogeológica.
     - Diseño preliminar del pozo (sección de tubería, rejilla y filtro de grava).

NORMATIVIDAD:

- NTC 5539:2007. Pozos profundos de agua,
- NTC 5416:2005. Perforación de pozos de agua con equipo rotario
- NTC 5200. Exploración hidrogeológica
- NTC 4001/4002 Ensayos geotécnicos y geofísicos
- ASTM D5785 – Estándar Guide for Geophysical Logging of Boreholes (procedimiento para medición de resistividad, rayos gamma y potencial espontáneo).

MATERIALES: Equipo de registro eléctrico.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Este concepto incluye todas las operaciones que el contratista efectúe por concepto de registros eléctricos incluyendo el traslado del equipo hasta el sitio del pozo, su utilización durante la obtención de las gráficas y el retiro del sitio del pozo. Se medirá y pagará por metro lineal.

OBJETIVO PARA AVANZAR A LA SIGUIENTE ETAPA DEL PROYECTO

Para dar por concluida la Etapa I: Perforación de Exploración del Pozo Profundo y proceder a la siguiente fase del proyecto, es indispensable cumplir con el siguiente objetivo técnico y operativo:

Objetivo: Obtener información geológica, hidráulica y eléctrica confiable y completa que permita definir, con base en criterios técnicos, la ubicación, longitud y nivel de instalación de los filtros, así como el diseño preliminar del entubado del pozo.

Este objetivo se cumple una vez se hayan desarrollado de manera satisfactoria y con la aprobación de la interventoría de obra los siguientes ítems:

- Finalización de la perforación del ante pozo hasta la profundidad establecida (40 m, diámetro 26").
- Ejecución del registro eléctrico completo del pozo (hasta 250 m), incluyendo: Potencial espontáneo, Rayos gamma, Resistividad (sonda corta y larga), Temperatura
- Entrega del informe técnico del registro eléctrico, el cual debe contener: Perfil litológico preliminar, Gráficas e interpretación de los registros eléctricos, Diseño preliminar del pozo (revestimiento y ranurado)
- Recomendación técnica para la instalación de la tubería y filtros.

La información obtenida será fundamental para tomar decisiones informadas sobre el diseño final del pozo, con el fin de garantizar su funcionalidad hidráulica y durabilidad estructural. Solo una vez aprobado este informe por parte del supervisor e interventoría, se procederá a autorizar continuar con la siguiente etapa.

1.02. ETAPA II. AMPLIACION DE PERFORACION DE EXPLORACIÓN

1.02.01. Ampliación y adecuación del pozo a diámetro de 12 1/4 pulgadas

DESCRIPCION: Este ítem comprende la ejecución de la ampliación y adecuación del pozo a un diámetro final de 12 ¼ pulgadas (311,15 mm), desde la superficie hasta la profundidad total de 250 metros lineales (m.l.).

La ampliación se realiza sobre la perforación exploratoria existente, utilizando una broca tricono de tungsteno de 12 ¼", con el objetivo de lograr el diámetro requerido para la instalación de la tubería de revestimiento y del sistema de filtros y grava.

El procedimiento técnico es similar al de la perforación exploratoria de prueba, cuidando las condiciones de los lodos de perforación, la velocidad de rotación del taladro y el manejo adecuado de los cambios litológicos identificados previamente, para evitar colapsos o pérdidas de circulación.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. **Preparación del área y equipo:**
   - Verificación del alineamiento del pozo y limpieza de la boca.
   - Montaje del equipo de perforación, bombas de lodo y accesorios.
   - Revisión de niveles de combustible, lubricación y componentes de seguridad.
2. **Perforación de ampliación:**
   - Sustitución de la broca por una **broca tricono de 12 ¼"**.
   - Inyección de lodo bentonítico o polímeros para estabilizar las paredes.
   - Control del avance y registro de profundidad alcanzada.
   - Monitoreo de parámetros de perforación: torque, velocidad de rotación, caudal de lodo y retorno de detritos.
3. **Control del fluido de perforación:**
   - Preparación y ajuste de la mezcla de bentonita con agua.
   - Adición de polímeros según el tipo de formación.
   - Control de densidad y viscosidad de lodo mediante pruebas de campo.
4. **Verificación y limpieza del pozo:**
   - Limpieza del fondo y circulación del fluido para eliminar sólidos.
   - Comprobación de profundidad total y verticalidad.
   - Preparación del pozo para la instalación del revestimiento definitivo.

NORMATIVIDAD:

- NTC 5539:2007. Pozos profundos de agua
- NTC 5416:2005. Perforación de pozos de agua con equipo rotario
- NTC 3948:1996. Especificaciones técnicas para la construcción de un pozo de monitoreo para aguas subterráneas
- AWWA A100. Estándar for Water Wells
- Resolución 330 de 2017

MATERIALES: Broca Tricono Tungsteno Ø 12 ¼", Bentonita, Polímeros (químicos), Combustible, Agua.

MANO DE OBRA: Operador equipo perforación, Cuadrilla de Albañilería (AA1).

EQUIPOS: Herramienta menor (% M.O), Camiontaladro de perforación (Cap. 2000 pies), Bomba de lodos Gardner Denver, Bomba de abastecimiento Worthington.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: se medirá y pagará por metro lineal (ml) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra.

1.02.02. Ampliación y adecuación del pozo a diámetro de 14 3/4 pulgadas

DESCRIPCION: Este ítem comprende la ampliación del pozo existente hasta un diámetro final de 14 ¾ pulgadas (374,65 mm), alcanzando una profundidad de 150 metros lineales (m.l.).

El objetivo de esta etapa es preparar el pozo para el revestimiento intermedio, asegurando su estabilidad y el espacio anular necesario para la instalación del sistema de entubado y filtros, de acuerdo con el diseño definitivo del pozo.

El procedimiento técnico es equivalente al de la perforación exploratoria de prueba, debiendo mantener las condiciones óptimas de lodos de perforación, la velocidad de rotación del taladro, la presión de inyección, y el manejo de las variaciones litológicas registradas durante la perforación inicial.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. **Preparación y revisión del equipo:**
   - Verificar el estado del equipo de perforación, sistema de bombeo y líneas de circulación.
   - Instalar la broca tricono de tungsteno Ø 14 ¾”.
   - Acondicionar el área de trabajo y revisar los niveles de fluido de perforación.
2. **Ejecución de la perforación de ampliación:**
   - Iniciar la ampliación del diámetro del pozo desde la cota inicial hasta los 150 metros.
   - Controlar el avance de perforación mediante registro continuo de profundidad, torque, caudal y presión de inyección.
   - Mantener una adecuada circulación del fluido de perforación para remover el detrito generado.
3. **Control y mantenimiento de lodos:**
   - Preparar una mezcla de bentonita y polímeros, ajustando la densidad y viscosidad según el tipo de suelo.
   - Filtrar y recircular el fluido a través de las piscinas de lodos previamente construidas.
   - Reponer continuamente el volumen perdido para evitar colapsos en las paredes del pozo.
4. **Finalización de la ampliación:**
   - Limpiar y estabilizar el pozo mediante circulación continua de lodos.
   - Verificar la profundidad total (150 m.l.) y la verticalidad del pozo.
   - Preparar el pozo para las siguientes fases de registro o instalación del revestimiento.

NORMATIVIDAD:

- NTC 5539:2007. Pozos profundos de agua
- NTC 5416:2005. Perforación de pozos de agua con equipo rotario

- NTC 3948:1996. Especificaciones técnicas para la construcción de un pozo de monitoreo para aguas subterráneas
- AWWA A100. Estándar for Water Wells
- Resolución 330 de 2017

MATERIALES: Broca Tricono Tungsteno Ø 14 ¾", Bentonita, Polímeros (químicos), Combustible, Agua.

MANO DE OBRA: Operador equipo perforación, Cuadrilla de Albañilería (AA1).

EQUIPOS: Herramienta menor (% M.O), Camiontaladro de perforación (Cap. 2000 pies), Bomba de lodos Gardner Denver, Bomba de abastecimiento Worthington.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: se medirá y pagará por metro lineal (ml) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra.

OBJETIVO PARA AVANZAR A LA SIGUIENTE ETAPA

El propósito de esta etapa es completar la ampliación del pozo a los diámetros especificados (14 ¾" hasta 150 m y 12 ¼" hasta 250 m), garantizando una perforación estable y continua que permita la instalación del revestimiento sin obstrucciones ni cierres del hueco hasta la profundidad proyectada.

Una vez verificada la estabilidad del pozo y el cumplimiento de las especificaciones técnicas, se podrá proceder con la siguiente etapa: instalación de la tubería de entubado (revestimiento).

1.03. ETAPA III. CONSTRUCCIÓN DE POZO Y AFORO

1.03.01. Adecuación de tubería en acero al carbón y filtros en acero inoxidable de 8"

DESCRIPCIÓN: Este ítem comprende la adecuación, preparación y armado de las tuberías de acero al carbón y filtros de acero inoxidable de 8 pulgadas (Ø 8"), que conformarán la estructura de revestimiento y captación del pozo profundo.

Durante el proceso de ampliación y terminación de la perforación, se preparan los tramos de tubería y filtros conforme al diseño litológico y estructural del pozo, considerando las profundidades establecidas, las zonas de captación y los niveles de obturación.

La operación se realiza manteniendo las condiciones de seguridad industrial, control dimensional y calidad de soldadura, verificando que los empalmes sean perfectamente alineados y sellados para garantizar la continuidad estructural y la durabilidad del revestimiento.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. **Recepción y almacenamiento del material:**
    - Verificar las condiciones físicas de las tuberías de acero al carbón y los filtros de acero inoxidable, garantizando que estén libres de deformaciones, óxido o contaminantes.
    - Acomodar las secciones en el área de trabajo sobre soportes adecuados para evitar daños.
    - Clasificar los tramos de acuerdo con el diseño de sartas y profundidades de instalación.
2. **Corte, preparación y soldadura:**

- Realizar cortes y biseles en los extremos de las tuberías según los planos de diseño.
- Limpiar las superficies de unión para eliminar impurezas.
- Ejecutar la soldadura con electrodos 7018 para acero al carbón y 308L16 para acero inoxidable.
- Verificar visualmente la calidad de las soldaduras (cordón, penetración y alineación).

3. **Adecuación de filtros y ensamblaje:**
   - Ensamblar los tramos de filtros de acero inoxidable con las secciones de tubería lisa, conforme al diseño hidráulico del pozo.
   - Garantizar la correcta orientación y posición de los filtros en las zonas de captación determinadas.
   - Revisar la longitud total del conjunto (sarta) antes de su introducción al pozo.
4. **Manipulación e instalación:**
   - Utilizar grúa de brazo articulado o sistemas de izaje controlado para la manipulación de las tuberías.
   - Realizar la maniobra con apoyo del operador del equipo de perforación y cuadrilla auxiliar.
   - Instalar cada tramo con precisión, asegurando verticalidad y alineación.
5. **Control y verificación final:**
   - Inspeccionar el ensamblaje completo antes de descenderlo.
   - Revisar continuidad, alineación y cierre de uniones.
   - Dejar registro fotográfico y de calidad de la soldadura ejecutada.

NORMATIVIDAD:

- NTC 1641/NTC1642 Tuberías de acero al carbón
- NTC 2206/NTC2208 Filtros y componentes de acero inoxidable
- Resolución 330 de 2017
- ASTM A53/A106 Tubos de acero al carbono para sistemas de presión
- ASTM A312/A240 Acero inoxidable para filtros y tuberías en contacto con agua potable.

MATERIALES: Electrodo para inoxidable 308L16, Soldadura eléctrica (7018), Tubería en acero al carbón Ø 8”, Filtros en acero inoxidable Ø 8”.

MANO DE OBRA: Operador de equipo de maquinaria pesada, Cuadrilla de albañilería (AA1), Soldador especializado (EM).

EQUIPOS: Herramienta menor (% M.O), Equipo oxicorte (oxígeno–acetileno), Grúa de brazo articulado.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Este concepto de colocación de tubería de acero al carbón y filtros de acero inoxidable, se considerará para fines de pago por metro lineal. Para tal efecto se determinará directamente en el sitio de la obra la cantidad de metros lineales de las tuberías instaladas, según lo estipulado en el contrato

Las tuberías deberán ser puestas en el lugar de la obra y será entera responsabilidad del contratista su adecuado almacenamiento y cuidado.

1.03.02. Adecuación de tubería en acero al carbón y filtros en acero inoxidable de 6"

DESCRIPCIÓN: Este ítem comprende la adecuación, preparación y armado de las tuberías de acero al carbón y filtros de acero inoxidable de 6 pulgadas (Ø 6"), que conformarán la estructura de revestimiento y captación del pozo profundo.

Durante el proceso de ampliación y terminación de la perforación, se preparan los tramos de tubería y filtros conforme al diseño litológico y estructural del pozo, considerando las profundidades establecidas, las zonas de captación y los niveles de obturación.

La operación se realiza manteniendo las condiciones de seguridad industrial, control dimensional y calidad de soldadura, verificando que los empalmes sean perfectamente alineados y sellados para garantizar la continuidad estructural y la durabilidad del revestimiento.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. **Recepción y almacenamiento del material:**
   - Verificar las condiciones físicas de las tuberías de acero al carbón y los filtros de acero inoxidable, garantizando que estén libres de deformaciones, óxido o contaminantes.
   - Acomodar las secciones en el área de trabajo sobre soportes adecuados para evitar daños.
   - Clasificar los tramos de acuerdo con el diseño de sartas y profundidades de instalación.
2. **Corte, preparación y soldadura:**
   - Realizar cortes y biseles en los extremos de las tuberías según los planos de diseño.
   - Limpiar las superficies de unión para eliminar impurezas.
   - Ejecutar la soldadura con electrodos 7018 para acero al carbón y 308L16 para acero inoxidable.
   - Verificar visualmente la calidad de las soldaduras (cordón, penetración y alineación).
3. **Adecuación de filtros y ensamblaje:**
   - Ensamblar los tramos de filtros de acero inoxidable con las secciones de tubería lisa, conforme al diseño hidráulico del pozo.
   - Garantizar la correcta orientación y posición de los filtros en las zonas de captación determinadas.
   - Revisar la longitud total del conjunto (sarta) antes de su introducción al pozo.
4. **Manipulación e instalación:**
   - Utilizar grúa de brazo articulado o sistemas de izaje controlado para la manipulación de las tuberías.
   - Realizar la maniobra con apoyo del operador del equipo de perforación y cuadrilla auxiliar.
   - Instalar cada tramo con precisión, asegurando verticalidad y alineación.
5. **Control y verificación final:**
   - Inspeccionar el ensamblaje completo antes de descenderlo.
   - Revisar continuidad, alineación y cierre de uniones.
   - Dejar registro fotográfico y de calidad de la soldadura ejecutada.

NORMATIVIDAD:

- NTC 1641/NTC1642 Tuberías de acero al carbón
- NTC 2206/NTC2208 Filtros y componentes de acero inoxidable
- Resolución 330 de 2017
- ASTM A53/A106 Tubos de acero al carbono para sistemas de presión
- ASTM A312/A240 Acero inoxidable para filtros y tuberías en contacto con agua potable

MATERIALES: Electrodo para inoxidable 308L16, Soldadura eléctrica (7018), Tubería en acero al carbón Ø 8”, Filtros en acero inoxidable Ø 8”.

MANO DE OBRA: Operador de equipo de maquinaria pesada, Cuadrilla de albañilería (AA1), Soldador especializado (EM).

EQUIPOS: Herramienta menor (% M.O), Equipo oxicorte (oxígeno–acetileno), Grúa de brazo articulado.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Este concepto de colocación de tubería de acero al carbón y filtros de acero inoxidable, se considerará para fines de pago por metro lineal. Para tal efecto se determinará directamente en el sitio de la obra la cantidad de metros lineales de las tuberías instaladas, según lo estipulado en el contrato

Las tuberías deberán ser puestas en el lugar de la obra y será entera responsabilidad del contratista su adecuado almacenamiento y cuidado.

1.03.03. Colocación del empaque de grava

DESCRIPCIÓN: Este ítem comprende todas las actividades necesarias para la colocación del empaque de grava en el pozo, con el fin de estabilizar las paredes y proteger la tubería de filtros.

El empaque de grava debe:

- Ajustarse al tamaño de ranura de los filtros.
- Poseer tamaño y esfericidad uniformes para facilitar su colocación.
- Estar libre de finos superiores al 3 % y de material calcáreo

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. **Preparación del pozo:**
    - Comprobar la limpieza y verticalidad del pozo.
    - Verificar la correcta disposición de la tubería y filtros instalados.
2. **Colocación del empaque de grava:**
    - Introducir la grava de manera uniforme en el pozo.
    - Controlar el flujo de agua o lodo si se requiere, para evitar segregación.
    - Asegurar que el material quede distribuido según el diseño del pozo.
3. **Control y finalización:**
    - Verificar el nivel de grava en todo el pozo.
    - Ajustar el material si es necesario para cumplir con las especificaciones.
    - Registrar la cantidad colocada y aprobarla con la interventoría.

NORMATIVIDAD:

- NTC 5539:2007. Pozos profundos de agua
- NTC5416:2005 Perforación de pozos de agua con equipo rotatorio
- Resolución 330 de 2017
- NTC 1279/2097/2193 Complementan especificaciones sobre la calidad de materiales, uniformidad granulometría y técnicas de colocación de la grava.

MATERIALES: Agua

MANO DE OBRA: Operador equipo de perforación, Cuadrilla de albañilería (AA1)

EQUIPOS: Herramienta menor (% M.O), Bomba Barnes, Camiontaladro de perforación (Cap. 2000 pies).

TRANSPORTE: Carrotanque de agua (Cap. 1000 gal)

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará Tonelada (TON) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra.

1.03.04. Limpieza y desarrollo del pozo

DESCRIPCION: Este ítem comprende todas las operaciones necesarias para limpiar y desarrollar el pozo después de instalado el revestimiento de tubería y los filtros, eliminando sólidos, coloides y residuos generados durante la perforación y la instalación de la tubería.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. Introducir la tubería de desarrollo hasta el fondo del pozo entubado.
2. Circular agua a través del pozo hasta que por el brocal salga agua limpia.
3. Verificar la producción y características hidráulicas del pozo, mediante:
    - Niveles diarios
    - Gráficas de viscosidad, resistividad y temperatura (si aplica)
    - Registro de corte litológico previo
    - Determinación de gasto en L/s, niveles estáticos y dinámicos
    - Registro y diseño geohidrológico final del pozo

NORMATIVIDAD:

- NTC 5539:2007. Pozos profundos de agua
- NTC5416:2005 Perforación de pozos de agua con equipo rotatorio
- Resolución 330 de 2017
- NTC 1279/2097/2193 Complementan criterios de calidad de materiales y control de limpieza durante la operación
- NTC 1411/1412 Polímeros y aditivos para agua potable.

MATERIALES: Agua, Combustible, Polímeros (Químicos)

MANO DE OBRA: Operador equipo perforación, Cuadrilla de albañilería (AA1)

EQUIPOS: Herramienta menor (% M.O), Bomba Barnes, Camiontaladro de perforación, Cap. 2000 pies, Compresor

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (UND), correspondiente a la limpieza y desarrollo del pozo entubado, verificada a satisfacción de la interventoría.

1.03.05. Prueba de bombeo, 24 horas de bombeo con medición de abatimiento y medición de recuperación del nivel de agua hasta alcanzar el 95% del nivel estático, incluye análisis de información con determinación de variables hidrogeológicas.

DESCRIPCION: Al finalizar el desarrollo del pozo, se efectuará una prueba de bombeo a caudal constante durante 24 horas (ajustable según el comportamiento del acuífero). La prueba incluye medición del abatimiento y recuperación del nivel de agua hasta alcanzar el 95% del nivel estático, así

como análisis de información para determinar variables hidrogeológicas como transmisividad, coeficiente de almacenamiento, caudal óptimo de explotación y profundidad de instalación del equipo de bombeo. Se podrán realizar pruebas de bombeo a caudal variable en tres escalones si las condiciones lo permiten.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. **Preparación del sitio**
    - Verificar que el pozo esté entubado, filtrado y desarrollado.
    - Asegurar disponibilidad de energía y seguridad en el sitio.
    - Revisar y calibrar todos los equipos de medición (sensor de nivel, manómetros, caudalímetro).
2. **Instalación del equipo de bombeo**
    - Colocar la bomba y motor electrosumergible a la profundidad de diseño.
    - Conectar tuberías de descarga y asegurar evacuación del agua.
    - Comprobar que todas las conexiones y dispositivos de control funcionen correctamente.
3. **Ejecución de la prueba de bombeo**
    - Iniciar bombeo a caudal constante (~5 L/s, ajustable según acuífero).
    - Registrar nivel de agua siguiendo este cronograma:
        - Cada minuto: primeros 10 min
        - Cada 2 min: 10 a 30 min
        - Cada 5 min: 30 a 60 min
        - Cada 10 min: 60 a 120 min
        - Cada 30 min: 120 a 360 min
        - Cada 60 min: después de 360 min
    - Ajustar caudal si es necesario y vigilar presencia de sólidos.
4. **Prueba de recuperación**
    - Detener bombeo al completar 24 horas o alcanzar caudal estable.
    - Medir recuperación del nivel hasta 95% del nivel estático.
    - Registrar datos según el mismo cronograma del bombeo.
5. **Análisis de datos**
    - Calcular parámetros hidrogeológicos: transmisividad, almacenamiento, caudal óptimo.
    - Elaborar informe con gráficos, tablas y recomendaciones de explotación.
6. **Retiro del equipo**
    - Desmontar bomba y tuberías de descarga.
    - Transportar equipo al almacenamiento o siguiente actividad.
    - Archivar registros impresos y digitales para la interventoría.

NORMATIVIDAD:

- NTC 5539:2007. Pozos profundos de agua
- NTC5416:2005 Perforación de pozos de agua con equipo rotatorio
- Resolución 330 de 2017
- Decreto 1076 de 2015
- Decreto 2811 de 1974 Código Nacional de Recursos Naturales Renovables
- Decreto 1541 de 1978

MATERIALES: Agua**,** Combustible, Polímeros (químicos).

MANO DE OBRA: Operador equipo de perforación, Cuadrilla de albañilería (AA1)

EQUIPOS: Camiontaladro de perforación, Cap. 2000 pies**,** Bomba y motor electrosumergible**,** Alquiler tubería de 2" en acero**,** Herramienta menor (% M.O)**,** Sonda eléctrica**,** Generador eléctrico 30 kVA

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: el pago se realizará unidad (UND), conforme a lo estipulado en la propuesta del contrato. Incluye todos los materiales, mano de obra, equipos, herramientas y transporte necesarios para la realización completa de la prueba de bombeo.

1.03.06. Alimentadores de gravilla y sello sanitario de 40metros.

DESCRIPCIÓN: El contratista realizará el suministro y colocación de la tubería alimentadora de empaque de gravilla, de acero o galvanizada roscable en un extremo, utilizada para la colocación de grava. Al finalizar los trabajos de engravado, se colocará un tapón hembra roscable, quedando la tubería al nivel del terreno natural y sellada.

El residente de la obra indicará la posición, diámetro y demás especificaciones. Se recomienda limpiar la tubería antes de la colocación. Además, se cementará y sellará el espacio anular entre las tuberías de revestimiento y el hueco del pozo, asegurando que el fondo del sello quede apoyado sobre el empaque de grava y en contacto con una capa impermeable.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. **Preparación**
   - Verificar ubicación, diámetro y longitud de los alimentadores según indicación de la interventoría.
   - Limpiar la tubería antes de su colocación para evitar obstrucciones.
2. **Instalación de la tubería**
   - Colocar tubería de acero o galvanizada de diámetro indicado.
   - Conectar el extremo roscable con tapón hembra al finalizar el engravado.
   - Alinear y verificar verticalidad de la tubería.
3. **Sellado del espacio anular**
   - Preparar mezcla de bentonita, arena lavada y agua según proporción indicada.
   - Cementar y sellar el espacio anular entre la tubería de revestimiento y el hueco del pozo hasta la profundidad indicada.
   - Comprobar que el fondo del sello repose sobre el empaque de grava y haga contacto con una capa impermeable.
4. **Verificación**
   - Inspeccionar la instalación de la tubería y sello sanitario.
   - Confirmar con la interventoría que la instalación cumple especificaciones antes de proceder a la ejecución final.

NORMATIVIDAD:

- NTC 5539:2007. Pozos profundos de agua
- NTC5416:2005 Perforación de pozos de agua con equipo rotatorio
- Resolución 330 de 2017
- Decreto 2811 de 1974 Código Nacional de Recursos Naturales Renovables
- NTC 1279 / NTC 2097 / NTC 2193 Normas técnicas complementarias que pueden ser usdas para materiales de construcción del pozo, específicamente grava y sellos, garantizando durabilidad e inocuidad.

MATERIALES: Bentonita**,** Arena lavada de río**,** Gravilla 3/4, ½**,** Agua**,** Tubería sanitaria 2"

MANO DE OBRA: Operador de equipo de perforación**,** Cuadrilla de albañilería (AA1)

EQUIPOS: Herramienta menor (% M.O)

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará Unidad (UND), debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra.

1.03.07. Suministro e instalación de tubería para ante pozo, diámetro de 20" , incluye cementado de espacio anular

DESCRIPCION: La excavación del antepozo será revestida con tubería de acero al carbón de 20” tipo Mannesmann o similar, ASTM A53. El espacio anular entre la tubería y las paredes del antepozo se rellenará con concreto fluido con resistencia de 210 kg/cm² (17,5 MPa o 2500 PSI). La tubería quedará ajustada a las paredes del antepozo para evitar derrumbes al inicio del pozo.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. **Preparación del sitio**
   - Verificar medidas y profundidad del antepozo.
   - Revisar la tubería de acero para garantizar que cumple con las especificaciones de diámetro y norma ASTM A53.
2. **Colocación de la tubería**
   - Introducir la tubería de 20” al antepozo, asegurando que quede centrada y ajustada a las paredes.
   - Soldar las secciones de tubería según diseño, utilizando electrodo 7018.
3. **Cementado del espacio anular**
   - Preparar el concreto simple de 17,5 MPa.
   - Rellenar el espacio anular entre la tubería y el antepozo con concreto fluido, evitando vacíos y segregaciones.
   - Verificar nivelación y alineación de la tubería.
4. **Verificación y limpieza**
   - Inspeccionar la correcta colocación de la tubería y el sellado del anular.
   - Retirar excedentes de concreto y asegurar que el área queda lista para las siguientes fases del pozo.

NORMATIVIDAD:

- NTC 5539:2007. Pozos profundos de agua
- NTC5416:2005 Perforación de pozos de agua con equipo rotatorio
- Resolución 330 de 2017
- ASTM A53/ API 5L. Pozos profundos de agua
- NTC 1279 / NTC 2097 / NTC 2193
- Decreto 2811 de 1974 Código Nacional de Recursos Naturales Renovables

MATERIALES: Tubo para antepozo acero al carbón D=20" 3/8, Concreto simple 17,5 MPa (2500 PSI), Soldadura eléctrica (7018).

MANO DE OBRA: Operador equipo perforación, Soldador EM, Cuadrilla de albañilería (AA1), Operador de equipo de maquinaria .

EQUIPOS: Camiontaladro de perforación, Cap. 2000 pies, Herramienta menor (% M.O), Equipo de soldadura 400.

TRANSPORTE: Grúa de brazo articulado

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por Metro Lineal (ML) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra.

1.03.08. Suministro e instalación de tubería acero al carbón de 8" A53-API5L SCH 40.

DESCRIPCION: Una vez realizada la perforación, se procederá a entubar el pozo con tubería de acero al carbón de 8” A53-API5L SCH 40 en la longitud indicada en los diseños. En las zonas con presencia de acuíferos se colocará tubería ciega de acero al carbón. La instalación debe garantizar la correcta alineación y sellado del pozo.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. **Preparación**
   - Revisar la tubería a instalar y comprobar dimensiones y calidad.
   - Asegurar la limpieza del orificio perforado para la correcta instalación.
2. **Colocación de la tubería**
   - Introducir la tubería de acero al carbón en el pozo hasta alcanzar la longitud requerida por diseño.
   - Realizar cortes y ajustes según necesidad con equipo de oxicorte.
3. **Soldadura y unión**
   - Soldar las secciones de tubería mediante soldadura eléctrica 7018 o el procedimiento especificado.
   - Revisar la estanqueidad y alineación de la tubería durante la instalación.
4. **Verificación y limpieza final**
   - Inspeccionar la tubería instalada.
   - Retirar herramientas y preparar el pozo para las siguientes fases.

NORMATIVIDAD:

- NTC 5539:2007. Pozos profundos de agua
- NTC5416:2005 Perforación de pozos de agua con equipo rotatorio
- Resolución 330 de 2017
- ASTM A53/ API 5L. Pozos profundos de agua
- NTC 1279 / NTC 2097 / NTC 2193
- Decreto 2811 de 1974 Código Nacional de Recursos Naturales Renovables

MATERIALES: Soldadura eléctrica (7018), Tubo acero al carbón SCH 40 Ø 8".

MANO DE OBRA: Operador equipo perforación, Cuadrilla de albañilería (AA1), Soldador EM.

EQUIPOS: Camiontaladro de perforación, Cap. 2000 pies, Equipo Oxicorte (Oxígeno-Acetileno), Bomba de presión Briggs Stratton, Herramienta menor (% M.O)

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por Metro Lineal (ML) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra.

1.03.09. Suministro e instalación de reducción en acero de 8" a 6"

DESCRIPCION: De acuerdo con el diseño del pozo, se instalará una reducción en acero al carbón que conectará la tubería de 8” con la de 6” a una profundidad de 160 m. El material de la reducción y tuberías debe cumplir con los estándares de calidad necesarios para garantizar durabilidad y compatibilidad con el agua del acuífero.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. **Preparación**
   - Revisar la reducción y tuberías a instalar, asegurando dimensiones y calidad.
   - Limpiar y verificar el orificio del pozo en el punto de instalación.
2. **Colocación**
   - Posicionar la reducción de 8” a 6” en la profundidad indicada (160 m).
   - Alinear correctamente las tuberías de 8” y 6”.
3. **Soldadura y fijación**
   - Soldar las conexiones con soldadura eléctrica 7018 según normas de seguridad y calidad.
   - Verificar la estanqueidad y correcta alineación de la tubería.
4. **Inspección final**
   - Revisar visualmente la instalación.
   - Retirar herramientas y preparar el pozo para la siguiente etapa de instalación.

NORMATIVIDAD:

- NTC 5539:2007. Pozos profundos de agua
- NTC5416:2005 Perforación de pozos de agua con equipo rotatorio
- Resolución 330 de 2017
- ASTM A234 / A53/ API 5L. Pozos profundos de agua
- NTC 1279 / NTC 2097 / NTC 2193
- Decreto 2811 de 1974 Código Nacional de Recursos Naturales Renovables

MATERIALES: Soldadura eléctrica (7018), Reducción en acero de 8" a 6"

MANO DE OBRA: Operador equipo perforación, Cuadrilla de albañilería (AA1), Soldador EM

EQUIPOS: Camiontaladro de perforación, Cap. 2000 pies, Equipo Oxicorte (Oxígeno-Acetileno), Bomba de presión Briggs Stratton, Herramienta menor (% M.O)

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (und) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra.

1.03.10. Suministro e instalación de tubería hacer acero al carbón de 6" A53-API5L SCH 40

DESCRIPCION: Una vez realizada la perforación, se procederá a entubar el pozo con tubería de acero al carbón de 6” A53-API5L SCH 40 en la longitud indicada en los diseños. En las zonas con presencia de acuíferos se colocará tubería ciega de acero al carbón. La instalación debe garantizar la correcta alineación y sellado del pozo.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. **Preparación**
    - Revisar la tubería a instalar y comprobar dimensiones y calidad.
    - Asegurar la limpieza del orificio perforado para la correcta instalación.

2. **Colocación de la tubería**
    - Introducir la tubería de acero al carbón en el pozo hasta alcanzar la longitud requerida por diseño.
    - Realizar cortes y ajustes según necesidad con equipo de oxicorte.
3. **Soldadura y unión**
    - Soldar las secciones de tubería mediante soldadura eléctrica 7018 o el procedimiento especificado.
    - Revisar la estanqueidad y alineación de la tubería durante la instalación.
4. **Verificación y limpieza final**
    - Inspeccionar la tubería instalada.
    - Retirar herramientas y preparar el pozo para las siguientes fases.

NORMATIVIDAD:

- NTC 5539:2007. Pozos profundos de agua
- NTC5416:2005 Perforación de pozos de agua con equipo rotatorio
- Resolución 330 de 2017
- ASTM A234 / A53/ API 5L. Pozos profundos de agua
- NTC 1279 / NTC 2097 / NTC 2193
- Decreto 2811 de 1974 Código Nacional de Recursos Naturales Renovables

MATERIALES: Soldadura eléctrica (7018), Tubo acero al carbón SCH 40 Ø 6".

MANO DE OBRA: Operador equipo perforación, Cuadrilla de albañilería (AA1), Soldador EM.

EQUIPOS: Camiontaladro de perforación, Cap. 2000 pies, Equipo Oxicorte (Oxígeno-Acetileno), Bomba de presión Briggs Stratton, Herramienta menor (% M.O)

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por Metro Lineal (ML) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra.

1.03.11. Suministro e instalación de filtros en acero inoxidable tipo Johnson en 6", reforzados, aptos para 350M.

DESCRIPCION: De acuerdo con el diseño del pozo, se instalarán filtros de acero inoxidable de 6” en las posiciones correspondientes a los acuíferos, según la longitud indicada en los planos. Estos filtros corresponden al área de captación del pozo, permitiendo la entrada del agua del acuífero. El material de los filtros está seleccionado para garantizar durabilidad y compatibilidad con la calidad del agua del acuífero.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. **Preparación**

- Revisar los filtros y tuberías de acero inoxidable, asegurando que cumplan con las especificaciones de diseño.
- Limpiar la tubería antes de su instalación para garantizar un flujo sin obstrucciones.

2. **Instalación**
   - Posicionar los filtros en la profundidad y longitud indicada por los diseños.
   - Asegurar que los filtros estén alineados correctamente con la tubería y la orientación del pozo.

3. **Fijación y soldadura**
   - Conectar los filtros a la tubería usando soldadura eléctrica con electrodo 308L16.
   - Verificar la estanqueidad de la unión y la integridad del filtro.
4. **Inspección final**
   - Comprobar la correcta instalación y que los filtros queden en la zona de captación definida.
   - Preparar el pozo para la siguiente etapa de entubado o gravillado.

NORMATIVIDAD:

- NTC 5539:2007. Pozos profundos de agua
- NTC 5416:2005 Perforación de pozos de agua con equipo rotatorio
- Resolución 330 de 2017
- ASTM A240 / A312 – Acero inoxidable
- NTC 2097 / NTC 2193
- Decreto 2811 de 1974 Código Nacional de Recursos Naturales Renovables

MATERIALES: Electrodo para Inoxidable 308L16 Kg, Filtro acero inoxidable ranura continua Ø 6" Ref. Johnson.

MANO DE OBRA: Operador equipo perforación, Cuadrilla de Albañilería (AA1), Soldador EM

EQUIPOS: Camiontaladro de perforación, Cap. 2000 pies, Equipo Oxicorte (Oxígeno-Acetileno), Bomba de presión Briggs Stratton, Herramienta menor (% M.O).

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por Metro Lineal (ML) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra.

1.03.12. Suministro e instalación de puntera de 6" en acero al carbón.

DESCRIPCIÓN: Una vez realizada la perforación, se debe entubar el pozo con tubería de acero inoxidable de 6”. En las zonas donde haya presencia de acuíferos se colocará tubería ciega de acero al carbón SCH 40. La primera sarta del pozo debe instalarse con una puntera de acero al carbón para evitar la entrada de materiales contaminantes y grava dentro del pozo profundo.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. **Preparación**
   - Revisar la puntera de acero al carbón y el material de la tubería para asegurar que cumplan con las especificaciones.
   - Limpiar la tubería y la puntera antes de su instalación.
2. **Instalación**
   - Conectar la puntera al extremo inferior de la primera sarta de tubería de 6”.

- Asegurar que quede centrada en el orificio del pozo y alineada correctamente.

3. **Fijación y soldadura**
   - Soldar la puntera a la tubería usando soldadura eléctrica 7018, garantizando la estanqueidad y resistencia de la unión.
4. **Inspección final**
   - Verificar que la puntera esté correctamente instalada y que el pozo quede protegido contra la entrada de grava y contaminantes.
   - Registrar la posición y profundidad para control de la interventoría.

NORMATIVIDAD:

- NTC 5539:2007. Pozos profundos de agua
- NTC5416:2005 Perforación de pozos de agua con equipo rotatorio
- Resolución 330 de 2017
- ASTM A234 / A53/ API 5L. Pozos profundos de agua
- NTC 1279 / NTC 2097 / NTC 2193
- Decreto 2811 de 1974 Código Nacional de Recursos Naturales Renovables

MATERIALES: soldadura eléctrica (7018), Puntera de acero al carbón Ø 6"

MANO DE OBRA: Operador equipo perforación, Cuadrilla de Albañilería (AA1), Soldador EM

EQUIPOS: Camiontaladro de perforación, Cap. 2000 pies, Equipo Oxicorte (Oxígeno-Acetileno), Bomba de presión Briggs Stratton, Herramienta menor (% M.O).

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (un) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra.

1.03.13. Suministro e instalación de gravilla seleccionada, lavada y libre de calcáreos

DESCRIPCION: La presente especificación comprende el suministro, transporte, lavado, selección e instalación de gravilla silícea redondeada, completamente libre de materiales calcáreos, arcillas, limos, materia orgánica u otras impurezas que afecten su función como material filtrante.

La gravilla será seleccionada de acuerdo con las granulometrías definidas en los planos o indicadas por la Interventoría. Antes de su utilización, el Contratista deberá presentar una muestra representativa para su aprobación. La gravilla deberá ser lavada con agua limpia para eliminar partículas finas y contaminantes antes de su colocación.

Los materiales filtrantes deberán cumplir con las especificaciones técnicas establecidas por la Interventoría, quien verificará la proporción y tamaño de los materiales de acuerdo con las características de los acuíferos por captar, pudiendo autorizar variaciones si las condiciones del terreno lo requieren.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. **Selección y aprobación del material:**
   - El Contratista seleccionará la gravilla en canteras o depósitos aprobados y la presentará al Interventor para su verificación granulométrica y visual.
2. **Lavado del material:**

La gravilla se lavará con agua limpia utilizando una bomba de lodos o sistema equivalente para eliminar impurezas y finos.

3. **Transporte:**

- La gravilla lavada se transportará hasta el sitio de instalación en vehículos adecuados, evitando la contaminación del material durante el traslado.

4. **Colocación y empaque:**
   - La gravilla será instalada por capas, asegurando la distribución uniforme y el correcto empaque en torno al elemento filtrante.
   - Se empleará una cuadrilla de albañilería con supervisión de un oficial calificado.
   - Se evitarán segregaciones o mezclas con otros materiales durante la colocación.
5. **Limpieza y verificación final:**
   - Una vez instalada, se realizará una limpieza general y el Interventor verificará la correcta disposición del material, su granulometría y espesor.

NORMATIVIDAD:

- NTC 5539:2007. Pozos profundos de agua
- Resolución 330 de 2017 Tipo B, Capitulo II
- Decreto 2811 de 1974 (Código Nacional de Recursos Naturales Renovables).
- NTC 174 Agregados (gravas y arenas) Se puede usar como guía para verificar limpieza, granulometría, dureza y ausencia de materiales calcáreos o arcillosos en la grava.
- Decreto 2811 de 1974 Código Nacional de Recursos Naturales Renovables

MATERIALES: Empaque de grava, Agua.

MANO DE OBRA: Oficial de obra – Oficial (AA), Cuadrilla de albañilería (AA1)

EQUIPOS: Bomba de Lodos Gardner Denver, Herramienta Menor (% M.O.).

TRANSPORTE: Transporte de material de afirmado y/o granular suelto (medido en banco) después de 5 km

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La medida de pago será el número de Toneladas suministrados, aproximado a los dos decimales, de gravilla suministrada e instalada para filtros construidos según lo indicado en los planos, estas especificaciones o lo establecido por EL INTERVENTOR. El pago se hará a los respectivos precios unitarios del contrato por toda obra aceptada a satisfacción de EL INTERVENTOR.

1.03.14. Construcción de sello sanitario y base del pozo en concreto simple 3000 PSI

DESCRIPCIÓN: Esta especificación comprende todas las actividades necesarias para la construcción del sello sanitario y la base del pozo en concreto simple con resistencia de 21 MPa (3000 PSI), incluyendo el suministro de materiales, preparación del concreto, vaciado, vibrado, curado, desencofrado y terminación superficial.

El trabajo deberá ejecutarse de acuerdo con los planos de diseño, las especificaciones técnicas y bajo la supervisión del Interventor. Se garantizará la correcta impermeabilización del concreto mediante el uso de aditivos apropiados (tipo plastocrete u otro equivalente aprobado).

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. **Preparación del área de trabajo:**
   - Limpieza y nivelación del terreno en la zona donde se construirá el sello y la base del pozo.
   - Verificación de cotas, niveles y dimensiones según planos.
2. **Formaleta y refuerzo (si aplica):**

- Se utilizarán tablas de madera (chapa de 25 cm x 2 cm) correctamente engrasadas para facilitar el desencofrado.
- Las formaletas deberán ser estables y alineadas, aseguradas con puntillas con o sin cabeza.

3. **Preparación del concreto:**
   - El concreto deberá tener una resistencia mínima de 21 MPa (3000 PSI) a los 28 días.
   - Se elaborará en mezcladora mecánica con la dosificación establecida en los planos o por el Interventor.
   - Se adicionará aditivo impermeabilizante (plastocrete) conforme a las recomendaciones del fabricante.
4. **Vaciado y compactación:**
   - El vaciado del concreto se realizará en capas uniformes, evitando segregación o pérdida de material.
   - Se usará **vibrador portátil** para garantizar la compactación y eliminar vacíos de aire.
   - Durante el vaciado, se controlará permanentemente la formaleta y los niveles.
5. **Acabado y curado:**
   - Se nivelará la superficie con regla y llana metálica, obteniendo un acabado uniforme.
   - El curado deberá realizarse durante un período mínimo de siete (7) días, mediante riego continuo o aplicación de membranas de curado aprobadas.
6. **Desencofrado y limpieza:**
   - El desencofrado se realizará únicamente cuando el concreto haya alcanzado una resistencia adecuada, previa autorización del Interventor.
   - Se efectuará limpieza general del área y retiro de desperdicios.

NORMATIVIDAD:

- NTC 5539:2007. Pozos profundos de agua
- Resolución 330 de 2017 Tipo B, Capitulo II
- NTC 3318 Concreto. Métodos de muestreo
- NTC 4026 Concretos. Especificaciones para la elaboración y control de calidad.
- NTC 1377 Determinación de la resistencia a la compresión del concreto.
- NTC 121 / NTC 122 Determinación de la granulometría y peso unitario de agregados
- NTC 1299 Agregados para concreto
- Decreto 2811 de 1974 Código Nacional de Recursos Naturales Renovables

MATERIALES: Concreto impermeabilizado de 21 MPa (3000 PSI), Tabla chapa de 25 cm x 2 cm, Puntilla con y sin cabeza N° 2.

MANO DE OBRA: Ayudante de obra (AA), Oficial de obra – Oficial (AA)

EQUIPOS: Vibrador portátil para concreto, Herramienta menor (% M.O.)

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será el metro cubico (m3) del espesor indicado en los planos estructurales. El pago se efectuará de acuerdo con el precio unitario consignado e incluye la mano de obra, suministro de materiales, equipos y herramientas y en general la totalidad de los costos necesarios para la ejecución de los trabajos. El acero de refuerzo cumplirá en un todo con la especificación descrita en este documento y se medirá y pagará por aparte.

1.03.15. Suministro e instalación de tapa de pozo en acero al carbón D=10”

DESCRIPCIÓN: Este ítem comprende el suministro, transporte e instalación de una tapa de pozo en acero al carbón de 10 pulgadas (D=10”), con perforaciones centrales y laterales adecuadas para la conexión de accesorios hidráulicos y eléctricos, instalada en la parte superior de la tubería de recubrimiento del pozo.

El propósito de esta tapa es proteger el pozo profundo contra la entrada de materiales contaminantes, grava, agua superficial o cualquier elemento extraño que pueda afectar la calidad del acuífero o el funcionamiento del sistema de bombeo.

La tapa deberá ser resistente, hermética y segura, con una capacidad de carga superior a 5000 kg, asegurando un cierre firme y ajustado sobre el tubo de recubrimiento de 8 pulgadas.
Su fabricación e instalación deberán cumplir con los planos de detalle aprobados por la Interventoría y las normas técnicas aplicables a estructuras metálicas en acero al carbón.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. **Preparación del área de trabajo:**
   - Limpieza y verificación del extremo superior de la tubería de recubrimiento.
   - Comprobación del diámetro y nivel de la boca del pozo.
2. **Suministro de la tapa:**
   - La tapa deberá ser de acero al carbón, con tratamiento anticorrosivo (galvanizado o pintura epóxica).
   - Contará con orificio central de 3,6” para la salida del tubo de la bomba y orificio secundario de 1,25” para paso de cables o accesorios.
3. **Instalación:**
   - Se colocará la tapa sobre la boca de la tubería de recubrimiento de 8”, verificando la alineación y el ajuste.
   - La fijación se realizará mediante pernos o soldadura, según lo indiquen los planos.
   - Se sellarán las uniones para asegurar la hermeticidad y evitar infiltraciones.
4. **Acabado y control:**
   - Se aplicará pintura anticorrosiva en las zonas de soldadura o corte.
   - La Interventoría verificará la correcta instalación, ajuste, nivel y sellado.

NORMATIVIDAD:

- NTC 5539:2007. Pozos profundos de agua
- Resolución 330 de 2017 Tipo B, Capitulo II
- NTC 2193 / NTC 2097 / NTC 1279
- Decreto 2811 de 1974 Código Nacional de Recursos Naturales Renovables

MATERIALES: Tapa de pozo D = 10” con hueco de 3,6” y 1,25”, capacidad mayor a 5000 kg.

MANO DE OBRA: Ayudante de obra (BB)

EQUIPOS: Herramienta menor (% M.O.)

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (un) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra.

OBJETIVO PARA AVANZAR A LA SIGUIENTE ETAPA

El objetivo principal de esta etapa es garantizar que el pozo este completamente construido, encamisado, desarrollado, probado hidráulicamente y verificado estructuralmente, cumpliendo con los requisitos técnicos, y de suministro de agua óptima para el consumo.

Una vez completadas con éxito las actividades de instalación de tuberías, filtros, empaque de grava, pruebas de bombeo, análisis de agua, construcción del sello sanitario y la inspección final con video, el pozo estará listo para su integración al sistema de captación, bombeo, tratamiento y distribución de agua, permitiendo así avanzar a la etapa operativa.

1.04. ETAPA IV. EQUIPO DE BOMBEO

1.04.01. Suministro e instalación de equipo de bombeo electrosumergible, motor de 25HP, 230V, bomba en acero inoxidable para 5.1 l/s HDT 210M (Se revisará y ajustará a los resultados de la prueba de bombeo)

DESCRIPCIÓN: Este ítem comprende el suministro, transporte, instalación, conexión, puesta en marcha y prueba del equipo de bombeo electrosumergible, compuesto por bomba, motor, columna de impulsión, cabezal de descarga y todos los accesorios necesarios para el correcto funcionamiento del sistema.

El equipo deberá tener una capacidad de 5,1 litros por segundo (L/s) y una altura dinámica total (HDT) de 210 metros, accionado por un motor eléctrico sumergible de 25 HP y 230 V (trifásico), fabricado en acero inoxidable o material equivalente resistente a la corrosión.

La instalación deberá realizarse bajo la supervisión y aprobación de la Interventoría, quien verificará el cumplimiento de las especificaciones y realizará los ajustes correspondientes según los resultados de la prueba de bombeo.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. **Revisión y preparación previa:**
   - Verificación de dimensiones y condiciones del pozo profundo.
   - Limpieza del interior del pozo y comprobación de su verticalidad y profundidad efectiva.
   - Revisión de planos y características del equipo según diseño aprobado.
2. **Suministro del equipo:**
   - El contratista deberá suministrar bomba, motor, tubería columna, cable sumergible, cabezal de descarga, válvulas y accesorios de sujeción.
   - El equipo deberá entregarse con certificados de fabricación, pruebas de taller y garantía mínima de un (1) año.
3. **Instalación:**
   - Montaje del motor y acople a la bomba de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
   - Ensamble y descenso de la columna de impulsión dentro del pozo utilizando camión taladro de perforación y grúa de brazo articulado.
   - Fijación del cabezal de descarga y conexión de líneas eléctricas, válvulas, manómetros y accesorios de control.
   - Verificación de alineación y sellado hermético del sistema.
4. **Puesta en marcha y prueba:**
   - Se ejecutará la prueba de bombeo en presencia de la Interventoría para verificar caudal, carga dinámica y consumo eléctrico.
   - Se realizarán los ajustes necesarios para garantizar el rendimiento previsto.

- Una vez aprobada la prueba, se dejará el sistema en operación continua y estable.

5. **Entrega:**
   - Entrega del equipo instalado, funcionando y debidamente certificado.
   - Suministro de manuales de operación y mantenimiento al propietario o interventor.

NORMATIVIDAD:

- NTC 5539:2007. Pozos profundos de agua
- Resolución 330 de 2017 Tipo B, Capitulo II
- NTC 2408 – Bomba centrifugas para agua (bombas electrosumergibles)
- NTC 2234 Motores eléctricos de corriente alterna
- NTC 2050 Código eléctrico colombiano
- Manual de instalación del proveedor
- Decreto 2811 de 1974 Código Nacional de Recursos Naturales Renovables

MATERIALES: Equipo de bombeo electrosumergible, bomba 6 L/s, motor 25 HP, 3x230V, HDT 210 m

MANO DE OBRA: Operador equipo de perforación, Cuadrilla de albañilería (AA1)

EQUIPOS: Camión taladro de perforación, capacidad 2000 pies, Herramienta menor (% M.O.).

TRANSPORTE: Grúa de brazo articulado

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: la unidad de medida será Unidad (UND); el pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el contrato, que incluye todos los costos necesarios para llevar a cabo la actividad.

1.04.02. Suministro e instalación de arrancador con submonitor para motor de 25 HP, incluye cofre metálico, breaker de 100 AMP, protecciones pulsadoras.

DESCRIPCIÓN: Este ítem comprende el suministro, montaje, conexionado, puesta en funcionamiento y verificación de un arrancador con submonitor para motor de 25 HP, incluyendo todos los componentes eléctricos, electrónicos y estructurales necesarios para garantizar el correcto y seguro funcionamiento del sistema de bombeo electrosumergible.

El sistema deberá instalarse dentro de un cofre metálico de alta resistencia, con breaker termomagnético de 100 amperios, protecciones eléctricas, pulsadores, sensores de nivel y submonitor de protección.

El arrancador deberá permitir un arranque suave (soft starter), proteger al motor contra sobrecargas, variaciones de voltaje, fase y corriente, así como registrar fallas de operación y parada.

La instalación deberá cumplir con las normas RETIE, NTC 2050, y demás estándares aplicables a sistemas eléctricos de potencia en instalaciones hidráulicas.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. **Preparación del sitio y elementos:**
   - Verificar las condiciones físicas y eléctricas del punto de instalación.
   - Confirmar compatibilidad del arrancador con el motor sumergible (25 HP, 230V trifásico).
   - Asegurar la existencia de la puesta a tierra y canalización adecuada.

2. **Suministro de materiales y componentes:**
    - Arrancador con arranque suave, submonitor y protecciones eléctricas completas.
    - Cofre metálico con pintura anticorrosiva, breaker de 100A, contactores, relés térmicos y pulsadores de encendido y parada.
    - Cables, terminales, tubería conduit, cinta PVC y accesorios eléctricos certificados.
3. **Instalación del sistema:**
    - Montaje del cofre metálico en la estructura o muro destinado para el tablero de control.
    - Conexionado interno del arrancador, protecciones, sensores de nivel y submonitor conforme a planos eléctricos.
    - Interconexión con el tablero principal y con el sistema de bombeo.
    - Verificación de continuidad, aislamiento, y polaridad de los conductores.
4. **Pruebas y puesta en servicio:**
    - Prueba de funcionamiento del sistema antes de su conexión definitiva a la bomba.
    - Simulación de arranque y parada del motor verificando tiempos de arranque, respuesta del submonitor y actuación de protecciones.
    - Corrección de posibles anomalías y registro de parámetros eléctricos.
    - Aprobación final por parte de la Interventoría antes del acople definitivo con la bomba.

NORMATIVIDAD:

- NTC 5539:2007. Pozos profundos de agua
- Resolución 330 de 2017 Tipo B, Capitulo II
- NTC 2408 – Bomba centrifugas para agua (bombas electrosumergibles)
- NTC 2234 Motores eléctricos de corriente alterna
- NTC 2050 Código eléctrico colombiano
- Manual de instalación del proveedor
- Decreto 2811 de 1974 Código Nacional de Recursos Naturales Renovables

MATERIALES: Arrancador con submonitor para motor de 25 HP, incluye cofre metálico, breaker de 100A, protecciones y pulsadores.

MANO DE OBRA: Electricista – Oficial (FF), Auxiliar de instalaciones (1B), Cuadrilla de albañilería (AA1).

EQUIPOS: Herramienta menor (% M.O.)

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará Unidad (UND), ejecutado y debidamente aceptado por la Interventoría previa verificación. Se medirán juntas planas, curvas o quebradas, de cualquier longitud. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: materiales, Equipos, mano de obra. Transportes dentro y fuera de la obra.

1.04.03. Suministro e instalación de Cable encauchetado plano, 3*6 AWG.

DESCRIPCION: Este ítem comprende el suministro, tendido, fijación y conexión de cable encauchetado plano tipo sumergible, calibre 3×6 AWG, destinado a la conducción de energía eléctrica desde el arrancador con submonitor ubicado en la caseta de control hasta la profundidad de diseño del equipo de bombeo electrosumergible.

El cable deberá cumplir con las normas RETIE, NTC 1332, ICEA S-95-658, o equivalentes, y estar certificado para uso subterráneo o sumergido, con aislamiento y cubierta de caucho sintético resistente al agua, aceites y agentes químicos.

Durante la instalación se garantizará la protección mecánica y eléctrica del cable, evitando que quede aprisionado, sometido a tensión o doblado en exceso. El cable deberá fijarse a la tubería de impulsión cada 3 metros mediante abrazaderas plásticas o de acero inoxidable.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. **Verificación previa:**
   - Comprobar la compatibilidad del cable con el voltaje, corriente y potencia del motor (25 HP, 230V, trifásico).
   - Revisar continuidad, aislamiento y calibre del conductor antes de su instalación.
2. **Suministro del material:**
   - El cable deberá ser nuevo, libre de daños y con certificados de calidad y conformidad RETIE.
   - Longitud conforme a la profundidad del pozo más la distancia a la caseta de control.
3. **Instalación:**
   - Descenso del cable simultáneamente con la tubería de impulsión, manteniendo su disposición paralela.
   - Sujeción mediante abrazaderas cada 3 metros, evitando tensión o dobleces en el cable.
   - Conexión a bornes del motor sumergible y al arrancador con submonitor.
   - Aislamiento y sellado de las uniones conforme a las recomendaciones del fabricante.
4. **Pruebas:**
   - Verificación de continuidad y resistencia de aislamiento con megóhmetro antes de energizar el sistema.
   - Registro de resultados de prueba y aprobación por parte de la Interventoría.

NORMATIVIDAD:

- NTC 5539:2007. Pozos profundos de agua
- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE):
- NTC 2050 Código Eléctrico Colombiano (Primera actualización
- Resolución 180466 de 2007 — anexo general del RETIE
- Resolución 40117 de 2024 — actualización respecto a cables y conductores, ensayos mínimos, rotulado, etc.

MATERIALES: Cable encauchetado plano 3×6 AWG

MANO DE OBRA: Electricista – Oficial (FF), Cuadrilla de albañilería (AA1), Operador equipo de perforación.

EQUIPOS: Camión taladro de perforación, capacidad 2000 pies, Herramienta menor (% M.O.).

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro lineal (ML) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra.

1.04.04. Suministro e instalación de tubería de impulsión D=3", acero al carbón SCH 40, incluye rosca en los extremos y unión tipo pesado.

DESCRIPCION: este ítem comprende el suministro, transporte, instalación, roscado, acople y/o soldadura de tubería de impulsión de acero al carbón de D= 3”, tipo SCH40, con uniones tipo pesado, roscados o soldadas, según los planos y especificaciones aprobadas.

La tubería de impulsión será el conducto encargado de transportar el caudal bombeado desde la bomba electrosumergible hasta la superficie, por lo que deberá garantizar una resistencia mecánica y hermeticidad total durante la operación.

El material deberá ser nuevo, libre de corrosión, abolladuras o defectos y cumplir con las normas ASTM A53 / A106, API 5L o equivalentes.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. **Revisión y preparación previa**
   - Verificar que la alineación del pozo y el diámetro interior permitan la libre introducción de la tubería sin interferencias.
   - En caso de obstrucción, el contratista deberá roscar (ensanchar) el pozo para permitir el descenso libre de la columna.
2. **Preparación de la tubería**
   - Cada tramo de tubería será cortado, biselado y preparado para su unión mediante roscado conico o soldadura eléctrica a tope.
   - Las roscas deberán estar limpias y protegidas con grasa dieléctrica o conta teflón para evitar fugas.
   - En el caso de uniones soldadas, el biselado se realizará conforme a norma AWS D1.1, garantizando una penetración completa.
3. **Instalación**
   - El descenso de la columna se realizará un camión taladro o equipo de izaje mecánico, asegurando la verticalidad y alineación de los tramos.
   - Se verificará que no existan tensiones ni golpes durante el descenso, y que la tubería quede libre dentro del pozo.
4. **Verificación y pruebas**
   - Una vez instalada, se realizará una inspección visual y prueba de hermeticidad en las uniones (hidrostática o por presión de bombeo).
   - La interventoría deberá aprobar la instalación antes del acople del cabezal de descarga.

NORMATIVIDAD:

- Resolución 1509 de 2009 (MCIT) – Establece requisitos para tuberías metálicas rígidas, incluyendo acero al carbono y conexiones roscadas.
- NTC 3470 – Tubos de acero soldados o sin costura, con conexión roscada.
- NTC 2249 / NTC 2374 – Especificaciones para tubería de acero al carbono, cédula SCH 40.
- Especificaciones técnicas de proyecto – Presión de impulsión, rosca en extremos, unión tipo pesado, soporte y protección anticorrosión.

MATERIALES: Tubería de acero al carbón SCH 40 D=3”

MANO DE OBRA: Operador equipo de perforación, cuadrilla de albañilería (AA1).

EQUIPOS: Camión taladro de perforación, capacidad 2000pies, Grúa de brazo articulado, Herramienta menor (% M.O.).

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La medida para efectos de pago del presente ítem será por metro lineal (ml), una vez sea verificada y aprobada por la INTERVENTORÍA. El costo contempla la utilización

de las herramientas, equipos y la mano de obra necesaria y en general todos los costos directos e indirectos necesarios para ejecutar la actividad.

1.04.05. Suministro e instalación de Cheque vertical en hierro fundido 600 psi D= 3

DESCRIPCION: Este ítem comprende el suministro, instalación y pruebas de funcionamiento de válvula cheque Este ítem comprende el suministro, instalación y pruebas de funcionamiento de una válvula cheque vertical de 3", fabricada en hierro fundido dúctil, con una presión nominal mínima de 600 PSI (PN40).

La válvula está destinada a evitar el flujo inverso del agua bombeada en la línea de impulsión del pozo profundo. Debe ser de tipo vertical con chapeta o disco de cierre automático, operado por la presión del fluido, y diseñada para soportar las condiciones hidráulicas del sistema de bombeo.

La válvula debe ser completamente estanca, con asiento mecanizado, eje de acero inoxidable y recubrimiento epóxico grado sanitario tanto interior como exterior.

Los productos y la instalación deberán cumplir con las normas técnicas: AWWA C500, C501, C509 y C540, ICONTEC NTC 1279/2097/2193, RAS-2000 (lo pertinente al caso)

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. **Preparación del sitio:**
   - Limpiar y nivelar la base de instalación.
   - Verificar dimensiones y compatibilidad con la tubería.
2. **Inspección de la válvula:**
   - Revisar integridad física, asiento, disco, eje y recubrimiento epóxico.
   - Confirmar cumplimiento con normas AWWA, ICONTEC y RAS-2000.
3. **Suministro y transporte:**
   - Transportar la válvula con cuidado para evitar daños.
   - Manipular con grúas o gatos según el peso.
4. **Instalación:**
   - Colocar la válvula vertical, alineada con la tubería.
   - Instalar juntas y fijar con pernos siguiendo torque recomendado.
5. **Pruebas de funcionamiento:**
   - Verificar cierre automático ante flujo inverso.
   - Realizar prueba de presión y revisar fugas.
6. **Limpieza y entrega:**
   - Retirar herramientas y residuos.
   - Entregar la válvula funcionando y documentar la recepción.

NORMATIVIDAD:

- NTC 2011 — "Válvulas de fundición de hierro para retención (cheque)". Establece requisitos para cuerpos de hierro fundido, ensayos mínimos, clasificación, para válvulas de retención (cheque).
- Especificaciones técnicas de obra para
- Normas internacionales de referencia para válvulas de retención, que son usadas como equivalentes en Colombia: AWWA C508

MATERIALES: Cheque vertical en hierro fundido 600 psi D=3"

MANO DE OBRA: Oficial de instalaciones (B), Cuadrilla de Albañeria (AA1)

EQUIPOS: Herramienta Menor (%M.O)

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por Unidad (UND) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra.

1.04.06. Suministro e instalación de Válvulas de bola 3" en bronce

DESCRIPCION: Este ítem se refiere al suministro e instalación de válvula de bola de 3” en bronce, que controla el paso de agua hacia tuberías y aparatos sanitarios o de cocina. La instalación se realizará según planos hidráulicos y detalles arquitectónicos, garantizando correcta orientación y funcionamiento de la válvula.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. **Preparación del sitio:**
   - Limpiar y verificar las tuberías y accesorios de conexión.
   - Confirmar ubicación según planos.
2. **Inspección de la válvula:**
   - Revisar integridad física y funcionamiento del mecanismo de bola.
3. **Instalación:**
   - Colocar la válvula en posición correcta.
   - Conectar tuberías y accesorios utilizando juntas y sellos adecuados.
   - Ajustar pernos y conexiones según especificaciones.
4. **Prueba y entrega:**
   - Abrir y cerrar la válvula para verificar funcionamiento y ausencia de fugas.
   - Limpiar el área y entregar a satisfacción de la interventoría.

NORMATIVIDAD:

- NTC 1500:2004 Código Colombiano de Fontanería
- Resolución 330 de 2017
- NTC 2011 “Válvulas para retención de compuerta con cuerpo de fundición de hierro”
- API 6D (Design Standard para válvulas de bola, entre otros) — se usa para válvulas de bola en bronce de cuerpo y componentes en ASTM B148 C95800.
- ASME B16.34 (Diseño y fabricación de válvulas metálicas) — aparece en fichas técnicas de válvulas de bola en bronce.
- ASTM B148 (Aleación aluminio-bronce C95800) como material de cuerpo para válvulas de bola en bronce.

MATERIALES: Válvula de bola 3”

MANO DE OBRA: Oficial de instalaciones (B), Cuadrilla de albañilería (AA1)

EQUIPOS: Herramienta Menor (%M.O)

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida de pago será por unidad (UND) de Válvula de bola instalada, incluyendo accesorios, materiales y tuberías de conexión, recibidos a satisfacción por la interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

1.04.07. Suministro e instalación macromedidor 3”.

DESCRIPCION: La actividad se refiere al Suministro, instalación y puesta en funcionamiento de un macromedidor de agua mecánico de 3", destinado a medir el caudal de agua en la tubería principal.

- Antes de la instalación, se debe dejar correr el agua para limpiar la tubería y evitar daños al medidor.
- El macromedidor puede instalarse en posición horizontal o vertical.
- Para su correcto funcionamiento, el medidor debe permanecer siempre lleno de agua.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

1. **Preparación del sitio:**
   - Dejar correr el agua para limpiar la tubería.
   - Verificar ubicación y orientación según planos.
2. **Inspección del macromedidor:**
   - Revisar integridad física y limpieza interna.
   - Confirmar que esté completo con bridas y empaque neolite.
3. **Instalación:**
   - Colocar el macromedidor en posición correcta (horizontal o vertical).
   - Conectar con bridas y sellar con empaque neolite.
   - Asegurar alineación y apriete de pernos según especificaciones.
4. **Pruebas y puesta en marcha:**
   - Llenar completamente el medidor con agua.
   - Verificar funcionamiento y ausencia de fugas.
5. **Limpieza y entrega:**
   - Limpiar el área de trabajo.
   - Entregar el macromedidor instalado y funcionando a satisfacción de la interventoría.

NORMATIVIDAD:

- Resolución 330 de 2017
- NTC 1063-1 (1995) – Medidores de agua
- ISO 4064 – Water Meters (Partes 1, 2 y 3)
- AWWA C701 / C702 (si se usa estándar estadounidense)
- resolución CRA 943 de 2021

MATERIALES: Macromedidor 3", brida de 3", empaque neolite 3".

MANO DE OBRA: Auxiliar de instalaciones (1B), Oficial de instalaciones (B)

EQUIPOS: Herramienta Menor (%M.O)

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La medida para efectos de pago del presente ítem será por UNIDAD (Und), una vez sea verificada y aprobada por la INTERVENTORÍA. El costo contempla la utilización de las herramientas, equipos y la mano de obra necesaria y en general todos los costos directos e indirectos necesarios para ejecutar la actividad.

1.04.08. Suministro e instalación de Accesorios en acero galvanizado.

DESCRIPCION: corresponde al suministro e instalación de accesorios como "codos", "uniones", "reducciones", "Tee" ó "semicodos" en material de acero galvanizado necesarios para conducir el fluido proveniente de la tubería de impulsión en la construcción del pozo, deberá ser de material y del diámetro especificado en el diseño y deberán ser aprobados por la interventoría.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

1. **Preparación del sitio:**
   - Verificar ubicación y dimensiones según planos.
   - Limpiar el área y tuberías donde se instalarán los accesorios.
2. **Inspección de accesorios:**
   - Revisar integridad física, diámetro y recubrimiento galvanizado.
   - Confirmar aprobación por interventoría.
3. **Instalación:**
   - Colocar los accesorios en su posición correcta.
   - Conectar con tuberías mediante roscado, soldadura o abrazaderas según diseño.
   - Ajustar y asegurar alineación y nivelación de la tubería.
4. **Pruebas y verificación:**
   - Verificar estanqueidad y alineación de la instalación.
   - Registrar observaciones y corregir desviaciones según normas.
5. **Limpieza y entrega:**
   - Retirar herramientas y residuos.
   - Entregar la instalación a satisfacción de la interventoría.

NORMATIVIDAD:

- NTC 1655 – Tubos de acero galvanizado para agua potable
- NTC 2011 – Válvulas y accesorios de fundición o acero
- Reglamento Técnico de Instalaciones Hidrosanitarias (NTC 1500 / Código Colombiano de Fontanería)
- ASTM A53 / A105: Tubos y accesorios de acero galvanizado y soldado.
- ASTM A123 / ISO 1461: Galvanizado por inmersión en caliente

MATERIALES: Manómetro 600 psi, Codo de 90° en acero galvanizado D=3", Niple de 10 cm en acero galvanizado D=3", roscado, Tee en acero galvanizado D=3", Universal en acero galvanizado D=3".

MANO DE OBRA: Oficial de instalaciones (B)

EQUIPOS: Herramienta Menor (%M.O)

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará Unidad (UND), debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra.

OBJETIVO PARA AVANZAR A LA SIGUIENTE ETAPA

El logro en esta etapa es dejar completamente instalado, conectado y en funcionamiento el sistema de bombeo electro sumergible, junto con sus componentes eléctricos, hidráulicos y de medición. Esto incluye la bomba, arrancador, tubería de impulsión, válvulas, accesorios y macromedidor, todo verificado y operando correctamente.

Una vez se garantice el correcto funcionamiento del equipo de bombeo, con todos los elementos instalados, probados y aprobados por la interventoría, el sistema estará listo para ser conectado a la planta de tratamiento y/o red de distribución o sistemas complementarios, permitiendo así avanzar a la etapa de operación o puesta en marcha del sistema de abastecimiento subterráneo.

2. OBRAS CIVILES COMPLEMENTARIAS POZO PROFUNDO

2.1. ETAPA VI. CONSTRUCCIÓN CASETA DE CONTROLES.

2.01.01. Excavación manual en material común.

DESCRIPCIÓN: El trabajo consiste en la excavación manual de material común, entendiendo por "material común" aquel que puede ser removido con herramientas manuales (pico, pala, barra, etc.), como suelos naturales, rellenos flojos, limos, arcillas, arenas y gravas no cementadas.

Se excluyen los materiales clasificados como roca o materiales duros que requieran voladura, martillo neumático o ripper.

El objetivo es ejecutar excavaciones de acuerdo con los planos y niveles establecidos en el proyecto, asegurando la estabilidad de los taludes, la protección de las estructuras adyacentes y la correcta disposición del material producto de la excavación.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. **Replanteo y señalización**
   - Verificar en campo los ejes y niveles del proyecto.
   - Marcar los límites del área a excavar mediante estacas o cal.
   - Señalizar la zona de trabajo conforme a las normas de seguridad.
2. **Preparación del área**
   - Limpiar la superficie de vegetación, desechos y materiales sueltos.
   - Identificar y proteger instalaciones existentes (tuberías, cables, estructuras, etc.).
3. **Ejecución de la excavación manual**
   - Utilizar herramientas manuales adecuadas al tipo de terreno.
   - Realizar la excavación hasta la profundidad y sección indicada en los planos.
   - Mantener los taludes con la pendiente de seguridad establecida según el tipo de suelo.
   - Evitar el socavado bajo estructuras existentes.
   - En caso de presencia de agua, realizar bombeo o drenaje adecuado.
4. **Manejo del material excavado**
   - El material útil podrá utilizarse para rellenos o subbases, previa aprobación del supervisor.
   - El material no aprovechable se transportará al sitio de disposición autorizado.
5. **Control y verificación**
   - Verificar cotas, alineamientos y pendientes conforme a planos.
   - No se permitirá la excavación por debajo del nivel de diseño sin autorización del supervisor.

NORMATIVIDAD:

- Norma de Construcción Sismorresistente (NSR-10 / NSR-22) – Capítulos de obras civiles.
- NTC 1500 – Suelos para ingeniería civil.
- NTC 170 – Seguridad en obras de construcción.
- Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo (Resolución 0312 de 2019 – Colombia)
- Especificaciones del Instituto Nacional de Vías (INVIAS) o equivalente local.
- Plan de Manejo Ambiental del proyecto.

MATERIALES: No aplica

MANO DE OBRA: Cuadrilla de albañilería (AA)

EQUIPOS: Herramientas y equipo menor (%M.O.)

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La medida para efectos de pago del presente ítem será por metro cubico (M3), una vez sea verificada y aprobada por la INTERVENTORÍA. El costo contempla la utilización de las herramientas, equipos y la mano de obra necesaria y en general todos los costos directos e indirectos necesarios para ejecutar la actividad.

2.01.02. Concreto ciclópeo de 21 MPa (3000 PSI) relación 60C/40P

DESCRIPCIÓN: La actividad comprende el suministro, mezclado, transporte, vaciado, colocación, compactación y curado del concreto ciclópeo con una resistencia característica a la compresión de 21 MPa (3000 PSI) y una relación de mezcla 60% concreto – 40% piedra de tamaño medio (zonga) en volumen.

Este tipo de concreto se emplea principalmente en:

- Cimentaciones corridas o aisladas.
- Muros de contención.
- Zapatas.
- Estructuras masivas o de relleno estructural que no estén sometidas a esfuerzos de tracción o flexión significativos.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

1. **Preparación del área**
   - Limpiar la superficie de apoyo, retirando material suelto, agua o sustancias contaminantes.
   - Verificar que los encofrados, niveles y alineaciones estén de acuerdo con los planos del proyecto.
2. **Colocación del concreto y piedra ciclópea**
   - El concreto se vaciará en capas de aproximadamente 30 a 40 cm de espesor.
   - En cada capa, se colocarán manualmente las piedras ciclópeas, distribuyéndolas uniformemente sin formar nidos de piedra.
   - La proporción volumétrica será 60% concreto – 40% piedra ciclópea.
   - La colocación debe ser continua, evitando juntas frías.
3. **Compactación**
   - La mezcla se compactará mediante vibrador interno o por varillado manual, garantizando la completa envoltura de las piedras con el concreto.
   - No se permitirá el uso de vibradores de alta frecuencia que puedan segregar la mezcla.
4. **Curado**
   - El concreto se curará durante un período mínimo de siete (7) días mediante riego constante, cubrimiento con lonas húmedas o aplicación de compuesto de curado.
   - Se evitará la desecación prematura.
5. **Control de calidad**
   - Se realizarán ensayos de resistencia a la compresión del concreto (probetas moldeadas) conforme a NTC 673 / ASTM C39.
   - La resistencia mínima exigida será de 21 MPa a los 28 días.

NORMATIVIDAD:

- NTC 3318 / ASTM C94 – Concreto premezclado.
- NTC 673 / ASTM C39 – Ensayos de resistencia a la compresión.
- NTC 98 / ASTM C33 – Agregados para concreto.
- NSR-10 / NSR-22 – Reglamento colombiano de construcción sismo resistente
- Resolución 0312 de 2019 – Seguridad y salud en el trabajo (Colombia).
- Especificaciones INVIAS / IDU – Obras civiles, cimentaciones y concretos.

MATERIALES: Concreto simple de 21 Mpa (300PSI), Piedra media zonga

MANO DE OBRA: Cuadrilla de albañilería 8AA)

EQUIPOS: Herramienta y equipo menor (%M.O.)

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida para efectos de pago será el metro cúbico (M3) de concreto ciclópeo colocado y aprobado por la INTERVENTORÍA. El precio incluye el suministro de materiales (concreto y piedra), uso de herramientas menores, equipo necesario, mano de obra, así como todos los costos directos e indirectos requeridos para la correcta ejecución de la actividad conforme a planos, especificaciones y normas técnicas.

2.01.03. Concreto Viga De Amarre 21,1 Mpa (3000 PSI), Sección Rectangular.

DESCRIPCION: Las vigas de amarre serán construidas en concreto simple o reforzado (según diseño estructural), con resistencia característica a la compresión de 21 MPa (3000 PSI) a los 28 días, y de sección rectangular, de acuerdo con las dimensiones, niveles y ubicación indicadas en los planos estructurales y aprobadas por la Interventoría.

Estas vigas tienen como función principal integrar y amarrar los elementos estructurales de la cimentación o muros, distribuyendo uniformemente las cargas y garantizando la rigidez y continuidad del conjunto estructural.

Previo al inicio de la actividad, el Contratista deberá:

- Verificar la localización y niveles de las estructuras existentes (ejes, paramentos y cotas de referencia).
- Presentar a la Interventoría para aprobación el tipo, diseño y calidad de las formaletas, así como el procedimiento de vaciado, vibrado y curado del concreto.
- Asegurar que los materiales cumplan con las normas de calidad vigentes y que los ensayos de laboratorio sean realizados por un laboratorio certificado.

Los costos de muestreo, ensayos de resistencia y control de calidad serán asumidos por el Contratista y no tendrán pago adicional.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

1. **Preparación del área y encofrado**
   - Limpiar la superficie de apoyo (muros o zapatas).
   - Instalar formaletas firmemente sujetas y niveladas, revisando dimensiones, plomos y alineaciones.
   - Aplicar desmoldante uniformemente.
2. **Colocación del acero de refuerzo**
   - Colocar las barras de refuerzo conforme a planos estructurales.
   - Asegurar recubrimientos mínimos según la NSR-10 / NSR-22.
   - Fijar las armaduras para evitar desplazamientos durante el vaciado.
3. **Colocación del concreto**
   - El concreto se vaciará directamente desde el camión mixer o mediante cubetas y canaletas, evitando segregación.

- Se realizará el vibrado interno con agujas de 25 a 40 mm de diámetro, sin tocar las armaduras ni formaletas.
- Evitar juntas frías; el vaciado debe ser continuo y uniforme.

4. **Curado**
   - Iniciar el curado una vez el concreto adquiera la resistencia inicial (3–4 horas).
   - Mantener el concreto húmedo durante mínimo 7 días consecutivos mediante riego constante, mantas húmedas o compuestos de curado.
5. **Desencofrado**
   - Solo podrá realizarse después de alcanzar la resistencia mínima de desencofrado (generalmente 70% de f'c).
   - Se hará con cuidado, evitando golpes o vibraciones.

NORMATIVIDAD:

- NTC 673 / ASTM C39 – Ensayos de resistencia a la compresión.
- NTC 396 / ASTM C143 – Ensayo de asentamiento del concreto.
- NTC 2289 / ASTM A615 – Barras de acero para refuerzo.
- NTC 2871 / ASTM C150 – Cemento Portland.
- NTC 98 / ASTM C33 – Agregados para concreto.
- NSR-10 / NSR-22 – Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente.
- Resolución 0312 de 2019 – Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Especificaciones INVIAS / IDU – Obras civiles y estructuras de concreto.

MATERIALES: Tabla chapa de 25 cm. x 2 cm. (ordinario), varillón de 4 cm. x 4 cm. x 3m. concreto simple de 21 Mpa. (3000 psi) puntilla con y sin cabeza 2.

MANO DE OBRA: Cuadrilla de albañilería (AA1)

EQUIPOS: Herramientas y equipo menor (%M.O.), Vibrador portátil para contrato.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La medida para efectos de pago del presente ítem será por metro cubico (M3), una vez sea verificada y aprobada por la INTERVENTORÍA. El costo contempla la utilización de las herramientas, equipos y la mano de obra necesaria y en general todos los costos directos e indirectos necesarios para ejecutar la actividad.

2.01.04. Muro en bloque de arcilla No.5. E = 0.12 M.

DESCRIPCIÓN: Este ítem comprende la construcción de muros en bloque de arcilla No. 5 (bloque tolete recocido) de 12 cm de espesor, unidos con mortero cemento-arena en proporción 1:4, de acuerdo con los planos estructurales y arquitectónicos del proyecto o las indicaciones de la Interventoría.

El muro será levantado a plomo, nivel y alineación, cumpliendo las tolerancias dimensionales establecidas en las normas técnicas vigentes.

Previo al inicio de la construcción, el Contratista deberá verificar la correcta ubicación, dimensiones, niveles y ejes del muro, así como la calidad del sobrecimiento o base de apoyo, y deberá contar con la autorización de la Interventoría para proceder.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

1. **Preparación del área de trabajo**
   - Limpiar y nivelar la superficie del sobrecimiento o placa base.
   - Rellenar irregularidades con mortero.

- Comprobar alineaciones, ejes y niveles.

2. **Humedecimiento de los ladrillos**
   - Humedecer previamente los bloques antes de colocarlos, evitando saturarlos, para reducir su capacidad de succión y mejorar la adherencia con el mortero.
3. **Replanteo**
   - Marcar en la base la ubicación del muro, aberturas (puertas, ventanas) y puntos de referencia.
   - Instalar los ladrillos maestros en los extremos del muro, perfectamente aplomados y nivelados.
4. **Colocación de las hiladas**
   - Colocar una primera capa de mortero sobre la base.
   - Asentar los bloques siguiendo el hilo guía, manteniendo una junta horizontal y vertical de 1 cm aproximadamente.
   - El mortero se aplicará con palustre sobre las camas y testas.
   - Comprobar continuamente el nivel y plomo de cada hilada mediante regla y nivel de burbuja.
5. **Control de verticalidad y alineación**
   - Verificar la verticalidad con plomada cada 4 hiladas y el nivel con la regla.
   - Ajustar los hilos guías al subir cada hilada.
6. **Limitaciones de altura diaria**
   - No se deben levantar más de 1.30 m de altura por jornada, para evitar compresión del mortero fresco y pérdida de nivel en las juntas.
7. **Continuidad de trabajo**
   - Para continuar por encima de 1.30 m, se utilizarán andamios firmes y seguros, que permitan acceso y manipulación de materiales.
8. **Acabado**
   - Las juntas podrán dejarse lisas o rugosas, según el acabado posterior (repello, pañete o a la vista).
   - Retirar el exceso de mortero y limpiar la superficie del muro.
9. **Curado**
   - Humedecer los muros durante mínimo tres (3) días después de construidos, especialmente en climas secos o calurosos, para evitar fisuración.

NORMATIVIDAD:

- NTC 4026 / ASTM C62 – Bloques de arcilla para mampostería.
- NTC 3493 / ASTM C270 – Morteros para mampostería.
- NTC 4205 – Ladrillos de arcilla cocida.
- NSR-10 / NSR-22 – Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (Título D – Mampostería).
- Resolución 0312 de 2019 – Seguridad y Salud en el Trabajo (Colombia).
- Especificaciones INVIAS / IDU – Mampostería estructural y no estructural.

MATERIALES: Bloque No 5, mortero 1:4

MANO DE OBRA: Cuadrilla de albañilería (AA)

EQUIPOS: Herramienta y equipo menor (%M.O), andamio tubular normalizado, tipo multidireccional, de acero galvanizado en caliente, según ISO 9001

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida de pago será el Metro Cuadrado (M2) con aproximación a un decimal, de superficie de muro de contención en mampostería confinada por una sola cara ejecutada y recibida a satisfacción de la Interventoría.

2.01.05. Columnas y pedestales en concreto de 21 MPa - (3000 PSI), H < 3.00 M. (formaleta metálica)

DESCRIPCIÓN: Este ítem comprende el suministro de materiales, mano de obra, equipos y herramientas necesarias para la construcción de columnas y pedestales de concreto estructural con una resistencia a la compresión f'c = 21 MPa (3000 PSI) y altura menor de 3.00 metros, incluyendo armado, colocación, vibrado, curado, desencofrado y limpieza, utilizando formaletas metálicas. El trabajo se ejecutará de acuerdo con los planos estructurales, especificaciones del diseñador y las normas técnicas vigentes (NTC, ICONTEC, ACI 318, NSR-10 o la normativa aplicable).

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. **Replanteo:**
   - Verificar ubicación y dimensiones de las columnas y pedestales según planos.
   - Colocar referencias y niveles de control.
2. **Colocación de acero de refuerzo:**
   - Amarrar varillas con alambre recocido No. 16.
   - Garantizar recubrimiento mínimo de 2.5 cm (pedestales) o 3.0 cm (columnas).
3. **Instalación de formaletas metálicas:**
   - Limpiar, aplicar desmoldante y revisar estanqueidad.
   - Alinear y plomar correctamente.
   - Sellar uniones para evitar fugas de lechada.
4. **Vaciado del concreto:**
   - Efectuar por capas de 30 a 50 cm.
   - Compactar con vibrador interno para eliminar vacíos.
   - Evitar segregación y derrames.
   - Controlar temperatura del concreto (< 32°C).
5. **Curado:**
   - Iniciar inmediatamente después del fraguado inicial.
   - Mantener humedad por un mínimo de 7 días con agua, arpillera húmeda o compuesto de curado.
6. **Desencofrado:**
   - Retirar formaletas después de 24 a 36 horas (según condiciones ambientales).
   - Evitar golpes o daños al concreto.
   - Reparar imperfecciones con mortero de la misma composición.
7. **Limpieza final:**
   - Retirar escombros y materiales sobrantes.
   - Verificar dimensiones, plomo y nivel.

NORMATIVIDAD:

- NSR-10 (Norma Sismo Resistente Colombiana)
- NTC 121 y NTC 30
- NTC 77, NTC 174 y NTC 3329
- NTC 237 y NTC 396
- NTC 2289
- NTC 673
- NTC 3459
- CI 318

- ACI 347
- ASTM C143, C39 y C31

MATERIALES: Concreto simple de 21 Mpa (3000PSI)

MANO DE OBRA: Cuadrilla de albañilería (AA1)

EQUIPOS: Herramienta y equipo menor (%M.O), vibrador portátil para concreto, andamio tubular normalizado tipo multidireccional de acero galvanizado en caliente según ISO 9001, Formaleta para construcción, paral largo y corto.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida para efectos de pago será el metro cúbico (M3) de columnas y pedestales construidos, verificados y aprobados por la INTERVENTORÍA. El precio incluye el suministro de materiales, uso de formaleta metálica, equipos, herramientas menores, mano de obra calificada, andamiaje, y en general todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

2.01.06. Placa maciza en concreto de 21 MPa - (3000 PSI) E = 0.15 M.

DESCRIPCION: La presente especificación comprende el suministro, colocación, compactación, nivelación y curado de placa maciza de concreto estructural con una resistencia característica f'c = 21 MPa (3000 PSI) y un espesor uniforme de 0.15 m, empleada en losas de entrepiso o de cimentación, conforme a los planos estructurales, especificaciones del diseñador y normas técnicas vigentes.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. **Preparación del área:**
   - Revisar que los apoyos, vigas y muros estén terminados y limpios.
   - Instalar formaletas y cimbras de soporte con el nivel y pendiente especificados.
   - Verificar alineación, horizontabilidad y estabilidad.
2. **Colocación del acero de refuerzo:**
   - Colocar el acero según planos estructurales.
   - Asegurar recubrimientos mínimos (≥ 2.0 cm en losas).
   - Utilizar separadores plásticos o de mortero.
3. **Vaciado del concreto:**
   - Verificar limpieza y humedecimiento de formaletas.
   - Verter el concreto en capas de 10 a 15 cm.
   - Compactar con **vibrador interno portátil** sin producir segregación.
   - Nivelar la superficie con regla metálica y alisar con llana o fratacho.
4. **Curado:**
   - Iniciar tan pronto termine el fraguado inicial.
   - Mantener humedad por al menos 7 días con agua o membrana de curado.
   - Evitar tráfico o carga sobre la placa durante este período.
5. **Desencofrado y limpieza:**
   - Retirar formaletas después del tiempo recomendado (mínimo 24 h, según condiciones).
   - Limpiar y reparar imperfecciones con mortero de igual dosificación.
   - Retirar escombros y limpiar el área.

NORMATIVIDAD:

- NSR-10: Diseño y construcción de estructuras en concreto.
- NTC 121 / NTC 30: Cemento y agua de mezcla.
- NTC 77 / NTC 174: Agregados finos y gruesos.
- NTC 237 / NTC 396: Ensayos de resistencia y curado de cilindros.
- NTC 3329: Preparación, transporte y colocación del concreto.

- NTC 3459: Curado del concreto.
- ACI 318 / ACI 347: Requisitos estructurales y formaletas.
- ASTM C143 / C39 / C31: Ensayos de asentamiento, compresión y preparación de muestras.
- Resolución 2400/1979 y Decreto 1072/2015: Seguridad industrial y salud en el trabajo.

MATERIALES: Concreto simple de 21 Mpa (3000PSI)

MANO DE OBRA: Cuadrilla de albañilería (AA1)

EQUIPOS: Herramienta y equipo menor (%M.O), Formaleta para entrepisos, vibrador portátil para concreto, andamio tubular normalizado tipo multidireccional de acero galvanizado en caliente según ISO 900.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida para efectos de pago será el metro cuadrado (M2) de placa maciza construida y aprobada por la INTERVENTORÍA. El costo incluye el suministro de materiales, equipos, herramientas, formaletas, andamiaje, mano de obra, y en general todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad conforme a las condiciones del proyecto.

2.01.07. Losa Maciza para Cimiento en Concreto de 21 Mpa (3000 PSI) H=15 CM.

DESCRIPCIÓN: Este ítem comprende la construcción de una losa maciza de cimentación elaborada en concreto simple o reforzado con una resistencia característica a la compresión f'c = 21 MPa (3000 PSI) y un espesor uniforme de 0.15 m (15 cm), colocada directamente sobre una capa de recebo o afirmado compactado.
La losa tendrá como función servir de base estructural y de apoyo al sistema de acabado o piso final. Su ejecución se realizará de acuerdo con los planos estructurales y bajo la supervisión y aprobación de la interventoría, cumpliendo con todas las normas técnicas de concreto estructural y acero de refuerzo vigentes.

Antes de iniciar el vaciado, deberán estar terminadas y aprobadas las canalizaciones subterráneas, drenajes y la base compactada.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. **Preparación del terreno:**
   - Limpiar y nivelar la superficie natural.
   - Extender y compactar la capa de recebo o afirmado.
   - Verificar cotas y nivel con instrumentos topográficos.
2. **Colocación del refuerzo:**
   - Instalar la malla o varillas conforme a los planos.
   - Asegurar recubrimientos mínimos y correcta sujeción.
3. **Colocación del concreto:**
   - Humedecer ligeramente la base antes del vaciado.
   - Verter el concreto en capas continúas evitando juntas frías.
   - Compactar con **vibrador interno portátil** para eliminar vacíos.
   - Nivelar y alisar la superficie con regla metálica y llana.
4. **Curado:**
   - Iniciar una vez terminado el fraguado inicial.
   - Mantener humedad continua durante mínimo 7 días.
   - En caso de usar compuestos de curado, aplicar uniformemente en toda la superficie.
5. **Acabado:**
   - Superficie lisa o rugosa, según indique la interventoría.
   - Revisar planicidad y nivel con regla de 2 m (tolerancia máxima 5 mm)

NORMATIVIDAD

- NSR-10 (Título C) Diseño y construcción de elementos en concreto estructural.
- NTC 121 / NTC 30 Cemento portland y agua de mezcla.
- NTC 77 / NTC 174 Calidad de agregados finos y gruesos.
- NTC 237 / NTC 396 Ensayos de resistencia a la compresión y curado de cilindros.
- NTC 3329 Producción, transporte y colocación del concreto.
- NTC 3459 Métodos de curado del concreto.
- ACI 318 / ACI 347 Requisitos estructurales y formaletas.
- ASTM C143 / C39 / C31 Ensayos de asentamiento, compresión y toma de muestras.
- Resolución 2400/1979 Seguridad industrial en obras de construcción.
- Decreto 1072/2015 (SG-SST) Seguridad y salud en el trabajo.

MATERIALES: Concreto simple de 21Mpa, (3000 PSI), tapa chapa de 25cm x 2cm (ordinario), cuartón de madera (ordinario) de 2"x4", puntilla con y sin cabeza 2".

MANO DE OBRA: Cuadrilla de albañilería (AA)

EQUIPOS: Herramientas y equipo menos (%M.O.), vibrador portátil para concreto.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será metro cuadrado (m^2) de losa maciza sobre tierra debidamente terminada, con aproximación a un decimal, que haya sido adecuadamente construida y aprobada por la Interventoría, en los espesores indicados en los diseños. El acero de refuerzo de esta Losa (varilla redonda o malla electrosoldada) será medido y pagado de conformidad con lo previsto en el capítulo de Acero de Refuerzo de estas Especificaciones Técnicas.

2.01.08. Pañete impermeabilizado 1:3

DESCRIPCIÓN: Este ítem comprende la preparación, suministro y aplicación de pañete impermeabilizado sobre superficies de muros, realizado con mortero cemento–arena en proporción 1:3, incorporando aditivo impermeabilizante tipo Sika® 1 o equivalente aprobado, en edificaciones o instalaciones expuestas a humedad permanente o presión hidrostática, tales como sótanos, tanques, baños, cocinas, zonas húmedas, entre otros.

El pañete tendrá una espesor promedio de 1.0 cm y se aplicará conforme a los planos, especificaciones técnicas y bajo la supervisión de la interventoría.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

1. **Preparación de la superficie:**
   - Retirar polvo, residuos de mortero o materiales sueltos.
   - Limpiar con cepillo y agua a presión si es necesario.
   - Humedecer previamente el muro sin dejar agua libre.
2. **Instalación de maestras:**
   - Colocar maestras verticales de mortero impermeabilizado 1:3, alineadas y niveladas.
   - Dejar fraguar antes de iniciar el pañete para evitar deformaciones.
3. **Aplicación del pañete:**
   - Preparar el mortero impermeabilizado con la dosificación indicada.
   - Aplicar el pañete entre maestras en una capa de aproximadamente 1 cm de espesor.
   - Compactar con llana metálica, garantizando adherencia y espesor uniforme.
4. **Afinado:**
   - Una vez fraguado parcialmente, realizar el afinado con llana y boquillera.
   - Obtener una superficie plana, lisa, sin grietas ni oquedades.

5. **Curado:**
    - Mantener la superficie húmeda durante mínimo 3 días, evitando secado rápido o exposición solar directa.
6. **Limpieza:**
    - Retirar residuos de material, herramientas y escombros del área intervenida.

NORMATIVIDAD:

- NSR-10 (Título C) Requisitos generales de construcción en concreto.
- NTC 121 Cemento Portland para uso estructural.
- NTC 174 Agregados finos para morteros y concretos.
- NTC 3459 Curado y control de humedad en morteros y concretos.
- NTC 3329 Preparación y colocación de morteros.
- ASTM C270 Especificaciones para morteros de albañilería.
- Resolución 2400/1979 Normas de seguridad industrial.
- Decreto 1072/2015 Seguridad y salud en el trabajo (SG-SST).

MATERIALES: Mortero 1:3 impermeabilizado

MANO DE OBRA: Cuadrilla de albañilería (AA)

EQUIPOS: Herramienta y equipo menor (%M.O.), andamio tubular normalizado, tipo muldireccional de acero galvanizado en caliente, según ISO 9001.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se mide por metro cuadrado (M2). El valor corresponde al precio unitario estipulado en el respectivo contrato, no se medirán cantidades adicionales por defectos de construcción o desperdicio de material al ser instalado. No se pagará al constructor los trabajos mal realizados, que no cumplan con los requerimientos del contrato o no estén ejecutados de acuerdo con los respectivos diseños o sin la autorización de la interventoría.

2.01.09. Suministro e instalación de pintura koraza o similar para fachada tres manos.

DESCRIPCIÓN: Este ítem comprende el suministro y aplicación de tres (3) manos de pintura tipo Koraza de Pintuco o equivalente aprobado, sobre muros exteriores o fachadas pañetadas, conforme a las especificaciones del proyecto arquitectónico, planos de detalle y las recomendaciones del fabricante.

La pintura Koraza o similar es un recubrimiento acrílico impermeable, lavable y de alta durabilidad, especialmente formulado para uso exterior, resistente a la radiación UV, humedad y condiciones climáticas adversas.

El trabajo incluye todas las actividades necesarias: preparación de superficies, aplicación de sellador o base, aplicación de las tres manos de pintura, limpieza y protección de áreas adyacentes.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. **Preparación de la superficie:**
    - Verificar que los muros estén secos, limpios, libres de polvo, grasa, moho o eflorescencias.
    - Reparar fisuras o imperfecciones con resanes de mortero o pasta niveladora.
    - Lijar y eliminar partículas sueltas.
    - Si es un pañete nuevo, esperar al menos 28 días de curado antes de pintar.
2. **Aplicación del sellador:**
    - Aplicar una (1) mano de sellador acrílico o vinílico compatible con la pintura.

- Dejar secar según recomendaciones del fabricante (mínimo 6 horas).

3. **Aplicación de la pintura:**
   - Aplicar tres (3) manos uniformes de pintura tipo Koraza o similar.
   - Diluir según indicaciones del fabricante (usualmente máximo 10% de agua).
   - Respetar los tiempos de secado entre manos (4 a 6 horas).
   - Mantener condiciones ambientales adecuadas (sin lluvia, polvo o viento fuerte).
4. **Acabado y limpieza:**
   - Asegurar uniformidad de color y textura.
   - Retirar manchas, cintas y residuos.
   - Limpiar equipos y herramientas con agua limpia.

NORMATIVIDAD:

- NTC 1335 Pinturas arquitectónicas base agua.
- NTC 1336 Requisitos de desempeño de pinturas acrílicas para exteriores.
- NTC 539 Preparación de superficies para aplicación de pintura.
- ASTM D3359 Ensayo de adherencia por corte enrejado.
- ASTM D523 Determinación de brillo en recubrimientos.
- NSR-10 – Título A Requisitos generales de construcción y calidad de materiales.
- Resolución 2400 de 1979 Normas de seguridad industrial.
- Resolución 4272 de 2021 / Decreto 1072 de 2015

MATERIALES: Pintura vinilo para exterior tipo koraza o similar, lija de agua No. 120, Agua.

MANO DE OBRA: Cuadrilla de pinturas y estucos (CC).

EQUIPOS: Herramienta y equipo menor (%M.O.), andamio tubular normalizado, tipo muldireccional de acero galvanizado en caliente, según ISO 9001.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de pintura tipo Koraza, debidamente aplicada y recibida a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales, Equipos y herramientas, Mano de obra y Transportes dentro y fuera de la obra.

2.01.10. Base en material de afirmado compactado

DESCRIPCIÓN: Este ítem comprende el suministro, transporte, extendido, nivelación, humedecimiento y compactación de material de afirmado para la conformación de bases estructurales en pisos, losas sobre terreno, andenes, zonas duras o superficies de apoyo de estructuras.

El material de afirmado deberá cumplir con las especificaciones de calidad, granulometría y compactación exigidas por el proyecto y las normas técnicas vigentes, garantizando la resistencia, estabilidad y durabilidad de la superficie final.

Los trabajos se ejecutarán bajo la supervisión de la interventoría, de acuerdo con los planos y especificaciones del diseñador estructural o geotécnico.Las actividades para ejecutar incluyen:

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. **Preparación del terreno:**
   - Limpiar y nivelar la superficie de apoyo.
   - Retirar material suelto, orgánico o inestable.
   - Comprobar cotas y pendientes conforme a planos.
2. **Transporte y extendido:**
   - Transportar el material desde la fuente aprobada hasta el sitio de colocación.

- Extender uniformemente en capas de espesor suelto máximo de 20 cm.
- Distribuir el material sin segregación.

3. **Humedecimiento:**
   - Añadir agua hasta alcanzar la humedad óptima de compactación (según ensayo Proctor Modificado – INV E-141).
   - Homogeneizar la mezcla mediante pases repetidos del equipo de compactación.
4. **Compactación:**
   - Compactar el material por capas con vibrorrodillo, plancha vibratoria o compactador tipo "pata de cabra", según el área de trabajo.
   - Lograr una densidad mínima del 95% de la máxima Proctor Modificado (INV E-141**)**.
   - No adicionar material seco ni agua excesiva durante la compactación.
5. **Nivelación y acabado:**
   - Verificar niveles y pendientes con regla y nivel topográfico.
   - Corregir irregularidades antes de compactar la capa siguiente.
   - La superficie final debe quedar uniforme, firme y libre de ondulaciones.
6. **Control y aprobación:**
   - La interventoría realizará los ensayos de densidad y humedad en campo (método del cono de arena o densímetro nuclear) para certificar la compactación.

NORMATIVIDAD:

- INVIAS – Requisitos para materiales de afirmado.
- INV E-213Análisis granulométrico.
- INV E-125 / E-126 Límites de Atterberg.
- INV E-141 Ensayo Proctor Modificado.
- INV E-148 Ensayo CBR (Índice de soporte California).
- INV E-161 Ensayo de densidad y humedad in situ (cono de arena).
- NSR-10 – Título G Obras de cimentación y suelos.
- Decreto 1072 de 2015 Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).
- Resolución 2400 de 1979 Normas de seguridad industrial.

MATERIALES: Material de afirmado para pisos y bases, agua.

MANO DE OBRA: Cuadrilla de albañilería (AA)

EQUIPOS: Herramienta y equipo menos (%M.O.), vibrocompactador rana (HR)

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida para efectos de pago será el metro cúbico (M3) de material compactado, verificado y aprobado por la INTERVENTORÍA. El precio incluye el suministro de materiales, equipos, herramientas, transporte, mano de obra y en general todos los costos directos e indirectos necesarios para la ejecución completa de la actividad, según lo establecido en los planos y especificaciones del proyecto.

2.01.11. Suministro, figurada y amarre de acero de 420 MPa (60000 PSI)

DESCRIPCIÓN: Esta especificación comprende el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblaje, figuración, colocación y amarre de barras de acero de refuerzo para estructuras de concreto y demás elementos que lo requieran, de acuerdo con los planos estructurales, los diseños aprobados y las indicaciones de la Interventoría o Supervisión.

Las barras de acero deberán ser corrugadas, redondas, grado 420 MPa (60000 PSI), libres de defectos, óxidos, impurezas, deformaciones o grietas visibles, cumpliendo con los requisitos de la Norma Técnica Colombiana NTC 2289, así como con lo dispuesto en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente – NSR-10 (Título C).

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

1. **Suministro y recepción del acero:**
   - El contratista suministrará el acero con certificado de calidad expedido por el fabricante, indicando el grado, diámetro nominal, peso por metro y resultados de ensayos de tracción y doblado.
   - El acero será recibido en obra previa inspección de la Interventoría.
2. **Almacenamiento:**
   - Se almacenará en superficie firme, seca y separada del suelo mediante apoyos de madera o metálicos.
   - Se agrupará por diámetros y longitudes para facilitar su identificación.
   - Se protegerá de la humedad y de la contaminación con aceites, grasas o materiales corrosivos.
3. **Corte y figurado:**
   - El corte y doblado se realizarán mecánicamente conforme a las dimensiones y formas indicadas en los planos estructurales o las listas de figuración aprobadas.
   - No se permitirán calentamientos para facilitar el doblado, salvo autorización expresa del diseñador estructural.
4. **Colocación y amarre:**
   - Las barras se colocarán en la posición y con el espaciamiento indicado en los planos.
   - Se amarrarán con alambre recocido N° 16 o 18, asegurando la estabilidad del refuerzo durante el vaciado del concreto.
   - Los traslapos, anclajes y ganchos deberán ejecutarse de acuerdo con la NSR-10 y los detalles de diseño.
5. **Inspección y aprobación:**
   - Antes del vaciado del concreto, se verificará la correcta colocación, recubrimiento, alineación y separación de las barras.
   - Cualquier ajuste o modificación deberá ser aprobado por la Interventoría.

NORMATIVIDAD:

- NTC 2289: Barras corrugadas de acero para refuerzo de concreto – Grado 420 MPa.
- NTC 5806: Alambre recocido para amarre.
- NSR-10: Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente – Título C (Concreto estructural).
- ASTM A615 / A706: Especificaciones de referencia internacional para barras de refuerzo.
- Especificaciones Generales de Construcción de Obras Civiles – INVIAS, Sección 400.

MATERIALES: Acero de refuerzo F¨y = 60000 PSI, alambre negro No 18 (recocido), segueta.

MANO DE OBRA: Cuadrilla de albañilería (AA1)

EQUIPOS: Herramienta y equipo menor (%M.O.)

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La medida para el pago será por Kilogramo (KG) de acero de refuerzo colocado y aprobado por la interventoría, clasificado según el diámetro y la resistencia. La medida no incluirá el peso de alambres, o cualquier otro dispositivo metálico utilizado para mantener el refuerzo en su lugar, o para ejecutar los traslapos, ni el acero adicional resultante de la ejecución de los traslapos que no estén indicados en los planos o no hayan sido autorizados por la Interventoría.

2.01.12. Suministro e instalación de malla electrosoldada.

DESCRIPCION: Este ítem comprende el suministro, transporte, corte, adaptación, colocación y fijación de malla electrosoldada de acero, utilizada como refuerzo en losas, muros, pavimentos, placas y demás elementos de concreto, de acuerdo con los planos estructurales y las especificaciones del proyecto.

La malla deberá cumplir con las normas técnicas colombianas vigentes (NTC 5806, NTC 4976 o ASTM A1064/A185) y será instalada asegurando su correcta ubicación, alineación y fijación, conforme a los requerimientos estructurales establecidos.

El trabajo incluye el uso de alambre negro recocido N° 18 para la unión o fijación entre paneles de malla, garantizando la continuidad del refuerzo.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

1. **Recepción y almacenamiento:**
   - Verificar que la malla cumpla con los certificados de calidad, diámetro de los alambres, espaciamiento y resistencia especificados en los planos.
   - Almacenarla en superficie firme y seca, protegida de la humedad y la suciedad.
2. **Transporte interno y preparación:**
   - Transportar la malla desde el sitio de almacenamiento hasta el área de instalación evitando deformaciones.
   - Cortar y adaptar los paños de acuerdo con las dimensiones requeridas.
3. **Colocación:**
   - Ubicar la malla en la posición indicada en los planos, respetando el recubrimiento de concreto especificado.
   - Las juntas entre paños deberán traslaparse un mínimo de una malla o conforme a lo indicado en el diseño estructural.
   - Se asegurará mediante alambre negro recocido N° 18, garantizando la estabilidad durante el vaciado del concreto.
4. **Control y supervisión:**
   - Antes del vaciado, la Interventoría verificará el correcto posicionamiento, alineación, traslape y fijación.
   - No se permitirá la instalación de mallas deformadas, oxidadas o con soldaduras rotas.
5. **Limpieza y protección:**
   - Se limpiará la superficie de la malla antes del vaciado de concreto para eliminar residuos o contaminantes.
   - Se protegerá la malla colocada hasta la culminación del vaciado

NORMATIVIDAD:

- NTC 5806: Alambre recocido negro para amarre de refuerzo.
- NTC 4976: Malla electrosoldada de acero para refuerzo de concreto.
- ASTM A1064 / A185: Especificaciones para mallas electrosoldadas.
- NSR-10: Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente – Título C (Concreto estructural).
- Especificaciones Generales de Construcción de Obras Civiles – INVIAS, Sección 400.
- Normas de seguridad industrial vigentes

MATERIALES: Alambre negro No 18 (recocido), malla electrosoldada (kg)

MANO DE OBRA: Cuadrilla de albañilería (AA)

EQUIPOS: Herramienta y equipo menor (%M.O.)

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida para efectos de pago será el kilogramo (KG) de malla electrosoldada instalada, verificada y aprobada por la INTERVENTORÍA. El costo incluye el suministro de todos los materiales, herramientas, equipos, mano de obra y demás costos directos e indirectos requeridos para la ejecución completa y satisfactoria de la actividad conforme al proyecto.

2.01.13. Suministro e instalación de puerta en lámina CAL. 18. (incluye anticorrosivo). (no incluye cerradura).

DESCRIPCION: Este ítem comprende la fabricación, suministro e instalación de puertas metálicas y su respectivo marco, elaboradas en lámina de acero cold rolled calibre 18, entamboradas y ensambladas de acuerdo con los planos arquitectónicos, estructurales y de detalle del proyecto. La puerta deberá cumplir con los estándares de calidad establecidos en las normas vigentes, garantizando la precisión dimensional, resistencia estructural, buena presentación y durabilidad frente a la corrosión.

Incluye la aplicación de pintura anticorrosiva como protección previa al acabado final, y la correcta instalación del marco metálico, anclajes y herrajes de fijación, exceptuando la cerradura, la cual se pagará por ítem separado si aplica.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

1. **Revisión y replanteo:**
   - Consultar los planos arquitectónicos y de detalle para determinar las dimensiones, ubicación, sentido de apertura y tipo de puerta.
   - Verificar en obra las medidas finales de los vanos antes de la fabricación.
2. **Fabricación:**
   - Las puertas y marcos se fabricarán en lámina de acero cold rolled calibre 18 (ASTM A366).
   - Las uniones deberán ser soldadas, continuas, limpias y esmeriladas, sin rebabas ni deformaciones visibles.
   - Las esquinas se elaborarán a escuadra, con juntas acolilladas y reforzadas para evitar torsiones o arqueos.
   - Las superficies quedarán lisas, sin rizos, abolladuras ni contracciones.
   - Los empalmes y conexiones deberán ser ajustados, limpios y con soportaría oculta.
3. **Preparación de superficies y protección anticorrosiva:**
   - Limpiar las piezas eliminando polvo, grasa y residuos metálicos antes de pintar.
   - Aplicar una capa uniforme de pintura anticorrosiva tipo primer o similar, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
4. **Instalación:**

- El marco metálico se fijará mediante anclajes de expansión o pernos galvanizados según las condiciones del muro (concreto o mampostería).
- Se nivelará y aplomará cuidadosamente antes del montaje de la hoja de la puerta.
- Se verificará el correcto encaje y funcionamiento de la puerta, con holguras uniformes en todo su perímetro.
- Se realizarán las perforaciones y refuerzos necesarios para la instalación posterior de cerraduras y herrajes.

5. **Acabado y limpieza final:**
   - Se esmerilarán y pulirán las soldaduras expuestas, obteniendo un acabado liso e imperceptible.
   - Se limpiará la superficie antes de la entrega, dejando la puerta en condiciones adecuadas para la aplicación del acabado final (pintura, esmalte o recubrimiento final).
   - El trabajo deberá quedar aprobado por la Interventoría antes de proceder con el acabado final.

NORMATIVIDAD:

- **NSR-10:** Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (Título I y E – Requisitos generales y elementos no estructurales).
- ASTM A366 / SAE 1008: Lámina de acero cold rolled, calidad comercial.
- ANSI B18.2.1 / B18.2.2 / B18.6.3: Pernos, tuercas y tornillos.
- ASTM A307: Pernos y tornillos de acero al carbón.
- NTC 2074: Pinturas anticorrosivas – Requisitos generales.
- Normas de Seguridad Industrial y Salud en el Trabajo

MATERIALES: Lamina Cold Rolled Cal 18 de 2x1, anticorrosivo primer, soldadura eléctrica, masilla plástica tec panel, disco corte de metal 7”

MANO DE OBRA: Cuadrilla carpintería metálica (HH1).

EQUIPOS: Equipo de soldadura, comprsor de aire portátil con accesorios, pulidora, taladro, herramienta y equipo menor (%M.M.).

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro cuadrado (M^2) según dimensión, de puerta debidamente instalada y recibida a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará con base en cálculos sobre cuadros de puertas de los Planos Arquitectónicos.

2.01.14. Suministro e instalación de ventana en lámina COLD ROLLED CAL.18 con vidrio. (incluye anticorrosivo)

DESCRIPCION: Este ítem comprende la fabricación, suministro e instalación de ventanas metálicas con estructura en lámina de acero cold rolled calibre 18, provistas de vidrio transparente de 5 mm de espesor, incluyendo la aplicación de pintura anticorrosiva, herrajes y accesorios de apertura, según lo indicado en los planos arquitectónicos y especificaciones del proyecto.

La actividad incluye el corte, ensamble, montaje, nivelación, instalación de vidrios, sellado, limpieza y protección final de la ventanería, asegurando la estanqueidad, estabilidad y apariencia estética del conjunto.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

1. **Revisión previa y replanteo:**

- Consultar los planos arquitectónicos y de detalle para definir dimensiones, ubicación, tipo de apertura y características del vidrio.
- Verificar las medidas en sitio antes de fabricar los marcos y hojas.
- Confirmar acabados y color según especificaciones del proyecto.

2. **Fabricación:**
   - Cortar y ensamblar los perfiles en lámina cold rolled calibre 18 (ASTM A366).
   - Las uniones deberán ser soldadas, esmeriladas y pulidas, sin rebabas ni defectos visibles.
   - Las esquinas se realizarán a escuadra y reforzadas para evitar deformaciones o arqueos.
   - Se garantizará que no existan tornillos expuestos ni defectos de superficie.
3. **Aplicación de anticorrosivo:**
   - Antes del montaje, se limpiarán todas las superficies metálicas, eliminando grasa, polvo y óxido.
   - Se aplicará una capa uniforme de pintura anticorrosiva tipo primer
   - La capa deberá cubrir completamente las superficies, incluyendo juntas y esquinas.
4. **Instalación:**
   - Se ubicará la ventana en el vano correspondiente, asegurando el aplomado y nivelación.
   - Se fijará mediante anclajes o tornillería galvanizada según las recomendaciones del fabricante.
   - Los vidrios de 5 mm se instalarán con pisavidrios, empaques, felpas y sellantes elásticos que garanticen hermeticidad contra la entrada de aire, ruido y agua.
   - Los brazos de apertura, manijas y demás herrajes se colocarán conforme a los planos y al sistema de apertura especificado (proyectante, batiente, corrediza, fija, etc.).
5. **Ajustes, limpieza y protección:**
   - Se revisarán las holguras, la operación de apertura y cierre, así como la correcta fijación de los elementos.
   - Se realizará limpieza final de superficies metálicas y vidrios.
   - Se protegerá la ventanería instalada durante la ejecución de otras actividades para evitar rayones o daños.

NORMATIVIDAD:

- NSR-10: Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (Título I y E).
- ASTM A366 / SAE 1008: Lámina de acero cold rolled, calidad comercial.
- NTC 3537: Vidrio plano para la construcción.
- NTC 2074: Pinturas anticorrosivas.
- ANSI B18.2.1 / B18.6.3: Pernos y tornillos.
- Normas de seguridad industrial en obra.

MATERIALES: Angulo ¾” x 1/8”, vidrio incoloro de 5mm, bisagra común 2”, lamina cold rolled cal 18. De 2x1, manija parta ventana, anticorrosivo primer, soldadura eléctrica, disco corte de metal 7”.

MANO DE OBRA: Cuadrilla carpintería metálica (HH1).

EQUIPOS: Equipo de soldadura, taladro, compresor de aire portátil con accesorios, herramienta y equipo menor (%.M.O.)

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro cuadrado (m2), de ventana debidamente instaladas y recibidas a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará con cálculos realizados sobre los Cuadros de Ventanería contenidos en los Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales, Equipos, herramientas Mano de obra y Transportes dentro y fuera de la obra.

2.01.15. Solado en concreto de espesor E = 0.05 M. 14 MPa (2000 PSI)

DESCRIPCIÓN: Este ítem comprende el suministro, vaciado, extendido, nivelación, acabado y curado de concreto simple, con una resistencia característica a la compresión de 14 MPa (2000 PSI) y un espesor de 5 cm (0.05 m), destinado a la conformación de solados o capas de base para pisos, cimentaciones, andenes, áreas de trabajo o elementos estructurales menores.

El solado se construirá conforme a los planos del proyecto, las especificaciones técnicas, las normas vigentes y las instrucciones de la Interventoría.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

1. **Preparación del área:**
   - Limpiar y nivelar la superficie donde se colocará el solado, eliminando materiales sueltos, residuos o elementos orgánicos.
   - Humedecer ligeramente el terreno o la base antes del vaciado, evitando acumulación de agua libre.
2. **Colocación del concreto:**
   - Utilizar concreto premezclado o elaborado en obra con una dosificación que garantice la resistencia de 14 MPa (2000 PSI) a los 28 días.
   - El concreto deberá cumplir con una relación agua/cemento ≤ 0.65 y un revenimiento (slump) entre 7 ± 2 cm.
   - Se extenderá uniformemente sobre la superficie mediante palas y reglas metálicas.
3. **Nivelación y acabado:**
   - Con reglas vibratorias o manuales se nivelará la superficie hasta alcanzar el espesor y pendiente de diseño.
   - Se realizará fratasado o afinado superficial para obtener una textura uniforme y cerrada, evitando la segregación o aparición de grietas.
   - En caso de requerirse juntas de control, estas se ejecutarán con una separación máxima de 2.0 m y profundidad igual a 1/3 del espesor del solado.
4. **Curado:**
   - El curado iniciará inmediatamente después del fraguado inicial, utilizando **agua,** membranas de curado o láminas plásticas.
   - La duración mínima del curado será de 7 días continuos.
   - Se protegerá el concreto de impactos, vibraciones o tránsito prematuro durante este tiempo.
5. **Control de calidad:**
   - Se realizarán ensayos de resistencia a compresión según NTC 673 y NTC 550.
   - Se verificará el espesor, nivel y acabado superficial conforme a planos y tolerancias establecidas.

NORMATIVIDAD:

- NTC 550: Concreto hidráulico – Requisitos generales.
- NTC 673: Ensayo de compresión de cilindros de concreto.
- NTC 174: Agua para mezclas de concreto.
- NSR-10: Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente – Título C.
- ASTM C94 / C143 / C150: Normas de referencia internacional para producción y control de concreto.
- Especificaciones Generales de Construcción de Obras Civiles – INVIAS, Sección 400.

MATERIALES: Concreto simple de 14 Mpa. (2000 PSI)

MANO DE OBRA: Cuadrilla de albañilería (AA)

EQUIPO Y HERRAMIENTAS: Herramienta y equipo menor (%M.O.)

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida para efectos de pago será el metro cuadrado (M²) de solado en concreto ejecutado, verificado y aprobado por la INTERVENTORÍA. El precio incluye el suministro de concreto, herramientas, equipos, mano de obra, materiales auxiliares y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad conforme a los planos y especificaciones del proyecto.

2.01.16. Cerramiento en malla eslabonada CAL 13 (incluye tubería galvanizada de 2" Y ANGULO 1"X1"X1/8") H=2.1m

DESCRIPCIÓN: Este ítem comprende la fabricación, suministro e instalación de un cerramiento perimetral en malla metálica eslabonada de alambre galvanizado calibre 13, con abertura de 50 mm x 50 mm (2" x 2"), soportada por tubería galvanizada de 2" (50 mm) tipo pesado y ángulo de acero 1"x1"x1/8", con una altura total de 2.10 metros.

La construcción incluye los pedestales de concreto de anclaje, la instalación, tensión y amarre de la malla, los tapones metálicos superiores, así como todos los elementos de sujeción, soldadura, pintura anticorrosiva y limpieza final, conforme a los planos del proyecto y las especificaciones técnicas vigentes.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

1. **Replanteo y trazado:**
   - Marcar en el terreno la alineación del cerramiento, ubicando los puntos para los postes intermedios, de esquina y terminales.
   - Verificar distancias y niveles según los planos y la topografía del sitio.
2. **Excavación y fundición de pedestales:**
   - Ejecutar excavaciones para los pedestales de concreto con dimensiones típicas de 0.30 x 0.30 x 0.40 m (o según diseño).
   - Fundir los pedestales con concreto de resistencia mínima 21 MPa (210 kg/cm²).
   - Colocar los tubos antes del fraguado del concreto, asegurando su alineación, verticalidad y deflexión superior de 60° hacia el exterior.
3. **Instalación de postes y estructura metálica:**
   - Utilizar tubos galvanizados de 2" (NTC 14, tipo pesado) para los postes principales e intermedios.
   - Fijar los ángulos de acero 1"x1"x1/8" en el borde inferior y superior del cerramiento, soldando o atornillando conforme al diseño.
   - Colocar tapones metálicos soldados en la parte superior de los tubos para evitar la entrada de agua.
   - Lijar y limpiar las superficies antes de aplicar la pintura anticorrosiva.
4. **Instalación y tensado de la malla:**
   - Extender la malla eslabonada galvanizada calibre 13, con recubrimiento clase A (ASTM A112), asegurando que quede tensa y uniforme.
   - Envolver los extremos de la malla en los postes terminales y soldar para asegurar la continuidad.
   - Fijar la malla a los tubos verticales con alambre galvanizado calibre 10, con un espaciamiento máximo de 0.30 m entre amarres.
   - Verificar que la malla quede bien templada tanto en sentido horizontal como vertical.
5. **Acabado y protección:**
   - Aplicar una capa de pintura anticorrosiva o esmalte protector en todos los elementos metálicos no galvanizados.
   - Limpiar el área de trabajo y retirar los residuos o escombros generados durante la instalación.

- Proteger el cerramiento hasta la entrega final de la obra.

NORMATIVIDAD:

- ASTM A112 / A392: Especificaciones para mallas metálicas eslabonadas galvanizadas.
- NTC 14: Tubería de acero galvanizado para estructuras.
- NTC 2074: Pinturas anticorrosivas.
- NSR-10: Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (Título E – Elementos no estructurales).
- Normas de seguridad industrial en construcción.
- Especificaciones Generales de Construcción de Obras Civiles – INVIAS, Sección 400.

MATERIALES: Tubería galvanizada para cerramiento de 2” x 6m, malla eslabonada cal 13 de 2”x2”, pintura anticorrosivo, pintura esmalte sintético tipo I, alambre de púas Cal 12 X ½”, ángulo 1 ½” X 1/8”, soldadura 6011 x 1/8”

MANO DE OBRA: Cuadrilla carpintería metálica (HH1)

EQUIPOS: Compresor de aire portátil con accesorios, pulidora, taladro, herramienta y equipo menor (%M.O.).

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La medida del cerramiento en malla eslabonada se efectuará por metro Cuadrado (M^2) instalado El precio unitario incluirá: tubos, malla y alambres; soldadura, tapones, amarre y templada; limpieza, acondicionador y pintura; empalmes con soldadura, pisamallas, retiro y botada de escombros a cualquier distancia, mano de obra, herramientas, equipos y todos los costos directos e indirectos en que el Contratista debe incurrir para la correcta ejecución de esta actividad

2.01.17. Excavación manual en material común.

DESCRIPCIÓN: El trabajo consiste en la excavación manual de material común, entendiendo por “material común” aquel que puede ser removido con herramientas manuales (pico, pala, barra, etc.), como suelos naturales, rellenos flojos, limos, arcillas, arenas y gravas no cementadas.
Se excluyen los materiales clasificados como roca o materiales duros que requieran voladura, martillo neumático o ripper.

El objetivo es ejecutar excavaciones de acuerdo con los planos y niveles establecidos en el proyecto, asegurando la estabilidad de los taludes, la protección de las estructuras adyacentes y la correcta disposición del material producto de la excavación.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

6. **Replanteo y señalización**
   - Verificar en campo los ejes y niveles del proyecto.
   - Marcar los límites del área a excavar mediante estacas o cal.
   - Señalizar la zona de trabajo conforme a las normas de seguridad.
7. **Preparación del área**
   - Limpiar la superficie de vegetación, desechos y materiales sueltos.
   - Identificar y proteger instalaciones existentes (tuberías, cables, estructuras, etc.).
8. **Ejecución de la excavación manual**
   - Utilizar herramientas manuales adecuadas al tipo de terreno.
   - Realizar la excavación hasta la profundidad y sección indicada en los planos.
   - Mantener los taludes con la pendiente de seguridad establecida según el tipo de suelo.
   - Evitar el socavado bajo estructuras existentes.
   - En caso de presencia de agua, realizar bombeo o drenaje adecuado.
9. **Manejo del material excavado**

- El material útil podrá utilizarse para rellenos o subbases, previa aprobación del supervisor.
- El material no aprovechable se transportará al sitio de disposición autorizado.

10. Control y verificación

- Verificar cotas, alineamientos y pendientes conforme a planos.
- No se permitirá la excavación por debajo del nivel de diseño sin autorización del supervisor.

NORMATIVIDAD:

- Norma de Construcción Sismorresistente (NSR-10 / NSR-22) – Capítulos de obras civiles.
- NTC 1500 – Suelos para ingeniería civil.
- NTC 170 – Seguridad en obras de construcción.
- Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo (Resolución 0312 de 2019 – Colombia)
- Especificaciones del Instituto Nacional de Vías (INVIAS) o equivalente local.
- Plan de Manejo Ambiental del proyecto.

MATERIALES: No aplica

MANO DE OBRA: Cuadrilla de albañilería (AA)

EQUIPOS: Herramientas y equipo menor (%M.O.)

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La medida para efectos de pago del presente ítem será por metro cubico (M3), una vez sea verificada y aprobada por la INTERVENTORÍA. El costo contempla la utilización de las herramientas, equipos y la mano de obra necesaria y en general todos los costos directos e indirectos necesarios para ejecutar la actividad.

2.01.18. Suministro e instalación de concreto simple de 21 MPA (3000 PSI) (dados tubería galvanizada)

DESCRIPCIÓN: Este ítem comprende el suministro, preparación, vaciado, compactación y curado de concreto simple con resistencia característica a la compresión de 21 MPa (3000 PSI) a los 28 días, utilizado para la construcción de dados de cimentación destinados a anclar la tubería galvanizada de soporte del cerramiento en malla eslabonada.

Los dados de concreto cumplirán con las dimensiones y especificaciones indicadas en los planos del proyecto, y se ubicarán a intervalos de 2.00 metros entre ejes, salvo indicación contraria. El concreto deberá cumplir los requisitos de calidad, homogeneidad y trabajabilidad establecidos por las normas nacionales vigentes y las instrucciones de la Interventoría.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

1. **Preparación del sitio:**
   - Replantear los puntos de ubicación de los dados conforme a los planos y especificaciones.
   - Realizar excavaciones manuales o mecánicas de acuerdo con las dimensiones indicadas para cada dado.
   - Limpiar la base de apoyo, eliminando material suelto o contaminado.
2. **Elaboración y colocación del concreto:**
   - Preparar o suministrar concreto con resistencia a la compresión de 21 MPa (3000 PSI) a los 28 días.
   - La relación agua/cemento no deberá superar 0.55, y el revenimiento (slump) estará entre 7 ± 2 cm.

- Colocar el concreto en los moldes o excavaciones previamente humedecidas, evitando segregación o pérdida de finos.
- Asegurar la verticalidad y alineación de la tubería galvanizada anclada dentro del dado, conforme a los planos.
- Compactar adecuadamente con varilla o vibrador para eliminar vacíos de aire.

3. **Acabado y curado:**
   - Nivelar la superficie superior del dado, dejando acabado rugoso o conforme a lo indicado en planos.
   - Iniciar el curado húmedo o con membrana inmediatamente después del fraguado inicial, manteniéndolo por un mínimo de 7 días continuos.
   - Proteger los dados contra impactos, lluvias o tránsito prematuro.
4. **Control de calidad:**
   - Tomar muestras del concreto para ensayos de resistencia a compresión según NTC 673.
   - Verificar ubicación, nivel, alineación y dimensiones de los dados conforme a planos y tolerancias establecidas.

NORMATIVIDAD:

- NTC 550: Concreto hidráulico – Requisitos generales.
- NTC 673: Ensayos de compresión de cilindros de concreto.
- NTC 174: Agua para mezclas de concreto.
- NTC 1377 / ASTM C33: Agregados para concreto.
- NTC 1299 / ASTM C494: Aditivos químicos para concreto.
- NSR-10: Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente – Título C.
- Especificaciones Generales de Construcción de Obras Civiles – INVIAS, Sección 400.

MATERIALES: Concreto simple de 21 Mpa (3000 PSI).

MANO DE OBRA: Cuadrilla de albañilería (AA1).

EQUIPOS: Formaleta para construcción, vibrador portátil para concreto, herramienta y equipo menor (%M.O.).

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La medida para efectos de pago del presente ítem será por metro cubico (M3), una vez sea verificada y aprobada por la INTERVENTORÍA. El costo contempla la utilización de las herramientas, equipos y la mano de obra necesaria y en general todos los costos directos e indirectos necesarios para ejecutar la actividad.

2.01.19. Suministro e instalación puerta en malla eslabonada CAL 13 (Incluye todos los accesorios)

DESCRIPCION: Este ítem comprende el suministro, fabricación e instalación de puertas en malla metálica eslabonada de alambre galvanizado, con recubrimiento clase A según ASTM A112, de calibre No. 13 y aberturas de 50 mm x 50 mm (2” x 2”), montadas sobre estructura de tubería galvanizada tipo pesado de 2” (50 mm), de acuerdo con la NTC 14.

Las puertas deberán instalarse conforme a los planos arquitectónicos y de cerramiento, garantizando alineación, nivelación y correcto funcionamiento. Cada hoja contará con su sistema de bisagras, amarres y refuerzos, permitiendo una apertura estable y segura.

La malla deberá quedar debidamente templada en ambas direcciones, y los amarres se realizarán con alambre galvanizado calibre 10, con un espaciamiento máximo de 0.30 m entre amarres.

Cada puerta contará con tres (3) bisagras metálicas instaladas sobre los tubos verticales del cerramiento, garantizando su correcta operación y estabilidad.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

1. **Replanteo y verificación:**
   - Definir en obra la ubicación exacta de las puertas conforme a los planos del proyecto y al alineamiento del cerramiento en malla.
   - Verificar cotas, niveles, alturas y sentido de apertura (interior o exterior).
2. **Fabricación de la estructura:**
   - Cortar, soldar y armar el marco con tubería galvanizada de 2” tipo pesado (NTC 14).
   - Asegurar uniones soldadas limpias, rectas y sin deformaciones.
   - Colocar refuerzos interiores con ángulo o perfil de acero 1”x1”x1/8”, según los planos.
3. **Instalación de la malla eslabonada:**
   - Fijar la malla calibre 13 a la estructura de la puerta utilizando alambre galvanizado calibre 10 (ASTM A112).
   - Asegurar tensión uniforme de la malla en ambas direcciones, evitando pandeos.
   - Soldar o sujetar los extremos de la malla al marco metálico.
4. **Colocación de la puerta:**
   - Instalar la puerta sobre los postes metálicos del cerramiento mediante tres bisagras metálicas por hoja, soldadas o empernadas según el diseño.
   - Verificar alineación vertical, plomo, nivel y libre movimiento de apertura y cierre.
   - Instalar los accesorios de cierre, cerrojos o pasadores según los planos y requerimientos del proyecto.
5. **Acabado y protección:**
   - Limpiar la superficie metálica eliminando residuos, óxidos y grasas.
   - Aplicar pintura anticorrosiva o esmalte protector sobre las superficies soldadas o expuestas.
   - Realizar limpieza final del área y protección de la puerta durante el resto de la obra.

NORMATIVIDAD:

- ASTM A112 / A392: Malla metálica eslabonada galvanizada.
- NTC 14: Tubería galvanizada para estructuras.
- NTC 2074: Pinturas y recubrimientos anticorrosivos.
- NTC 3458: Elementos metálicos para estructuras livianas.
- NSR-10: Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (Título E – Elementos no estructurales).
- Resolución 2400 de 1979 (MinTrabajo): Seguridad industrial.
- Especificaciones Generales de Construcción de Obras Civiles – INVIAS, Sección 400.

MATERIALES: Bisagra común 3", Pintura anticorrosiva, Soldadura eléctrica, Tubería galvanizada para cerramiento de 2" x 6 m, Malla eslabonada CAL 13 de 2" x 2", Pintura esmalte sintético tipo I, Alambre de púas CAL. 12 X 1/2", Tubo acero al carbón SHC 40 Ø 3", Angulo 1-1/2x1/8, Alambre galvanizado C 12.

MANO DE OBRA: Ayudante de obra (BB), Oficial obra (AA), Soldador EM.

EQUIPOS: Equipo de soldadura 400, Herramienta y equipo menor (%M.O.).

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La medida de la puerta en malla eslabonada se efectuará por metro cuadrado (M2) instalado El precio unitario incluirá: tubos, malla y alambres; soldadura, bisagras, amarre y templada; limpieza, acondicionador y pintura; empalmes con soldadura, pisa mallas, retiro y botada de escombros a cualquier distancia, mano de obra, herramientas, equipos y todos los costos directos e indirectos en que el Contratista debe incurrir para la correcta ejecución de esta actividad.

OBJETIVO PARA PASAR A LA SIGUIENTE ETAPA

Para avanzar a la siguiente etapa, se debe garantizar que:

- Todos los trabajos estructurales estén totalmente terminados y aprobados, incluyendo la base compactada, solados de concreto, y refuerzos metálicos instalados según especificaciones y normas vigentes.
- Puertas y ventanas metálicas estén instaladas y funcionando correctamente, con todos los acabados, herrajes y protección anticorrosiva.
- El cerramiento perimetral en malla eslabonada esté completamente instalado, con sus postes, cimentaciones, soldaduras y puerta, garantizando seguridad y estabilidad.
- Las excavaciones para cimentaciones estén terminadas, perfiladas y limpias según los planos.
- Todas las actividades estén supervisadas y aprobadas por la interventoría, cumpliendo con normas técnicas, planos y especificaciones del proyecto.
- En resumen: La caseta de controles debe estar completamente construida, cerrada y protegida, con todos sus elementos estructurales y de cerramiento finalizados y verificados, para poder iniciar la siguiente fase de instalación eléctricas.

2.2. ETAPA VI. PROYECTO ELECTRICO[1] [2]

2.02.01 Suministro e instalación de gabinete para equipo de medida trifásico empotrado. Incluye medidor trifásico 480V 160A empotrado.
DESCRIPCIÓN: En esta actividad se contempla el suministro e instalación de un gabinete metálico empotrado destinado a alojar el sistema de medición eléctrica trifásico, incluyendo medidor trifásico de 480V y 160A. En esta etapa se definen los parámetros técnicos esenciales del sistema de medida, así como la integración con la red de distribución de baja tensión, asegurando cumplimiento con los requerimientos de protección, seguridad y normativas vigentes (RETIE y NTC 2050).

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

1. **Preparación del área:**
   - Limpiar y verificar ubicación según planos.
2. **Revisión de materiales:**
   - Comprobar gabinete, medidor y accesorios según normas (RETIE, NTC 2050).
3. **Marcación y empotramiento:**
   - Marcar, vaciar o preparar la pared y colocar soportes si aplica.

[1] Normas De Diseño De Redes De Distribución De Energía Eléctrica - EBSA
[2] Anexo General Del Retie Resolución 9 0708 De agosto 30 De 2013 Con Sus Ajustes

4. **Instalación del gabinete:**
    - Nivelar y fijar el gabinete a la estructura.
5. **Instalación del medidor trifásico:**
    - Conectar cables de acuerdo con el diagrama unifilar y normas de seguridad.
6. **Puesta a tierra:**
    - Conectar a la red de tierra y verificar continuidad.
7. **Pruebas y verificación:**
    - Revisar funcionamiento, polaridad, aislamiento y lectura correcta del medidor.
8. **Acabado y limpieza:**
    - Ajustar tornillería, limpiar área y etiquetar según normativa.
9. **Entrega:**
    - Presentar a interventoría para aprobación y registro “as-built

NORMATIVIDAD:

- RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas).
- NTC 2050 (Código Eléctrico Colombiano).
- Normas de seguridad industrial y protección de equipos eléctricos.
- Normas De Diseño De Redes De Distribución De Energía Eléctrica - EBSA

MATERIALES: Medidor trifásico 480V 160ª, gabinete certificado según retie para alojar un equipo de medida directa 3f

MANO DE OBRA: Cuadrilla de instalaciones eléctricas (FF)

EQUIPOS: Herramienta Menor (%M.O)

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será Unidad (UND), que haya sido aprobada, instalada, fijada y terminada de acuerdo con lo previsto en los diseños y planos.

2.02.02 Suministro e instalación de elementos de acometida subterránea. conexión desde red trenzada DE B.T., bajante en ducto IMC DE 2" .
DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el suministro e instalación de un gabinete metálico empotrado destinado a alojar el sistema de medición eléctrica trifásico, incluyendo medidor trifásico de 480V y 160A. Se asegura la integración con la red de distribución de baja tensión, cumpliendo los requerimientos de protección, seguridad y normativas vigentes (RETIE y NTC 2050).

Adicionalmente, se consideran las herramientas menores requeridas para el desarrollo de la actividad y la intervención del personal técnico capacitado, compuesto por oficiales y auxiliares de instalaciones eléctricas. Esta actividad forma parte de la ejecución constructiva del sistema de distribución eléctrica, contribuyendo a la implementación física del diseño previamente definido en los planos, cumpliendo con las normas técnicas vigentes para instalaciones eléctricas subterráneas.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

1. **reparación del área:**
    - Verificar ubicación de la acometida según planos.
    - Limpiar y señalizar el área de trabajo.
2. **Tendido del ducto y canalizaciones:**
    - Instalar ductos IMC de 2” desde la red trenzada de baja tensión hasta el punto de conexión.
    - Asegurar alineación, pendientes y fijación de los ductos.

3. **Instalación de conductores y conexión:**
   - Pasar conductores eléctricos por los ductos siguiendo normas RETIE y NTC 2050.
   - Realizar conexiones al medidor o gabinete de acometida según diagrama unifilar.
4. **Puesta a tierra y protección:**
   - Verificar continuidad y conexión a la red de puesta a tierra.
   - Instalar tapas, cubiertas o protección de los ductos expuestos.
5. **Pruebas y verificación:**
   - Medir continuidad, aislamiento y funcionamiento correcto de la acometida.
   - Revisar alineación y fijación de ductos, y cumplir requisitos de seguridad.
6. **Acabados y limpieza:**
   - Sellar o rellenar zanjas si aplica, limpiar el área y etiquetar adecuadamente.
   - Presentar la instalación a interventoría para aprobación final.

NORMATIVIDAD:

- RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas).
- NTC 2050 (Código Eléctrico Colombiano).
- Normas de seguridad industrial y protección de equipos eléctricos.
- Normas De Diseño De Redes De Distribución De Energía Eléctrica - EBSA

MATERIALES: Hebilla BANDIT de 5/8”, Capacete liso en aluminio para ducto IMC DE 2", Tubo metálico IMC Conduit galvanizado de 2", Cinta metálica BANDIT en acero inoxidable de 5/8", Cinta naranja para identificación de ducto eléctrico metálico, Conector de tornillo chaqueta aislante DP5 multiplex, Curva galvanizada IMC 90° DE 2", Unión para tubería IMC Conduit galvanizada de 2", Boquilla y arandela galvanizada de 2".

MANO DE OBRA: Cuadrilla de instalaciones eléctricas especializadas (FF1)

EQUIPOS: Herramienta Menor (%M.O), Escalera dieléctrica 12X2 pasos plegable.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será Unidad (UND), que haya sido aprobada, instalada, fijada y terminada de acuerdo con lo previsto en los diseños y planos.

2.02.03. Suministro e instalación de sistema de puesta a tierra de un electrodo de CU X 2.44 M. (Incluye caja de inspección plástica de 30 x 30 cm. y conector doble tornillo).

DESCRIPCIÓN: Suministro e instalación de un sistema de puesta a tierra mediante varilla de cobre (CU) de 2.44 m, con caja de inspección plástica de 30 x 30 cm y conector de cobre doble tornillo, asegurando la protección de equipos y usuarios contra descargas eléctricas. El sistema incluye la disposición de tubería PVC conduit, cable de cobre THHN/THWN AWG No. 8, relleno con grava y aplicación de compuesto mejorador de conductividad (Hidrosolta) para optimizar la disipación de corriente.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. **Preparación del terreno:**
   - Excavación según las dimensiones necesarias para la varilla y la caja de inspección.
2. **Instalación del electrodo:**
   - Colocación de la varilla de cobre de 2.44 m en posición vertical.
3. **Conexión eléctrica:**
   - Unión de varilla y cable conductor mediante conector de cobre de doble tornillo.
4. **Mejoramiento de conductividad:**
   - Aplicación de Hidrosolta alrededor de la varilla para garantizar baja resistencia.
5. **Colocación de relleno:**

- Relleno con gravilla ¾” y ½” para estabilidad y correcta dispersión de corriente.

6. **Instalación de canalización:**
   - Tubería PVC conduit de 1/2” y codos 90° para protección del conductor.
7. **Instalación de caja de inspección:**
   - Colocación de caja plástica de 30 x 30 cm para inspección y mantenimiento.
8. **Verificación y pruebas:**
   - Medición de resistencia de puesta a tierra para confirmar cumplimiento de normas.

NORMATIVIDAD:

- NTC 2050 (Código Eléctrico Colombiano)
- Resolución 180498 de 2005 del Ministerio de Minas y Energía.
- NTC 2206: Norma técnica que comprende electrodos, conexiones y cables enterrados.
- Normas De Diseño De Redes De Distribución De Energía Eléctrica - EBSA

MATERIALES: Tubería conduit PVC 1/2" DB, Caja de inspección para S.P.T plástica de (30 X 30 cm)., Curva PVC Conduit 90° DE 1/2", Tratamiento para SPT(Hidrosolta X 15 KG), Conector de cobre doble tornillo para varilla de SPT, Cable de cobre aislado THHN/THWN AWG No. 8, Varilla COOPER WELD 99% CU DE 5/8" X 2.44 M, Gravilla ¾, ½

MANO DE OBRA: Cuadrilla de instalaciones eléctricas (FF)

EQUIPOS: Herramienta y equipo menor (%M.O.).

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será Unidad (UND), que haya sido aprobada, instalada, fijada y terminada de acuerdo con lo previsto en los diseños y planos.

2.02.04. Suministro e instalación de alimentador parcial trifásico expuesto en cable de cobre No. 2 AWG (3F, N, T). (Incluye tubo EMT DE 1 1/4")

DESCRIPCION: Suministro e instalación de un alimentador parcial trifásico expuesto, conformado por cable de cobre aislado THHN/THWN No. 2 AWG (3 fases, neutro y tierra), dispuesto en tubo metálico EMT galvanizado de 1 1/4”. Incluye curvas, uniones, conectores terminales para tubo EMT, cinta de identificación naranja y componentes de protección como cubiertas termocontraíbles y conectores tipo ojo.

El sistema asegura una instalación segura, confiable y conforme a normas técnicas aplicables a la distribución eléctrica trifásica de baja tensión, cumpliendo diagramas unifilares, cálculos eléctricos y planos constructivos.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. **Preparación del recorrido:**
   - Verificación de ruta de instalación según planos y eliminación de obstáculos.
2. **Colocación del ducto EMT:**
   - Instalación de tubería metálica galvanizada de 1 1/4” con fijaciones, curvas y uniones según normativa.
3. **Tendido del cable:**
   - Introducción de cable de cobre THHN/THWN No. 2 AWG en el ducto, asegurando la correcta alineación y tensión.
4. **Conexiones y terminales:**
   - Fijación de conectores tipo ojo y terminales en puntos de conexión, asegurando continuidad y firmeza.
5. **Protección e identificación:**

- Aplicación de cubiertas termocontraíbles en terminales y cinta de identificación naranja a lo largo del alimentador.

6. **Pruebas de continuidad y aislamiento:**
   - Verificación del correcto funcionamiento eléctrico antes de la entrega.

NORMATIVIDAD

- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano: Instalaciones de baja tensión y canalizaciones metálicas.
- RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas): Cumplimiento de seguridad eléctrica y protección de personas.
- Normas de EBSA para instalaciones en Boyacá (manual interno de instalación de alimentadores y canalizaciones EMT).
- IEEE Std 45 / ANSI para buenas prácticas de instalación de alimentadores trifásicos en conductos metálicos (como referencia).

MATERIALES: Conector terminal para tubo EMT DE 1 1/4", Curva CONDUIT galvanizada EMT DE 1 1/4", Tubería metálica EMT CONDUIT galvanizada DE 1 1/4", Unión para tubería EMT CONDUIT galvanizada DE 1 1/4", Cable de cobre aislado THHN/THWN AWG No. 2, Cinta naranja para identificación de ducto eléctrico metálico, Conector terminal de ojo para calibre No. 2, Cubierta termoencogible para calibre No. 2", Abrazadera metálica doble ala de 1 ¼", Lubricante para alambrado de cables, Tornillo largo para lamina cabeza de lenteja

MANO DE OBRA: Cuadrilla de instalaciones eléctricas (FF)

EQUIPOS: Herramienta Menor (%M.O), Taladro de mano

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida para esta actividad es el metro lineal (ML), correspondiente a cada metro de alimentador trifásico completamente instalado.

2.02.05 Suministro e instalación de tablero de distribución trifásico de 12 circuitos

DESCRIPCIÓN: Suministro e instalación de tablero de distribución trifásico con puerta metálica y capacidad para 12 circuitos, destinado a la canalización, protección y distribución de energía eléctrica en sistemas de baja tensión (220/440 V). Incluye los componentes necesarios para su montaje, identificación y conexión, garantizando seguridad, organización y facilidad de mantenimiento.

Cada tablero incluirá marquillas de identificación de circuitos, barra de tierra y neutro, interruptor principal (según diseño), y los disyuntores termomagnéticos requeridos para los circuitos derivados.

La instalación se realizará conforme a los planos constructivos, diagramas unifilares y cálculos eléctricos del proyecto, cumpliendo las normas vigentes en materia de seguridad eléctrica y los requerimientos técnicos de EBSA para instalaciones en Boyacá.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

1. **Revisión previa:**
   - Verificación del plano eléctrico y ubicación definida para el tablero.
2. **Preparación del sitio:**
   - Alineación, nivelación y fijación de soportes o anclajes según diseño estructural.
3. **Montaje del tablero:**
   - Instalación física del tablero de distribución trifásico, asegurando su nivelación y correcta fijación al muro o soporte metálico.
4. **Conexionado eléctrico:**

- Instalación de conductores de alimentación (entrada) y de salida hacia los circuitos, conforme al calibre y color normativo.

5. **Instalación de interruptores:**
   - Montaje de breaker principal y breakers derivados según diseño y balance de fases.
6. **Identificación:**
   - Rotulación de cada circuito con marquilla plástica o vinilo industrial.
7. **Verificación y pruebas:**
   - Ensayos de continuidad, aislamiento y prueba funcional antes de la puesta en servicio.
8. **Entrega:**
   - El tablero quedará limpio, identificado, energizado y aprobado según RETIE y normas EBSA.

NORMATIVIDAD:

- RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas) – Ministerio de Minas y Energía.
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano, basado en el NEC.
- Resolución 90708 de 2013 (MinMinas): Requisitos de seguridad y calidad para tableros eléctricos.
- NTC 2206: Requisitos para materiales conductores y conexiones.
- Manual Técnico EBSA (Boyacá): Estándares internos para instalaciones de tableros de distribución y canalizaciones.
- Normas ICONTEC e IEC aplicables (IEC 60439 / IEC 61439 para tableros de baja tensión).

MATERIALES: Tablero trifásico con puerta x 12 circuitos, marquillaje de identificación para tablero de circuito y protecciones.

MANO DE OBRA: Cuadrilla de instalaciones eléctricas (FF)

EQUIPO: Herramientas y equipo menor (%M.O.)

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida utilizada es la unidad (UND), correspondiente a cada tablero trifásico completamente suministrado e instalado.

2.02.06 Suministro e instalación de breaker totalizador tipo industrial de 3 X 80 AMP.
DESCRIPCIÓN: Suministro e instalación de breaker termomagnético tripolar tipo industrial de 3 x 80 A, destinado a proteger y totalizar cargas eléctricas en instalaciones de distribución general de baja tensión.

El equipo garantiza la operación segura, selectividad de protección y capacidad de corte frente a sobrecargas y cortocircuitos. La instalación incluye fijación mecánica, conexionado eléctrico, puesta en servicio y pruebas funcionales, cumpliendo los planos, diagramas unifilares y esquemas de protección definidos en la ingeniería del proyecto.

El montaje contribuye a la confiabilidad del sistema eléctrico y protege los circuitos derivados de manera integral.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

1. **Revisión previa:**
   - Verificación del tipo de breaker y ubicación según planos del proyecto.
2. **Preparación del sitio:**

- Asegurar espacio libre, alineación y soporte adecuado.

3. **Fijación mecánica:**
   - Instalación del breaker sobre riel DIN o tablero metálico según diseño.
4. **Conexionado eléctrico:**
   - Conexión de fase, neutro y tierra cumpliendo normas de color y sección de conductor.
5. **Verificación y pruebas:**
   - Prueba de continuidad y aislamiento.
   - Simulación de carga para verificar operación correcta.
6. **Puesta en servicio:**
   - Asegurar funcionamiento seguro y etiquetado conforme a normatividad.

NORMATIVIDAD:

- RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas) – Ministerio de Minas y Energía.
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano, secciones de protección y tableros.
- Normas IEC 60947-2 para interruptores automáticos de baja tensión.
- Manual técnico EBSA (Boyacá): Procedimientos para montaje de breakers industriales en instalaciones de distribución.
- Resolución 90708 de 2013: Cumplimiento de seguridad y selección de equipos de protección.

MATERIALES: Breaker termomagnético tripolar tipo industrial fijo de 3x80 AMP.

MANO DE OBRA: Oficial (FF)

EQUIPO: Herramienta y equipo menor (%M.O.)

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida es la unidad (UND), que corresponde a cada breaker termomagnético tripolar de 3 x 80 A completamente suministrado, instalado y en funcionamiento.

2.02.07 Suministro e instalación de breaker termomagnético tripolar enchufable de 3 X 60 AMP.
DESCRIPCIÓN: Suministro e instalación de breaker termomagnético tripolar enchufable tipo industrial con capacidad de 3 x 60 A, diseñado para proteger y controlar la totalidad de una carga o conjunto de circuitos en instalaciones eléctricas industriales.

El equipo asegura continuidad del servicio, protección contra sobrecargas y cortocircuitos, y permite un montaje seguro y sencillo mediante su sistema enchufable. La instalación incluye fijación mecánica, conexionado de líneas de alimentación y salida, y pruebas funcionales, cumpliendo planos constructivos, diagramas unifilares y memorias de cálculo del proyecto.

Esta actividad forma parte de la implantación definitiva del sistema eléctrico de distribución, asegurando eficiencia y seguridad en la operación de los circuitos.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

1. **Verificación previa:**
   - Confirmación de ubicación, tipo y características del breaker según planos del proyecto.
2. **Preparación del tablero:**
   - Asegurar soporte y espacio adecuados para la instalación enchufable.
3. **Montaje mecánico:**
   - Inserción del breaker en el riel o base de montaje correspondiente.
4. **Conexionado eléctrico:**
   - Conexión de fases, neutro y tierra, respetando códigos de color y sección de conductor.
5. **Pruebas funcionales y de seguridad:**

- Ensayo de continuidad y aislamiento.
- Verificación de operación correcta frente a sobrecarga simulada.

6. **Puesta en servicio:**
   - Confirmación de funcionamiento seguro, etiquetado y registro en inventario de equipos.

NORMATIVIDAD:

- RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas) – Ministerio de Minas y Energía.
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano, secciones de protección y tableros.
- Normas IEC 60947-2 para interruptores automáticos de baja tensión.
- Manual técnico EBSA (Boyacá): Procedimientos para montaje de breakers industriales en instalaciones de distribución.
- Resolución 90708 de 2013: Cumplimiento de seguridad y selección de equipos de protección.

MATERIALES: Breaker termomagnético enchufable tripolar 3X60AMP

MANO DE OBRA: Oficial (FF)

EQUIPO: Herramienta y equipo menor (%M.O.)

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida es la unidad (UND), correspondiente a cada breaker de 3 x 100 A completamente instalado y en funcionamiento.

2.02.08 Suministro e instalación de breaker termomagnético tripolar enchufable de 3 X 20 AMP.
DESCRIPCIÓN: Suministro e instalación de breaker termomagnético tripolar enchufable con capacidad de 3 x 20 A, destinado a la protección de circuitos trifásicos frente a sobrecargas y cortocircuitos.

La actividad contempla el montaje seguro, conexión correcta y puesta en operación del equipo, conforme a planos constructivos, diagramas unifilares, esquemas de principio y memorias de cálculo previamente definidos.

Se asegura así la integridad y operatividad del sistema eléctrico, formando parte de las implantaciones definitivas de la obra, con pruebas funcionales y verificación de conexiones incluidas.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

1. **Verificación previa:**
   - Confirmar tipo de breaker y ubicación según planos del proyecto.
2. **Preparación del tablero:**
   - Verificar riel de montaje y espacio disponible para el equipo enchufable.
3. **Montaje mecánico:**
   - Inserción del breaker en su riel o base correspondiente.
4. **Conexionado eléctrico:**
   - Conectar fases, neutro y tierra según código de colores y sección del conductor.
5. **Pruebas funcionales y de seguridad:**
   - Ensayo de continuidad e aislamiento.
   - Verificación de operación frente a sobrecarga simulada.
6. **Puesta en servicio:**
   - Confirmar funcionamiento seguro y correcto etiquetado del equipo.

NORMATIVIDAD:

- RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas) – Ministerio de Minas y Energía.
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano, secciones de protección y tableros.

- Normas IEC 60947-2 para interruptores automáticos de baja tensión.
- Manual técnico EBSA (Boyacá): Procedimientos para montaje de breakers industriales en instalaciones de distribución.
- Resolución 90708 de 2013: Cumplimiento de seguridad y selección de equipos de protección.

MATERIALES: Breaker termomagnético enchufable tripolar 3X20AMP

MANO DE OBRA: Oficial (FF)

EQUIPO: Herramienta y equipo menor (%M.O.)

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida es la unidad (UND), correspondiente a un breaker tripolar enchufable de 3 x 20 A completamente instalado y operativo.

2.02.09 Suministro e instalación de breaker termomagnético monopolar enchufable de 1 X 20 AMP.
DESCRIPCIÓN: Suministro e instalación de breaker termomagnético monopolar enchufable con capacidad de 1 x 20 A, destinado a proteger circuitos eléctricos monofásicos frente a sobrecargas y cortocircuitos.

La actividad incluye la adquisición del equipo, montaje mecánico, conexionado eléctrico, pruebas de funcionamiento y puesta en servicio, asegurando la correcta integración al sistema de distribución eléctrica según los planos, diagramas unifilares y especificaciones del proyecto.

Se garantiza así la operatividad y seguridad del circuito protegido, cumpliendo con los estándares técnicos y normativos aplicables.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. **Verificación previa:**
   - Confirmar ubicación, tipo de breaker y requisitos del circuito.
2. **Preparación del tablero:**
   - Verificar riel o base de montaje disponible.
3. **Montaje mecánico:**
   - Inserción del breaker en el riel o base correspondiente.
4. **Conexionado eléctrico:**
   - Conexión de la fase y tierra, respetando color y sección de conductor.
5. **Pruebas funcionales:**
   - Verificación de continuidad e aislamiento.
   - Ensayo de operación frente a sobrecarga simulada.
6. **Puesta en servicio:**
   - Confirmación de funcionamiento seguro y etiquetado correcto del equipo.

NORMATIVIDAD

- RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas) – Ministerio de Minas y Energía.
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano, secciones de protecciones y tableros eléctricos.
- Normas IEC 60947-2 para interruptores automáticos de baja tensión.
- Manual Técnico EBSA (Boyacá): Procedimientos para montaje de breakers monopolares enchufables.
- Resolución 90708 de 2013: Requisitos de seguridad y selección de equipos eléctricos.

MATERIALES: breaker termomagnético monopolar enchufable de 1 X 20 AMP.

MANO DE OBRA: Oficial (FF)

EQUIPO: Herramienta y equipo menor (%M.O.)

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida es la unidad (UND), correspondiente a un breaker termomagnético monopolar enchufable de 1 X 20 AMP completamente instalado y operativo.

2.02.10 Suministro e instalación de alimentador parcial monofásico en cable de cobre No. 12 AWG (F, N, T). (Incluye tubo PVC DE 3/4")
DESCRIPCIÓN: Suministro e instalación de un alimentador parcial monofásico compuesto por cable de cobre No. 12 AWG para fase, neutro y tierra, canalizado en tubería PVC de ¾".
La actividad incluye:

- Montaje de la tubería PVC, curvas, uniones, adaptadores y accesorios necesarios.
- Tendido de conductores tipo THHN/THWN.
- Uso de materiales complementarios como cinta de señalización de riesgo eléctrico, limpiador y soldadura líquida para PVC.
- Instalación conforme a planos constructivos y normas de seguridad eléctrica, asegurando la correcta protección y conducción del cableado.
- Esta intervención forma parte del sistema de distribución eléctrica, permitiendo la conexión segura y eficiente entre dispositivos o tablero.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

1. **Verificación previa:**
   - Confirmar recorrido del alimentador y ubicación de tuberías según planos.
2. **Instalación de canalización:**
   - Colocación de tuberías PVC, curvas, uniones y adaptadores.
   - Limpieza y preparación de superficies antes de la unión de PVC.
3. **Tendido de conductores:**
   - Introducción de cables THHN/THWN Fase, Neutro y Tierra.
   - Fijación adecuada y etiquetado de cada conductor.
4. **Conexiones y terminaciones:**
   - Conexionado a tableros, breakers o dispositivos finales según planos.
   - Verificación de continuidad y aislamiento.
5. **Señalización y verificación final:**
   - Colocación de cinta de riesgo eléctrico.
   - Prueba funcional de todo el circuito.

NORMATIVIDAD:

- RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas) – Ministerio de Minas y Energía.
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano, secciones de canalización y tendido de conductores.
- Manual Técnico EBSA (Boyacá): Procedimientos de instalación de alimentadores monofásicos.
- Resolución 90708 de 2013: Selección e instalación segura de conductores y accesorios eléctricos.
- Normas IEC 60364 aplicables a instalaciones de baja tensión (para referencia técnica).

MATERIALES: Tubería Conduit PVC ½" DB, Curva PVC Conduit 90° de ½", cinta de señalización de riesgo eléctrico, unión Conduit PVC de ½", cable de cobre aislado THHN/THWN AWG No 12, adaptador terminal PVC Conduit de ½", limpiador PVC x ¼, soldadura liquida PVC ¼", lubricante para alambrado de cables.

MANO DE OBRA: Cuadrilla de instalaciones eléctricas (FF)

EQUIPO: Herramienta y equipo menor (%M.O.)

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida es el metro lineal (ML), correspondiente al suministro e instalación de un alimentador parcial monofásico en cable de cobre No. 12 AWG (Fase, Neutro y Tierra), canalizado en tubería PVC de ¾", incluyendo todos los accesorios requeridos (curvas, uniones, adaptadores), elementos de señalización y materiales complementarios. La unidad se considera completamente instalada, conectada y operativa, de acuerdo con los planos eléctricos y las especificaciones técnicas del proyecto.

2.02.11. Suministro e instalación de alimentador parcial trifásico en cable de cobre No.10 AWG (3F, N, T). (Incluye tubo PVC DE 3/4")

DESCRIPCIÓN: En esta etapa se ejecuta el suministro e instalación de un alimentador parcial trifásico, compuesto por comprender el suministro, tendido, conexión y puesta en funcionamiento de un alimentador trifásico parcial, conformado por conductores de cobre No. 10 AWG, con tres fases, neutro y tierra (3F + N + T), canalizados mediante tubería PVC rígida de ¾″ con sus respectivos accesorios (codos, uniones, adaptadores, abrazaderas, cajas de paso, etc.).

Incluye además todos los elementos complementarios: conectores, terminales, cubiertas termoencogibles, materiales de unión, señalización de riesgo eléctrico y puesta a tierra.
La instalación debe garantizar seguridad eléctrica, continuidad, calidad del suministro y cumplimiento de los planos eléctricos constructivos y RETIE vigente.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

1. **Preparación**
   - Revisar planos eléctricos y verificar trayecto, calibre y longitudes.
   - Confirmar materiales certificados RETIE.
   - Señalizar el área de trabajo y aplicar protocolo de bloqueo y etiquetado.

2. **Canalización**
   - Marcar la ruta de la tubería.
   - Cortar, limpiar y biselar los extremos.
   - Aplicar limpiador y soldadura líquida para PVC.
   - Fijar abrazaderas cada 1,5 m y mantener alineación.
   - Instalar cajas de paso cada 30 m o 180° de curvatura.
3. **Tendido de conductores**
   - Lubricar conductores con grasa dieléctrica.
   - Introducir con guía o cabrestante, evitando esfuerzos excesivos.
4. **Identificar conductores:**
   - Fase 1: Rojo
   - Fase 2: Negro
   - Fase 3: Azul
   - Neutro: Blanco o gris
   - Tierra: Verde o verde/amarillo
   - Proteger extremos con tubo termoencogible.
5. **Conexiones**
   - Utilizar conectores aprobados para cobre, apretados con torque adecuado
   - Asegurar continuidad del conductor de tierra.
   - Limpiar terminales y aplicar grasa dieléctrica si es necesario.

NORMATIVIDAD:

- RETIE (Resolución 90708 de 2013 y actualizaciones)

- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano
- NTC 1332 / NTC 2956: cables de cobre aislados con PVC para tensión nominal hasta 600 V.
- NTC 2206: requisitos para canalizaciones eléctricas no metálicas (PVC).
- NTC 3471: conectores y terminales para conductores eléctricos.
- UL 83 – Conductores termoplásticos de cobre.
- ASTM B3 / B8 – Propiedades mecánicas de conductores de cobre.

MATERIALES: Cinta de señalización de riesgo eléctrico, curva PVC Conduit 90° de ¾", cable de cobre aislado THHN/THWN AWG No. 10, tubería Conduit PVC ¾" DB, unión Conduit PVC de ¾", conector terminal de ojo para calibre No. 10, cubierta termo encogible para calibre No. 10, adaptador terminal PVC Conduit de 3/4", lubricante para alambrado de cables, limpiador PVC x ¼, soldadura liquida PVC ¼".

MANO DE OBRA: Cuadrilla de instalaciones eléctricas (FF)

EQUIPO: Herramienta y equipo menor (%M.O.)

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida es el metro lineal (ML), correspondiente al suministro e instalación de un alimentador parcial trifásico en cable de cobre No. 10 AWG (3 fases, neutro y tierra), canalizado en tubería PVC de ¾", incluyendo todos los accesorios, elementos de protección, fijación y señalización necesarios. La unidad se considera completamente instalada, conectada y operativa, conforme a planos constructivos y especificaciones técnicas del proyecto.

2.02.12. Suministro e instalación de alimentador parcial trifásico expuesto en cable de cobre No. 4 AWG (3F, N, T). (Incluye tubo EMT DE 1 1/4").
DESCRIPCIÓN: La partida comprende el suministro, tendido, conexión y puesta en funcionamiento de un alimentador trifásico expuesto, conformado por conductores de cobre No. 4 AWG (tres fases, neutro y tierra), canalizados mediante tubería metálica tipo EMT de 1 ¼" con sus respectivos accesorios: curvas, uniones, abrazaderas, adaptadores, cajas de paso, conectores y soportes. Incluye todos los materiales de fijación, terminales, conectores, cintas termoencogibles, señalización de riesgo eléctrico y la ejecución de pruebas eléctricas de continuidad, aislamiento y secuencia de fases.

La instalación se realiza a la vista (expuesta), asegurando estética, alineación, seguridad eléctrica y cumplimiento de la normativa colombiana vigente.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

1. **Preparación:**
   - Revisar planos eléctricos y ruta del alimentador.
   - Verificar materiales certificados RETIE (cables, tubos EMT, conectores).
   - Señalizar el área y disponer herramientas, soportes y EPP.
2. **Montaje de canalización:**
   - Marcar la trayectoria y fijar abrazaderas cada 1,5 m.
   - Cortar, curvar y ensamblar el tubo EMT con conectores de compresión.
   - Asegurar continuidad eléctrica y conexión a tierra de la canalización.
3. **Instalación del cableado:**
   - Lubricar e introducir los conductores (3 fases, neutro y tierra).
   - Identificar por colores: rojo, negro, azul, blanco, verde.
   - Evitar torsiones y daños en el aislamiento.
4. **Conexiones y terminaciones:**
   - Instalar terminales tipo compresión o tornillo.
   - Apretar con torque adecuado y proteger con termoencogible.

- Rotular extremos y tableros según circuito.

5. **Pruebas y verificación:**
   - Continuidad (0 Ω).
   - Aislamiento ≥ 1 MΩ con megóhmetro.
   - Secuencia de fases ABC y tierra ≤ 25 Ω.
6. **Finalización:**
   - Revisar fijación, alineación y señalización.
   - Registrar pruebas y entregar certificados RETIE.
   - Aprobación por interventoría o supervisor eléctrico.

NORMATIVIDAD:

- RETIE (Resolución 90708 de 2013 y actualizaciones)
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano
- NTC 1332 / NTC 2956 – Cables de cobre con aislamiento termoplástico (PVC o THHN/THWN).
- NTC 3471 – Conectores y terminales eléctricos.
- NTC 5000 / NTC 2184 – Colores e identificación de conductores eléctricos.
- UL 83 – Conductores termoplásticos de cobre THHN/THWN.
- ASTM B3 / B8 – Propiedades físicas del cobre electrolítico.
- UL 797 / ANSI C80.3 – Especificaciones para tubería metálica EMT.

MATERIALES: Alambre negro No 18 (recocido), malla electrosoldada (kg)

MANO DE OBRA: Cuadrilla de albañilería (AA)

EQUIPO: Herramienta y equipo menor (%M.O.)

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida es el metro lineal (ML), correspondiente al tramo completo de alimentador parcial trifásico expuesto en cable de cobre No. 4 AWG, canalizado en tubo EMT de 1 1/4", totalmente instalado, fijado y operativo, cumpliendo con las especificaciones técnicas del proyecto, planos constructivos y normativas aplicables.

2.02.13. Suministro e instalación transformador-baja-baja 2 KVA trifásico 460/220-127 V

DESCRIPCIÓN: Comprende el suministro, instalación y puesta en funcionamiento de un transformador trifásico de 2 kVA, tipo baja–baja (460/220–127 V), con envolvente de protección IP23. Incluye nivelación, anclaje, conexionado de terminales de entrada y salida, puesta a tierra, señalización, pruebas funcionales y documentación técnica. El montaje se realiza conforme a los planos eléctricos y diagramas unifilares, garantizando continuidad, seguridad y cumplimiento de la normatividad RETIE vigente.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

1. **Preparación:**
   - Verificar capacidad (2 kVA) y relación de transformación (460/220–127 V).
   - Confirmar ubicación física, ventilación y accesibilidad según planos.
   - Revisar certificaciones RETIE y hoja técnica del fabricante.
2. **Instalación mecánica:**
   - Colocar el transformador sobre base nivelada o soporte metálico firme.
   - Fijar con pernos y amortiguadores de vibración.
   - Mantener espacio libre mínimo de 30 cm alrededor para ventilación (IP23).
3. **Conexiones eléctricas:**
   - Conectar cables de alimentación (primario 460 V y secundario 220–127 V).
   - Usar terminales adecuados y apretar con torque según fabricante.
   - Conectar el punto neutro y la carcasa al sistema de puesta a tierra.

4. **Pruebas y puesta en servicio:**
    - Verificar continuidad y aislamiento con megóhmetro (≥ 1 MΩ).
    - Medir relación de transformación (460/220–127 V ± 5 %).
    - Confirmar polaridad y secuencia de fases.
    - Energizar progresivamente y medir tensiones en vacío y bajo carga.
5. **Finalización:**
    - Señalizar el equipo con etiquetas de tensión y potencia.
    - Registrar resultados de pruebas y certificaciones.
    - Entregar transformador instalado, probado y operativo.

NORMATIVIDAD:

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano
- NTC 2208 – Transformadores de distribución trifásicos y monofásicos (requisitos generales).
- NTC 3471 – Terminales y conectores eléctricos.
- NTC 5000 / NTC 2184 – Señalización de riesgo eléctrico.
- IEC 60076-1 – Transformadores de potencia (requisitos generales).
- IEEE C57.12.01 / C57.12.91 – Ensayos y características de transformadores de distribución.
- IEC 60529 – Grados de protección IP (IP23).

MATERIALES: Transformador trifásico 2 KVA 460/220 con caja IP23

MANO DE OBRA: Cuadrilla de instalaciones electricas (FF)

EQUIPO: Herramienta Menor (%M.O)

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida es la unidad (UND), correspondiente a un transformador trifásico de 2 KVA 460/220-127 V con caja IP23, completamente instalado, conectado y operativo, conforme a los planos constructivos, especificaciones técnicas y normativas del proyecto.

2.02.14. Suministro e instalación banco de condensadores 5 KVAR - 460 V - 60 HZ

DESCRIPCIÓN: Incluye el suministro, instalación y puesta en marcha de un banco de condensadores trifásico de 5 kVAR, tensión nominal 460 V, frecuencia 60 Hz, destinado a la corrección del factor de potencia y mejora de la eficiencia energética del sistema eléctrico.

La actividad abarca la evaluación de cargas, selección del equipo, adecuación del sitio, conexionado al sistema, instalación de protecciones, señalización y pruebas de funcionamiento.

El montaje se realizará conforme a los planos eléctricos, diagramas unifilares y normas RETIE vigentes.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

1. **Preparación y verificación:**
    - Revisar planos y determinar punto de conexión.
    - Verificar capacidad requerida (5 kVAR / 460 V / 60 Hz) y compatibilidad con la red.
    - Asegurar materiales certificados RETIE y espacio ventilado para instalación.
2. **Instalación mecánica:**
    - Fijar el banco de condensadores sobre base firme, nivelada y libre de humedad.
    - Mantener separación mínima de 20 cm de muros u otros equipos para ventilación.
    - Asegurar la conexión a tierra de la carcasa metálica.

3. **Conexiones eléctricas:**
    - Conectar al tablero o barra de distribución según planos.
    - Instalar fusibles o interruptores de protección individual.
    - Verificar apriete de terminales y polaridad.
    - Integrar sistema de descarga automática si aplica.
4. **Pruebas y puesta en servicio:**
    - Medir aislamiento con megóhmetro (≥ 1 MΩ).
    - Energizar gradualmente y medir tensión y corriente por fase.
    - Verificar corrección del **factor de potencia (≥ 0.95)**.
    - Confirmar que no existan sobrecorrientes o calentamientos anormales.
5. **Finalización:**
    - Señalizar con etiquetas de tensión y riesgo eléctrico.
    - Registrar resultados y entregar documentación técnica.
    - Dejar el equipo operativo y en cumplimiento de RETIE.

NORMATIVIDAD:

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Resolución 90708 de 2013 y actualizaciones).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NTC 4728 / 4729 – Condensadores de potencia para sistemas de corriente alterna (ensayos y requisitos).
- NTC 5000 / NTC 2184 – Señalización de riesgo eléctrico y rotulado.
- IEC 60831-1/2 – Condensadores de potencia en CA: requisitos generales y ensayos.
- IEEE 18 / IEEE 1036 – Aplicación y mantenimiento de bancos de condensadores.

MATERIALES: Condensadores 5 KVAR - 460 V - 60 HZ

MANO DE OBRA: Cuadrilla de instalaciones electricas (FF)

EQUIPO: Herramienta Menor (%M.O)

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida es la unidad (UND), correspondiente a un banco de condensadores de 5 KVAR - 460 V - 60 Hz completamente instalado, verificado, conectado a la red eléctrica y en funcionamiento óptimo según especificaciones técnicas del proyecto

2.02.15. Suministro e instalación de gabinete tablero general, incluye barrajes.
DESCRIPCIÓN: Actividad que comprende el suministro, instalación y puesta en servicio de un gabinete metálico para tablero general, con grado de protección IP55 y dimensiones aproximadas 800 × 800 × 250 mm, incluyendo barrajes de cobre de 12 × 2 mm (capacidad 110 A, longitud 990 mm) para distribución, neutro y puesta a tierra.

El tablero alojará los dispositivos de protección y control definidos en los planos eléctricos, garantizando una distribución segura, ordenada y accesible del sistema eléctrico. Incluye fijación, conexionado, puesta a tierra, señalización y pruebas de funcionamiento.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

1. **Preparación:**
    - Revisar planos eléctricos, unifilares y de montaje.
    - Verificar ubicación del gabinete y condiciones de instalación (ventilación, accesibilidad, nivelación).
    - Asegurar materiales certificados RETIE (gabinete, barrajes, aisladores, tornillería, conectores).

2. **Montaje del gabinete:**
    - Fijar el gabinete metálico a muro o estructura mediante pernos de expansión.
    - Nivelar y asegurar la verticalidad del tablero.
    - Instalar barrajes de cobre (fases, neutro y tierra) sobre aisladores fenólicos.
3. **Conexiones eléctricas:**
    - Conectar conductores principales de entrada y salida según diagramas.
    - Usar terminales tipo compresión y aplicar torque recomendado.
    - Conectar el gabinete y barrajes al sistema de puesta a tierra.
4. **Pruebas y puesta en servicio:**
    - Verificar continuidad, aislamiento y correcta sujeción de conductores.
    - Confirmar fases, neutro y tierra según codificación de colores.
    - Comprobar cierre, sellado IP55 y señalización visible.
5. **Finalización:**
    - Rotular circuito, fases y componentes.
    - Registrar resultados de pruebas y certificar cumplimiento RETIE.
    - Entregar tablero operativo e integrado al sistema eléctrico general.

NORMATIVIDAD

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas.
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano:
- NTC 4765 / NTC 4766 – Tableros eléctricos de baja tensión: requisitos y ensayos.
- NTC 3471 – Conectores y terminales eléctricos.
- NTC 2184 / NTC 5000 – Señalización y rotulado de riesgo eléctrico.
- IEC 61439-1 / 61439-2 – Conjuntos de aparamenta y control de baja tensión.
- IEC 60529 – Grados de protección (IP).
- ASTM B187 / B152 – Barras y laminados de cobre eléctricos.

MATERIALES: Barra cobre con taladros roscados - 12x2mm - 110A admitidos - Longitud 990mm, Gabinete Tablero Metálico 800x600x250 IP65 1 Puerta

MANO DE OBRA: Cuadrilla de instalaciones electricas (FF)

EQUIPO: Herramienta Menor (%M.O)

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida es la unidad (UND), la cual corresponde a un gabinete tablero general completamente instalado, conectado, probado y en operación, incluyendo barrajes de cobre, conforme a las especificaciones técnicas y normativas aplicables, garantizando su correcta integración al sistema eléctrico de la obra.

2.02.16. Suministro e instalación de salida completa para tomacorriente monofásico, en calibre 12 AWG y ducto EMT de 3/4". (incluye aparato).

DESCRIPCIÓN: Comprende el suministro, instalación y puesta en servicio de una salida completa para tomacorriente monofásico con polo a tierra, canalizada mediante tubería EMT galvanizada de ¾" y conductores de cobre N° 12 AWG tipo THHN/THWN. Incluye caja de fundición tipo Rawelt, curvas, conectores, abrazaderas, tornillería, aparato de tomacorriente doble (120 V – 60 Hz), tapa y señalización.

Esta instalación garantiza una distribución segura, confiable y conforme al RETIE, de acuerdo con los planos eléctricos, memoria de cálculo y requisitos del proyecto.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

1. **Preparación:**

- Revisar ubicación de salida según planos eléctricos.
- Confirmar calibre de conductor y tipo de tubo EMT.
- Verificar certificaciones RETIE de materiales.

2. **Canalización EMT:**
   - Medir y cortar tubo EMT de ¾".
   - Fijar con abrazaderas cada 1,5 m y asegurar alineación.
   - Conectar con curvas y coples metálicos asegurando continuidad eléctrica.
3. **Tendido de conductores:**
   - Introducir tres conductores: fase, neutro y tierra (No. 12 AWG THHN/THWN).
   - Identificar colores:
     - Fase: negro
     - Neutro: blanco
     - Tierra: verde o verde/amarillo
4. **Instalación del tomacorriente:**
   - Montar caja de fundición de aluminio tipo Rawelt.
   - Conectar conductores al tomacorriente doble con polo a tierra.
   - Fijar el aparato y colocar la tapa correspondiente.
5. **Pruebas y puesta en servicio:**
   - Verificar continuidad y polaridad.
   - Medir tensión (120 V ±5%).
   - Confirmar correcta conexión de tierra y firmeza mecánica.

NORMATIVIDAD

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano
- NTC 1332 / NTC 2956 – Cables de cobre aislados con PVC tipo THHN/THWN.
- NTC 3471 – Terminales y conectores eléctricos.
- NTC 5000 / NTC 2184 – Señalización y rotulado de riesgo eléctrico.
- UL 83 – Conductores termoplásticos THHN/THWN.
- UL 498 – Tomas y enchufes eléctricos.
- UL 797 / ANSI C80.3 – Tubería metálica EMT galvanizada.

MATERIALES: Tomacorriente doble con polo a tierra, Caja fundición aluminio (TIPO RAWELT) 5800 con salidas de 3/4", Tubo galvanizado en caliente de 3/4" x 3 m EMT, Cinta naranja para identificación de ducto eléctrico metálico, Abrazadera metálica doble ala de 3/4", Conector tipo resorte, Curva CONDUIT galvanizada EMT DE 3/4", Conector terminal de acero para tubo EMT DE 3/4", Alambre cobre 12 AWG THHN/THWN, Lubricante para alambrado de cables y tornillo largo para lamina cabeza de lenteja

MANO DE OBRA: Cuadrilla de instalaciones eléctricas (FF)

EQUIPO: Herramienta Menor (%M.O), Taladro de mano

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida es la unidad (UND), la cual representa una salida monofásica para tomacorriente completamente instalada, probada y en operación, incluyendo conductores, canalizaciones, caja de montaje, aparato de conexión y todos los accesorios requeridos, instalada según diseño técnico, normas eléctricas aplicables y especificaciones del proyecto.

2.02.17. Suministro e instalación de salida completa para tomacorriente trifásico, en calibre 10 AWG (3F, N, T) y ducto EMT DE 3/4". (incluye aparato).

DESCRIPCIÓN: Comprende el suministro, instalación y puesta en servicio de una salida completa para tomacorriente trifásico con polo a tierra, canalizada mediante tubería EMT galvanizada de 1" y conductores de cobre No. 10 AWG THHN/THWN (3F + N + T).

Incluye caja de fundición tipo Rawelt, curvas, conectores, abrazaderas, tornillería, aparato de tomacorriente trifásico, cinta de identificación y todos los accesorios necesarios.

Garantiza una conexión segura, ordenada y conforme al RETIE, según planos eléctricos, memorias de cálculo y especificaciones del proyecto.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

1. **Preparación:**
   - Revisar planos eléctricos y ubicación de la salida.
   - Verificar calibre de conductores, tipo de tomacorriente y canalización EMT.
   - Asegurar materiales certificados RETIE.
2. **Instalación de canalización:**
   - Cortar, curvar e instalar el tubo EMT de 1” con curvas y conectores metálicos.
   - Fijar con abrazaderas cada 1,5 m, garantizando continuidad eléctrica y conexión a tierra.
3. **Tendido de conductores:**
   - Introducir cinco conductores: tres fases, neutro y tierra (No. 10 AWG THHN/THWN).
   - Identificar colores: rojo, negro, azul (fases); blanco (neutro); verde (tierra).
   - Evitar daños al aislamiento durante el tendido.
4. **Instalación del tomacorriente:**
   - Montar la caja de fundición tipo Rawelt.
   - Conectar conductores al tomacorriente trifásico según diagrama.
   - Fijar el aparato y colocar tapa protectora.
5. **Pruebas y verificación:**
   - Medir continuidad, polaridad y secuencia de fases.
   - Verificar tensión (trifásica 208 V o 480 V según diseño).
   - Comprobar conexión de tierra y firmeza mecánica.

NORMATIVIDAD

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano:
- NTC 1332 / 2956 – Cables de cobre aislados THHN/THWN.
- NTC 3471 – Terminales y conectores eléctricos.
- NTC 5000 / 2184 – Identificación y señalización de riesgo eléctrico.
- UL 83 – Conductores termoplásticos THHN/THWN.
- UL 498 – Tomacorrientes industriales.
- UL 797 / ANSI C80.3 – Tuberías metálicas EMT galvanizadas.

MATERIALES: Tomacorriente trifásico de incrustar, Curva CONDUIT galvanizada EMT DE 1", Cable de cobre aislado THHN/THWN AWG No. 10, Tubo galvanizado en caliente de 1" x 3 m EMT, Cinta naranja para identificación de ducto eléctrico metálico, Abrazadera metálica doble ala de 1", Caja fundición aluminio (TIPO RAWELT) 2400 con salidas de 1", Conector tipo resorte, Lubricante para alambrado de cables, Tornillo largo para lamina cabeza de lenteja, Conector terminal de acero para tubo EMT DE 1".

MANO DE OBRA: Cuadrilla de instalaciones eléctricas (FF)

EQUIPO: Herramienta Menor (%M.O), Taladro de mano

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida es la unidad (UND), y representa una salida trifásica completamente instalada, incluyendo el suministro e instalación del tomacorriente, caja metálica, canalización EMT de 1”, conductores calibre 10 AWG, conectores, accesorios de fijación, identificación y puesta a tierra. La instalación debe cumplir con las especificaciones técnicas del proyecto, normativas eléctricas vigentes y ser entregada completamente operativa y probada.

2.02.18. Suministro e instalación de panel led redondo de sobreponer de 18 W
DESCRIPCIÓN: Comprende el suministro, transporte, instalación y puesta en servicio de paneles LED redondos de 18 W tipo sobreponer, destinados a cielos rasos interiores, conforme a planos eléctricos, especificaciones técnicas del proyecto y recomendaciones del fabricante.

Se asegura cumplimiento normativo RETIE, polaridad correcta y seguridad eléctrica durante toda la instalación.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

1. **Revisión del sitio:**
   - Verificar ubicación y disponibilidad del punto de conexión según planos.
2. **Preparación de superficie:**
   - Asegurar que el cielo raso esté limpio y firme para la fijación del panel.
3. Fijación del panel:
   - Marcar, perforar y fijar base del panel LED con tornillos y tacos apropiados.
4. **Conexión eléctrica:**
   - Conectar el panel a la red eléctrica respetando polaridad, aislamiento y RETIE.
5. **Pruebas de funcionamiento:**
   - Encender la luminaria y verificar operación estable y correcta.
6. **Limpieza del área:**
   - Retirar residuos y dejar el sitio limpio y en condiciones adecuadas.

NORMATIVIDAD

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas: seguridad, aislamiento y certificación de luminarias.
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano: secciones de iluminación y circuitos derivados.
- Normas del fabricante: especificaciones de instalación y seguridad del panel LED.

MATERIALES: Luminaria panel led redondo de sobreponer x 18 w.

MANO DE OBRA: Oficial (FF)

EQUIPO: Herramienta y equipo menor (%M.O.), taladro, andamio tubular normalizado, tipo multidireccional, de acero galvanizado en caliente, según ISO 9001

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será unidad (UND), correspondiente a cada panel LED redondo de sobreponer de 18 W completamente suministrado, instalado, conectado y en funcionamiento, conforme a las especificaciones técnicas y planos del proyecto. El pago se efectuará por unidad instalada, previa verificación y aprobación por parte de la supervisión o interventoría, incluyendo todos los costos de materiales, mano de obra, herramientas, pruebas y cumplimiento normativo.

2.02.19. Suministro, arrimada, hincada y plomada de poste de ferroconcreto de 12M 510 KG tipo línea incluye excavación.
DESCRIPCIÓN: Comprende el suministro, transporte, arrimada, excavación, hincado y plomada de postes de ferroconcreto de 12 m de longitud y 510 kg de peso, tipo línea, destinados a soportar redes eléctricas aéreas de distribución.

Incluye estudios topográficos, análisis estructural, cálculo de profundidad de empotramiento según suelo y verificación de verticalidad (plomada), asegurando estabilidad y seguridad del poste conforme a normativas vigentes de redes eléctricas de media o baja tensión.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

1. **Revisión y preparación del sitio:**
   - Verificar ubicación según planos de implantación civil y eléctrica.
   - Analizar características del terreno para definir profundidad de empotramiento.
2. **Suministro y transporte:**
   - Trasladar postes al sitio de instalación con grúa telescópica adecuada (≥50 t).
3. **Excavación:**
   - Realizar pozo con dimensiones y profundidad según cálculo estructural y tipo de suelo.
4. **Arrimada, hincado y plomada:**
   - Colocar el poste en posición vertical.
   - Hincar hasta profundidad definida y verificar verticalidad con plomada o nivel.
5. **Verificación final:**
   - Asegurar estabilidad y seguridad del poste, listo para soportar conductores y accesorios eléctricos.

NORMATIVIDAD

- RETIE y normas de redes eléctricas de media/baja tensión: seguridad y estabilidad de soporte estructural.
- NTC 5167 / 6133: postes de concreto para redes eléctricas aéreas.
- Procedimientos internos de manejo de grúas y seguridad industrial.
- Reglamento de EBSA

MATERIALES: Poste de ferroconcreto 12m 510 kgf

MANO DE OBRA: Cuadrilla de instalaciones eléctricas especializadas (ff1)

EQUIPO: Herramienta y equipo menor (%M.O.), Grúa de brazo articulado.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida es la unidad (UND), correspondiente a un poste de ferroconcreto de 12 m de longitud y 510 kg de peso, completamente instalado. Esto incluye su suministro, transporte hasta el punto de instalación, excavación del terreno, manipulación con grúa, hincado con el ángulo y profundidad requeridos, y su plomada final. La unidad se considera entregada una vez que el poste queda fijado de manera estable y segura, listo para recibir los componentes de la red eléctrica.

2.02.20. Suministro, arrimada, hincada y plomada de poste de ferroconcreto de 12M 1.050 KG extra reforzado incluye excavación.

DESCRIPCIÓN: Esta actividad contempla el suministro, transporte, ubicación, excavación, hincado y plomada de postes de ferroconcreto extrareforzado de 12 metros de longitud y 1.050 kilogramos de peso, destinados a líneas de distribución aérea de energía eléctrica. Esta operación forma parte de las acciones críticas de montaje estructural en proyectos eléctricos, asegurando estabilidad mecánica y cumplimiento de normas técnicas para cargas mayores o condiciones ambientales severas.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

1. **Revisión y preparación del sitio:**
   - Verificar ubicación según planos de implantación civil y eléctrica.
   - Analizar características del terreno para definir profundidad de empotramiento.
2. **Suministro y transporte:**
   - Trasladar postes al sitio de instalación con grúa telescópica adecuada (≥50 t).
3. **Excavación:**
   - Realizar pozo con dimensiones y profundidad según cálculo estructural y tipo de suelo.
4. **Arrimada, hincado y plomada:**
   - Colocar el poste en posición vertical.

   - Hincar hasta profundidad definida y verificar verticalidad con plomada o nivel.
5. **Verificación final:**
   - Asegurar estabilidad y seguridad del poste, listo para soportar conductores y accesorios eléctricos.

NORMATIVIDAD

- RETIE y normas de redes eléctricas de media/baja tensión: seguridad y estabilidad de soporte estructural.
- NTC 5167 / 6133: postes de concreto para redes eléctricas aéreas.
- Procedimientos internos de manejo de grúas y seguridad industrial.
- Reglamento de EBSA

MATERIALES: Poste de ferroconcreto 12m 1050 kgf

MANO DE OBRA: Cuadrilla de instalaciones eléctricas especializadas (ff1)

EQUIPO: Herramienta y equipo menor (%M.O.), Grúa de brazo articulado.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida es la unidad (UND), correspondiente a un poste de ferroconcreto extrareforzado de 12 m de longitud y 1.050 kg completamente instalado. La unidad incluye su suministro, traslado hasta el sitio de instalación, excavación del terreno, hincado con asistencia de grúa, alineación vertical (plomada) y aseguramiento en la base. Se considera completa la unidad cuando el poste queda firmemente instalado y alineado, listo para recibir las estructuras o equipos eléctricos de la red aérea.

2.02.21. Suministro e instalación de estructura de cortacircuitos de arranque 15KV, 100A en circuito trifásico (R-2732).

DESCRIPCIÓN: Comprende el suministro, montaje e instalación de la estructura de cortacircuitos de arranque trifásico de 15 kV, 100 A, destinada a redes de media tensión para permitir la protección y maniobra de líneas aéreas, facilitando la seccionabilidad del sistema durante mantenimiento o contingencias.

Incluye aisladores poliméricos, crucetas metálicas reforzadas, diagonales, herrajes galvanizados, grapas, conectores, fusibles y todos los elementos necesarios para su correcta instalación mecánica y eléctrica según planos constructivos y normativas RETIE, NTC y operador de red.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

1. **Revisión del sitio:**
   - Verificar ubicación de la estructura según planos y condiciones del terreno.
2. **Suministro y disposición de elementos:**
   - Transportar aisladores, crucetas, cortacircuitos, herrajes y accesorios al sitio.
3. **Montaje mecánico:**
   - Ensamblar crucetas, diagonales y herrajes, fijando los elementos según alineación y plomada requerida.
4. **Instalación eléctrica:**
   - Colocar cortacircuitos, conectores, fusibles y grapas, asegurando continuidad y aislamiento.
5. **Verificación funcional:**
   - Revisar alineamiento, conexiones eléctricas y coordinación de protecciones.
   - Asegurar que la estructura está lista para operación segura en campo.

NORMATIVIDAD

- RETIE: Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – seguridad y aislamiento en media tensión.
- NTC 2050 / NTC 2049: normas de equipos de media tensión y montaje de estructuras aéreas.
- Especificaciones del operador de red: criterios de capacidad de interrupción, coordinación de protecciones y esfuerzos mecánicos.

MATERIALES: Aislador polimérico suspensión para 15 KV, Cortacircuitos para 15 KV 100 A, Cruceta metálica de 2 m x 2 1/2 x 2 1/2 x 3/16", Diagonal en V de 1.10 m. entre huecos (cr. metálica), Eslabón de enganche pasador y ojal, Esparrago de 5/8 x 12" incluye 4 tuercas y 4 arandelas, Fusible primario de 1 a 15 amperios, Grapa de retención para cable # 4 - 2/0 ACSR, Grapa para operar en caliente, Perno de máquina de 5/8 x 1 1/2" , Perno de máquina de 5/8 x 12", Tuerca de ojo alargado de 5/8".

MANO DE OBRA: Cuadrilla de instalaciones eléctricas especializadas (FF1)

EQUIPO: Grúa de brazo articulado, Herramienta Menor (%M.O)

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida unidad (UND) corresponde a una estructura completamente ensamblada e instalada de cortacircuito trifásico de 15 kV y 100 A, lista para su operación en campo. Incluye todos los elementos mecánicos y eléctricos necesarios (aisladores, cortacircuitos, crucetas, herrajes, conectores, grapas, fusibles, entre otros), así como el uso de herramientas, equipos menores y la mano de obra especializada para su instalación. Se considera la unidad completa cuando la estructura está firmemente montada, alineada, conectada eléctricamente y con verificación funcional.

2.02.22. Suministro e instalación de estructura de final de circuito trifásico tangencial (R-2550)

DESCRIPCIÓN: Comprende el suministro, montaje e instalación de la estructura de final de circuito trifásico tangencial para redes de media tensión (15 kV), destinada a proporcionar un punto de terminación mecánica y eléctrica del circuito, garantizando estabilidad estructural, continuidad de puesta a tierra y aislamiento.

Incluye todos los elementos necesarios: aisladores poliméricos, crucetas metálicas, diagonales, esparragos, pernos, arandelas, grapas de retención para cable ACSR y tuercas especializadas, siguiendo normas RETIE, NTC y requerimientos del operador de red.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

1. **Revisión y preparación del sitio:**
   - Verificar ubicación y condiciones según planos de implantación y topografía.
2. **Suministro y disposición de materiales:**
   - Transportar aisladores, crucetas, herrajes y conectores al punto de instalación.
3. **Montaje estructural:**
   - Ensamblar crucetas, diagonales y herrajes, asegurando correcta alineación y verticalidad.
4. **Instalación eléctrica:**
   - Colocar grapas de retención, conectar cables y verificar continuidad de tierra y aislamiento.
5. **Verificación final:**
   - Comprobar alineamiento, conexiones mecánicas y eléctricas, asegurando funcionamiento seguro y conforme a diseño técnico.

NORMATIVIDAD

- RETIE: Seguridad en instalaciones de media tensión.
- NTC 2049 / NTC 2050: Montaje de estructuras y equipos de media tensión.

- Requerimientos del operador de red: Alineamiento, capacidad mecánica y coordinación de protecciones.

MATERIALES: Aislador polimérico suspensión para 15 KV, Arandela redonda de 1/2", Cruceta metálica de 2 m x 3 x 3 x 1/4", Diagonal en V de 1.10 m. entre huecos (cr. metálica), Eslabón de enganche pasador y ojal, Esparrago de 5/8 x 14" incluye 4 tuercas y 4 arandelas, Grapa de retención para cable # 4 - 2/0 ACSR, Perno de carruaje de 5/8 x 1 1/2", Perno de máquina de 5/8 x 10", Tuerca de ojo alargado de 5/8"

MANO DE OBRA: Cuadrilla de instalaciones eléctricas especializadas (FF1)

EQUIPO: Grúa de brazo articulado, Herramienta Menor (%M.O)

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida unidad (UND) representa una estructura de final de circuito trifásico completamente ensamblada, montada y funcional. Esta unidad incluye todos los materiales detallados en el APU (aisladores, herrajes, crucetas, conectores, etc.), así como el uso de herramientas y equipo menor, y la mano de obra calificada requerida para su instalación. La unidad se considera completa cuando ha sido correctamente ubicada, alineada, conectada a la red y verificada su funcionalidad conforme a los parámetros del diseño técnico y operativo.

2.02.23. Suministro y montaje de transformador trifásico de 45 KVA
DESCRIPCIÓN: Suministro, montaje e instalación de un transformador trifásico de 45 kVA dentro del sistema de distribución eléctrica de media a baja tensión, incluyendo todos los elementos necesarios para garantizar operación segura y funcional del equipo, conforme a RETIE, NTC y especificaciones del operador de red.

Incluye estructuras metálicas, accesorios mecánicos (crucetas, pernos, arandelas, diagonales), dispositivos de protección (cortacircuitos, pararrayos), puesta a tierra con kit inoxidable y varilla de cobre, instalación de fusibles, grapas y accesorios para conexión en caliente, análisis de cargas, diseño de red de tierra, diagramas unifilares y planos constructivos.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

1. **Revisión y preparación del sitio:**
   - Verificar ubicación y capacidad de soporte del transformador según planos y normas.
2. **Suministro y disposición de materiales:**
   - Transportar el transformador y accesorios al lugar de instalación.
3. **Montaje mecánico:**
   - Instalar estructuras metálicas, crucetas y accesorios de fijación.
4. **Instalación eléctrica y puesta a tierra:**
   - Conectar fusibles, grapas, pararrayos y realizar puesta a tierra según diseño.
5. **Verificación y pruebas:**
   - Revisar conexiones mecánicas y eléctricas, realizar pruebas de operación y seguridad.

NORMATIVIDAD

- RETIE: Instalaciones eléctricas de media tensión.
- NTC 2050 / NTC 2049: Montaje de equipos eléctricos y estructuras.
- Requerimientos del operador de red: Conexión, puesta a tierra y coordinación de protecciones.

MATERIALES: Arandela cuadrada de 5/8", Arandela redonda de 5/8", Collarín para transformador en platina galv. de 3/8", Cortacircuito para 15 KV 100 A., Cruceta metálica de 2 m x 2 1/2 x 2 1/2 x 3/16" Diagonal en V de 1.10 m. entre huecos (cr. metálica), Fusible primario de 1 a 15 amperios, Grapa para operar en caliente, Kit puesta a tierra en acero inoxidable para transformador, Pararrayo polimérico 15 KV 10 KA., Perno de carruaje de 5/8 x 1 1/2", Perno de máquina de 5/8 x 1 1/2" , Perno de máquina

de 5/8 x 12", Transformador trifásico de 45 KVA 13.200/460/254 V, Varilla electrodo 10 mm2 * 2.4 m acero inoxidable, Pararrayo baja tensión red secundaria.

MANO DE OBRA: Cuadrilla de instalaciones eléctricas especializadas (FF1)

EQUIPO: Grúa de brazo articulado, Herramienta Menor (%M.O)

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida unidad (UND) hace referencia a un transformador de 45 kVA completamente instalado y en operación, incluyendo el suministro del equipo, todos los accesorios y materiales especificados, así como la mano de obra técnica necesaria para su montaje. La unidad se considera completa cuando el transformador ha sido conectado, probado y entregado conforme a los lineamientos técnicos del proyecto, cumpliendo con los requerimientos eléctricos, mecánicos y de seguridad exigidos por la normatividad aplicable.

2.02.24. Suministro, tendido y tensionado de 3 conductores en cable ACSR NO. 2 AWG
DESCRIPCIÓN: Suministro, tendido y tensionado de tres conductores de media tensión en cable ACSR N°2 AWG, como parte de la red aérea de distribución eléctrica. Incluye planificación, alineación y ejecución de la instalación lineal del cableado, considerando resistencia mecánica, capacidad de corriente, tensiones admisibles y condiciones ambientales.
Se incorporan herramientas y equipos especializados, así como mano de obra calificada, para garantizar la seguridad y eficiencia de la instalación, cumpliendo con las normas técnicas vigentes.

PROCEDIMIENTO DE EJEUCIÓN:

1. **Preparación del tramo:**
   - Verificación de soportes, postes y estructuras de la línea aérea.
2. **Suministro del cable:**
   - Transporte y almacenamiento seguro de los conductores ACSR N°2.
3. **Tendido y alineación:**
   - Colocación de los cables sobre los aisladores y guías de la línea, respetando la altura y separación según normas.
4. **Tensionado:**
   - Ajuste de los conductores para cumplir con la tensión mecánica requerida, evitando sobrecargas y caída excesiva.
5. **Verificación:**
   - Revisión de alineación, tensiones, fijaciones y seguridad de la instalación antes de dejar la línea operativa.

NORMATIVIDAD APLICABLE

- **RETIE:** Instalaciones eléctricas de media tensión.
- NTC 2050 / NTC 2049: Instalación de conductores aéreos y estructuras.
- Especificaciones del operador de red: Tensión mecánica, alineación y seguridad de la línea.

MATERIALES: Cable de aluminio ACSR No 2 AWG

MANO DE OBRA: Cuadrilla de instalación eléctrica especializadas (FF1)

EQUIPO: Herramienta y equipo menor (%M.O.)

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida utilizada es el kilómetro (KM), que representa la longitud total lineal del tendido de tres conductores ACSR No. 2 completamente suministrados, tensionados e instalados en una red aérea de media tensión. Esta unidad incluye todos los materiales, recursos humanos y equipos necesarios para dejar el sistema en condiciones operativas y conforme a los requerimientos técnicos y normativos del operador de red.

2.02.25. Legalización ante el operador de red

DESCRIPCIÓN: Gestión y ejecución de todos los trámites necesarios para la legalización del proyecto eléctrico ante el operador de red correspondiente. Esto garantiza la conexión formal y segura del sistema eléctrico a la red existente, cumpliendo con la normatividad vigente (RETIE, NTC, especificaciones del operador).

Incluye la elaboración, revisión y radicación de documentación técnica y administrativa, presentación de memorias de cálculo, diagramas unifilares, validación de planos constructivos y cumplimiento de requisitos de capacidad de conexión. También abarca la atención de visitas técnicas y la respuesta a requerimientos del operador de red.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

1. Revisión y validación de planos constructivos y memorias de cálculo.
2. Elaboración y radicación de documentación técnica y administrativa.
3. Diligenciamiento de formularios oficiales y cumplimiento normativo (RETIE/NTC).
4. Acompañamiento a visitas técnicas del operador de red y atención de observaciones.
5. Obtención de permisos, licencias y aprobación final para la conexión a la red.

NORMATIVIDAD:

- RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas)
- NTC 2050 / 2050-1: Instalaciones eléctricas de baja tensión.
- NTC 500 / 501 / 503: Transformadores, equipos y protecciones.
- NTC 2050 parte 2: Conexiones, canalizaciones y tomas de tierra.
- Normas internas de conexión, capacidades de transformadores, diagramas unifilares, protocolos de inspección.
- IEC 60364: Instalaciones eléctricas en baja tensión (referencia internacional).
- IEC 60947: Aparatos de control y protección.
- EBSA

MATERIALES: Tramites de legalización ante el operador de red

MANO DE OBRA: Ingeniero diseñador - Profesional de categoría 6

EQUIPO: Herramienta Menor (%M.O)

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida GL (global) representa el conjunto total de actividades necesarias para completar el proceso de legalización del proyecto ante el operador de red, independientemente de la cantidad de trámites individuales involucrados. Esta unidad incluye todos los costos asociados a documentación, mano de obra profesional, soporte técnico, gestiones ante entidades y cumplimiento normativo hasta la obtención de la aprobación final del operador de red.

OBJETIVO DE ESTA ETAPA

Finalizar con éxito la instalación eléctrica en un pozo profundo no es un paso menor, sino una etapa crítica que garantiza el funcionamiento seguro, eficiente y sostenible del sistema de abastecimiento de agua.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA EL MANEJO DE LODOS

1. SISTEMA DE CIRCULACIÓN

El sistema de circulación del lodo es esencial en la operación de perforación. El lodo es bombeado por mangueras, tuberías y la sarta de perforación, saliendo por los orificios de la broca y ascendiendo por

el espacio anular entre el tubo y la pared del pozo, transportando los detritos hacia la superficie y limpiando el pozo.

Una vez en la superficie, el lodo recorre una zanja hasta una piscina de sedimentación principal, seguido por una o más piscinas adicionales, donde se decantan los sólidos antes de ser recirculado nuevamente por la bomba de lodos.

El sistema se mantiene operativo mediante una bomba de lodos, generalmente tipo dúplex, con pistones de doble acción. Las partes críticas (camisas, pistones, válvulas, ejes) deben ser inspeccionadas regularmente debido al desgaste producido por los sólidos abrasivos del lodo.

Dimensiones de las piscinas y zanjas:

- Piscina principal (almacenamiento): 4 m de ancho x 7 m de largo x 2 m de profundidad.
- Piscinas de sedimentación (2): 4 m de ancho x 7 m de largo x 2 m de profundidad.
- Zanja de conducción: 0.25 m de ancho x 0.15 m de profundidad, con hoyos en los desvíos para capturar sedimentos.
- Rejilla de succión: debe mantenerse elevada con estacas en forma de "X" para evitar aspiración de sedimentos.

La manguera de succión debe permanecer siempre sumergida y limpia para garantizar un flujo constante. Tanto las zanjas como las piscinas deben mantenerse libres de sedimentos mediante limpieza frecuente.

Preparación del lodo:

- Lodo comercial (bentonita): 44 kg producen entre 1.000 a 1.200 litros de lodo.
- Arcilla natural: produce entre 100 a 300 litros por cada 44 kg.

La bentonita debe estar pulverizada y seca, libre de abrasivos, y se mezcla con agua para formar una pasta gelatinosa de alta capacidad coloidal.

2. FUNCIONES DEL LODO DE PERFORACIÓN

El lodo cumple múltiples funciones vitales para el proceso de perforación, entre ellas:

- Enfriar y lubricar la broca.
- Transportar los recortes fuera del pozo.
- Evitar el colapso de las paredes del pozo.
- Controlar zonas de pérdida de fluido.
- Mantener presión hidrostática en zonas porosas.
- Facilitar el movimiento de la tubería.
- Apoyar la interpretación geológica mediante la recuperación de testigos y registros.
- Minimizar la corrosión y desgaste del equipo.

Control de calidad del lodo:
Se utilizan dos herramientas básicas para el control en campo:

- Balanza de lodo: mide la densidad del fluido (kg/l o lb/gal). Valor recomendado: 1.1 kg/l (9 lb/gal).
- Embudo Marsh: mide la viscosidad del lodo. Se llena con 1 litro de fluido y se cronometra el tiempo de descarga. Rango aceptable: 30 a 40 segundos.

Cambios en la formación perforada pueden alterar la viscosidad y densidad del lodo. En formaciones arcillosas se diluye el lodo con agua; en zonas acuíferas, se refuerza con bentonita o arcilla para recuperar las propiedades requeridas.

3. DISPOSICIONES FINALES

El manejo y disposición final de los lodos generados es un aspecto ambientalmente sensible.
Las alternativas incluyen:

- Reutilización como fertilizante agrícola, especialmente en zonas rurales o pequeñas poblaciones.
- Procesamiento y comercialización como fertilizante orgánico, en zonas urbanas.
- Compra de terrenos para disposición a gran escala, promoviendo la agricultura.
- Incineración, utilizada en ciudades, pero con bajo aprovechamiento del recurso.

La disposición debe evaluarse caso por caso, considerando los efectos a largo plazo sobre el suelo y el entorno. Se recomienda inclinarse por procesos de recuperación y reutilización, en lugar de eliminación sin aprovechamiento.

4. REFERENCIAS BÁSICAS

- RAS - Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico
- Manual de Perforación de Pozos Profundos para Abastecimiento de Agua – Ministerio de Ambiente o entes territoriales (Colombia)
- Normas ICONTEC / NTC
- API – American Petroleum Institute
- ASTM Standards
- FAO / UNESCO / OMS
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 2005.

Realizó



Martha Edith Torres Cruz
Ingeniera Sanitaria
M.P. 15237-33498BYC

Aprobó



Fredy Alberto la Rotta Espitia
Jefe Oficina de planeación
T.P No 15202-343582

CERTIFICACIONES

EL SUSCRITO JEFE DE LA OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DEL MUNICIPIO DE SORA - BOYACA

CERTIFICA

Qué en el predio destinado para la ejecución del proyecto **"CONSTRUCCIÓN DE POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA- BOYACÁ - FASE 1",** no cuenta con obras existentes. Esta certificación se emite con base en la inspección técnica realizada en el sitio, registros fotográficos, y documentación técnica del proyecto.

Se firma en Sora a los veintidós (22) días del mes de agosto de 2025.

FREDY ALBERTO LA ROTTA ESPITIA
Jefe Oficina Asesora de Planeación

Elaboró: Ing. Sandra Victoria García Buitrago - Apoyo Banco de Programas y Proyectos
Revisó: Ing. Fredy Alberto La Rotta Espitia - Jefe Oficina Asesora de Planeación
Aprobó: Ing. Fredy Alberto La Rotta Espitia - Jefe Oficina Asesora de Planeación
TRD:

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio

FORMATO: RESUMEN DEL PROYECTO
PROCESO: GESTIÓN A LA POLÍTICA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO
Versión: 9.0 Fecha: 19/05/2025 Código: GPA-F-11

INFORMACIÓN GENERAL					
NOMBRE DEL PROYECTO:	CONSTRUCCION DE POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL MUNICIPIO DE SORA – BOYACÁ, FASE I.				
REGIÓN:	CENTRO	DEPARTAMENTO:		BOYACA	
MUNICIPIO:	SORA		Localidad:	ÁREA URBANA Y VEREDA EL LLANO	

1. CUANTIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN

	URBANA		RURAL		TOTAL	
	ACTUAL	FUTURA	ACTUAL	FUTURA	ACTUAL	FUTURA
No. Total de viviendas	287	466	220	250	507	716
Población Total	861	1306	618	700	1479	2006
No. Viviendas Beneficiadas	287	466	220	250	507	716
Población Beneficiada	861	1306	618	700	1479	2006

2. CARÁCTER DEL PROBLEMA	URBANO	Carencia de fuentes superficiales y limitada diaponibilidad de agua para consumo domestico	RURAL	Limitada diaponibilidad de agua para consumo domestico

3. COBERTURA DE SERVICIOS PÚBLICOS

COMPONENTE		URBANA		RURAL	
		SIN PROYECTO	CON PROYECTO	SIN PROYECTO	CON PROYECTO
ACUEDUCTO					
A. Cobertura (%)	No. Conexiones X 100 / No. Viviendas	100	100	100	100
B. Cobertura micromedición (%)					
B.1. Instalada	No. Micromed. instalados X 100 / No. Viviendas	100	100	100	100
B.2. Efectiva	No. Micromed. funcionando X 100 / No. Micromed. instalados X 100	100	100	100	100
C. Continuidad del servicio (%)	Horas de servicio X 100 / 24 horas	20,83	100	20,83	100
D. Calidad del agua - IRCA		1,23	1,23	1,23	1,23
ALCANTARILLADO					
A. Cobertura (%)	No. Conexiones X 100 / No. Viviendas	100	100	0	0
ASEO					
A. Cobertura (%)	No. Viviendas atendidas X 100 / No. Viviendas	100	100	0	0
	No. De usuarios	287	466	0	0
B. Disposición final	No. Tonelads generadas X 100 / No Toneladas dispuestas	100	100	0	0

4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ACTUAL ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO

	NOMBRE	Q MÍNIMO (LPS)	CONCESION DE AGUAS/PERMISO VERTIMIENTO (SI/NO)
FUENTE DE CAPTACION			
	Quebrada Faruy	0,7	0,1
	Quebrada Chareva	0,5	0,1
	Pozo urbano	0,6	0,4
	Pozo San Isidro	2,1	1,14
FUENTE RECEPTORA			

COMPONENTE		EXISTE (SI / NO)	FUNCIONA (SI / NO)	CAPACIDAD		OBSERVACIONES
				SIN PROYECTO	CON PROYECTO	
A. ACUEDUCTO						
BOCATOMA	LPS	SI	SI	1,4	1,4	Descripcion de la fuente subterranea Pozo Profundo El Llano . En funcionamiento.
ADUCCIÓN	DIÁMETRO	2"	SI	1,4	1,4	Tramo de aduccion desde la bomba sumergible hasta la boca del pozo profundo denominado El Llano.
	ML	90	SI	1,4	1,4	
DESARENADOR	LPS	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
CONDUCCIÓN	DIÁMETRO	SI	SI	1,4	1,4	Tramo que corresponde desde la boca del pozo profundo hasta la planta de tratamiento El Llano EN DIAMETRO DE 2"
	ML	SI	SI	342	342	
TANQUE DE ALMACENAMIENTO	M3	SI	SI	67	67	Presenta buenas condiciones estrucutrales
PLANTA DE TRATAMIENTO	LPS	SI	SI	1,4	1,4	La planta de tratamiento El LLano realiza los procesos de aireación, filtración, cloración, almacenamiento. Dispone de un laboratorio de control físico –químico y área de almacenamiento de químicos.
RED DE DISTRIBUCIÓN	DIÁMETRO	SI	SI	3,32	2,38	Redes en diametros de 2", 11/2", 1/2"
	ML	SI	SI	3430	3430	

CONEXIONES DOMICILIARIAS	CANTIDAD		SI	SI	507	507	Incluye las conexiones del area rural y urbana
MICROMEDIDORES	INSTALADOS		SI	SI	507	507	
	FUNCIONANDO		SI	SI	507	507	
B. ALCANTARILLADO							
COLECTORES A. RESIDUAL	DIÁMETRO		SI	SI	4.7 l/s	4.7 l/s	Sistema de alcantarillado combinado
	ML		SI	SI	3660	3660	
COLECTORES A. LLUVIA	DIÁMETRO		NA				
	ML		NA				
CONEXIONES DOMICILIARIAS	CANTIDAD		SI	SI	287	287	En funcionamiento
POZOS DE INSPECCIÓN	DIÁMETRO		SI	SI	1,5	1,5	Pozos de inspeccion en mamposteria
	CANTIDAD		SI	SI	46	46	
PLANTA DE TRATAMIENTO	LPS		NA				
C. ASEO							
Recoleccion %	Selectiva	No Selectiva					
		X	SI	SI			
Transporte M3	Compactador	Volqueta					
		X	SI	SI	28	28	Se trasladan 28 m3 de residuos mensualmente.
Barrido Km	Manual	Mecánico					
	X						
Transferencia - Und	SI	NO					
		X					
Aprovechamiento	Residuos Orgánicos	Residuos Inorgánicos					
Disposicion final	Relleno	Botadero					
	X						
Sitio de disposicion final		Relleno sanitario	SI	Botadero a Cielo abierto		Otro	
PGIRS MUNICIPAL (indique el número de la Resolución y el año)		SI	Actualizado:		Fecha ultima actualizacion:		
		NO	No actualizado:				

NOTA:

1. En la casilla de "DESCRIPCIÓN" colocar información complementaria sobre el estado de las estructuras, tipo de material o toda aquella que se considere indispensable para que el consultor pueda determinar la viabilidad del sistema durante el horizonte del proyecto.

2. En caso de que existan mas de dos estructuras de alguno de los componentes o cambio de diámetro se deben insertar mas filas para hacer la descripción respectiva

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA O NECESIDAD

El sistema de acueducto urbano del municipio de Sora presenta deficiencias en la disponibilidad del recurso hídrico como en su infraestructura para captacion de agua, dado que las fuentes superficiales cuentan con una concesión limitada de 0.2L/s, son insuficientes y presentan una oferta temporal, igualmente se dispone con el pozo San Isidro que cuenta con una concesión de 1.05L/s, su rendimiento está condicionado por el nivel de abatimiento, lo que plantea riesgos de sobreexplotación y pone en incertidumbre la sostenibilidad a mediano plazo. Por otra parte existe el pozo profundo urbano (Cementerio) el cual se encuentra fuera se servicion por el deterioro debido a que es una infraestrucutra construida mas de 25 años.

2. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS:

ALTERNATIVA NO 1: OPTIMIZACIÓN DE LAS OBRAS DE CAPTACIÓN EXISTENTES. Esta alternativa propone continuar con el abastecimiento del pozo urbano, el pozo San Isidro y las dos fuentes superficiales (Quebrada Faruy Quebrada Chareva). Para ello, se requiere optimizar el pozo urbano mediante un reencamizado y mantenimiento, debido a las deficiencias que presenta en la actualidad.

Además, es necesario construir una nueva bocatoma para la quebrada Faruy, ya que la actual está fuera de servicio debido al deterioro de la rejilla y problemas con la compuerta de lavado, loque impide un óptimo almacenamiento de agua. Actualmente, la captación de agua se hacepormedio de un tubo PV C diámetro2" perforado para facilitar el ingreso del agua hacia la línea de conducción. Dado al anterior diagnóstico se propone como primera alternativa optimizar dos de las principales obras de captación: 1.0-Optimización del pozo urbano, el cual presenta un problema estructural que limita su funcionamiento, por lo que se busca mejorar su capacidad de extracción y operatividad 2.0 Optimización de la bocatoma de la quebrada Chareva, debido a que las estructura presenta deterioro ya que lleva un periodo de vida útil superior a 30 años, por lo cual es necesario la optimización para aprovecharla en temporada de invierno, lo que permitiría contar con una combinación de fuentes, garantizando un suministro más sostenible, sin embargo, esta solución no es suficiente para cubrir las exigencias de la demanda de agua de la comunidad.

ALTERNATIVA NO 2: CONSTRUCCIÓN DE UN POZO PROFUNDO Esta alternativa contempla mantener el suministro de agua durante la temporada seca a través del funcionamiento del pozo San Isidro y la construcción de un nuevo pozo profundo de 250 metros de profundidad. Durante la temporada de lluvias, el abastecimiento se complementaría con el caudal proveniente de la quebrada Faruy. Para determinar la viabilidad de esta opción, se realizó un estudio geoeléctrico que incluyó tres sondeos eléctricos verticales (SEV). Los resultados de los SEV 2 y 3 mostraron características geofísicas similares y altamente correlacionables, lo que indica que los dos sitios son técnicamente aptos para la ejecución de perforaciones exploratorias. Ambos predios donde se realizaron los sondeos pertenecen al municipio, y los acuíferos identificados en estas zonas podrían ser explotados mediante la perforación de pozos profundos hasta 250 metros de profundidad, con un área de influencia estimada en 30 metros. Sin embargo, dado que el predio correspondiente al SEV3 está destinado a la futura construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), se recomienda priorizar la perforación del pozo profundo en las coordenadas del SEV 2 (E: 1.069.155, N: 1.106.833).

3. DESCRIPCION DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

La Alternativa2, aunque implica un mayor costo por la construcción de un nuevo pozo profundo, lo que sí garantiza un suministro en cantidad , continuidad y sostenibilidad a largo plazo en el suministro de agua. Dado que la prioridad es satisfacer de manera segura las necesidades basicas de la comunidad, la decisión no debe basarse únicamente en criterios económicos, sino también en la confiabilidad y eficiciencia del sistema, lo cual favorece la elección de una alternativa que asegure el recurso hídrico a corto, mediano y largo plazo. Por lo tanto, con base en las evaluaciones realizadas, se ratifica que la Alternativa2, que contempla la construcción de un pozo profundo, representa la opción óptima para garantizar el abastecimiento de agua en el municipio de Sora. Esta alternativa se adapta de manera adecuada a las condiciones geográficas y operativas del área, garantizando un sistema sostenible,y eficiente. En consecuencia y dado que las evidencias demuestran la viabilidad de la opción más óptima, se ha decidido seleccionar por la construcción de un pozo profundo con las especificaciones técnicas descritas en el estudio geo eléctrico, el cual se incluye como anexo en informe.

4. PARÁMETROS DE DISEÑO

GENERALES		
Nivel de complejidad		Bajo
Población actual de diseño	Hab	1479
Tasa de crecimiento	%	0,005
Periodo de diseño	años	25
Población Proyectada	Hab	2006
ACUEDUCTO		
Dotación neta	L/Hab.dia	120
Perdidas adoptadas	%	25
Dotación bruta	L/Hab.dia	160
Coef. consumo máximo día	K1	1,3
Coef. consumo máximo horario	K2	1,6
Qmd	LPS	2,74
QMD	LPS	3,56
QMH	LPS	5,7
PLANTA DE TRATAMIENTO AGUA POTABLE		
Gradiente mezcla rápida	Seg^{-1}	NA
Tiempo para floculación	Min	NA
Gradiente de floculación	Seg^{-1}	NA
Carga superficial sedimentación	m3/m2/día	NA
Rata de filtración	m3/m2/día	NA
Vol. tanque contacto cloro	m3	NA
Tiempo contacto cloro	min	NA

PARAMETROS GENERALES ALCANTARILLADO		
Mínima velocidad real		M/seg
Máxima velocidad real		M/seg
Mínima fuerza tractiva obtenida		Kg/cm2
Máxima relación Q/Q_0		
ALCANTARILLADO PLUVIAL		
Coeficiente escorrentía		
Intensidad	Lts/seg-Ha	
Máxima área beneficiada	Ha	
Caudal total aguas lluvias		
ALCANTARILLADO SANITARIO		
Coeficiente de retorno		
Caudal medio agua residual	Lts/seg	
Factor de Maximización	M	
Caudal máximo horario	LPS	
Caudal de Infiltración	L/Seg.Ha	
Caudal conexiones erradas	L/Seg.Ha	

SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Indique caudales, y parámetros de diseño hidráulicos y/o volumétricos, tiempos de retención etc. para los procesos preliminar, primario, secundario o terciario.

PARA PROYECTOS DE ASEO: Señalar el componente del servicio público de aseo al cual pertenece el proyecto.

a. Barrido :			Municipal		Regional	
b. Recolección:			Municipal		Regional	
c. Aprovechamiento			Municipal		Regional	
d. Disposición Final	Ampliación Relleno		Municipal		Regional	
	Nuevo Relleno		Municipal		Regional	
	Cierre Botadero o Celda		Municipal		Regional	

DESCRIPCION DE COMPONENTES DEL PROYECTO.

ASEO				EXISTE (SI/NO)	SIN PROYECTO	CON PROYECTO
Recoleccion	%	Selectiva	No Selectiva			
Transporte	m3	Compactador	Volqueta			
Barrido	Km	Manual	Mecánico			
Transferencia	und	SI	NO			
Aprovechamiento	Toneladas	Residuos Orgánicos	Residuos Inorgánicos			
Disposicion final	Toneladas	Relleno	Botadero			

5. PLAZO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO (incluido plazo de contratación)

El plazo total del proyecto es de SEIS (6) MESES., incluyendo el plazo de contratación (2 meses) y la ejecución de las obras (4 meses)

6. RESUMEN DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO

COMPONENTE	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR OBRA CIVIL	VALOR SUMINISTROS	TOTAL
PERFORACION DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE POZO PROFUNDO (INCLUYE COSTOS DE SERVICIOS)	UND	1	$ 991.568.581,72		$ 991.568.581,72
OBRAS CIVILES COMPLEMENTARIAS POZO PROFUNDO	UND	1	$ 87.095.928,77		$ 87.095.928,77
AIU			$ 319.867.045,20		$ 319.867.045,20
Subtotal obras civiles			$ 1.398.531.555,69		$ 1.398.531.555,69
Fortalecimiento institucional	NA				
Interventoría obra civil	%	7	$ 97.897.208,90		$ 97.897.208,90
Interventoría suministro	%	2			
Interventoría Fortalecimiento institucional y/u otras consultorías	%				
Supervisión EPB	%	4	$ 59.857.150,58		$ 59.857.150,58
Seguimiento MVCT	%				
TOTAL			$ 1.556.285.915,17		$ 1.556.285.915,17

7. PLAN FINANCIERO DEL PROYECTO

COMPONENTE	NACIÓN	MUNICIPIO	COMUNIDAD	OTRA DEPARTAMENTO DE BOYACÁ	TOTAL
PERFORACIÓN DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE POZO PROFUNDO (INCLUYE COSTOS DE SERVICIOS)		$ 311.545.479,96		973.761.368,34	$ 1.398.531.555,69
OBRAS CIVILES COMPLEMENTARIAS POZO PROFUNDO				$ 113.224.707,39	
Interventoría obra civil				$ 97.897.208,90	$ 97.897.208,90
Interventoría suministro					
Seguimiento MVCT					
Supervisión EPB				$ 59.857.150,58	$ 59.857.150,58
Fortalecim. institucional					
TOTAL					$ 1.556.285.915,17
% PARTICIPACIÓN					100%

8. PLAN DE CONTRATACIÓN

COMPONENTE	VALOR	EJECUTOR	TIPO DE CONTRATACION

OBRA CIVIL y SUMINISTROS *	$ 1.398.531.555,69	GOBERNACION DE BOYACA Y MUNICIPIO DE SORA	LICITACIÓN PUBLICA
SERVICIOS y/o CONSULTORÍAS*	$ 157.754.359,48	GOBERNACION DE BOYACA	CONCURSO DE MERITOS ABIERTO
TOTAL	$ 1.556.285.915,17		

* Se debe diligenciar de acuerdo al número de contratos que se van a realizar ,según la naturaleza del contrato

9. ASPECTOS SOCIALES	Si	No
Por efecto de la construcción del proyecto, es necesario realizar reubicación de población		X
La construcción del proyecto afecta patrimonio cultural o histórico		X
La construcción del proyecto afecta comunidades indígenas o afro descendientes		X

Estratos socioeconómicos que se benefician con la construcción del proyecto	Población beneficiada al finalizar la ejecución del proyecto
1	X
2	X
3	
4. 5 y 6	

Temas Prediales	Número	
Predios necesarios para ejecución de estructuras puntuales	1	
Servidumbres necesarias para la ejecución de obras lineales	NA(PREDIO DE PROPIEDAD DEL MUNICIPIO DE SORA)	

10. ASPECTOS INSTITUCIONALES

	Si	NO	
En el proyecto se financian actividades de fortalecimiento institucional		X	
Existe Empresa prestadora del servicio		X	
Se plantea fortalecimiento de la empresa existente		X	
Nombre de la empresa que presta actualmente los servicios	Municipio de Sora a traves de la Secretaría de Planeación		
Naturaleza jurídica de la actual empresa prestadora	Entidad territorial – Persona jurídica de derecho público (Municipio de Sora).		

11. PERMISOS REQUERIDOS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

	Si	NO
El proyecto requiere Permiso de Concesión de Agua		X
El proyecto requiere Permiso de Exploración de Pozo	X	
El proyecto requiere Licencia Ambiental		X
El proyecto requiere Permiso de Vertimiento		X
El proyecto requiere Permiso de Cruce de Vía		X

12. PROFESIONALES RESPONSABLES DEL DISEÑO

DISEÑO	NOMBRE	N. DE CEDULA	PROFESIÓN	N. T. PROFESIONAL	VIGENTE
HIDRÁULICO	Martha Edith Torres C.	40.021.381	Ingeniera Sanitaria	15237-33498BYC	SI
ESTRUCTURAL	Jose Luis Camargo Martinez	1.053.614.953	Ingeniero Civil Especialista en Estructuras	041037-0579353	SI
ANALISIS DE RIESGO	Luis Alberto Caceres	1.114.389	Geologo Msc Geotecnica	M.P 15223-36501	SI
ELECTROMECÁNICO	Jonathan Andres Moyano Villamil	1.049.622.043	Ingeniero electromecanico	CN250-129050	SI
TOPOGRAFÍA	Maria Oliva Lopez Chaparro	1.057.605.648	Ingeniera Civil - Tecnologa en topografia	01-20273	SI
HIDROLOGICO	NA				
HIDROGEOLÓGICO	Sonia Patricia Rodriguez	46.370.659	Ingeniera Geologa	152230-84818BYC	SI
SUELOS	Alejandra Saray Cáceres Torres	1.049.659.517	Ingeniera Civil Especialista en Geotecnia	091037-0569920CND	SI
ARQUITECTÓNICOS	NA				

RESPONSABLE DEL DILIGENCIAMIENTO DEL FORMATO

Nombre: ING. FREDY ALBERTO LA ROTTA ESPITIA
Cargo: Secretario Oficina Asesora de Planeación
Correo Electrónico: planeacion@sora-boyaca.gov.co
Teléfono Celular:

RESPONSABLE PROYECTO

Nombre: HERNAN ALONSO ACOSTA MEDINA
Cargo: Alcalde Municipal
Correo Electrónico: alcaldia@sora-boyaca.gov.co
Teléfono Celular: 3102560469

En cumplimiento de la Ley 1581 de 2012 y el Decreto 1377 de 2013 y las demás normas que los modifiquen, adicionen o complementen, al diligenciar el presente formulario otorga consentimiento para que se trate su información personal de acuerdo a la Política de Tratamiento de los Datos Personales del MVCT, que puede consultar a través del siguiente enlace: https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/procesos/0783_2021.pdf

CERTIFICACIONES

EL SUSCRITO JEFE DE LA OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DEL MUNICIPIO DE SORA - BOYACÁ

CERTIFICA:

Que la Unidad de Servicios Públicos del Municipio de Sora cuenta con disponibilidad del servicio de Acueducto para la ejecución del proyecto denominado **CONSTRUCCIÓN DE POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA - BOYACÁ - FASE I**.

Se firma en Sora a los veintidós (22) días del mes de agosto de 2025.

FREDY ALBERTO LA ROTTA ESPITIA
Jefe Oficina Asesora de Planeación

Elaboró: Ing. Sandra Victoria García Buitrago - Apoyo Banco de Programas y Proyectos
Revisó: Ing. Fredy Alberto La Rotta Espitia - Jefe Oficina Asesora de Planeación
Aprobó: Ing. Fredy Alberto La Rotta Espitia - Jefe Oficina Asesora de Planeación
TRD:

EBSA Empresa de Energía de Boyacá S.A. E.S.P. Pura Energía Boyacense	E2. FACTIBILIDAD DEL SERVICIO	CODIGO: FT-ES-17 VERSIÓN: 0 VIGENCIA: 2023-07-07 PÁGINA: 1 DE 2

FORMATO FACTIBILIDAD DEL SERVICIO

I. Información General

1. No de solicitud de servicio	ENT-TUN-0015158 - 2025
2. No de factibilidad del Servicio	53019 - 3692324
3. Fecha de respuesta de factibilidad de servicio	20/MAY/2025
4. Vigencia de la factibilidad en meses	2 AÑOS
5. Fecha de vigencia de la factibilidad	20/MAY/2027

6. Tipo de solicitud

Nueva	X
Modificación de la existente	
Revalidación de la existente	

II. Conexión Aprobada

1. Carga aprobada * en kVA 45 kVA

* Máxima capacidad que corresponde a la carga aprobada sin perjuicio de la capacidad instalada existente

2. Carga existente antes de la aprobada, en kVA

3. Nivel de tensión Aprobado de la conexión

Nivel 1. Tensión menor a 1 kV	
Nivel 2. Tensión mayor o igual a 1 kV y menor a 30 kV	X
Nivel 3. Tensión mayor o igual a 30 kV y menor a 57.5 kV	

4.Tipo de Proyecto

Redes de Baja Tensión aérea	
Redes de Baja Tensión subt.	
Redes de Media Tensión aérea	X
Redes de Media Tensión subt.	
Transformador en poste	
Subestaciones	
Alumbrado Público	

5. Punto de Conexión

Nombre de Circuito BT		No Circuito	
Nombre de Circuito MT	SORA - CUCAITA	No Circuito	1653A
Subestación de Potencia	SIDUS		
Transformador de Distribución			
Distancia desde punto de conexión a la subestación de potencia			
Número de Nodo o identificación del poste o apoyo donde se conectará	92365		
Nivel de cortocircuito trifásico (kA)			
Nivel de cortocircuito monofásico (kA)			
Ubicación georreferenciada WGS 84 *	Long 5,562047	Lat -73,453418	h m

6. Tipo y clase de carga aprobada

Tipo de Carga/Clase de carga	Monofásicas	Bifásicas	Trifásicas
Residenciales			
Comerciales			
Industriales			
Oficiales			
Otro:			
Provisional Obra			
Total por clase de carga	0	0	0
Total general			0

Powered by CamScanner

III. Cronograma de entrada de cargas aprobado

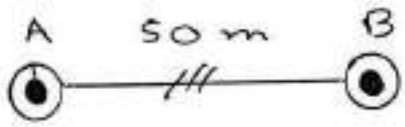
En caso de requerirse mayor espacio, puede anexarse en hoja aparte.

IV. Documentos técnicos requeridos según tipo de conexión

Marcar los que se requieren:

1	Planos de diseño y construcción desde el punto de conexión hasta la frontera comercial que incluyan, cortes, plantas, arquitectura, distancias de seguridad y que cumplan con las normas de construcción del Operador de Red, normas colombianas e internacionales si se requiere.	
2	Diseño de las subestaciones con sus respectivas protecciones, configuración de la conexión y cálculos de malla de puesta tierra.	
3	Cálculo del dimensionamiento y regulación de tensión de los conductores de acuerdo con la carga solicitada.	
4	Cálculo de la ocupación de ductos en caso de redes subterráneas.	
5	Cálculo de la cargabilidad de los transformadores de acuerdo con el cuadro de carga.	
6	Estudios de coordinación de protecciones si se requiere.	
7	Estudio de calidad de potencia. La conexión de un nuevo cliente no debe generar sobretensiones, interrupciones de segundos, variaciones de frecuencia, distorsiones de armónicos y factor de potencia que afecten a otros clientes.	
8	Estudios de campos electromagnéticos cuando aplique, de acuerdo con normas ambientales o cuando aplique de acuerdo con el RETIE.	
9	Estudios mecánicos de estructuras para subestaciones MT/MT o cuando sea necesario.	
10	Dimensionamiento de equipos de medida, tales como transformadores de potencial y de corriente.	
11	Diseño de armarios para el montaje y conexiones de medidores.	
12	Diseño del sistema de medida indirecta, si la hay, demás recomendaciones del comercializador.	

V. Observaciones Operador de Red





Powered by CamScanner

SONIA PATRICIA RODRIGUEZ A.
Ingeniero Geólogo
Transversal 20 No 20ª-24
Celular:3203414126
sonitaro29@gmail.com

Geología-Hidrogeología- Ambiental

ESTUDIO GEOELÉCTRICO PARA LA PROSPECCIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA, EN LAS VEREDAS CASABLANCA Y LLANO DE SORA DEL MUNICIPIO DE SORA, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.



DICIEMBRE DE 2024

SONIA PATRICIA RODRIGUEZ A.
Ingeniero Geólogo
Transversal 20 No 20ª-24
Celular:3203414126
sonitaro29@gmail.com

Geología-Hidrogeología- Ambiental

Sogamoso, Diciembre de 2024

Señores:
ALCALDIA DEL MUNICIPIO SORA
Hernán Alonso Acosta Medina
Alcalde municipal

Cordial saludo

Con la presente se hace entrega del informe **ESTUDIO GEOELÉCTRICO PARA LA PROSPECCIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA, EN LAS VEREDAS CASABLANCA Y LLANO DE SORA DEL MUNICIPIO DE SORA, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ, en** el cual se encuentra resultados de los sondeos eléctricos verticales, realizados para la prospección de aguas subterránea y su posible aprovechamiento.

Cordialmente



SONIA PATRICIA RODRÍGUEZ A
Ingeniero Geólogo
T.P. 15223084818 BYC

SONIA PATRICIA RODRIGUEZ A.
Ingeniero Geólogo
Transversal 20 No 20ª-24
Celular:3203414126
sonitaro29@gmail.com

Geología-Hidrogeología- Ambiental

ESTUDIO GEOELÉCTRICO PARA LA PROSPECCIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA, EN LAS VEREDAS CASABLANCA Y LLANO DE SORA DEL MUNICIPIO DE SORA, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

Estatus	Elaboró	Revisó		Aprobó
Inf. Final	Sonia Patricia Rodríguez A Ing. Geóloga	Martha Edith Torres Cruz Directora de consultoría	Ing. Jorge Eliecer Cortes Castro Subdirector de Proyectos EPBS.A Ing. Diego Camilo Guio Ingeniero Civil – Msc Hidroambiental Subdirección de proyectos EPB S.A	Fredy Alberto La Rotta Espitia Supervisor

CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN 8

2 OBJETIVOS 9

2.1.1 OBJETIVO GENERAL 9
2.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 9

3 ALCANCES Y LIMITACIONES 9

4 GENERALIDADES 10

4.1 SUELOS. 10
4.1.1 SUELO IMPERMEABLE 10
4.1.2 SUELOS ARENOSOS O FRANCO ARENOSOS: 10
4.2 GEOMORFOLOGÍA 10

5 GEOLOGÍA 12

5.1 ESTRATIGRAFÍA: 12
5.1.1 FORMACION CHURUVITA (KSCN) 13
5.1.2 FORMACIÓN CONEJO (KSCN): 13
5.1.3 DEPÓSITO CUATERNARIO FLUVIOLACUSTRE (QFL): 14
5.2 GEOLOGÍA ESTRUCTURAL 14
5.2.1 ANTICLINAL DE SORA–CUCAITA: 14
5.2.2 SINCLINAL DE SAMACÁ: 15

6 HIDROGEOLOGIA 18

6.1 CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS DE LAS UNIDADES GEOLÓGICAS 18
6.1.1 ACUÍFEROS: 18
6.1.2 ACUÍTARDOS: 18
6.1.3 ACUÍCLUDOS: 19
6.1.4 ACUÍFUGOS: 19

7 EXPLORACION GEOFISICA 21

7.1 MARCO TEÓRICO 21
7.2 EQUIPO 22
7.3 METODOLOGÍA DE LOS TRABAJOS DE CAMPO 23
7.4 VALORES TEÓRICOS DE RESISTIVIDAD 23
7.5 SONDEOS ELÉCTRICOS VERTICALES 23
7.5.1 LOCALIZACIÓN ESPACIAL DE LOS SONDEOS ELÉCTRICOS VERTICALES ... 23
7.5.2 PROCESAMIENTO DE DATOS E INTERPRETACIÓN 26
7.5.3 INTERPRETACIÓN DEL SONDEO ELÉCTRICO VERTICAL. 26

7.6 ANÁLISIS DE RESULTADOS 37
7.7 HIDROGEOLOGÍA LOCAL 39
7.7.1 CLASIFICACIÓN HIDROGEOLÓGICA 39
7.8 DESCRIPCIÓN PUNTO DE PERFORACION RECOMENDADO 39
7.8.1 VEREDA CASABLANCA 39
7.8.2 VEREDA LLANO DE SORA 41

8 BIBLIOGRAFÍA 55

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa Geológico local (Tomado Plancha geológica 191 Tunja_ SGC) ... 17
Figura 2. Arreglo Electrónico de Cuatro Puntos, Tipo Schlumberger 21
Figura 3. Localización del área del trabajo Municipio de Sora..... 25
Figura 4. Curva de Resistividades SEV 1 29
Figura 5. Perfil Geológico Geofísico SEV 1..... 30
Figura 6. Curva de Resistividades SEV 2 32
Figura 7. Perfil Geológico Geofísico SEV 2..... 33
Figura 8. Curva de Resistividades SEV 3 35
Figura 9. Perfil Geológico Geofísico SEV 3..... 36
Figura 10. Perfil geológico Geofísico Municipio de Sora- Departamento de Boyacá 38
Figura 11. Prediseño pozo profundo Vereda Casablanca-Municipio de Sora..... 41
Figura 12. Prediseño pozo profundo Vereda Llano Municipio de Sora. 42

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Valores Teóricos de Resistividad para Agua Subterránea..... 23
Tabla 2. Coordenadas de los Sondeos Eléctricos Verticales 23
Tabla 3 SEV 1. 29
Tabla 4 SEV 2 32
Tabla 5 SEV 3 35

LISTA DE FOTOS

Foto 1. Unidad Geomorfológica colinas Denudativa y depósitos de origen postglacial y fluvio torrencial del municipio de Sora. 11
Foto 2. Panorámica Geología local 16
Foto 3. Equipo utilizado Terrameter SAS 1000. 22
Foto 4. Locación SEV 1. 28
Foto 5. Locación SEV 2. 31
Foto 6. Locación SEV 3. 34

LISTA DE APÉNDICES

APENDICE 1. CANTIDADES DE OBRA APROXIMADAS PARA LA PERFORACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE UN POZO PROFUNDO VEREDA CASABLANCA ... 45
APENDICE 2. CANTIDADES DE OBRA APROXIMADAS PARA LA PERFORACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE UN POZO PROFUNDO VEREDA LLANO DE SORA 47
APENDICE 3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PERFORACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE UN POZO PROFUNDO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS 49
APENDICE 4. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL POZO 54

1 INTRODUCCIÓN

Las aguas subterráneas son la mayor reserva de agua potable existente en las regiones habitadas por los seres humanos, representan más del 95% del total de las aguas dulces de todos los continentes e islas y son esenciales para mantener el caudal de base de muchos ríos y la humedad del suelo en las riberas y áreas bajas de las cuencas.

El análisis hidrogeológico del área de estudio se analizó mediante un conocimiento básico de las formaciones geológicas aflorantes; el comportamiento geofísico con sondeos eléctricos verticales y la clasificación hidrogeológica regional; con el fin de conocer el comportamiento y potencial de las aguas subterráneas y su posible aprovechamiento por medio de un pozo profundo.

En las veredas Casablanca y Llano de Sora se realizó el análisis geofísico para definir la posibilidad de aprovechamiento de aguas subterráneas y restitución de pozo existente, y suplir la necesidad de abastecimiento de agua potable a la población.

2 OBJETIVOS

2.1.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar la posibilidad de aprovechamiento de las aguas subterráneas, para la restitución del pozo existente en la vereda Casablanca y por medio de la perforación de un pozo profundo en la vereda Llano de Sora, en el municipio de Sora, Departamento de Boyacá, aplicando el método geofísico de sondeo eléctrico vertical (SEV).

2.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Determinar las resistividades y capas del subsuelo por medio de métodos geofísicos.
- ✓ Correlacionar las características geofísicas con las formaciones geológicas que afloran en el área de estudio.
- ✓ Caracterizar hidrogeológicamente las formaciones geológicas a partir de los resultados de los SEV.
- ✓ Evaluar la posibilidad de perforación de un pozo profundo para el aprovechamiento de las aguas subterráneas y suplir las necesidades de agua en la Vereda Casablanca y Llanos de Sora en el Municipio de Sora.
- ✓ Proponer el prediseño de pozo profundo, con base en las resistividades obtenidas.

3 ALCANCES Y LIMITACIONES

- Con los resultados obtenidos de los sondeos y la correlación geológica local se determinan las condiciones geofísicas e hidrogeológicas del subsuelo y su potencial aprovechamiento para las aguas subterráneas.

- El estudio no puede determinar cantidades de agua a extraer ya que esto depende de las condiciones hidráulicas, hídricas e hidrogeológicas de las características de las unidades geológicas aflorantes y las atravesadas por la perforación.

- El prediseño expuesto en el documento se basa en resistividades obtenida en el estudio.

- El diseño final del pozo se debe realizar después de terminado la fase exploratoria del pozo, con base en los resultados de los registros litológico, de tasa de perforación, eléctricos con variables como gamma ray, resistividades y potencial espontaneo.

4 GENERALIDADES

4.1 SUELOS.

Los suelos se conciben como cuerpos naturales independientes, cada uno con una morfología única resultante de una combinación particular de clima, organismos vivientes, material parental, relieve y edad de formación.

Dependiendo de la clase de suelo, el agua proveniente de la precipitación puede llegar a recargar los acuíferos en forma considerable.

Hay dos grandes categorías cuando se mira la relación suelo- agua subterránea:

4.1.1 SUELO IMPERMEABLE

Como retenedor de agua, la velocidad de percolación del agua depende de la permeabilidad del suelo, de su capacidad de retención y de facilidad para almacenar fluidos; características que dependen de las propiedades tales como: estructura, textura, porosidad, drenaje, alteración y composición.

4.1.2 SUELOS FRANCO ARENOSOS:

La velocidad de infiltración es alta, trayendo inconvenientes tales como resequedad, factor este que presenta déficit de agua especialmente en las plantas con raíces poco profundas. En suelos con textura arcillosa las aguas prácticamente se estancan, formando charcos, los cuales se pueden prestar para el desarrollo de plagas. Así mismo los suelos con una textura limosa, se hacen impermeables ya que la comunicación entre poros es muy pobre, y el agua no puede percolar al formar estos suelos, verdaderos sellos.

El suelo del municipio de Sora, son limos arcillosos levemente húmedos por escorrentías subsuperficiales.

El uso actual de estos suelos es la agricultura y la ganadería principalmente.

4.2 GEOMORFOLOGÍA

Geomorfológicamente en el área de estudio se observan características topográficas marcadas por la susceptibilidad de las rocas frente a los agentes erosivos, litológicos y patrones de drenaje, así como geoformas que son el resultado de los diferentes procesos naturales, los cuales permiten diferenciar ciertas unidades geomorfológicas que presentan características propias.

Las Veredas Casablanca y llanos de Sora se encuentran sobre depósitos de origen postglacial y fluvio torrencial, Cubriendo la mayor parte del área del valle de Sora y suprayaciendo discordantemente las rocas sedimentarias del área, se observan depósitos aluviales, los cuales se encuentran suavizando la topografía de la zona, con espesores variables de cantos rodados y arcillas expandibles, estas arcillas se constituyen en el depósito más abundante en la zona, generalmente de colores pardos grisáceos oscuros[1].



Foto 1. Unidad Geomorfológica colinas Denudativa y depósitos de origen postglacial y fluvio torrencial del municipio de Sora.

[1] Esquema de ordenamiento territorial de Municipio de Sora. Análisis Biofísico.

5 GEOLOGÍA

En este informe presenta los resultados del análisis y procesamiento de la información geológica recopilada del SERVICIO GEOLOGICO COLOMBIANO, IGAC y EOT Municipio de Sora, y corroboradas con visita a campo, Figura 1

La selección de la zona para la realización de los sondeos eléctricos se basó en una evaluación preliminar de la cartografía geológica del SGC, verificada con recorridos de campo y ubicando los potenciales sitios de investigación geólogo-geofísica, teniendo en consideración la zona a beneficiar, la localización de estructuras y en especial la ubicación de predios de propiedad del municipio, de tal manera que los sitios de investigación se ubicaron sobre depósitos aluviales recientes, los cuales reposan sobre un sustrato rocoso de formaciones litoestratigráficas consideradas como las unidades con mayor potencial hídrico subterráneo en los alrededores de la zona urbana del municipio de Sora.

5.1 ESTRATIGRAFÍA:

Geológicamente el municipio de Sora se encuentra formando parte del flanco Nororiental del Anticlinal de Arcabuco, encontrándose estructuras más pequeñas como los Anticlinales del Volador, Vélez y Sinclinales de la Hoya y Churuvita. Constituido por una secuencia estratigráfica, comprendiendo rocas del Cretáceo hasta el Cuaternario reciente

En el área de estudio afloran rocas de las Formaciones Churuvita y Conejo, Plaeners. La secuencia estratigráfica corresponde a rocas de tipo sedimentario únicamente, y se describen las Formaciones desde las más antiguas hasta las más recientes[2].

Las principales secuencias estratigráficas encontradas hacia la región de Sora, de acuerdo con Rodríguez, E.[3] Etayo, F.[4] y Renzoni, G[5], corresponden a:

[2] Esquema de ordenamiento territorial del Municipio de Cucaita, Componente Biofísico, Pag 93

[3] RODRÍGUEZ, Erasmo – 1.972. Ocurrencias Minerales en los Cuadrángulos J–11 (Chiquinquirá), J–12 (Tunja), J–13 (Sogamoso) y parte del J–10 (La Palma) y K–10 (Villeta). Ingeominas, Informe 1617.

[4] ÁLVAREZ OSEJO, Jesús Alberto; LOBO-GUERRERO USCÁTEGUI, Alberto – 1.967. Hidrogeología Preliminar del Área Sora-Cucaita-Leiva-Sáchica-Sutamarchán, Boyacá. Bogotá, Ingeominas, Informe 1527

[5] RENZONI, Giancarlo – 1.981. Geología del Cuadrángulo J–12, Tunja. Boletín Geológico (Vol. 24, No. 2) Ingeominas, Informe 1546.

5.1.1 FORMACION CHURUVITA (KSCN)

Formación de edad cretácea, constituida por un conjunto alternante de calizas, areniscas de grano fino a medio y lutitas con intercalaciones de arcillolitas y limolitas. Esta unidad es la que mayor cobertura tiene dentro del municipio, comprende las veredas de Quebrada honda, el Llano de Sora, Casablanca, Chone, Caitoque, Chicacaneca y parte del Salitre. En la parte central de la unidad se encuentran unos sedimentos coluviales del cuaternario depositados por la quebrada Soachá. Al occidente se encuentra el contacto con la formación San Gil.

5.1.2 FORMACIÓN CONEJO (KSCN):

Se propone esta Formación para la Sucesión bien expuesta en el camino que se desprende en el carreteable Oicatá–Chivatá en la localidad de Pontezuelas y conduce a la vereda San Rafael bordeando el Alto de Conejo, a 200 m al oeste del Chircal San Rafael. Dibuja el núcleo del Sinclinal de Churuvita. El miembro inferior lo constituyen aproximadamente 60 m de shales grises con bancos calcáreos hacia la base, presentándose éstos especialmente en los 17 m inferiores.

El miembro superior consta de limolitas silíceas estratificadas en capas de 3 a 20 cm que hacia la parte superior presentan una intercalación del shales negros; el espesor de este miembro es de 14 m. La posición estratigráfica de la formación corresponde al Cretácico Superior (Coniaciano–Santoniano), según Renzoni G. (1.981) el ambiente de sedimentación es de tipo marino. Según Etayo (1.967), unos shales negros con intercalaciones de bancos de limolitas o de areniscas de grano fino en capas de 5 a 20 cm aparecen sumamente replegados y constituyen la porción más destacada en cuanto a magnitud de afloramiento del flanco oriental del Sinclinal de Samacá. La edad de estas capas queda comprendida entre el Turoniano y el Coniaciano.

Unas arcillolitas y calizas constituyen el núcleo del Anticlinal de Sora–Cucaita; afloran al NE del casco urbano de Sora y al sur de la localidad Capilla y Escuela Cerrito. Constan de dos porciones: la inferior con 40 m de espesor está integrada por tres paquetes calcáreo-arenosos, acuñados y ondulares separados por intercalaciones de shales y/o arcillolitas que progresivamente hacia arriba se hacen macizas con aumento de contenido arenoso y micáceo. El cambio entre la porción inferior y la superior es progresivo. La edad de estas capas es Coniaciano. Unas areniscas cuarzosas y calizas superiores (Formación Arenisca Dura?) afloran al Este de los municipios de Sora y Cucaita; sus expresiones morfológicas más destacadas son los varios pliegues definidos por la arenisca de la base del conjunto y las cornisas que esta misma arenisca determina, por ejemplo la Cuchilla de Las Cruces inmediatamente al oriente de la cabecera municipal de Cucaita. El banco de la base de la sucesión es una arenisca de 6 m de espesor, cuarzosa, con grano de tamaño

medio y subangulosa con cemento calcáreo escaso; presenta además materia orgánica en hilillos que aumentan del yacente al techo del banco. Sobre la arenisca siguen shales e intercalaciones de areniscas y calizas; en porcentaje el contenido de areniscas presenta aproximadamente el 19% en espesor mientras que las calizas sólo el 3%, y son arenosas. El espesor evaluado es de 160 m. su edad es Senoniana indiferenciable (Coniaciano Superior en adelante ?). Esta formación aflora en una faja central del municipio de Cucaita, abarcando parte de las veredas de Cuestaenmedio, Lluviosos, Escalones y Chipacatá, conformando especialmente la Loma de Las Cruces al oriente del casco urbano.

La formación Conejo se encuentra en las veredas de Chicacaneca, Caitoque y Salitre. Al oriente limita con la Formación Labor y Tierna, y al occidente con la Formación Churuvita.

5.1.3 DEPÓSITO CUATERNARIO FLUVIOLACUSTRE (QFL):

El relieve general de la zona en estudio presenta altas pendientes a lo largo de las dos márgenes del valle de la Quebrada Santiago, que hace pare del valle del Río Gachaneque. Esta característica combinada con las condiciones geológicas, morfogenéticas y climatológicas hace que en gran parte de las laderas afloren directamente las rocas de las Formaciones mencionadas, sin ningún tipo de suelo sobre las mismas, cubiertas por una escasa vegetación. El depósito cuaternario fluviolacustre (Qfl) se encuentran en la Vereda Llano de Sora, Centro y como se dijo anteriormente está representado por una combinación de depósitos aluviales y lacustres que, según algunas perforaciones realizadas en el valle para explotación de agua subterránea, han establecido algunos niveles arenosos intercalados entre arcillas. Existen además algunas acumulaciones de talus (no cartografiables a escala de trabajo) formando depósitos mixtos en las laderas, especialmente en las márgenes del valle y a lo largo de la vía Tunja – Cucaita.

5.2 GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

Tectónicamente al área de Sora- Cucaita queda limitada tanto al oriente como al occidente por sendos sinclinales: el Sinclinal de Albarracín–Tunja y el Sinclinal de Samacá. Estos límites corresponden morfológicamente a escarpes producidos por el ataque erosivo regresivo, sobre las crestas de las estructuras anticlinales inmediatas a los sinclinales. Además esta región se caracteriza principalmente por una tectónica carente de fallas superficiales; parece que fuesen simples acomodaciones de las capas cretácicas a una tectónica de fallas profundas.

5.2.1 ANTICLINAL DE SORA–CUCAITA:

Abarca la faja central del municipio de Cucaita en dirección N–NE. Morfológicamente en su flanco Este se desarrolla una cuesta notable debida al corte del nivel de las limolitas silícesas superiores de la Formación Plaeners (Ksgp); la estructura queda perfectamente dibujada al norte (este del casco urbano de Sora) por un banco de

areniscas de 6 m que destaca en ambos flancos. En el núcleo, las capas más antiguas que afloran corresponden a la Formación Conejo (Kscn). Visto de Norte a Sur, el flanco oriental de esta anticlinal muestra una serie de estructuras anticlinales y sinclinales, las cuales se manifiestan como pliegues en acordeón (chevron folds) en la parte septentrional de la estructura pasando luego a pliegues invertidos y finalmente a pliegues normales progresivamente hacia el sur; En general estos pliegues secundarios lleven vergencia al oeste. El análisis del flanco occidental muestra, aparentemente, pliegues secundarios en número casi igual al flanco oriental de la estructura, pero aparecen también con vergencia al oeste.

5.2.2 SINCLINAL DE SAMACÁ:

Es una estructura cuyos flancos presentan igualmente numerosos pliegues menores con vergencia al oeste sobre el flanco oriental y con vergencia al este sobre el flanco occidental; sin embargo, esta estructura no se manifiesta claramente como tal sino en retazos, debido al relleno cuaternario de la Planicie de Samacá–Cucaita. Las capas más modernas que afloran en esta zona son arcillolitas y limolitas que descansan encima del nivel de las limolitas silíceas superiores de la Formación Plaeners (Ksgp). La parte interna de este sinclinal presenta en algunos puntos numerosas cárcavas debido a la actividad torrencial en las épocas de invierno sobre los terrenos arcillosos. Hacia la parte norte del área estudiada llega a ser mucho más difícil precisar el eje de este sinclinal debido a la multitud de repliegues existentes



Foto 2. Panorámica Geología local

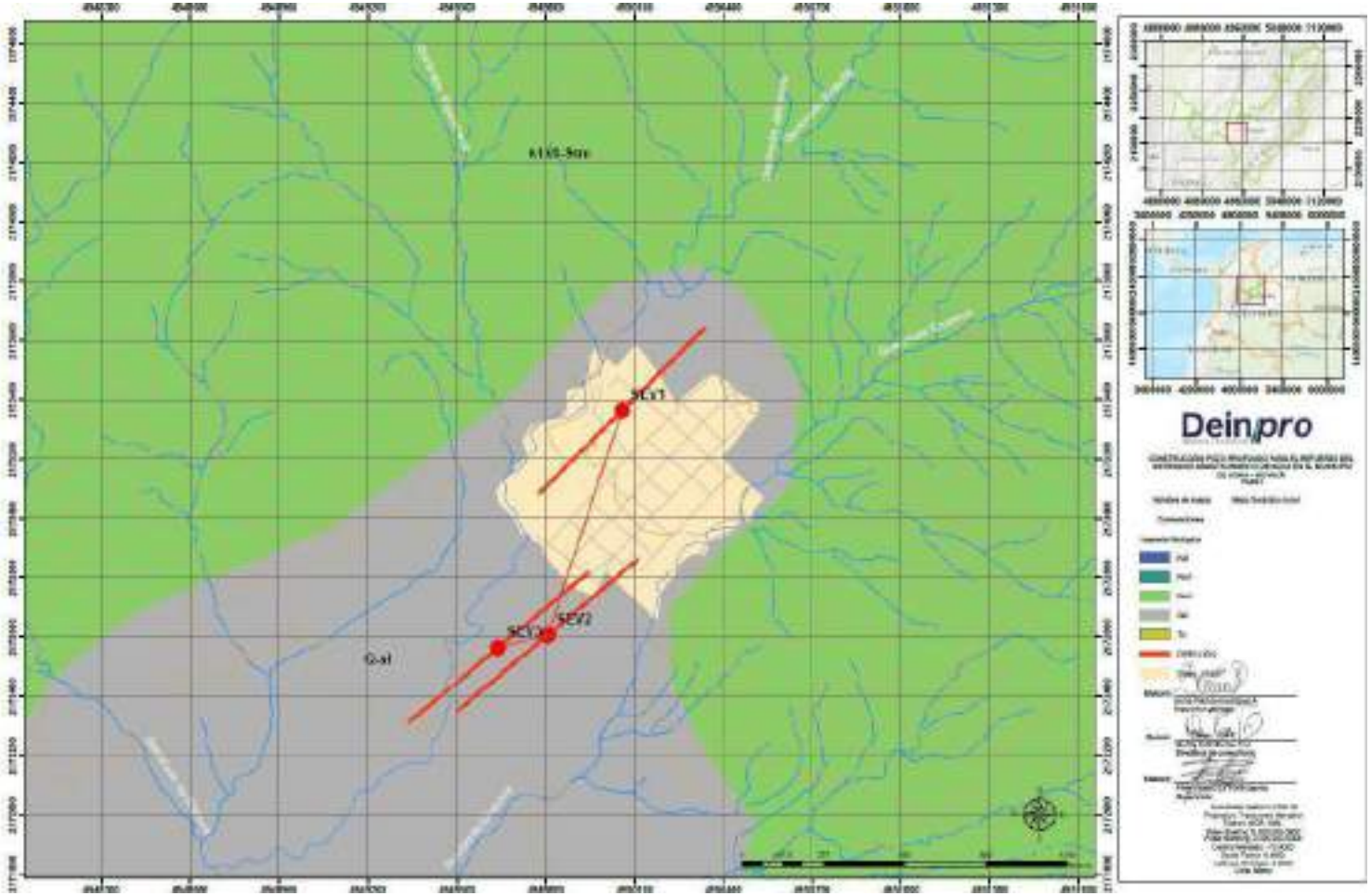


Figura 1. Mapa Geológico local (Tomado Plancha geológica 191 Tunja_ SGC)

6 HIDROGEOLOGIA

6.1 CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS DE LAS UNIDADES GEOLÓGICAS

Se hace una breve descripción de las diferentes unidades geológicas que afloran en la zona de estudio, así como en las áreas de recarga; es una apreciación cualitativa de la porosidad y permeabilidad tanto primaria como secundaria de las rocas involucradas en el proyecto.

Según **Custodio, (1976**), la clasificación de los acuíferos es la siguiente:

6.1.1 ACUÍFEROS:

Es una unidad geológica que es capaz de almacenar y transmitir agua (gravas, arenas, materiales calcáreos, etc); son formaciones con capacidad de drenaje alta, en las que se pueden perforar pozos, con el fin de satisfacer las necesidades de agua, tanto para comunidades como para uso industrial.

Los acuíferos, según la estructura geológica de los materiales que los forman y las condiciones hidráulicas del agua que contienen pueden ser (ITGE, 1971)*:*

- **Acuíferos libres:** Zona que, al perforar pozos, el agua en ellos se sitúa al ras de la zona saturada, marcando el nivel freático, que en este caso es también el nivel piezométrico. En ocasiones, la descarga de estos acuíferos es a través de manantiales.[6]

- **Acuíferos confinados:** La roca permeable, queda encajada por encima y por debajo en terrenos impermeables; todo el espesor del acuífero está saturado de agua y la presión de agua en los poros o fisuras es mayor que la atmosférica. El nivel del agua supera el de la superficie y el agua desborda por la boca y se dice entonces que los pozos son surgentes o saltantes.

- **Acuíferos semiconfinados.** En caso de acuíferos semiconfinados, una de las rocas encajantes no es totalmente impermeable y permite cierta transmisión de agua a través de ella. El acuífero, de algún modo, tiene unas características intermedias entre el libre y el confinado.

6.1.2 ACUÍTARDOS:

Es una unidad geológica que es capaz de almacenar el agua en cantidades importantes, pero las transmiten con dificultad; se suelen llamar con frecuencia formaciones semipermeables, (limos, arenas limosas, arenas arcillosas, etc) y su capacidad de drenaje es media a baja, no son de interés para satisfacer grandes demandas de agua.

6.1.3 ACUÍCLUDOS:

Es una unidad geológica que contiene agua pero que no tiene la capacidad para transmitirla y se drena con mucha dificultad; el agua se encuentra encerrada en los poros de la formación y no puede ser liberada, (arcillas, arcillas plásticas, shales, lutitas carbonáceas.

6.1.4 ACUÍFUGOS:

Es una unidad geológica incapaz de almacenar y transmitir agua, están representadas por formaciones compactas, como granitos, gneises y calizas y areniscas muy compactas.

6.1.5 CORRELACIÓN HIDRO-ESTRATIGRÁFICA

caracterización identifica y caracteriza unidades geológicas que conforman los sistemas hídricos para el municipio de Sora.

- Unidades Rocosas con Flujo Intergranular (Porosidad Primaria) Son sistemas acuíferos de extensión regional compuestos por rocas de edad Neógeno, depositados en ambientes fluviales o fluviodeltáico, que conforman acuíferos confinados o semiconfinados con aguas recomendables para cualquier uso. En esta categoría solamente se considera los depósitos aluviales recientes (Qal).
- Unidades Rocosas con Flujo a través de Fracturas (Porosidad Secundaria) Son sistemas acuíferos discontinuos de extensión semiregional, conformados por rocas sedimentarias clásticas de edad Cretácica, depositadas en un ambiente marino. Estos acuíferos son de tipo confinado, con aguas aptas para cualquier uso. En esta categoría se consideran la Formación Conejo (Kscn) y Formación Plaeners (Ksgp).
- Acuitardos. Dentro de este sistema hidrogeológico se encuentran algunas formaciones de composición arcillosa que por su baja permeabilidad no permiten la fácil o libre circulación del agua subterránea, se consideran más como unidades confinantes que se comportan como un sello para algunos acuíferos. En esta categoría se considera únicamente la Formación Conejo (Kscn).

Es importante destacar que la Formación Conejo (Kscn) se considera acuitardo exclusivamente dentro del POMCA del Bajo y Medio Suarez, mientras que para el POMCA del Rio Alto del Chicamocha esta unidad se considera como un acuitardo, pero también como un acuífero de porosidad secundaria, esto obedece a que esta unidad se observa intensamente fracturada y basculada, a pesar de que litológicamente son niveles de lodolitas y arcillolitas intercaladas, con algunas capas arenosas de unos cuantos centímetros (EOT,2024)[7].

Tabla 1 Correlación Hidro estratigráfica de las formaciones en el municipio de Sora.

Código	Descripción	Área (ha)	Características hidrogeológicas
Ksch	La Formación Churuvita compuesta por alternancias de niveles lodosos y arenosos de espesores variables; los niveles lodosos están compactados e intensamente fracturados con tonalidades gris medio claro mientras los niveles arenosos se presentan en capas muy delgadas.	2195.61	Acuíferos con porosidad secundaria
Kscn	La Formación Conejo compuesta principalmente por niveles de lodolitas (shales) y arcillolitas intercaladas, con algunas capas arenosas de unos cuantos centímetros	1930.52	Acuitardo Acuífero con porosidad secundaria.
Kg2	Formaciones Plaeners compuesta por limolitas silíceas con partición romboidal intercaladas con lodolitas gris oscuras, areniscas cuarzosas y esporádicos niveles de chert, con intercalaciones de areniscas fosfáticas de 0,30 a 1,50 metros de espesor.	300.35	Acuíferos con porosidad secundaria
Qal	Formación Arenisca Tierna constituida de areniscas cuarzosas de grano fino a grueso, con delgadas intercalaciones de lodolitas gris oscuro.	350.09	Acuíferos con porosidad primaria

Fuente: EOT, 2023 como se cita en el EOT,2024[8].

Figura 1 Mapa Hidrogeológico para el municipio de Sora.



Fuente: EOT,2024[9].

[8] Alcaldía municipal de Sora. (2024). Esquema de ordenamiento territorial, Tomo II Diagnostico territorial, Pag 79.

[9] Alcaldía municipal de Sora. (2024). Esquema de ordenamiento territorial, Tomo II Diagnostico territorial, Pag 79.

7 EXPLORACION GEOFISICA

7.1 MARCO TEÓRICO

Sondeo eléctrico vertical (S. E. V.). Es el fundamento teórico en que se apoya el método de resistividad eléctrica, consiste en la aplicación de una de las variantes de los métodos eléctricos, la técnica del Sondeo Eléctrico Vertical (SEV), cuya finalidad es determinar la variación de las propiedades eléctricas del subsuelo, en función de su profundidad, a partir de mediciones efectuadas desde la superficie.

En la aplicación de esta modalidad se determina la resistividad (ρ) de las rocas a profundidad.

Los fundamentos analíticos para el estudio de la resistividad se encuentran en la Ley de Ohm, donde se establece la relación existente entre la corriente eléctrica (I) que circula por un conductor y la caída del potencial (V) en algún punto del mismo, debido a la resistencia (R) que se opone al paso de dicha corriente. Matemáticamente esta ley se expresa de la siguiente manera:

$$V = I\,R$$

Durante la ejecución del SEV, los impulsos eléctricos son enviados al terreno mediante dos electrodos de emisión A y B, a través de los cuales se hace circular cierta intensidad de corriente (I) por el subsuelo. El circuito se cierra mediante otros dos electrodos M y N denominados de potencial, en los que se percibe la respuesta del campo eléctrico generado por los primeros (Figura 2). De este modo se obtiene una diferencia de potencial (ΔV) que se manifiesta mientras perdure el campo. Al realizar un SEV se mantiene un arreglo en la distribución de los electrodos, que depende del objetivo a investigar y de la profundidad que se pretende alcanzar.

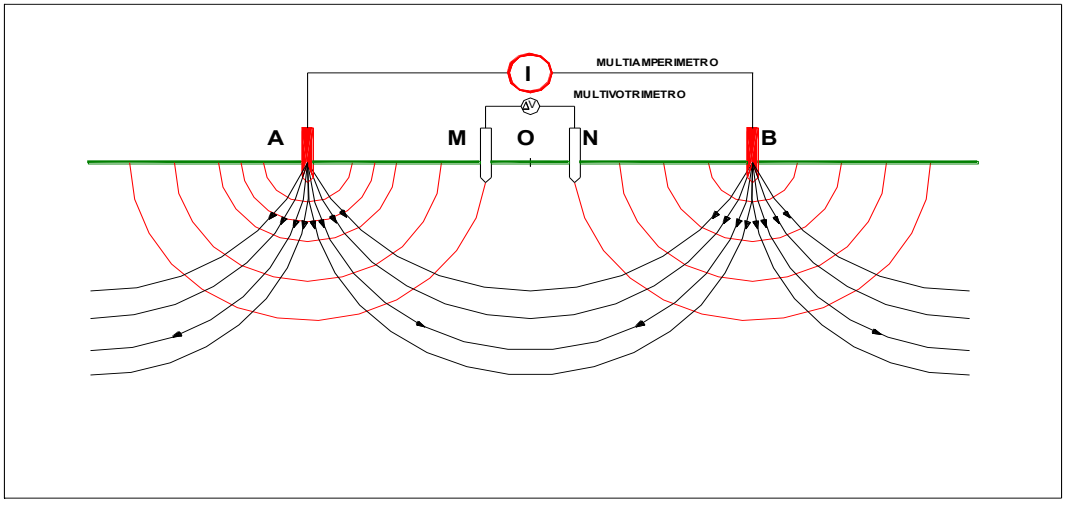


Figura 2. Arreglo Electrónico de Cuatro Puntos, Tipo Schlumberger

El cálculo de la resistividad eléctrica de las rocas en cada medición se expresa según lo siguiente fórmula:

$$\rho\ a = K\ (\Delta V / I) \qquad K= \pi\ (AM.AN) / MN$$

7.2 EQUIPO

El equipo utilizado es el Terrameter SAS 1000, el transmisor aislado eléctricamente envía intensidades de señales bien definidas y reguladas con una energía superior a 1000 mA y una tensión superior a 400 V (limitado por la potencia de salida de 100 W). El receptor discrimina ruido y tensiones medidos correlacionados con la intensidad de señal transmitida (modo de estudio de resistividad, y modo IP) y también mide los potenciales de corriente continua no correlacionados con la misma discriminación y eliminación de ruido (modo de medición de tensión). El microprocesador inspecciona y controla las operaciones y calcula los resultados. En los estudios geofísicos, el SAS 1000 permite que sean medidas señales naturales o inducidas a niveles extremadamente bajos, con penetración excelente y bajo consumo de energía.



Foto 3. Equipo utilizado Terrameter SAS 1000.

7.3 METODOLOGÍA DE LOS TRABAJOS DE CAMPO

1. Los sitios de sondeo se localizaron de acuerdo a las características topográficas, geológicas.

2. Definido el punto central del SEV, con posicionamiento de coordenadas y altura sobre el nivel del mar, se busca la orientación a los dos lados opuestos del equipo para la disposición de los electrodos, paralelo al rumbo de los estratos.

3. Instalación Terrameter SAS 1000, siguiendo el arreglo del dispositivo de Schlumberger, se inicia con la toma de datos conforme a la distancia AB/2.

4. Se recopilaron los datos proporcionados por el dispositivo en el formato de registro.

7.4 VALORES TEÓRICOS DE RESISTIVIDAD

La Tabla 2 resume los datos teóricos de resistividades para rocas sedimentarias, para agua subterránea.

Tabla 2. Valores Teóricos de Resistividad para Agua Subterránea

ITEM	LITOLOGÍA	RESISTIVIDAD (ΩM)
1	Arcilla	>1 -20
2	Arcillas Arenosas	20 – 45
3	Arena Arcillosa	45 -80
4	Arenas Saturadas	80- 180
5	Arenas y gravas saturadas	180- 3000
6	Arenas y gravas baja saturación y secas, Calizas fracturadas	Mayores de 3000

Fuente: Rango de valores de resistividad de distintas rocas. ORELLANA, E. (1982)

7.5 SONDEOS ELÉCTRICOS VERTICALES

7.5.1 LOCALIZACIÓN ESPACIAL DE LOS SONDEOS ELÉCTRICOS VERTICALES

El estudio se realizó en la Vereda Casablanca y en la Vereda llano de Sora en del Municipio de Sora, donde se realizaron tres Sondeos eléctricos Verticales (SEV). (Véase Figura 3)

Las coordenadas se tomaron con coordenadas Margas Sirgas origen Bogotá.

Tabla 3. Coordenadas de los Sondeos Eléctricos Verticales

Sondeo	Coordenadas Planas	Coordenadas Geográficas	Altura msnm	AB/2 (m)	Azimut (grados)
SEV 1	E: 1.069.406 N: 1.107.591	73°27'3.97"O 5°34'7.74"N	2674	400	45°NE/45°SW
SEV 2	E: 1.069.155 N: 1.106.833	73°27'12.13"O 5°33'43.06"N	2652	400	40°NE/40°SW|
SEV 3	E: 1.068.988 N: 1.106.790	73°27'17.55"O 5°33'41.66"N	2648	400	42°NE/42°SW

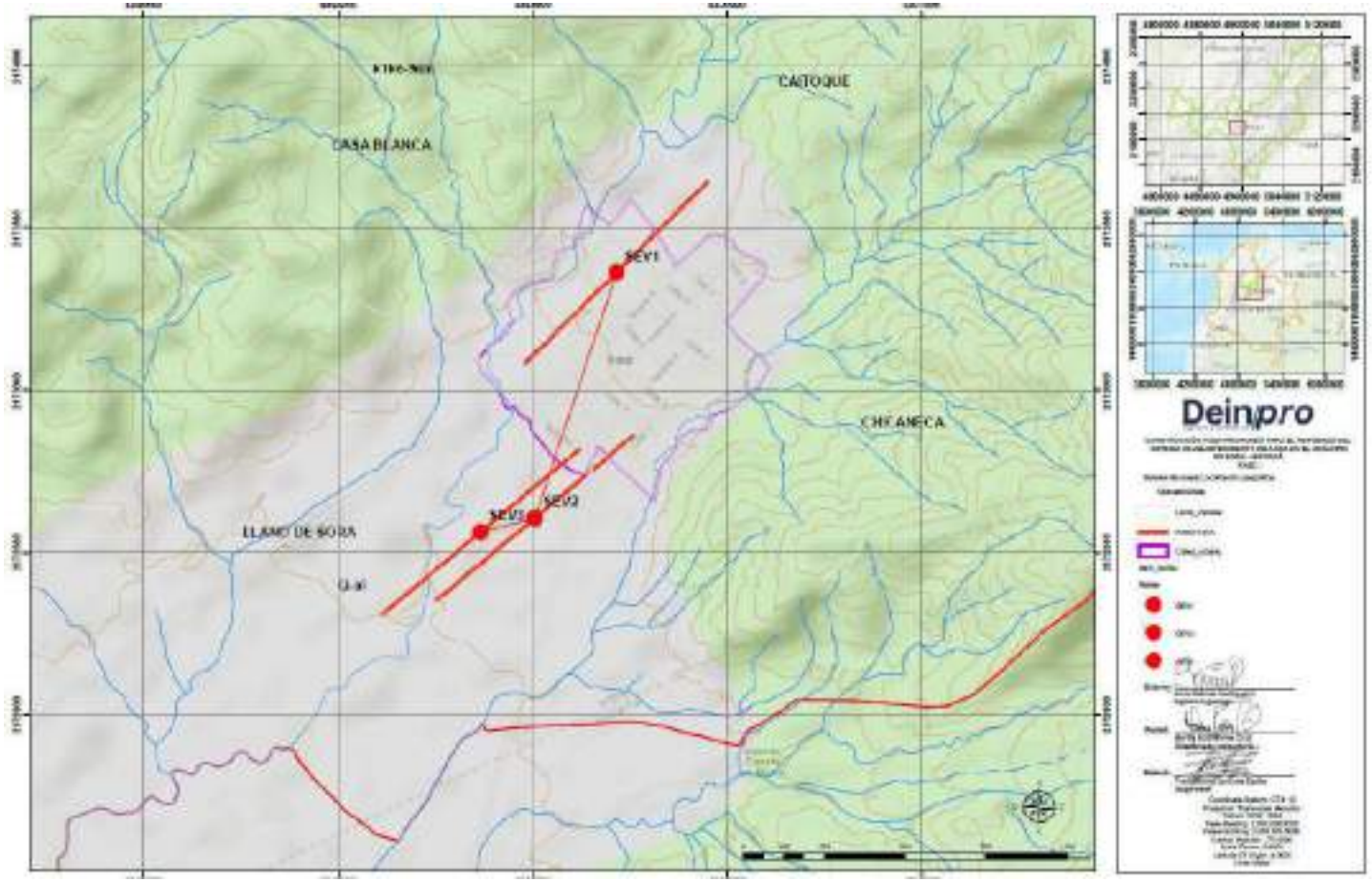


Figura 3. Localización del área del trabajo Municipio de Sora

7.5.2 PROCESAMIENTO DE DATOS E INTERPRETACIÓN

El procesamiento de los datos comienza con la utilización del software IX1D dada por Interpex, compatible con el equipo utilizado Terrameter SAS 1000; con un porcentaje de error menor al (10%), lo cual garantiza la confiabilidad de los resultados.

Como las mediciones son puntuales según los principios de medición del SEV, se obtendrán curvas representativas del corte geoeléctrico que se encontrará por debajo del punto de observación, las cuales son representadas en escala bilogarítmica para atenuar los efectos heterogéneos de las resistividades, donde, en el eje de las ordenadas se encuentran los valores de resistividades aparentes (Ω*m), y en el eje de las abscisas se encuentran las dimensiones de AB/ 2 (m).

El objetivo principal de la interpretación de las curvas de SEV, es obtener el corte geológico-geofísico, utilizando los espesores y profundidades que se han determinado; empleando ábacos de curvas teóricas, a través de un procesamiento computarizado.

Finalmente, a través de esta superposición se determinan los valores de las resistividades aparentes según la litología, los espesores y profundidades por debajo del subsuelo.

7.5.3 CONDICIONES CLIMÁTICAS EN LOS DÍAS DEL SONDEO

Las condiciones climáticas registradas en el municipio de Sora, Boyacá, durante los días de los sondeos muestran un patrón atmosférico marcado por la persistencia de lluvias y alta humedad.
El primer día se caracterizó por precipitaciones constantes entre las 8:00 a. m. y las 5:00 p. m., con un aumento progresivo en la intensidad hacia el mediodía y primeras horas de la tarde, seguido de una ligera disminución; este comportamiento sugiere un día predominantemente lluvioso, con cielos cubiertos y condiciones que probablemente redujeron la radiación solar directa. En contraste, el segundo día se presentaron lluvias leves y estables, con una tendencia moderada al incremento hacia el mediodía, manteniéndose un ambiente húmedo y mayormente nublado. Estos registros permiten inferir una continuidad en la inestabilidad atmosférica de la región, aunque con una leve mejora en las condiciones climáticas respecto al día anterior.

7.5.4 INTERPRETACIÓN DEL SONDEO ELÉCTRICO VERTICAL.

El número de capas y resistividades aparentes obtenidas, se correlacionaron con la geología local y datos teóricos de resistividades.

El SEV (sondeos eléctricos vertical) 1, se realizó en la Vereda Centro cerca al centro del Municipio, los SEV 2 y 3 se realizaron en la vereda Llano de Sora, cuyos resultados obtenidos se aprecian en las Tabla 4 a la Tabla **6** y en las Figura 4 a la Figura 9

7.5.4.1 Sondeo eléctrico Vertical SEV 1

Coordenadas: E: 1.069.406 N: 1.107.591
73°27'3.97"O 5°34'7.74"N
Locación: Vereda Casa blanca – Llano
Altura: 2674 msnm
Azimut 45°NE/45°SW
AB/2: 400 metros





Dirección 45° NE



Dirección 45° SW

Foto 4. Locación SEV 1.

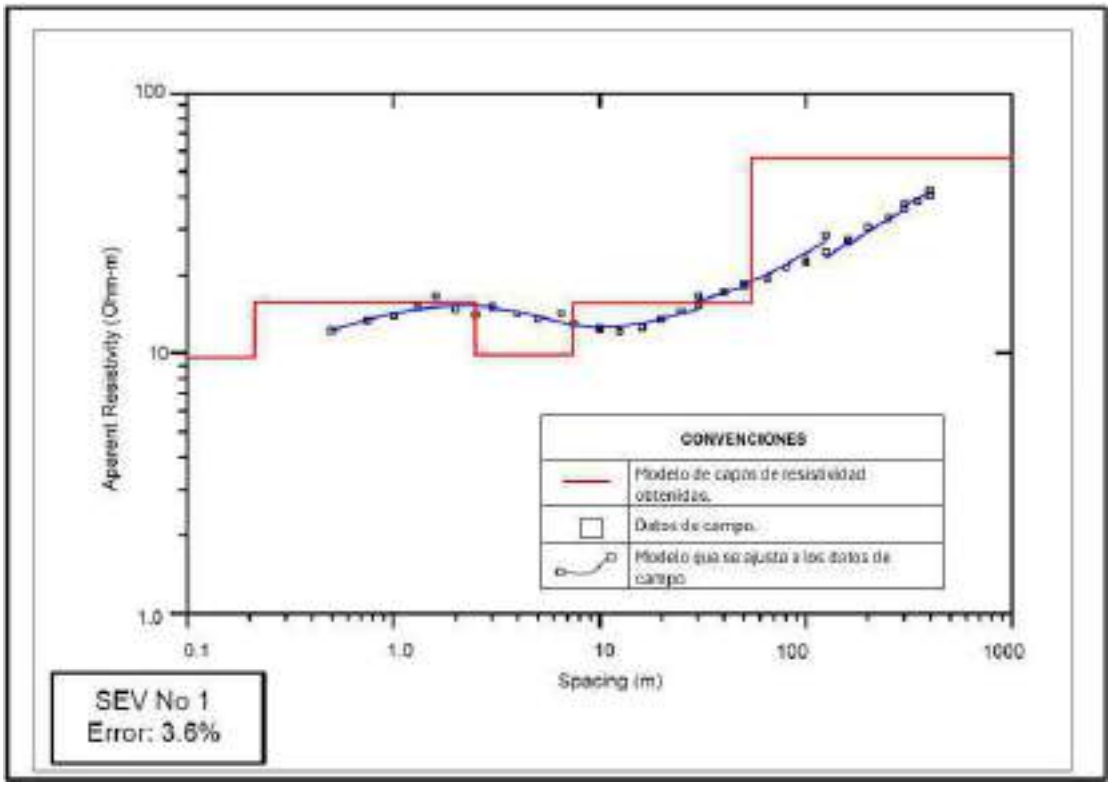


Figura 4. Curva de Resistividades SEV 1

Tabla 4 SEV 1.

CAPA	RESISTIVIDAD (Ωm)	ESPESOR (m)	PROFUNDIDAD (m)	ELEVACIÓN (m)	INTERPRETACIÓN LITOLÓGICA
1	10	0.2	0.2	2673.8	Suelo limos arcillosos, secos a levemente húmedos.
2	16	2.3	2.5	2671.3	
3	10	4.9	7.4	2666.4	
4	16	46.6	54	2619.8	Arcillolitas
5	86				Arenas y gravas saturadas Acuífero de baja a media saturación.

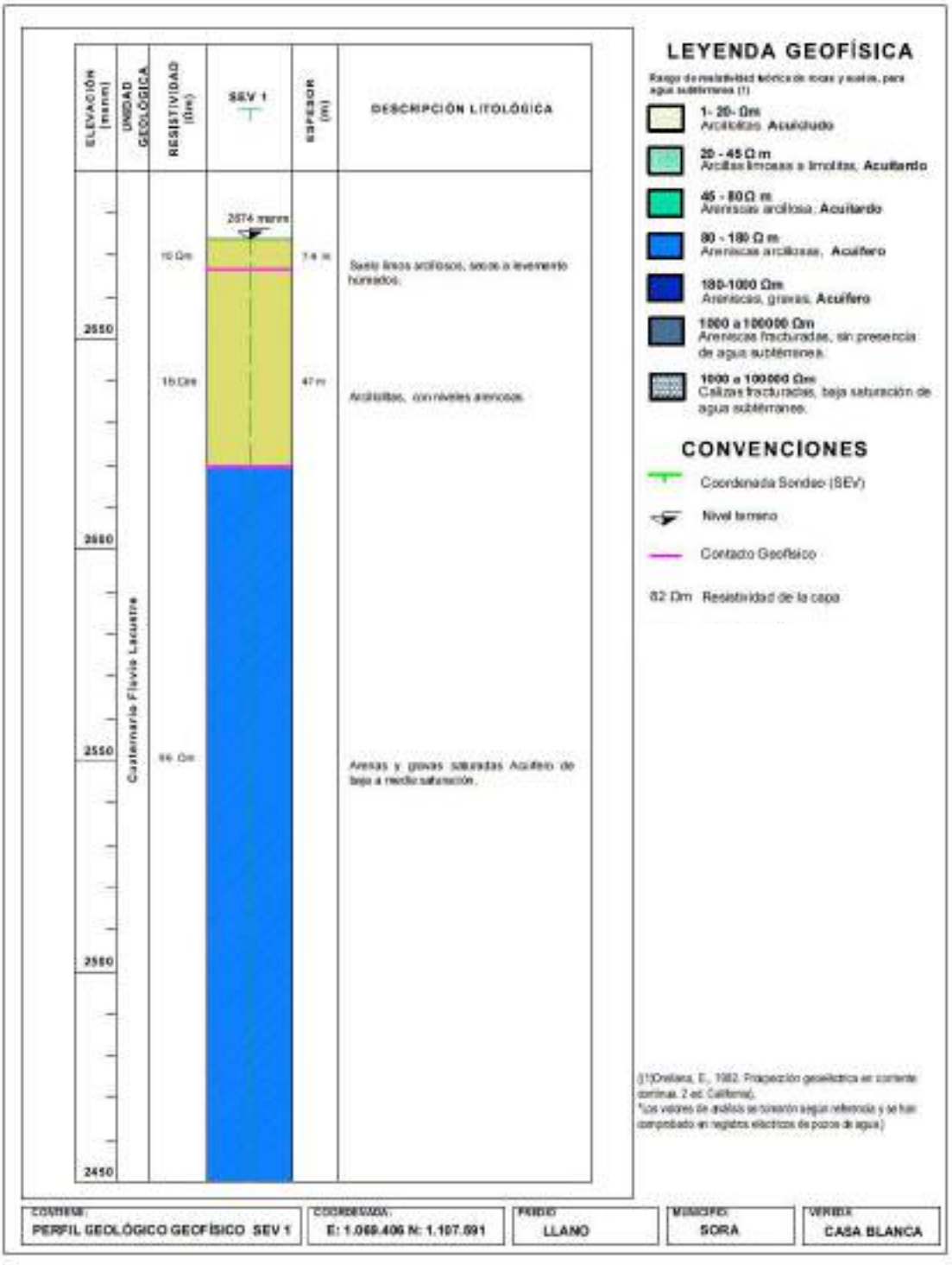


Figura 5. Perfil Geológico Geofísico SEV 1

7.5.4.2 Sondeo eléctrico Vertical SEV 2

Coordenadas: E: 1.069.155 N: 1.106.833
73°27'12.13"O 5°33'43.06"N
Locación: Vereda Llano -San Rafael
Altura: 2652 msnm
Azimut 40°NE/40°SW
AB/2: 400 metros





Dirección 40° NE



Dirección 40° SW

Foto 5. Locación SEV 2.

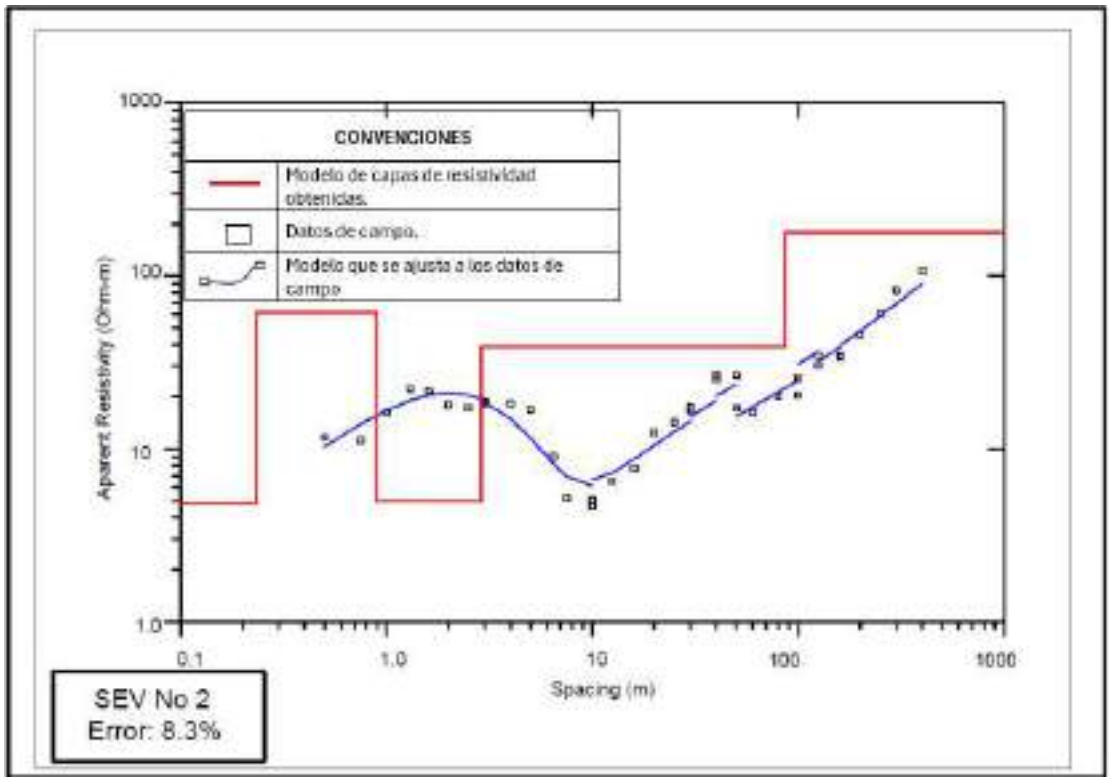


Figura 6. Curva de Resistividades SEV 2

Tabla 5 SEV 2

CAPA	RESISTIVIDAD (Ωm)	ESPESOR (m)	PROFUNDIDAD (m)	ELEVACIÓN (m)	INTERPRETACIÓN LITOLÓGICA
1	5	0.2	0.2	6651.8	Suelo limos arcillosos, húmedos.
2	62	0.7	0.9	2651.1	
3	5	2.0	2.9	2649.1	
4	39	84	86.9	2665.1	Arcillolitas limosas
5	179				Arenas y gravas saturadas Acuífero de baja a media saturación.

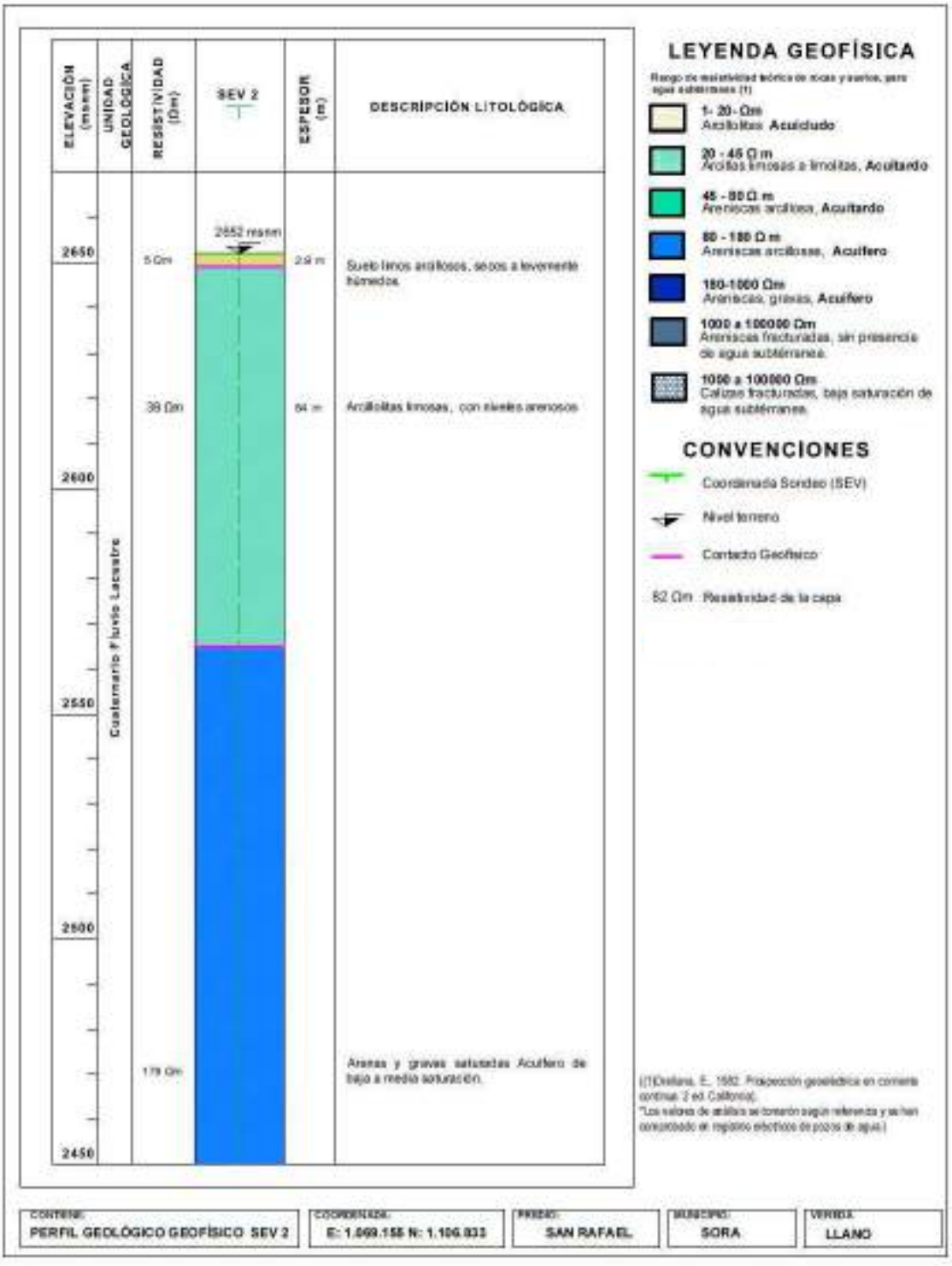


Figura 7. Perfil Geológico Geofísico SEV 2

7.5.4.3 Sondeo eléctrico Vertical SEV 3

Coordenadas: E: 1.068.988 N: 1.106.790
73°27'17.55"O 5°33'41.66"N
Locación: Vereda Llano
Altura: 2648 msnm
Azimut 42°NE/42°SW
AB/2: 400 metros





Dirección 42° SE



Dirección 42° NE

Foto 6. Locación SEV 3.

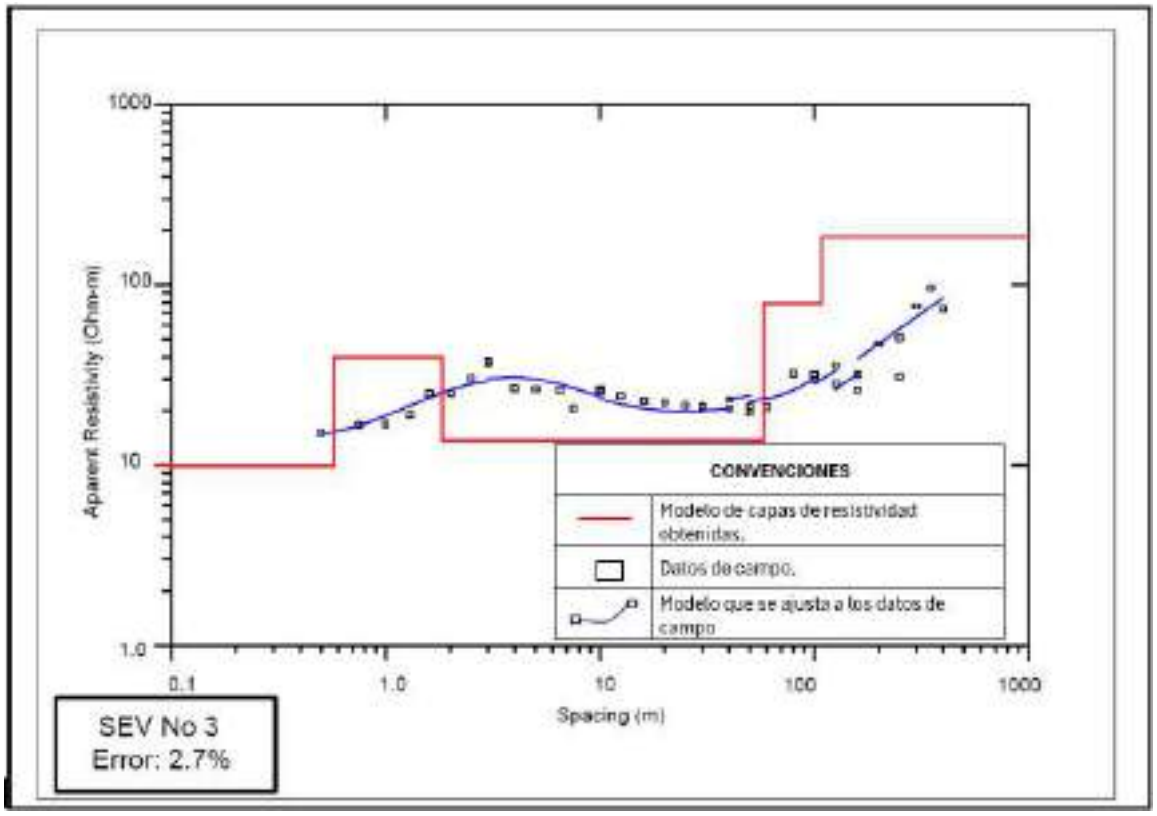


Figura 8. Curva de Resistividades SEV 3

Tabla 6 SEV 3

CAPA	RESISTIVIDAD (Ωm)	ESPESOR (m)	PROFUNDIDAD (m)	ELEVACIÓN (m)	INTERPRETACIÓN LITOLÓGICA
1	13	0.5	0.5	2647.5	Suelo limos arcillosos, secos.
2	73	0.6	1.1	2646.9	
3	22	13.5	14.6	2633.4	Arcillolitas limosas
4	16	41	55.7	2592.4	
5	106	87	143	2505.4	Arenas y gravas saturadas Acuífero de baja a media saturación.
6	191				

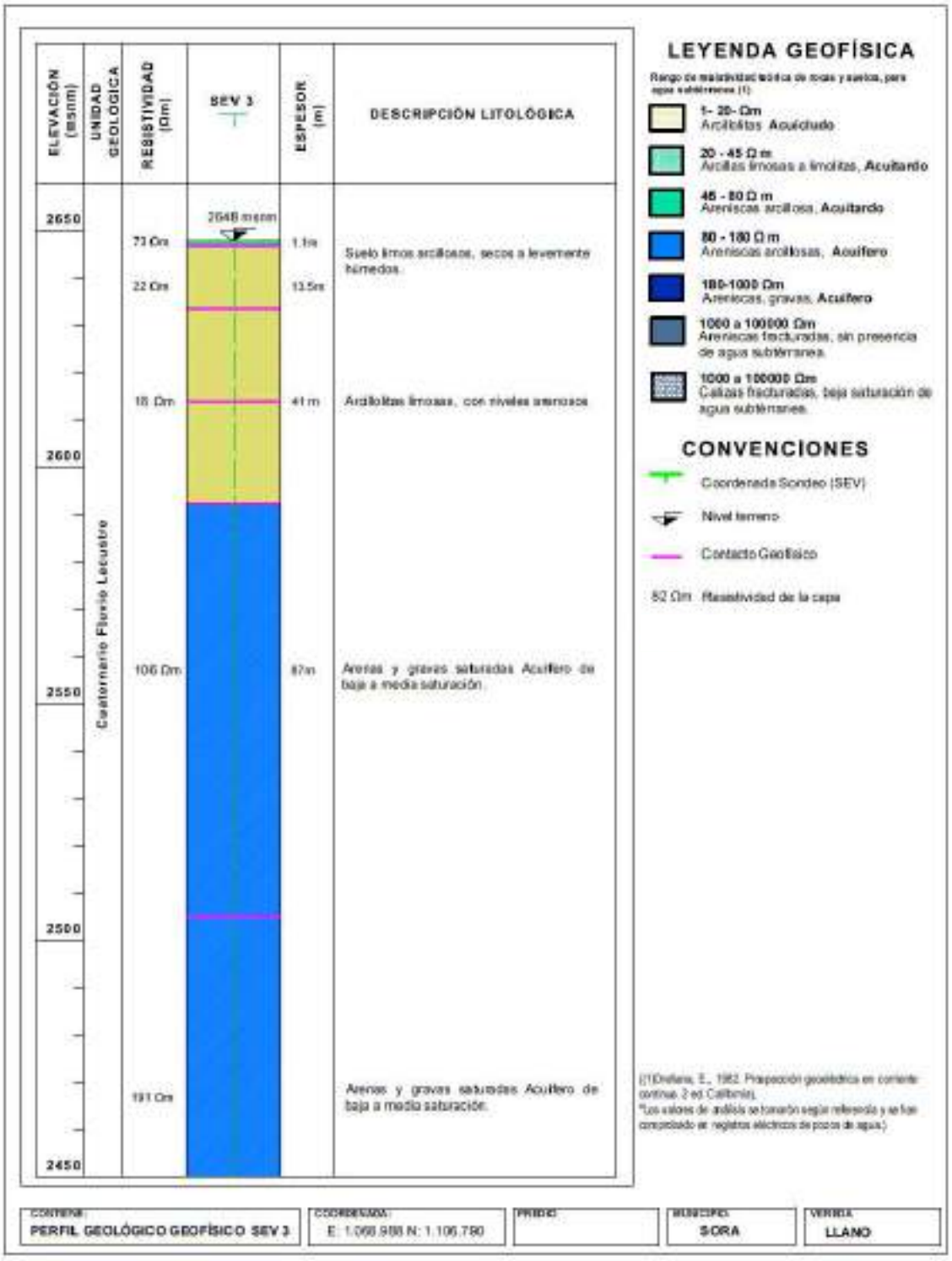


Figura 9. Perfil Geológico Geofísico SEV 3

7.6 ANÁLISIS DE RESULTADOS

El perfil obtenido de los sondeos realizados en el área de estudio, son correlacionables, con los sedimentos del depósito fluvio lacustre que cubre el área del valle de Sora (Qfl).

En la Figura 10 se ilustra el perfil geológico geofísico obtenido de los resultados de los SEV realizados en el área del Municipio de Sora, se describen las siguientes capas:

Zona de resistividad 1. (Z1) (5-80 Ω m)
Litológicamente son suelos limo arcillosos, los cuales se encontraron levemente saturados por escorrentías superficiales, correlacionable en los SEV´s, con resistividades que van de 5 Ω*m a 72 Ω*m con un espesor entre 0.9 a 7.4 metros.

Zona de resistividad 2. (**Z2**) **(5- 45 Ω m)**
Litológicamente corresponde arcillas limosas, con intercalaciones de niveles arenosos, las cuales pueden contener agua solamente por porosidad secundaria, hidrogeológicamente se clasifica como Acuitardo o Acuicludo con un espesor entre 47 metros a 84 metros; con resistividad de 16a 39 Ω*m.

Zona de resistividad 3 (**Z3**) **(80-180 Ω m)**
Litológicamente corresponde Arenas y gravas saturadas, hidrogeológicamente se clasifica Acuífero de baja a media saturación, con un espesor sin definir hasta la profundidad de exploración con resistividad de 86 a 191 Ω*m; esta capa sería el objetivo para la perforación de un pozo profundo y el aprovechamiento del agua subterránea.

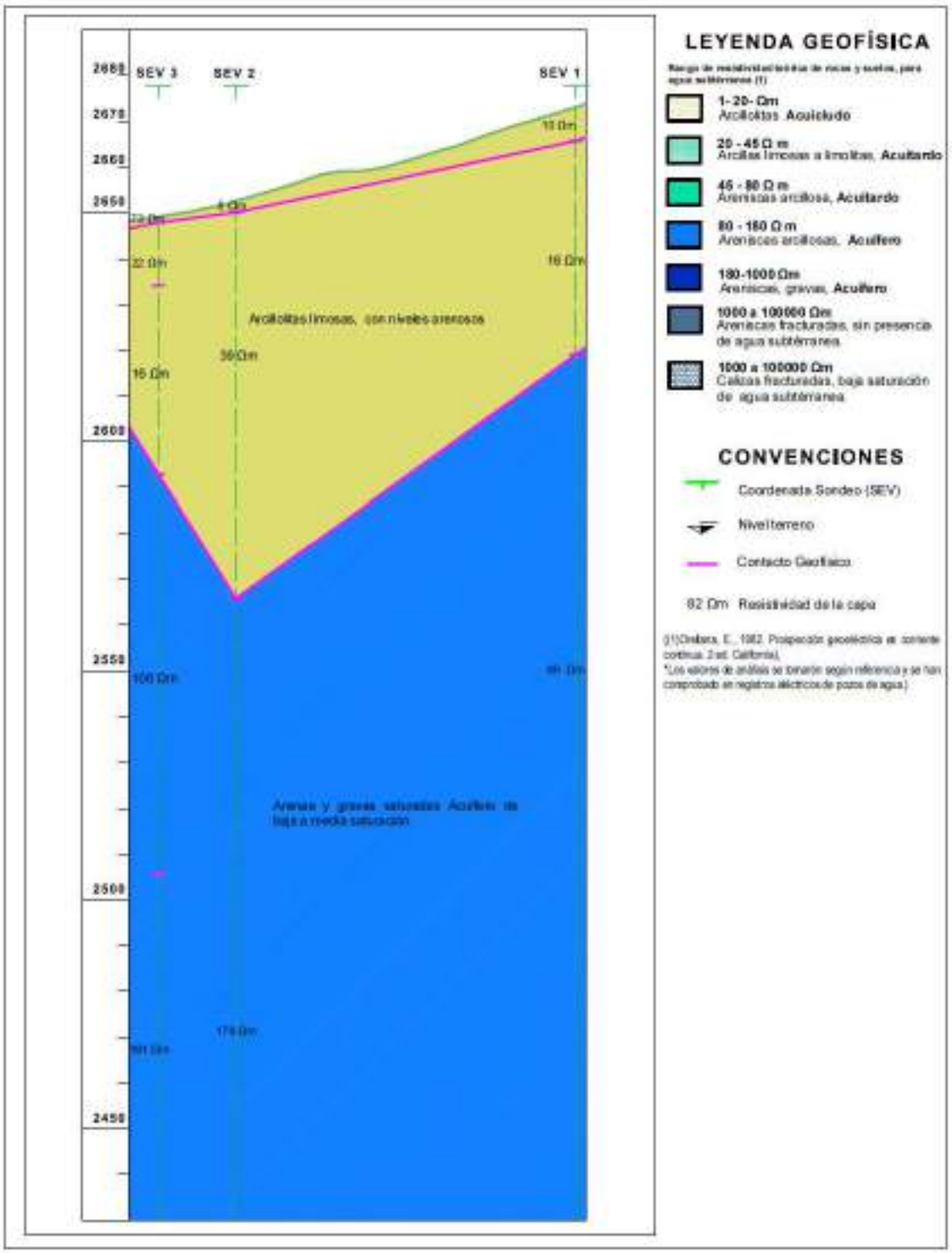


Figura 10. Perfil geológico Geofísico Municipio de Sora- Departamento de Boyacá

7.7 HIDROGEOLOGÍA LOCAL

7.7.1 CLASIFICACIÓN HIDROGEOLÓGICA

La localización geológica del área de estudio se encuentra sobre el depósito fluvio Lacustre; en el análisis geólogo-geofísico se definió niveles de arcillas con intercalaciones de niveles arenosos a conglomeráticos, y nivel de arenas y gravas, clasificado como acuífero de baja a media productividad, del cual se alimentan varios pozos que se encuentran en el área de estudio.

7.8 DESCRIPCIÓN PUNTO DE PERFORACION RECOMENDADO

7.8.1 VEREDA CASABLANCA

En la vereda Casa blanca se determinó condiciones geológicas, geofísicas y una zona hidrogeológicamente homogénea en los niveles arenosos del depósito fluvio lacustre; el cual viene siendo aprovechado por un pozo el cual abastece las necesidades de este sector, el cual será restituido por un nuevo pozo.

Para la restitución del pozo se propone el prediseño de un pozo profundo a 200 metros de profundidad, en un área de influencia de 20 metros de las coordenadas del SEV 1 (E:1.069.406 N:1.107.591), con las siguientes especificaciones técnicas el cual debe reevaluarse en el momento de la toma de registros eléctricos (Véase Figura 11).

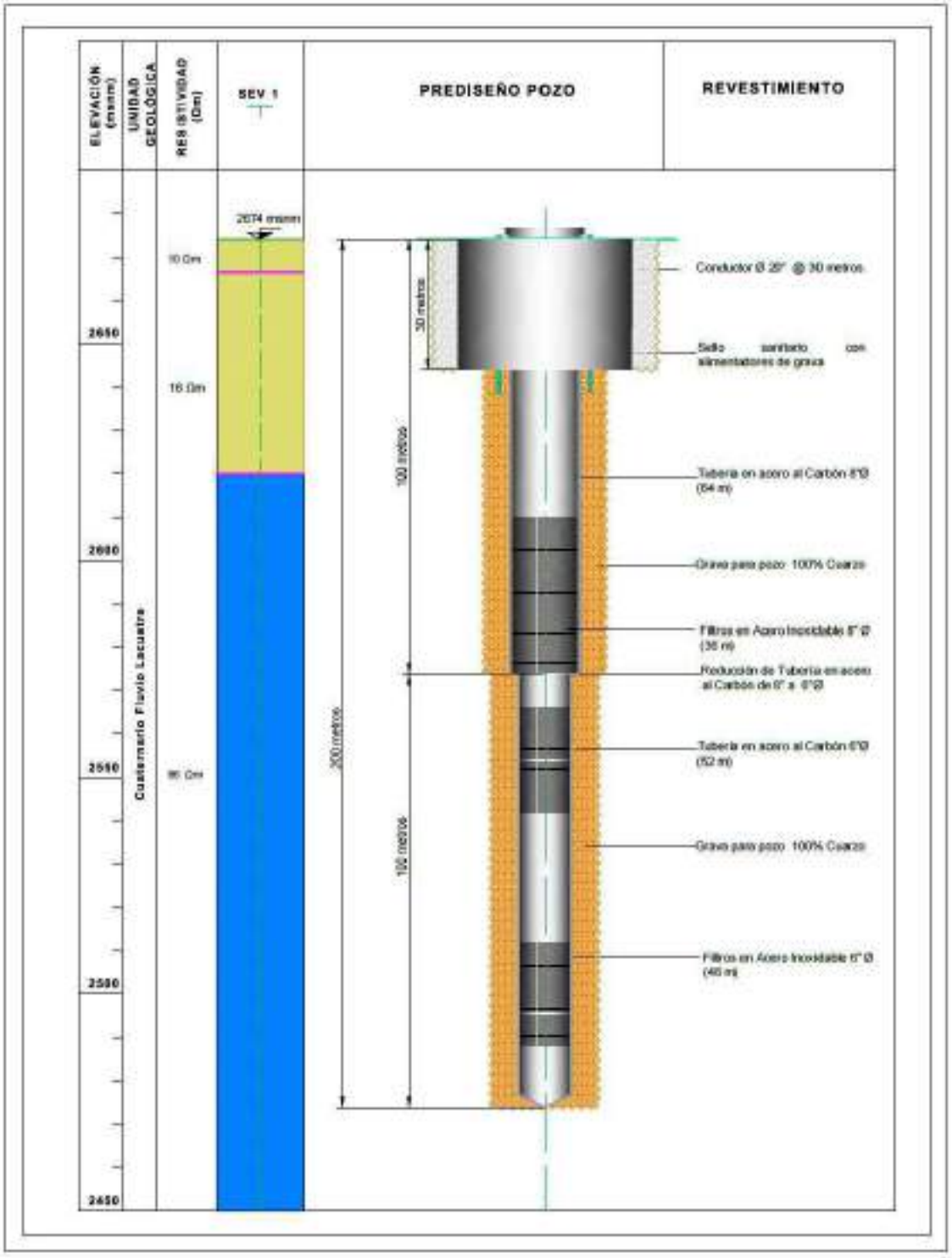

ELEVACIÓN (msnm)
UNIDAD GEOLÓGICA
RES (RESISTIVIDAD) (Ohm)
SEV 1
PREDISEÑO POZO
REVESTIMIENTO
2674 msnm
10 Ohm
16 Ohm
2650
2600
2550
2500
2450
Cuaternario Fluvio Lacustre
30 metros
100 metros
200 metros
100 metros
Conductor Ø 26" @ 30 metros
Sello sanitario con alimentadores de grava
Tubería en acero al Carbón 6"Ø (64 m)
Grava para pozo 100% Cuarzo
Filtros en Acero Inoxidable 6" Ø (36 m)
Reducción de Tubería en acero al Carbón de 6" a 6"Ø
Tubería en acero al Carbón 6"Ø (52 m)
Grava para pozo 100% Cuarzo
Filtros en Acero Inoxidable 6" Ø (48 m)

Figura 11. Prediseño pozo profundo Vereda Casablanca-Municipio de Sora.

7.8.2 VEREDA LLANO DE SORA

En la vereda Llano de Sora, se determinó condiciones geológicas, geofísicas y una zona hidrogeológicamente homogénea en los niveles arenosos del depósito fluvio lacustre; el cual se encuentran varios pozos, que actualmente están en producción con profundidades de 120 metros aproximadamente; para el diseño del pozo se debe tener en cuenta colocar los filtros después de esta profundidad para no sobre explotar el acuífero.

Aunque los resultados de los SEV 2 y 3 son similares y bastante correlacionables en sus propiedades geofísicas, los dos sitios son aptos para la ejecución de perforaciones de prueba, los dos predios son de propiedad del municipio, allí los acuíferos definidos pueden ser aprovechados mediante la perforación de pozos profundo a 250 metros de profundidad, en un área de influencia de 30 metros.
Dado que en el esquema de ordenamiento territorial del año 2024 se asignó del predio del sondeo 3 para la proyección de la PTAR, se recomienda realizar la perforación del pozo profundo en las coordenadas del SEV 2 (E:1.069.155 N:1.106.833), con las siguientes especificaciones técnicas las cuales se deben reevaluar y precisar en el momento de la obtención de la columna litológica del material de corte y la toma del registro eléctrico (Véase Figura 12).

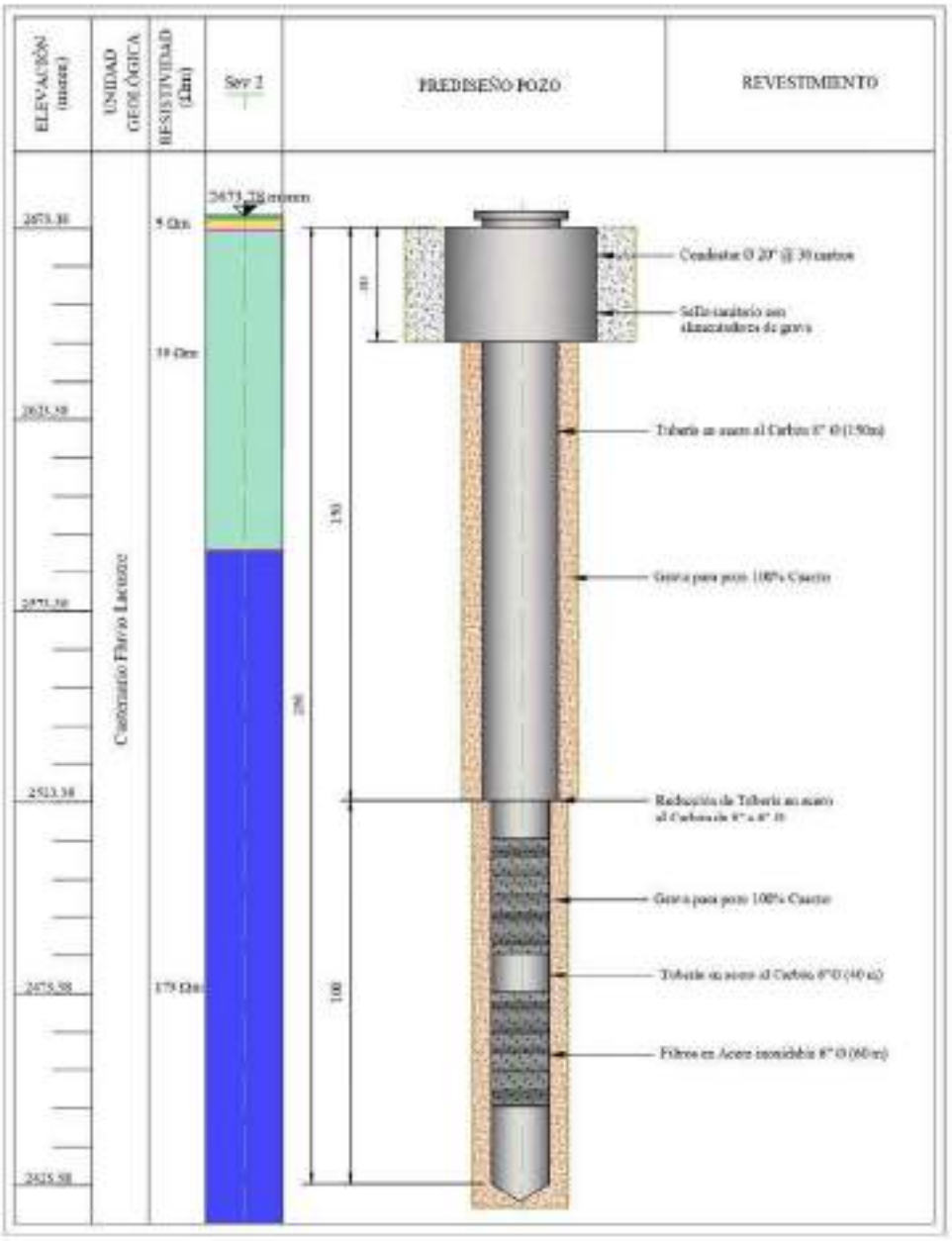


Figura 12. Prediseño pozo profundo SEV2, Vereda Llano de Sora Municipio de Sora.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Geológicamente el municipio de Sora se encuentra sobre deposito fluvio lacustre, se caracteriza por tener niveles de arcillas con intercalaciones limo arenosas.

2. En el análisis geofísico, se definieron dos zonas de resistividades bien marcadas nivel arcilloso desde superficie hasta los 47 a 88 metros con resistividades entre 5 a 73 Ωm se clasifica como acuitardo o acuicludo con alternancias ocasionales de arenas limosas, un nivel arenoso con resistividades entre 106 a 191 Ωm, clasificado como acuífero de baja a media productividad.

3. El acuífero se clasifica de baja a media productividad de donde se benefician varios pozos que aprovechan el recurso de agua subterránea para cubrir sus necesidades básicas de los pobladores.

4. Los niveles arenosos del depósito fluvilacustre, asi como las alternancias de limolitas y arenisacas, son el objetivo para la perforación y captación de agua subterránea por medio de un pozo profundo.

5. Para la restitución del pozo en la vereda Casablanca se proyecta la perforación de un pozo profundo en el área de las coordenadas del SEV 1 (E:1.069.406 N:1.107.591) a una profundidad de 200 metros.

6. En la vereda Llano de Sora se proyecta la construcción de un pozo profundo en área de influencia de 30 metros de las coordenadas del SEV 2 (E: 1.069.1559 N: 1.106.833), a una profundidad de 250 metros, para evitar la sobre explotación del acuífero se recomienda colocar los primeros filtros después de los 150 metros, con sello sanitario a 40 metros, para la protección de aguas superficiales que alimentan nacimientos y reservorios locales.

7. En el momento de la perforación del pozo, realizar muestreo litológico para definir los niveles arenosos, analizando matriz, cemento y granulometría, correlacionándolos con la rata de perforación.

8. De acuerdo con los registros obtenidos con las sondas de potencial (SP), Resistividad y Gamma Ray, definir los niveles de arenas que pueden aportar agua al pozo y así realizar el diseño definitivo del pozo.

9. Durante la limpieza y desarrollo del pozo, recomienda utilizar un dispersante de arcillas como TRIPOLIFOSFATO DE SODIO, con cantidad mínima, por presentarse litológicamente arcilloso.

10. Realizar una prueba hidráulica a caudal constante del pozo con caudal estimado a utilizar, por un tiempo de 24 horas con prueba de recuperación, hasta que el nivel estático alcance un mínimo de 97% del valor inicial, capacidad específica, Transmisividad, caudal máximo de explotación y Radio de influencia. Así mismo se calculará el equipo de bombeo óptimo.

11. Realizar análisis físico - químicos y bacteriológico del agua para precisar su calidad y que sea apta para consumo humano y así determinar el tratamiento a realizar.

12. Obtener y cumplir todos los permisos requeridos por las autoridades competentes locales y regionales.

APENDICE 1. CANTIDADES DE OBRA APROXIMADAS PARA LA PERFORACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE UN POZO PROFUNDO VEREDA CASABLANCA

ITEMS	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1.	**PERFORACION POZO PROFUNDO**		
1.1	Movilización y desmovilización de personal y equipos, herramientas y materiales	Unidad	1
1.2	Adecuación de canales de circulación, piscinas y lugar de trabajo	Unidad	1
1.3	Perforación para antepozo, ampliada a Diámetro de 26"	ML	40
1.4	Perforación exploratoria de prueba en 8 ½ pulgadas.	ML	200
1.5	Registro eléctrico de pozo con sondas de SP, Gamma Ray y Resistividad.	ML	200
1.6	Ampliación del pozo a 12 ¼"	ML	200
1.7	Ampliación pozo a 14 ¾"	ML	100
1.8	Análisis granulométrico y litológico	Unidad	1
2	**ADECUACIÓN DE TUBERÍA**		
2.1	Adecuación de tubería en acero al carbón 8" Ø.	ML	64
2.2	Adecuación de filtros de acero inoxidable 8" Ø.	ML	36
2.3	Adecuación de tubería en acero al carbón 6" Ø.	ML	48
2.4	Adecuación de filtros de acero inoxidable 6" Ø	ML	52
3	**COMPLETAMIENTO**		
3.1	Colocación del empaque de grava.	TON	36
3.2	Limpieza y desarrollo del pozo.	Unidad	1
3.3	Prueba de bombeo.	Unidad	1
3.4	Alimentadores de gravilla y sello sanitario @ 30 Metros	Unidad	1
3.5	Análisis físico – químico y bacteriológico del agua.	Unidad	1
4	**SUMINISTRO DE MATERIALES**		
4.1	Suministro e Instalación de tubería para antepozo, diámetro de 20"	ML	30
4.2	Suministro e instalación de Tubería Acero al Carbón de Φ 8" A53-API5L SCH 40 0.28" SC	ML	64
4.3	Suministro e Instalación de Filtros en acero Inoxidable tipo Johnson en Φ 8", reforzados.	ML	36
4.4	Suministro e instalación de Tubería Acero al Carbón de Φ 6" A53-API5L SCH 40 0.28" SC	ML	52
4.5	Suministro e Instalación de Filtros en acero Inoxidable tipo Johnson en Φ 6", reforzados.	ML	48
4.6	Suministro de reducción de tubería en acero al carbón de 8" Φ a 6" Φ	Unidad	1
4.7	Suministro e instalación de puntera de Φ 6"	Unidad	1
4.8	Suministro e Instalación de Gravilla Seleccionada, lavada y libre de calcáreos	Ton	36

Nota:

- Diseño definitivo del pozo será con los resultados del registro eléctrico

- El equipo de bombeo, sólo se puede calcular, una vez se conozcan las características hidráulicas del pozo.

APENDICE 2. CANTIDADES DE OBRA APROXIMADAS PARA LA PERFORACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE UN POZO PROFUNDO VEREDA LLANO DE SORA, SEV2

ITEMS	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1.	**PERFORACION POZO PROFUNDO**		
1.1	Movilización y desmovilización de personal y equipos, herramientas y materiales	Unidad	1
1.2	Adecuación de canales de circulación, piscinas y lugar de trabajo	Unidad	1
1.3	Perforación para antepozo, ampliada a Diámetro de 26"	ML	40
1.4	Perforación exploratoria de prueba en 8 ½ pulgadas.	ML	250
1.5	Registro eléctrico de pozo con sondas de SP, Gamma Ray y Resistividad.	ML	250
1.6	Ampliación del pozo a 12 ¼”	ML	250
1.7	Ampliación pozo a 14 ¾”	ML	165
1.8	Análisis granulométrico y litológico	Unidad	1
2	**ADECUACIÓN DE TUBERÍA**		
2.1	Adecuación de tubería en acero al carbón 8” Ø.	ML	150
2.2	Adecuación de tubería en acero al carbón 6” Ø.	ML	40
2.3	Adecuación de filtros de acero inoxidable 6” Ø	ML	60
3	**COMPLETAMIENTO**		
3.1	Colocación del empaque de grava.	TON	40
3.2	Limpieza y desarrollo del pozo.	Unidad	1
3.3	Prueba de bombeo.	Unidad	1
3.4	Alimentadores de gravilla y sello sanitario @ 40 Metros	Unidad	1
3.5	Análisis físico – químico y bacteriológico del agua.	Unidad	1
4	**SUMINISTRO DE MATERIALES**		
4.1	Suministro e Instalación de tubería para antepozo, diámetro de 20"	ML	40
4.2	Suministro e instalación de Tubería Acero al Carbón de Φ 8" A53-API5L SCH 40 0.28" SC	ML	150
4.3	Suministro e instalación de Tubería Acero al Carbón de Φ 6" A53-API5L SCH 40 0.28" SC	ML	40
4.4	Suministro e Instalación de Filtros en acero Inoxidable tipo Johnson en Φ 6”, reforzados.	ML	60
4.5	Suministro de reducción de tubería en acero al carbón de 8” Φ a 6” Φ	Unidad	1
4.6	Suministro e instalación de puntera de Φ 6"	Unidad	1
4.7	Suministro e Instalación de Gravilla Seleccionada, lavada y libre de calcáreos	Ton	40

Nota:

- Diseño definitivo del pozo será con los resultados del registro litológico, tasa de perforación y registro eléctrico

- El equipo de bombeo, sólo se puede calcular, una vez se conozcan las características hidráulicas del pozo.

APENDICE 3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PERFORACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE UN POZO PROFUNDO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

1. ANTECEDENTES.

Para restitución del pozo profundo de la vereda Huerta Grande, que actualmente presenta baja productividad para la necesidad de la población, se busca la perforación de un nuevo pozo profundo en el área de influencia para continuar con el aprovechamiento de las aguas subterráneas y cubrir la necesidad de agua potable.

Las especificaciones que a continuación se enumeran, fuera de formar parte del Contrato, deben ser aceptadas en su conjunto por el Contratista, ya que la omisión o sustitución de una de ellas, puede afectar inmediata o posteriormente la obra.

Antes de iniciar obras se debe contar con los permisos de perforación de las autoridades ambientales competentes.

2. TRABAJOS A EJECUTAR.

2.1 CONSTRUCCIÓN DE ANTEPOZO DE 20" A 40 METROS.

Para proteger reservorios y pozos superficiales construirá el antepozo con tubería de 20" a 40 metros.

2.2 PERFORACIÓN EXPLORATORIA

La perforación exploratoria suministra información hidrogeológica acerca de los acuíferos, y si se completan con tubería de revestimiento y filtros

2.2.1. Sistema y Diámetro de Perforación.

Se utilizará el sistema de rotación directa por lodos. El diámetro de la perforación de prueba, es de 8 ½ pulgadas. Por las características de las rocas a perforar es necesario la utilización de rocas PDC y/o triconica apropiadas para este tipo de roca, o formación.

2.2.2. Toma de Muestras.

2.2.2.1. Trazabilidad

Se debe registrar cada una de las actividades, criterios y demás documentos soporte utilizado en el muestreo, así como las descritas en este numeral.

2.2.2.2 Frecuencia de muestreo

Las muestras de las formaciones se debe tomar a un intervalo máximo 1.0 metro (3.28 pies), y en cada cambio de formación. Se debe tener cuidado particular cuando se tomen muestras de zonas que se esperan sean productoras.

2.2.2.3 Recolección y Rotulado

Las muestras se deben recoger y guardar en recipientes independientes de una capacidad de por lo menos 500 gr (1.1 lb) para cada intervalo. Los recipientes se

deben marcar claramente indicando la designación del pozo (nombre), contratante, localización, intervalos de profundidad, método de muestreo, fecha, hora de la toma de la muestra.

2.2.2.4 Almacenamiento de muestras
El constructor se debe responsabilizar por el almacenamiento seguro de las muestras de la formación geológicas hasta que sean aceptadas por el contratante.

2.2.2.5. Entrega de muestras.
El contratante debe indicar la hora, lugar y forma de entrega de las muestras.

2.3. Registros

2.3.1 Bitácora del perforador
Durante la perforación y terminación de la obra del pozo, el constructor debe mantener una bitácora completa, registrando los siguientes datos cuando corresponda.

a) Punto de referencia de todas las medidas de profundidad
b) Profundidad a la que ocurre cada cambio de formación
c) Profundidad a la que se encontró por primera vez el agua cuando sea aplicable al método de perforación.
d) Localización y espesor de los acuíferos
e) Identificación de la estratigrafía y litología encontrada en la perforación.
f) Intervalo de profundidad del cual fue tomada cada muestra de agua de formación.
g) Profundidad de cada diámetro de la perforación.
h) Profundidad hasta el nivel estático del agua (NE) y cambios observables en el NE relacionados con la profundidad.
i) Profundidad de zonas de pérdida o ganancia de lodo.
j) Profundidad de la superficie o sello sanitario.
k) Diámetro nominal de la perforación del pozo encima y debajo del sello de la tubería de revestimiento.
l) Cantidad, tipo y mezcla de la lechada instalada para el sello.
m) Profundidad, longitud, diámetro, espesor de la pared, material y tipo de conexión de la tubería de revestimiento del pozo.
n) Tipo de filtro, diámetro, espesor de la pared, material, apertura, tipo de conexiones e intervalos de profundidad en la perforación.
o) Sellamiento de estratos productores de agua, si existen, y localización exacta del mismo.
p) Tasa de penetración, durante la perforación exploratoria se debe llevar un registro de tiempo por metro que muestre la tasa de penetración, al igual que los tipos de brocas utilizadas en cada porción de perforación.

2.3.2 Registro Estratigráfico

El registro estratigráfico se debe presentar para acompañar el juego de muestras de perforación, anotando (1) profundidad (2) espesor del estrato, (3) litología, incluyendo

tamaño, rango y forma de partículas constituyentes, al igual que la lisura, tipo de roca, y rata de penetración; y (4) aquellas notas especiales que podrían ser de utilidad. La descripción debe cumplir con la norma de gradación de tamaños de grano del servicio de medición geológica de los estados Unidos (USGS)

2.3.3. Registro eléctrico de pozo.
Los registros geofísicos de perforación exploratoria suministran información cualitativa de las características y tipos de acuíferos. Terminada la perforación exploratoria hasta la profundidad indicada, se tomará un registro eléctrico de pozo, con sondas de SP, Gamma Ray y Resistividad.

2.4 AMPLIACIÓN DEL POZO

2.4.1 Ampliación pozo a 12 ¼" de Diámetro
Se ampliará el diámetro del pozo desde superficie hasta la profundidad total proyectada.

2.4.2 Ampliación pozo a 14 ¾" de Diámetro
Se ampliará el diámetro del pozo desde superficie hasta la profundidad de 165 metros.

3. REQUISITOS DE MATERIALES

3.1 Materiales líquidos de perforación
Los fluidos de perforación se utilizan en el proceso de perforación para facilitar la remoción de ripios de la formación y estabilizar las operaciones de perforación y finalización del pozo. El fluido a utilizar será a base de agua dulce, con aditivos como bentonita.

3.2 Materiales de revestimiento
Todo material utilizado para la tubería de revestimiento debe ser nuevo y cumplir con una de las normas de manufactura ANSI/ASTM A 139, en acero al carbón de 8" y 6".

3.3 Materiales de los filtros del pozo
Los filtros deben ser en acero inoxidable en diámetro de 8 y 6 pulgadas del pozo y sus accesorios deben ser fabricados con el mismo material. Se debe entregar al contratante una certificación de materiales del fabricante.

3.4 Requisitos del material empaque de grava y límites de impurezas.

a) Gravedad especifica promedio de no menos 2.5.
b) Piezas delgadas, planas o elongadas cuya dimensión máxima exceda 3 veces la mínima de deben presentarse en exceso del 2% por peso.
c) No más del 5% de la grava debe ser soluble en ácido clorhídrico.
d) El material debe ser lavado y sin limo, mica, arcilla, suciedad, arcilla plástica o impurezas orgánicas de cualquier tipo

e) Se debe realizar pruebas de gradación del material del empaque de grava de acuerdo con el método de especificación en la NTC 77.

f) La razón de tamaños de grano entre el material del empaque de grava y el material de la formación debe estar en un rango de 6:1 a 4:1 de acuerdo con los resultados del análisis granulométrico y dependiendo de la uniformidad y el tamaño del material de la formación.[10]

4. DISEÑO DEL POZO Y MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN.

Una vez se tenga el registro eléctrico del pozo con gamma ray, resistividades y potencia espontaneo y la columna estratigráfica, se continuara con la ampliación y diseño final del pozo teniendo en cuenta los niveles arenosos con presencia de acuíferos, se determinara la abertura de los filtros y su posición para mayor captación de agua subterránea.

4.1. Adecuación de Tubería y Filtros.

Con base en el diseño se adecuará en el campo la tubería y filtros, utilizando un equipo de soldadura, que tenga su propia fuente de energía.

4.2. Instalación de Tubería y Filtros.

El método de instalación de la tubería de revestimiento del pozo debe ser decida por el constructor, debe cumplir con lo que se especifica en la Norma Técnica Colombia NTC 5539

4.3. Colocación del Material Estabilizador.

La grava se debe colocar de manera que se asegure la continuidad del empaque de grava sin puentes y/o vacíos (Véase B Anexo Norma Técnica Colombia NTC 5539 Pozos Profundos de agua).

4.4 ALIMENTADORES DE GRAVILLA Y SELLO SANITARIO.

Se construirá con cemento un sello sanitario que una la tubería con el material estabilizador y con los materiales de los alrededores. En las esquinas de éste sello, se colocarán tubos en PVC, para alimentar la gravilla si ésta va bajando su nivel.

5. PRUEBA DE BOMBEO

Se deberá ejecutar una prueba de bombeo a caudal constante cerca al estimado de explotación, con una duración mínima de 24 horas y su respectiva prueba de recuperación, hasta que el nivel estático haya alcanzado mínimo un 97% del valor inicial. En las pruebas, se medirán niveles y caudales.

[10] ICONTEC. Norma Técnica Colombia a NTC 5539. Pozos profundos de agua.

Con estos datos se calcularán características tales como capacidad específica, Transmisividad, caudal máximo de explotación y Radio de influencia. Así mismo se diseñará la bomba sumergible, de tal forma que ésta no vaya a quedarse corta o vaya a ser sobre diseñada.

APENDICE 4. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL POZO

Durante la ejecución de la obra, se llevará a cabo el siguiente plan de manejo ambiental:

3.1. Cerramiento del Área de Trabajo.

El área de trabajo será encerrada con postes de madera, colocando avisos suficientes de prevención y prohibiendo el paso a personal ajeno a la obra.

3.2. Basuras y Desechos.

Se tendrán recipientes debidamente identificados en donde se colocarán las basuras y desechos sólidos, una vez se clasifiquen.

3.3. Lubricantes, Aceites y Combustibles.

Estos materiales se manejarán con especial cuidado, dispuestos en recipientes herméticos (canecas) los cuales serán evacuados del sitio de perforación una vez se termine la construcción, y se dispondrá de ellos en sitios para su reciclaje.

3.4. Piscinas de Lodos.

Para la preparación y manejo de lodos de perforación, se construirán dos piscinas en el suelo. Las paredes se impermeabilizarán con cemento, para evitar la filtración y migración de los lodos con sus respectivos aditivos.

3.5. Manejo de Lodos Utilizados.

Cuando haya necesidad de cambiar o sustituir el lodo ya utilizado, se dispondrá de una o más piscinas adicionales, en donde se depositarán los lodos utilizados, agregando un floculante como sulfato de aluminio, para separar la fase líquida de la sólida, precipitando de esta forma los sólidos hacía el fondo. Una vez terminada la perforación y sabiendo que estos lodos son inofensivos (arcillas naturales) las denominadas piscinas con estos residuos serán rellenadas con el mismo material de excavación, dejando restaurado la superficie del terreno según su estado inicial.

3.6. Retiro De Equipos y Readecuación Del Área

Una vez terminadas las obras civiles y recibido el pozo por parte de los Contratantes, se retirarán los equipos y materiales sobrantes, dejando el área de trabajo limpia y en condiciones similares a las encontradas antes de la perforación.

8 BIBLIOGRAFÍA

Ambiente, M. d. (2010). Guia Metodológica para la formulación de planes de manejo de los acuiferos . Bogota .

CORPOBOYACÁ. (2016). Plan de ordenación y manejo ambiental de la Cuenca Alta del Rio Chicamocha. Tunja .

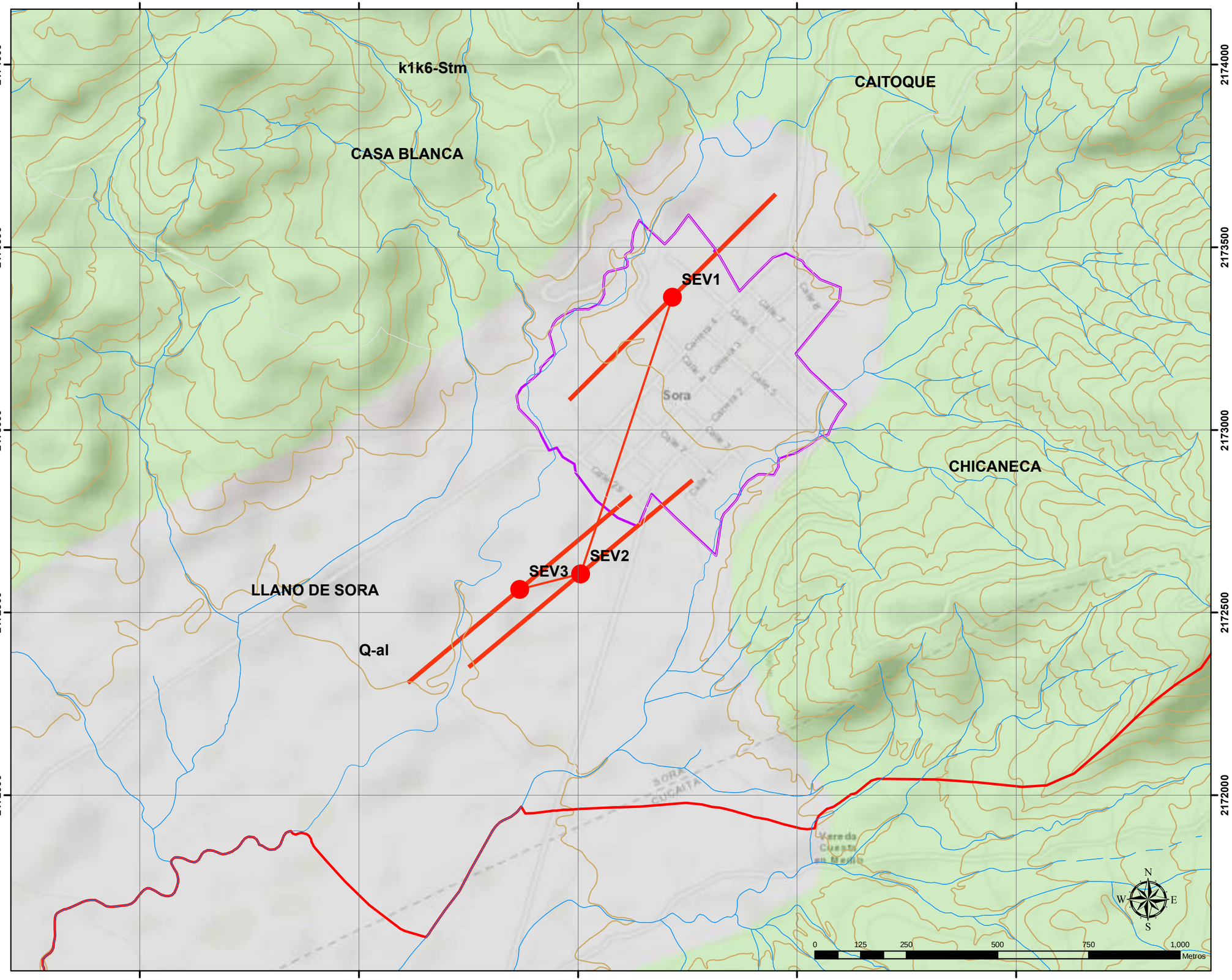
IDEAM. (2013). Aguas Subterráneas en Colombia: una Visión General. Bogotá D. C.

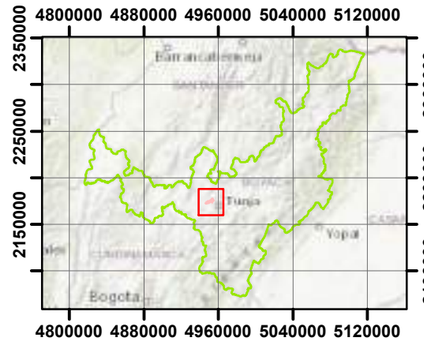
IDEAM. (2019). Estudio Nacional del Agua 2018. Bogotá: Ideam: 452 pp. Bogota .

ITGE. (1971). Programa Nacional de Investigación Minera: Mapa hidrogeológico de España. España.

RENZONI, G. (196). Geologia del Cuadrangulo J12, Tunja Inf 1646 Bolentin Geologico Volumen 24 . Ingeominas .

T, V. H. (1958). Estratigrafía del Terciario y Maestrichtiano continental y tecnogénesis de los andes Colombianos. Boletin Geológico. Bogotá .







Deinpro
Ingeniería y Geociencias

CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA – BOYACÁ
FASE I

Nombre de mapa: Localización geografica

Convenciones

- Limite_Veredal
- DIRECCIÓN
- Casco_urbano

SEV_SORA

Name

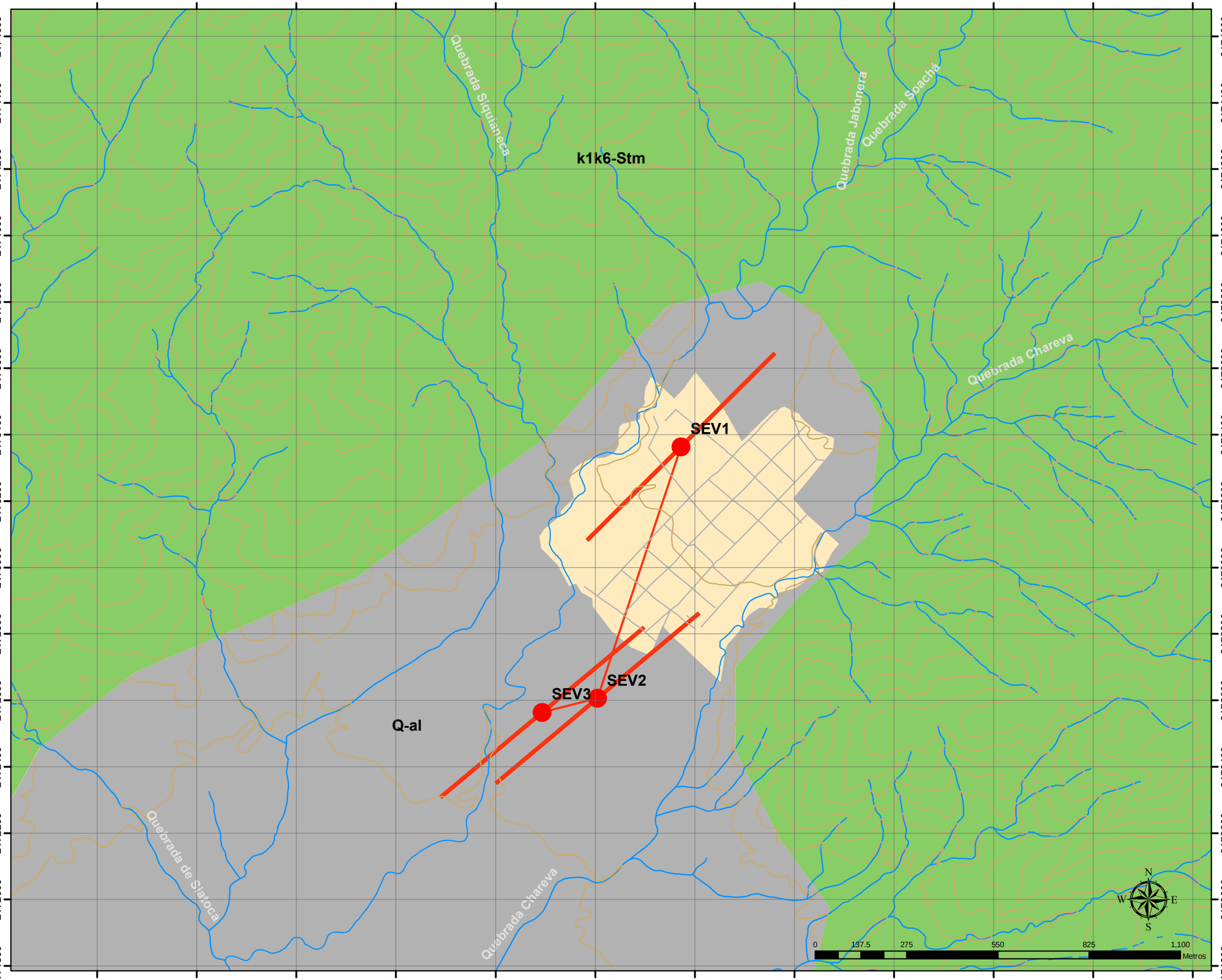
- SEV1
- SEV2
- SEV3

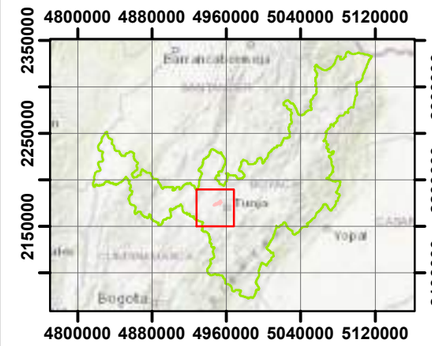
Elaboró:
Sonia Patricia Rodriguez A
Ingeniero geologo

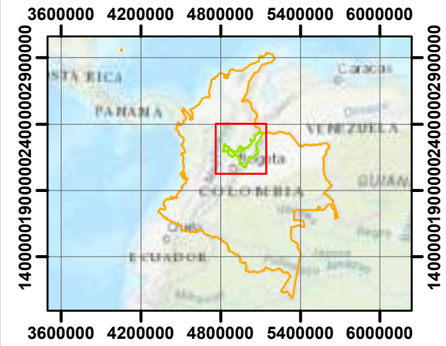
Revisó:
Martha Edith Torres Cruz
Directora de consultoria

Elaboró:
Fredy Alberto La Rotta Espitia
Supervisor

Coordinate System: CTM 12
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
False Easting: 5,000,000.0000
False Northing: 2,000,000.0000
Central Meridian: -73.0000
Scale Factor: 0.9992
Latitude Of Origin: 4.0000
Units: Meter







Deinpro
Ingeniería y Geociencias

CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA – BOYACÁ
FASE I

Nombre de mapa: Mapa Geológico local

Convenciones

Leyenda litologica

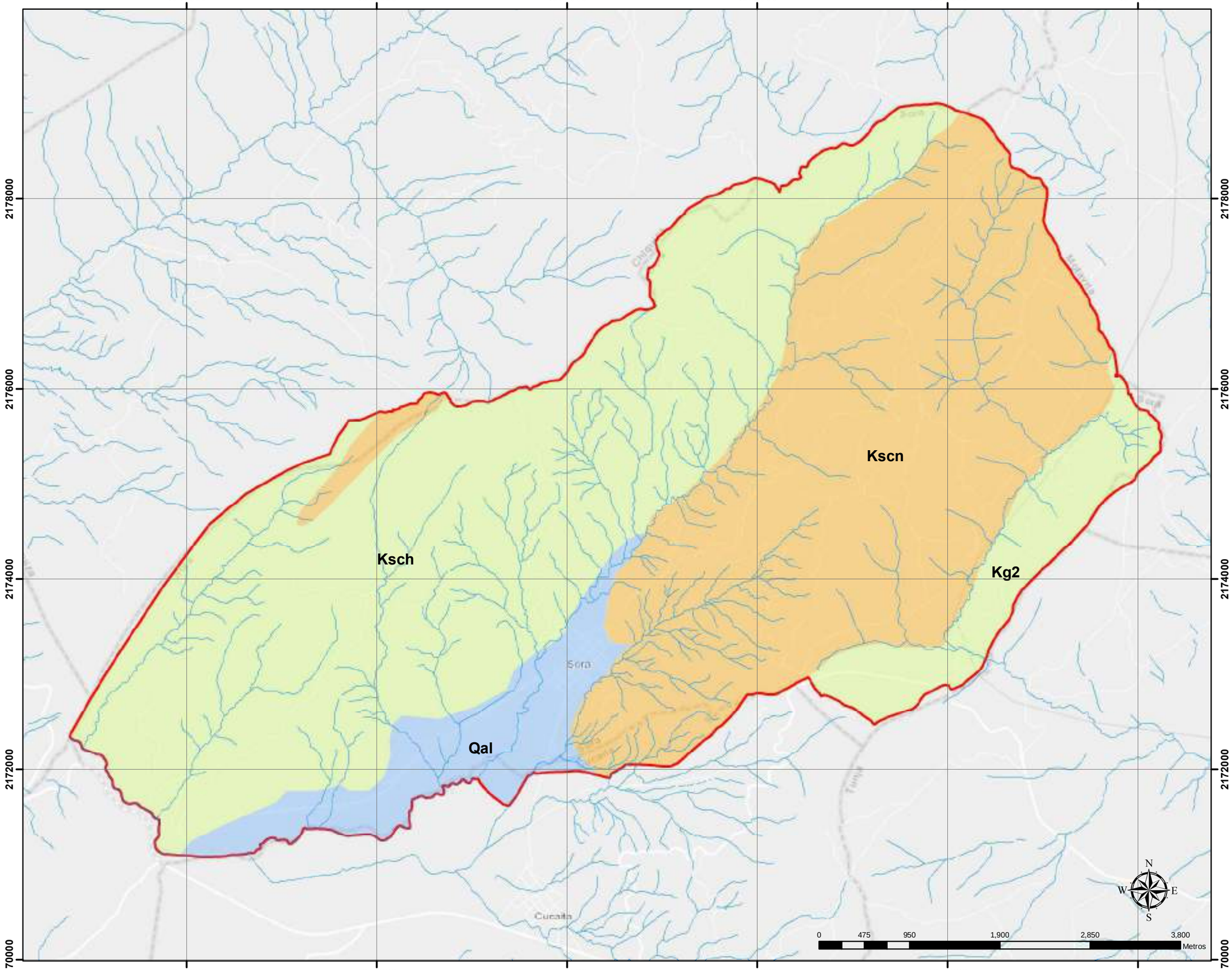
- Kg2
- Ksch
- Kscn
- Qal
- Tb
- DIRECCIÓN
- Casco_urbano

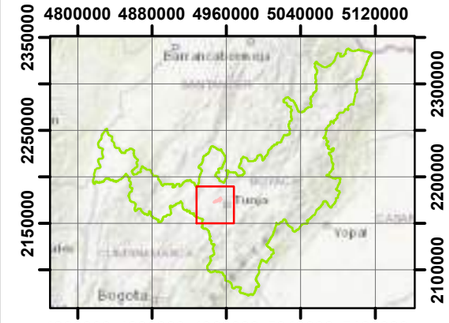
Elaboró:
Sonia Patricia Rodriguez A
Ingeniero geologo

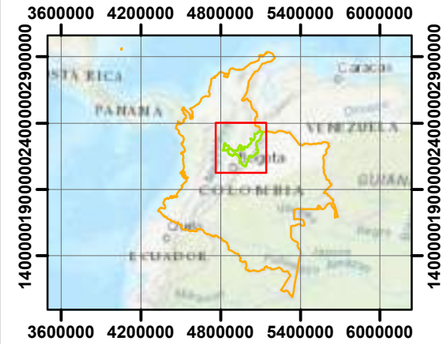
Revisó:
Martha Edith Torres Cruz
Directora de consultoria

Elaboró:
Fredy Alberto La Rotta Espitia
Supervisor

Coordinate System: CTM 12
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
False Easting: 5,000,000.0000
False Northing: 2,000,000.0000
Central Meridian: -73.0000
Scale Factor: 0.9992
Latitude Of Origin: 4.0000
Units: Meter







Deinpro
Ingeniería y Geociencias

CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA – BOYACÁ
FASE I

Nombre de mapa: Mapa Hidrogeológico para el municipio de Sora.

Convenciones

UND_HIDROGE

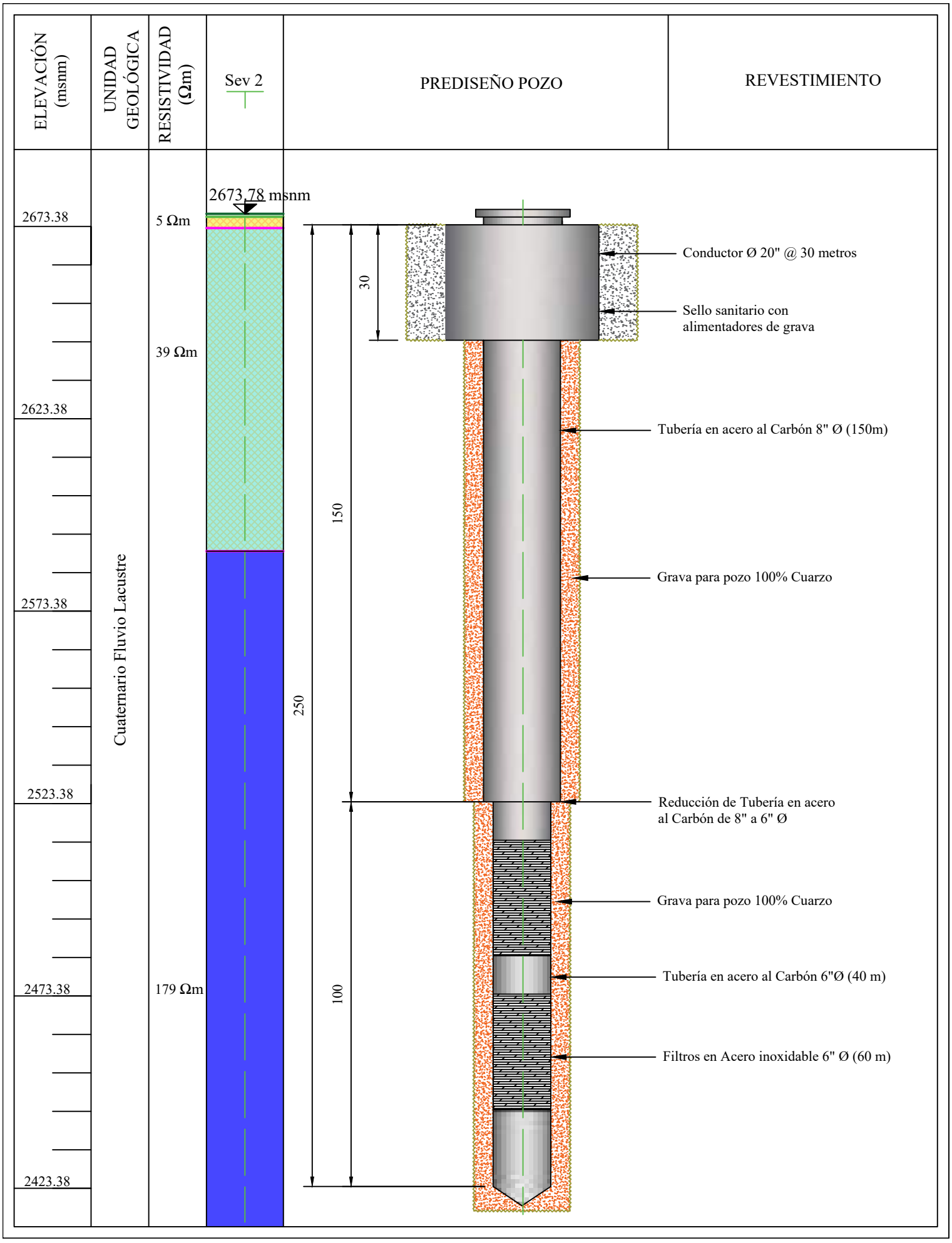
- Acuíferos con porosidad primaria
- Acuíferos con porosidad secundaria
- Acuitardo (Con porosidad secundaria)

Elaboró:
Sonia Patricia Rodríguez A
Ingeniero geologo

Revisó:
Martha Edith Torres Cruz
Directora de consultoria

Elaboró:
Fredy Alberto La Rotta Espitia
Supervisor

Coordinate System: CTM 12
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
False Easting: 5,000,000.0000
False Northing: 2,000,000.0000
Central Meridian: -73.0000
Scale Factor: 0.9992
Latitude Of Origin: 4.0000
Units: Meter


ELEVACIÓN (msnm)
UNIDAD GEOLÓGICA
RESISTIVIDAD (Ωm)
Sev 2
PREDISEÑO POZO
REVESTIMIENTO
2673.78 msnm
2673.38
2623.38
2573.38
2523.38
2473.38
2423.38
5 Ωm
39 Ωm
179 Ωm
Cuaternario Fluvio Lacustre
30
150
250
100
Conductor Ø 20" @ 30 metros
Sello sanitario con alimentadores de grava
Tubería en acero al Carbón 8" Ø (150m)
Grava para pozo 100% Cuarzo
Reducción de Tubería en acero al Carbón de 8" a 6" Ø
Grava para pozo 100% Cuarzo
Tubería en acero al Carbón 6"Ø (40 m)
Filtros en Acero inoxidable 6" Ø (60 m)

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD GEOELÉCTRICA

Yo, **SONIA PATRICIA RODRIGUEZ ARGUELLO**, identificada con cédula de ciudadanía No 46.370.659 de Sogamoso de profesión Ingeniera Geóloga con T.P. N° **152230-84818**, por medio del presente documento declaro que asumo la responsabilidad por la información contenida en el **ESTUDIO GEOELÉCTRICO PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA-BOYACÁ - FASE I.**

Para constancia de lo anterior, se firma al primer (01) dia del mes de septiembre de 2025.



ING. SONIA PATRICIA RODRIGUEZ ARGUELLO
T.P. N° 152230-84818BYC

REPUBLICA DE COLOMBIA

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERIA
Y SUS PROFESIONES AUXILIARES



MATRICULA No. 15223084818BYC
INGENIERO GEOLOGO
DE FECHA 2001/02/22
APELLIDOS
RODRIGUEZ ARGUELLO
NOMBRES
SONIA PATRICIA
C.C. 46370659
UNIVERSIDAD
PEDAG.TEC.DE COLOMBIA

Presidente del Consejo

Scanned by CamScanner

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2025-3886395

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

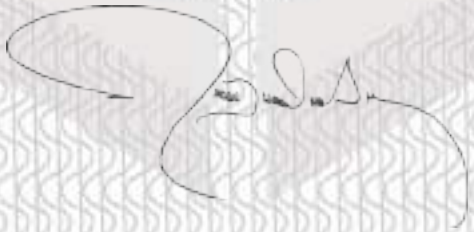
1. Que SONIA PATRICIA RODRIGUEZ ARGUELLO, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 46370659, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA GEOLOGICA con MATRICULA PROFESIONAL 15223-084818 desde el 22 de Febrero de 2001, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 2270.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

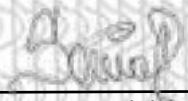
3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los uno (01) días del mes de Septiembre del año dos mil veinticinco (2025).



Rubén Dario Ochoa Arbeláez



Firmal del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

REPÚBLICA DE COLOMBIA

DEPARTAMENTO DE BOYACÁ

MUNICIPIO DE SORA

INFORME DE LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

PROYECTO:

"CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA – BOYACÁ - FASE I."

INTERVENTOR
SECRETARIA DE PLANEACIÓN DE PLANEACIÓN MUNICIPIO DE SORA

CONTRATÓ
DEINPRO S.A.S.

EJECUTO
ASEPRUS - BOYACA S.A.S

MARZO

2025

CONTROL DE DOCUMENTO

INFORMACIÓN DEL DOCUMENTO

TIPO DE DOCUMENTO:	INFORME DE EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN		
MUNICIPIO:	SORA	**DEPARTAMENTO:**	BOYACÁ
VEREDA:	EL LLANO		
VERSIÓN DOCUMENTO:	INFORME TOPOGRÁFICO N°1 VERSIÓN N°1		

NOMBRE DEL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA – BOYACÁ - FASE I."

TITULO DEL DOCUMENTO: INFORME DE LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Estatus	Elaboró	Revisó		Aprobó
Inf. Final	María Oliva López Chaparro Tecnóloga En Topografía	Martha Edith Torres Cruz Directora de consultoría	Ing. Jorge Eliecer Cortes Castro Subdirector de Proyectos EPB S.A Ing. Diego Alejandro Coronado Ingeniero Civil – Especialista en Estructuras Subdirección de proyectos EPB S.A	Fredy Alberto La Rotta Espitia Supervisor

TABLA DE CONTENIDO

GLOSARIO 5
1. INTRODUCCIÓN 7
2. GENERALIDADES 8
3. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 10
4. EQUIPOS DE TOPOGRAFÍA 11
5. METODOLOGÍA UTILIZADA PARA EL LEVANTAMIENTO 13
5.1. PROCESO AMARRE Y CONVERSIÓN DE COORDENADAS 15
5.2. SISTEMA DE REFERENCIA VERTICAL 15
5.3. MATERIALIZACIÓN DE PUNTOS DE CONTROL 16
5.4. REALIZACIÓN DE PLANOS 18
5.5. SIMBOLOGÍA UTILIZADA 18
6. PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN Y RESULTADOS OBTENIDOS 19
6.1. POSTPROCESO Y GEORREFERENCIACIÓN 19
6.2. PROYECCIÓN DE PLANOS 22
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 24
ANEXOS 25

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Localización del proyecto en el municipio de Sora. 10
Ilustración 2 Estación Base GNSS RTK 11
Ilustración 3 Colector de datos 12
Ilustración 4 y 5. Placas de los vértices GNSS-1 y GNSS-2. 16
Ilustración 6. Posicionamiento de los vértices GNSS-1. 17
Ilustración 7. Convenciones 18
Ilustración 8 Ubicación de estaciones de la red activa MAGNA ECO (VELZ y TUNA). 20
Ilustración 9 Esquema en planta de las líneas de procesamiento GNSS. 21
Ilustración 10 Ocupación vértices del proyecto. 21
Ilustración 11 Resultados del procesamiento de las líneas base. 22
Ilustración 12 Plano en planta de la zona de estudio 22
Ilustración 13 Planos en perfil de la zona de estudio 23
Ilustración 14 Planos en sección de la zona de estudio 23

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas amarre planimétrico. 19
Tabla 2. Estadísticas de ajuste. 20

GLOSARIO

Altura: Es la distancia vertical medida desde el nivel medio del mar hasta un punto.

Altura nivelada: Distancia vertical medida entre dos puntos mediante observaciones ópticas de los desniveles existentes entre ellos. Puede ser geométrica o trigonométrica.

Angulo Horizontal: Es el formado por dos líneas rectas situadas en un plano horizontal. El valor del ángulo horizontal se utiliza para definir la dirección de un alineamiento a partir de una línea que se toma como referencia.

Ángulo Vertical: Define el grado de inclinación de un alineamiento sobre el terreno. Si se toma como referencia la línea horizontal, el ángulo vertical se llama ángulo de pendiente, el cual puede ser positivo o de elevación o negativo o de depresión, y este es el ángulo que se conoce como pendiente de una línea, el cual puede ser expresado tanto en ángulo como en porcentaje.

BM (benchmark): Punto de referencia materializado mediante un mojón o una señal permanente, al cual se le han determinado su posición en (x, y) y su altura (z).

Coordenada Cartesiana: El sistema de proyección utilizado corresponde al cartesiano, con origen en la intersección del meridiano 74º09'W de Greenwich y el paralelo 4º41'N al cual se le asignaron las coordenadas planas N: 109.320,965 m y E: 92.334,879 m. Las cotas están referidas con plano de proyección 2550 msnm.

Cota: Cifra que representa la altitud de un punto, con respecto a un plano horizontal o nivel de referencia.

Datum: Parámetro o conjunto de parámetros que sirven como referencia o base para el cálculo de la posición del origen, la escala y orientación de los ejes del sistema de coordenadas.

Datum geodésico: Proporciona la base fundamental para la definición de la ubicación geográfica de un punto. Sus valores están definidos en función del tamaño, la forma y la ubicación del elipsoide de referencia.

Error: El error es la discrepancia entre la medición obtenida en campo y el valor real de la magnitud. Mientras que los errores siempre están presentes en toda medición, las equivocaciones son faltas graves ocasionadas por descuido, distracción, cansancio o falta de conocimientos. Es necesario conocer los tipos y la magnitud de los errores posibles y la manera como se propagan para buscar reducirlos a un nivel razonable que no tenga incidencias nefastas desde el punto de vista práctico. Los errores deben quedar por debajo de los errores permisibles o tolerables para poder garantizar los resultados los cuales deben cumplir un cierto grado de precisión específico.

Georreferenciación: Posicionamiento en la que se define la localización de un objeto espacial, representado en formato ráster, o formato vector (punto, línea, polígono) en un sistema de coordenadas específico.

GNSS: Acrónimo inglés para el Sistema Global de Navegación por Satélite.

GPS: Sistema de posicionamiento global que se basa en el principio de la medición de distancias (Pseudo distancias) desde satélites al receptor del GPS a través de la medición del tiempo.

Marco de referencia: Materialización de un sistema de referencia mediante un conjunto de puntos reales, cuyas coordenadas son determinadas sobre el sistema de referencia dado.

Materialización: Monumento o marca que sirve de testigo físico de un punto definido mediante coordenadas determinadas sobre un sistema de referencia dado.

Modelo digital de terreno (MDT): Estructura numérica de datos que representa la distribución espacial de una variable cuantitativa y continua. Representa la superficie del suelo sin ningún objeto, como la vegetación o los edificios.

Nivelación: Es el término general que se aplica a cualquiera de los diversos procesos altimétricos por medio de los cuales se determinan elevaciones, niveles de puntos, diferencias de elevación, y desniveles, para la elaboración de mapas o planos de configuración.

Nivelación geométrica: Determinación de la diferencia de la altura geoidal (H) entre dos o más puntos con respecto a un datum vertical.

NP'S Puntos de Nivelación: Son puntos a los que el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, le ha determinado su cota mediante el método de nivelación geodésica.

Planimetría: Conjunto de métodos y procedimientos que permiten representa a escala, detalles del terreno sobre una superficie plana, se representa en una proyección horizontal.

Precisión: Medida de la repetitividad de un conjunto de medidas. Grado de cumplimiento de las observaciones, en relación con su valor real, siendo desconocido, el valor más probable que se considera como aritmética de estas observaciones o cumple con el 95% de confiabilidad.

Rinex: Formato de intercambio independiente del receptor (Receiver Independent Exchange). Es un formato estándar que permite el uso intercambiable de datos GNSS. Consiste en archivos de tipo ASCII, que contiene datos de observación, mensaje de navegación de los satélites y datos meteorológicos.

Rover: En el método diferencial para los levantamientos con GPS (DGPS), corresponde al equipo que no se encuentra sobre un punto de coordenadas conocidas; es decir el equipo se utiliza para medir los puntos a partir de una base conocida.

Sesión: Se entiende por SESIÓN el intervalo de tiempo de una ventana de observación, es decir la duración de la observación continua de varios receptores GPS simultáneamente sobre los mismos satélites.

Sistema de referencia: Conjunto de convenciones y conceptos teóricos adecuadamente modelados que definen en cualquier momento, la orientación, la ubicación y la escala de los tres ejes coordenados (X,Y,Z).

1. INTRODUCCIÓN

El proyecto corresponde al levantamiento topográfico para el proyecto CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA – BOYACÁ - FASE I realizar la construcción de pozo de bombeo y caseta para el suministro de agua al Municipio.

El levantamiento topográfico se ejecutó tomando datos, realizado con equipo GNSS RTK doble frecuencia de alta precisión, calculando distancias, coordenadas, elevaciones, áreas, volúmenes; además se referencian detalles naturales, tales como, vías, linderos, postes de luz, alcantarillas, construcciones, niveles entre otros. La información de los levantamientos planimétricos y altimétricos, son amarrados y georreferenciados al sistema de coordenadas del IGAC.

De acuerdo a las necesidades del proyecto, se plantean dos levantamientos topográficos para cada una de las alternativas de trazado de línea de inducción, estas se representan en los planos y los puntos topográficos se envían en sus respectivas memorias de nube de puntos, esquemas, anexos y demás componentes correspondientes.

2. GENERALIDADES

Este informe contempla de manera detallada el levantamiento topográfico para "CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA – BOYACÁ - FASE I." los trabajos se ejecutan con el fin de realizar la construcción de pozo de bombeo y caseta para el suministro de agua al Municipio.

Teniendo en cuenta que un levantamiento topográfico es el proceso de recopilación, registro y representación gráfica de la forma y características detallada de la superficie del terreno, estos levantamientos son fundamentales para diversas aplicaciones, como la planificación y diseño de diferentes proyectos de ingeniería, cartográficos, la gestión de recursos naturales, entre otros. Por ello para la ejecución del presente informe fueron tenidos en cuenta las siguientes generalidades:

- Objetivo del Levantamiento: Realizar un levantamiento topográfico en el cual se obtenga información detallada sobre la topografía de la zona en estudio.
- Instrumentos y Equipos: Se utilizan una variedad de instrumentos y equipos, como GNSS RTK doble frecuencia y otros dispositivos especializados para medir distancias, ángulos y elevaciones con precisión.
- Referencia Geodésica: Los levantamientos topográficos se basan en sistemas de coordenadas geodésicas para proporcionar una referencia espacial precisa. Esto puede incluir el uso de puntos de control con coordenadas conocidas. Para ello se materializan y georreferencian dos mojones en concreto con placa de aluminio proyectados en el sistema MAGNA SIRGAS zona Bogotá, también llamado Gauss Kruger Origen Central.
- Métodos de Medición: Las mediciones pueden realizarse mediante métodos directos, como la medición de distancias y ángulos.
- Modelado del Terreno: La información recopilada se utiliza para crear un modelo tridimensional del terreno. Esto implica representar la elevación de la tierra en relación con un plano de referencia, generalmente expresado mediante curvas de nivel.
- Elaboración de Mapas: Los resultados del levantamiento se utilizan para generar mapas topográficos detallados que muestran la configuración del terreno, inventarios viales, las carreteras y otras características relevantes.
- Documentación Detallada: Un levantamiento topográfico debe ir acompañado de una documentación detallada que incluya información sobre los métodos utilizados, la fecha del levantamiento, la precisión esperada y cualquier otra información relevante.
- Aplicaciones: Los levantamientos topográficos se utilizan en una variedad de campos, como la ingeniería civil, la planificación rural, la gestión de recursos naturales, la arquitectura y la cartografía.

En resumen, un levantamiento topográfico es un proceso integral que implica la recopilación y representación precisa de datos sobre la superficie de tierra, para apoyar diversas aplicaciones y proyectos.

El estudio comprende:

- Levantamiento planimétrico del área en estudio.
- Levantamiento altimétrico del área en estudio.
- Tramos viales aledaños.
- Obstáculos topográficos.
- Procesar la información recolectada en campo.
- Elaborar dibujo técnico correspondiente al levantamiento topográfico.
- Elaboración de curvas de nivel.
- Elaboración de perfiles.
- Organizar datos crudos y generación de carteras topográficas.

3. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se encuentra ubicado en el municipio de Sora, en el departamento de Boyacá, el cual está situado en la zona rural del municipio, con coordenadas del GPS1 materializado 05°33'41.48479'' N y 73°27'17.39403'' W.

Ilustración 1. Localización del proyecto en el municipio de Sora.



Fuente: Adaptación Mapa Bing Hybrid (2025).

4. EQUIPOS DE TOPOGRAFÍA

Para el levantamiento topográfico se empleó los siguientes equipos:

1. RTK GNSS V-30 PLUS

Integra con el módulo Web UI, WIFI, Bluetooth y 4G, medición inclinada con proceso Slope Method 2.0, grabación de datos estándar Rinex y HI-TARGET raw simultáneamente.

Características del equipo:

- 440 canales de seguimiento (tarjeta BD970 OEM).
- Soporta GPS, GLONASS, GALILEO, BDS, SBAS
- Antena GNSS aprobada por la NGS

Ilustración 2 Estación Base GNSS RTK



Fuente: grupo consultor – marzo 2025.

2. COLECTOR DE DATOS iHAND 55.

El sistema RTK V 30 PLUS 3G incluye la novedosa, actualizada, versátil, potente, resistente, liviana, de gran formato, sistema Androide, multi-comunicación y bella iHAND 55 HI TARGET, que incluye la aplicación de campo HI-SURVEY ROAD, super potente y fácil de operar, incluye una gran cantidad de módulos que facilitan el trabajo de ingeniería y topografía con la máxima precisión.

Ilustración 3 Colector de datos



Fuente: grupo consultor – marzo 2025.

5. METODOLOGÍA UTILIZADA PARA EL LEVANTAMIENTO

El levantamiento topográfico es el proceso de recopilación de datos precisos sobre la forma y las características de la superficie de la tierra. La elección de la metodología dependerá de la escala del proyecto, la precisión requerida y los recursos disponibles. Aquí hay una descripción general de los pasos comunes en un levantamiento topográfico:

1. **Planificación del Levantamiento**

- Definir el propósito y los objetivos del levantamiento.
- Determinar la extensión del área a ser mapeada.
- Establecer la precisión requerida y selecciona el sistema de coordenadas.
- Decidir sobre la escala del mapa y el intervalo de contorno.

2. **Investigación Preliminar**

- Recopilar información existente sobre el área, como mapas antiguos, imágenes satelitales y datos geodésicos.

3. **Selección de Instrumentos**

- Escoger los instrumentos adecuados para la tarea, GNSS (Sistema Global de Navegación por Satélite), estación total, entre otros.

4. **Establecimiento de Puntos de Control**

- Colocar puntos de control con coordenadas conocidas para georreferenciar el levantamiento.

5. **Mediciones en Campo**

- Utilizar los instrumentos seleccionados para medir distancias, ángulos y elevaciones.
- Incluir mediciones mediante técnicas tradicionales de taquimetría o tecnologías más modernas como estaciones totales robotizadas o receptores GNSS (Sistema Global de Navegación por Satélite).

6. **Registro de Datos**

- Documenta todas las mediciones y observaciones.
- Incluye información sobre el terreno, obstáculos, elementos significativos y cualquier otra característica relevante.

7. Procesamiento de Datos

- Procesar los datos recopilados utilizando software especializado.
- Ajustar las mediciones y aplica correcciones para mejorar la precisión.

8. Generación de Mapas y Planos

- Producir mapas y planos topográficos a partir de los datos procesados.
- Incluir curvas de nivel, detalles topográficos y cualquier información adicional necesaria.

9. Control de Calidad

- Realizar verificaciones de calidad para asegurarse de que los datos y los mapas cumplan con los estándares requeridos.

10. Entrega de Resultados

- Presentar los mapas y datos a los clientes, ingenieros u otras partes interesadas.

Es fundamental seguir procedimientos estandarizados y utilizar tecnología Actualizada para garantizar la precisión y confiabilidad del levantamiento topográfico. Además, la capacitación y la experiencia del personal involucrado son factores críticos en la obtención de resultados precisos y confiables.

Así mismo para el presente producto los trabajos de topografía se realizaron siguiendo los parámetros anteriores y se tomaron detalles de interés tales como puntos de nivel, vías, redes, linderos, pozos de alcantarillado entre otros.

- Posteriormente se realiza un amarre topográfico implementando un RTK GNSS de alta precisión marca V-30 PLUS, dotado de un receptor, trípode y antena. El amarre se aplica por medio del software magna Sirgas 5.1.
- Se localiza la base fija del IGAC (VELZ), localizada en el municipio de Vélez, y la base fija del IGAC (TUNA) localizada en el municipio de Tunja.
- Se implementaron los amarres en tiempo real con los puntos fijos instalados por el IGAC.
- El Instituto Geográfico Agustín Codazzi en su función de ente gubernamental encargado del manejo de los sistemas de referencia y de producir el mapa oficial y la cartografía de Colombia; ha visto la necesidad de desarrollar el software Magna Sirgas para brindar una herramienta que facilite el manejo estandarizado de coordenadas sobre el territorio colombiano. Magna Sirgas permite emplear los parámetros de transformación oficiales del IGAC para realizar transformaciones entre el antiguo Datum Bogotá y el actual Marco Geocéntrico Nacional de Referencia (MAGNA-SIRGAS).

El anterior método establecido por el IGAC fue actualizado desde el año 2017 en todo el territorio nacional, el cual se implementó en este levantamiento topográfico, tomando como punto de partida las coordenadas

geográficas (origen elipsoidal) tomadas con GPS y del software, se realizó la respectiva conversión a coordenadas Gauss-Krueger.

El origen por utilizar en todo el estudio será “franja central”.

Los trabajos de topografía milimétrica se realizaron con estación total de alta precisión y se realizó el siguiente procedimiento:

- Medición de altura de jalón y la altura instrumental.
- Hacer lectura y registrar medición a los puntos.
- Radiación y Registro de cada punto con su respectivo código. Como son: terreno natural, tales como, vías, linderos, postes de luz, alcantarillas, construcciones, niveles entre otros.
- Consecutivamente, se calcularon las coordenadas y cotas de cada uno de los puntos radiados con base en los cuales se produjo una representación gráfica de los detalles de interés levantados en el terreno.
- La descarga de los datos se realiza directamente de la estación total, en formato CSV. Para posteriormente trabajarlos en el software Llamado, AUTODESK CIVIL 3D. En él se realizaron, curvas de nivel y los perfiles longitudinales y transversales.
- Las carteras de campo están diligenciadas con todos los datos relevantes al trabajo que se está desempeñando. Ver (carteras topográficas) y anexo (planos topográficos).
- El levantamiento topográfico se realizó con una comisión de topografía, integrada por un ingeniero civil director de la comisión, una topógrafa y auxiliares de campo.
- Los soportes de esta operación se pueden observar en el anexo - cartera topográfica.

5.1. PROCESO AMARRE Y CONVERSIÓN DE COORDENADAS

El Marco Geocéntrico Nacional de Referencia (MAGNA) corresponde a la densificación de SIRGAS en Colombia, por lo cual se ha denominado MAGNA SIRGAS, adoptado como marco de referencia para el país desde el año 2004.

Por lo anterior toda la cartografía básica que genere el IGAC a partir del año 2004 estará referida a MAGNA –SIRGAS.

5.2. SISTEMA DE REFERENCIA VERTICAL

Así como lo indica la Norma Técnica Colombiana NTC 6271, los estudios topográficos que se ejecuten en Colombia deben adoptar como datum horizontal oficial el Marco Geocéntrico Nacional de Referencia MAGNA-SIRGAS, Resolución 068 de 2005 del IGAC. El modelo de geoide es GEOCOL 2004 o el más reciente, y el datum vertical para referir todo tipo de mediciones de alturas sobre el nivel del mar es BUENAVENTURA.

5.3. MATERIALIZACIÓN DE PUNTOS DE CONTROL

El estudio topográfico se densificó localmente a los sistemas de referencia oficiales mediante la materialización de puntos, creando así el marco de referencia del proyecto; de este nuevo marco partieron todas las mediciones para realizar el estudio topográfico, cumpliendo con las especificaciones de localización geográfica del mismo. Se garantizan las siguientes condiciones:

- Perdurabilidad: Permanencia en el tiempo, el sitio elegido tiene condiciones que evitarán su deterioro o desplazamiento que implicarán cambios en los valores de las coordenadas obtenidas.
- Horizonte: Cuentan con horizonte despejado, libre de obstáculos como cuerpos de agua, vegetación densa, fuentes de energía, antenas de comunicación receptoras y todo aquello que interfiera o desvíe la medición.
- Inter-visibilidad: Cada par de vértices GNSS tienen inter-visibilidad, para que uno de ellos haga las veces de señal de azimut de su pareja correspondiente, permitiendo así la ejecución de los trabajos topográficos.
- Estabilidad: El sitio de la materialización es terreno firme, evitando pendientes fuertes, terrenos inestables por presencia de flujo de líquidos, deslizamientos, sedimentos, pantanos, terrenos fangosos, hundimientos o riveras de los ríos, así como sectores rocosos susceptibles.
- Accesibilidad: El sitio elegido es de fácil acceso, lo cual permitirá de manera continua el ingreso del personal y los instrumentos de medición.

Se materializaron dos (2) placas en aluminio, debidamente identificadas, aledañas a los levantamientos.

Las siguientes fotografías se capturaron tomando una vista en planta de las placas materializadas para cada uno de los vértices del proyecto:

Ilustración 4 y 5. Placas de los vértices GNSS-1 y GNSS-2.



Fuente: Grupo consultor – marzo 2025.

El posicionamiento de los dos (2) vértices GNNSS, se realizó el día 27 de marzo del 2025. Para su posicionamiento se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros:

- Ángulo mínimo de recepción de 15 grados sobre el horizonte.
- Mínimo de cuatro (4) satélites visibles a asegurar.
- Recolectar datos para tres (3) dimensiones.
- La altura del centro de fase de la antena con respecto al mojón se midió antes y después de cada sesión.
- El tiempo de medición para determinar los vértices GNSS se rigió por la siguiente ecuación:

$$Tr = Te + (N\ x\ D)$$

En donde:

Tr: Tiempo de rastreo.

Te: Tiempo de estabilización del equipo, el cual será de 20 minutos.

N: Tiempo por kilómetro del desplazamiento de la base, para equipos de doble frecuencia será de 5 minutos por kilómetro desde el vértice de la red primaria más lejano.

D: Distancia en kilómetros del vértice de la red secundaria al vértice de la red primaria más lejana.

- Entre las parejas de vértices GNSS existe una distancia mínima de 50 m y máxima de 700 m.
- La distancia horizontal del tramo entre pares georreferenciados no supero los 2 km.

Las fotografías presentadas a continuación, hacen referencia a la vista en perfil del posicionamiento realizado para cada uno de los vértices GNSS del proyecto.

Ilustración 6. Posicionamiento de los vértices GNSS-1.



Fuente: Grupo consultor – marzo 2025.

5.4. REALIZACIÓN DE PLANOS

Se lleva a cabo la ejecución de planos en Civil 3D, plasmando los diferentes detalles representativos para realizar la construcción de la Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR), en el sector rural del municipio de Sora, en el departamento de Boyacá. Las curvas de nivel se realizan en el software Civil 3D.

5.5. SIMBOLOGÍA UTILIZADA

Dentro de los planos y carteras, se identifican las convenciones topográficas identificadas en terreno, y son las siguientes.

Ilustración 7. Convenciones



Fuente: Grupo consultor – marzo 2025.

Los puntos topográficos correspondientes a cotas de fondo de pozos de inspección se presentan en los planos con bloques de atributos con identificación de la cota sobre el nivel del mar, la descripción y el número del punto.

6. PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN Y RESULTADOS OBTENIDOS

La información fue procesada por personal calificado con conocimiento y manejo de software en el levantamiento topográfico. Se realizó el respectivo dibujo y cálculo de las carteras. El procesamiento de información empezó desde el momento en que se recopiló la información hasta la entrega del producto final.

Los programas utilizados para procesamiento son:

- Hi-Target Business Center: programa nativo de los equipos GNSS para el postproceso y georreferenciación de los mojones de amarre.
- Autodesk Civil 3D: generación de curvas de nivel, perfiles longitudinales y secciones transversales.
- Excel: este se utiliza para generar la tabla de coordenadas, procesar carteras de campo.

6.1. POSTPROCESO Y GEORREFERENCIACIÓN

Considerando la importancia de los levantamientos topográficos realizados para la EAAB-ESP se requiere para el componente planimétrico, la georreferenciación de los vértices materializados calculados a partir de dos (2) estaciones de la red activa MAGNA ECO.

Tabla 1. Coordenadas amarre planimétrico.

Punto	Coordenadas amarre planimétrico Semana 2336		
	Norte	Este	Cota geométrica
VELZ	1150516.6012	1047713.1058	1997.83
TUNA	1103456.9472	1079075.0613	2831.83

Fuente: grupo consultor – 2025

Para el cálculo y ajuste de los vértices posicionados, se utilizó el software Hi Target Business Center. Durante el procesamiento se tuvo en cuenta que:

- Los datos pasaran la prueba de test chi-cuadrado, con niveles de confianza mayores o iguales al 95%.
- Componente geométrico de la dilución de preciso PDOP <4.
- Duración de época captada entre 1-15 segundos máximo.

Producto del procesamiento GNSS, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 2. Estadísticas de ajuste.

Ítem	Descripción
Número de iteraciones para un ajuste exitoso	2
Factor de referencia de red	1
Prueba de chi al cuadrado (95%)	Pasado
Nivel de confianza de la precisión	95%
Mascara de elevación	15°
Tipo de efeméride	Rápida
Intervalo de procesamiento	1 segundo

Fuente: grupo consultor – 2025

Ilustración 8 Ubicación de estaciones de la red activa MAGNA ECO (VELZ y TUNA).



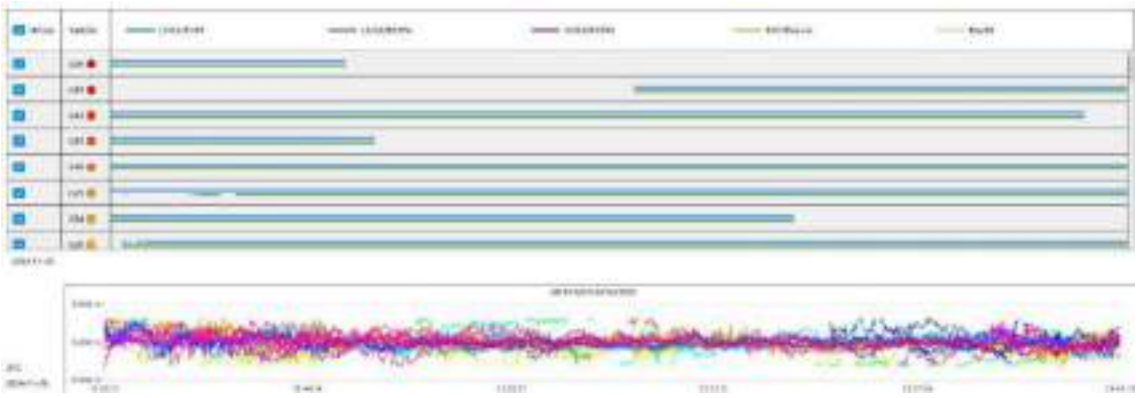
Fuente: Google Earth (2025).

Ilustración 9 Esquema en planta de las líneas de procesamiento GNSS.



Fuente: Hi Target Bussines Center.

Ilustración 10 Ocupación vértices del proyecto.



Fuente: Hi Target Bussines Center.

Ilustración 11 Resultados del procesamiento de las líneas base.

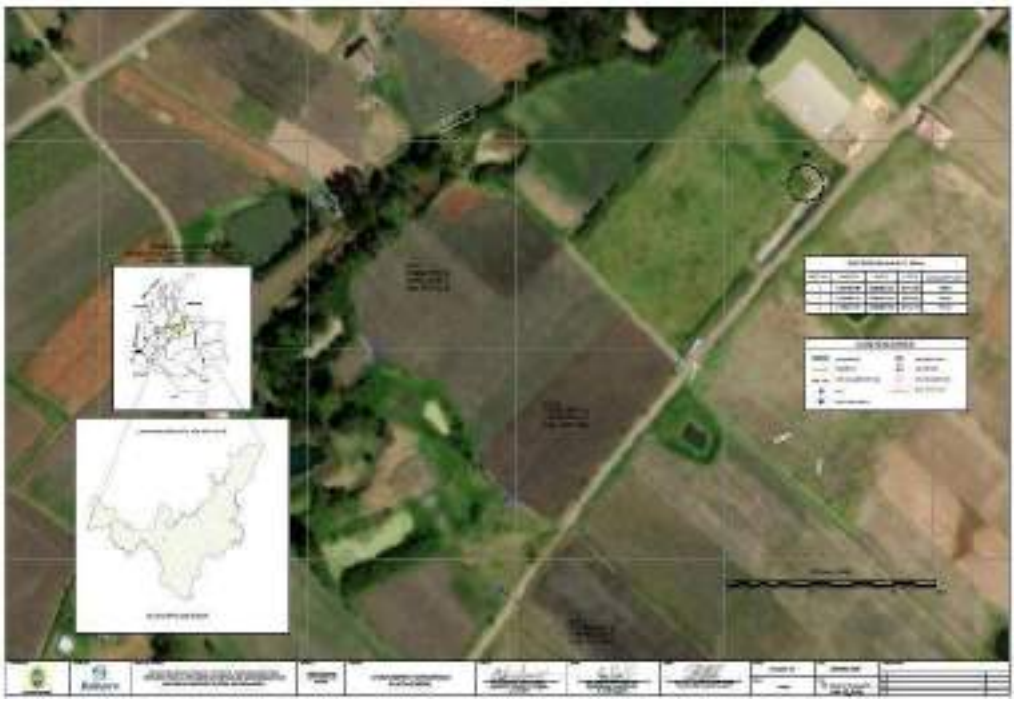
	Activar	Nombre de la línea de base	Tipo	Inicio	Finalizar	Duración (min)	Resultado	Frecuencia	Ratio	RMS(m)
1	Sí	GPS13640-GPS23640	Estática	GPS1	GPS2	344	Calidad	L1Fijo	99,0000	0,0051
2	Sí	GPS13640-tuna3640_R	Estática	GPS1	TUNA	348	Calidad	L1Fijo	4,8009	0,0171
3	Sí	GPS13640-velz3640_R	Estática	GPS1	VELZ	348	Calidad	L1Fijo	3,3084	0,0184
4	Sí	GPS23640-tuna3640_R	Estática	GPS2	TUNA	253	Calidad	L1Fijo	4,4041	0,0210
5	Sí	GPS23640-velz3640_R	Estática	GPS2	VELZ	253	Calidad	L1Fijo	4,4163	0,0185
6	Sí	tuna3640_R-velz3640_R	Estática	TUNA	VELZ	1439	Calidad	L1Fijo	99,0000	0,0154

Fuente: Hi Target Bussines Center.

6.2. PROYECCIÓN DE PLANOS

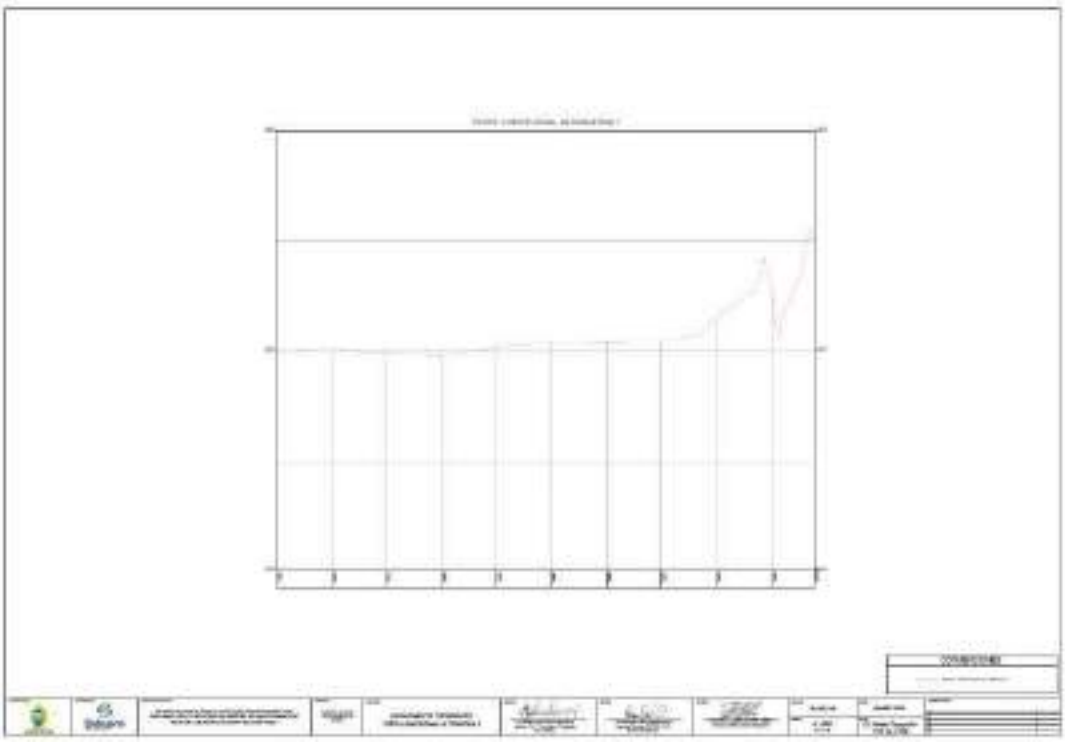
Como resultado del procesamiento de la información georreferenciada y los puntos tomados en campo, se obtienen reportes de diseño, planos de planta, perfiles longitudinales y secciones transversales de la zona de estudio. Estos se presentan anexos al presente informe, en formato editable DWG para Civil 3D, ACAD para software de dibujo asistido y en PDF.

Ilustración 12 Plano en planta de la zona de estudio



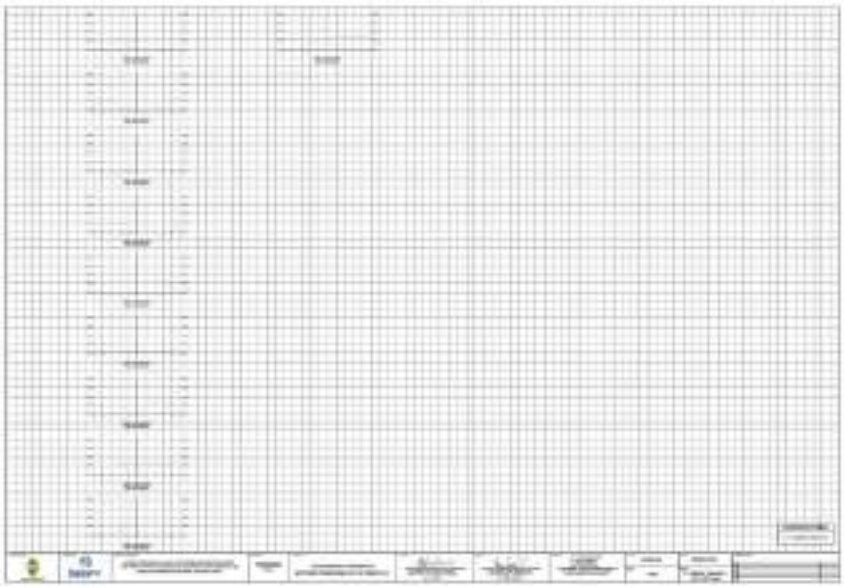
Fuente: Grupo consultor – marzo 2025.

Ilustración 13 Planos en perfil de la zona de estudio



Fuente: Grupo consultor – marzo 2025.

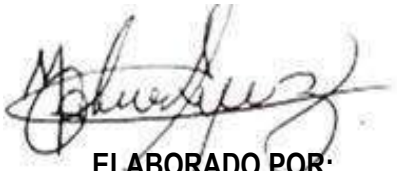
Ilustración 14 Planos en sección de la zona de estudio



Fuente: Grupo consultor – marzo 2025.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La topografía se realizó con un equipo GNSS RTK de 440 canales, conformado por una Base y un Rover. Se efectuó el levantamiento, para realizar los estudios y diseños necesarios para la construcción de pozo profundo, caseta y cerramiento.
- La topografía se realiza detalladamente teniendo en cuenta el terreno natural, las alcantarillas, postes de la luz, las viviendas de la zona, arboles, las vías existentes (borde de vía, eje de vía), cruces viales y demás recorrido de vías y del terreno, a fin de servir de insumo para el diseño geométrico, hidráulico, geotécnico, entre otros asociados a la ingeniería.
- El proyecto se encuentra ubicado en el municipio de Sora donde la topografía se amarra con la base fija del IGAC VELZ, localizada en el municipio de Vélez, y la base fija del IGAC TUNA localizada en el municipio de Tunja.
- Se realizan los planos respectivos con datum MAGNA SIRGAS, origen franja central - Bogotá.
- Se anexa planos vista planta, perfil y secciones transversales, del levantamiento topográfico en formato DWG editable para Civil 3D, ACAD DWG editable para software de dibujo asistido y en formato PDF debidamente firmados.
- Se realizó una fotogrametría de la zona de estudio utilizando un dron DJI MAVIC AIR 2S, asegurando una captura precisa de imágenes aéreas georreferenciadas en el municipio de Sora, Boyacá. Este insumo, si bien es adicional a lo requerido por el contrato, permite tener una visualización global de detalles adyacentes al lote, dando a los diseñadores condiciones óptimas para la toma de decisiones de ingeniería. Los reportes de dicho procedimiento se encuentran adjuntos en la carpeta de entrega del levantamiento.



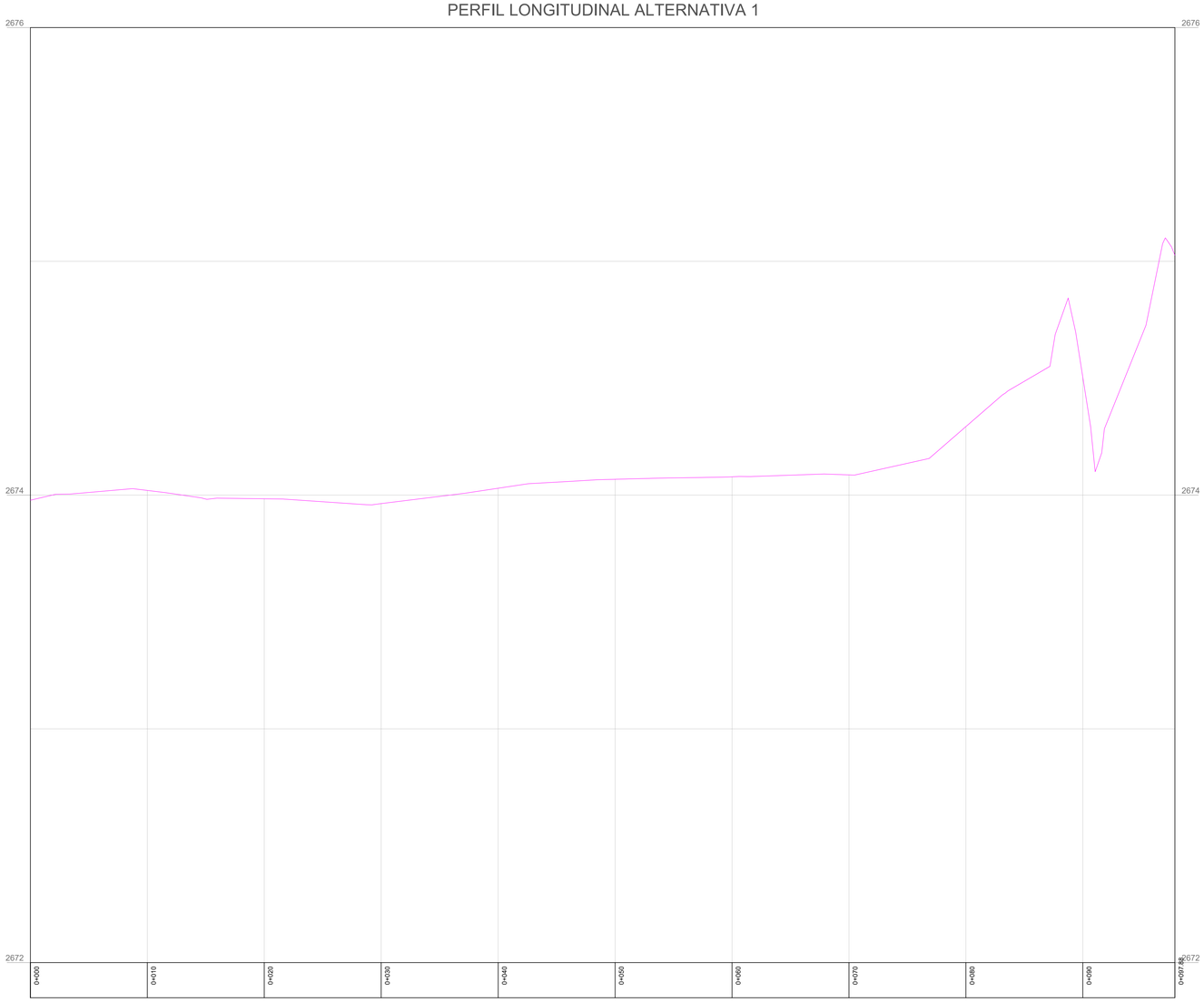
ELABORADO POR:
MARIA OLIVA LOPEZ CHAPARRO
INGENIERA CIVIL
TECNÓLOGA EN TOPOGRAFÍA - MP. 01-20273

ANEXOS

El levantamiento topográfico para realizar la construcción una línea subterránea para subministrar agua a la Planta de Tratamiento de Agua Potable del municipio de Sora, departamento de Boyacá, cuenta con los siguientes entregables:

- ✓ Certificado Calibración GNSS V30 Plus
- ✓ Licencia profesional y vigencia.
- ✓ Ubicación Google Earth.
- ✓ Datos GNSS.
  - Crudos.
  - Cartera de campo.
  - Georreferenciación.
  - Crudos GNSS.
- ✓ Bases IGAC.
  - Coordenadas semanales.
  - Efemérides.
- ✓ Proyecto Hi-Target Business Center.
- ✓ Modelos.
  - Modelo ACAD.
  - Modelo Topografía.
- ✓ Ortofoto.
  - Extras.
  - Ortomosaico.
  - Puntos de control.
  - Reporte de calidad.
- ✓ Planos.
  - Planos Topografía (planta, perfiles longitudinales y secciones transversales).
- ✓ Registro fotográfico.

PERFIL LONGITUDINAL ALTERNATIVA 1



CONVENCIONES

PERFIL LONGITUDINAL ALTERNATIVA 2

CONTRATANTE: ALCALDIA DE SORA	CONTRATISTA: Deinpro	OBJETO DEL CONTRATO: ESTUDIO DE SUELOS PARA EL PROYECTO. CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA - BOYACÁ - FASE I	UBICACIÓN: MUNICIPIO DE SORA DEPARTAMENTO DE BOYACÁ	CONTIENE: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PERFIL LONGITUDINAL ALTERNATIVA 2	LEVANTÓ: ING. MARIA OLIVA LOPEZ CHAPARRO Ingeniera Civil - Tecnólogo en Topografía M.P. 01-20273	REVISÓ: ING. MARTHA EDITH TORRES CRUZ Ingeniera Geóloga - DEINPRO S.A.S. MP. 15237-33498 BYC	APROBÓ: ING. FREDY ALBERTO LA ROTTA ESPITIA Jefe de la Oficina Asesora Planeación	PLANCHA: PLANO 5/8	ESCALA: H 1:200 V 1:10	FECHA: MARZO 2025	FECHA: 5.2. Modelo Topografía - Sora V2_2.dwg	OBSERVACIONES: I, II, III, IV, V

1069130.000 1069135.000 1069140.000 1069145.000 1069150.000 1069155.000 1069160.000 1069165.000 1069170.000

1106850.000 1106845.000 1106840.000 1106835.000 1106830.000 1106825.000

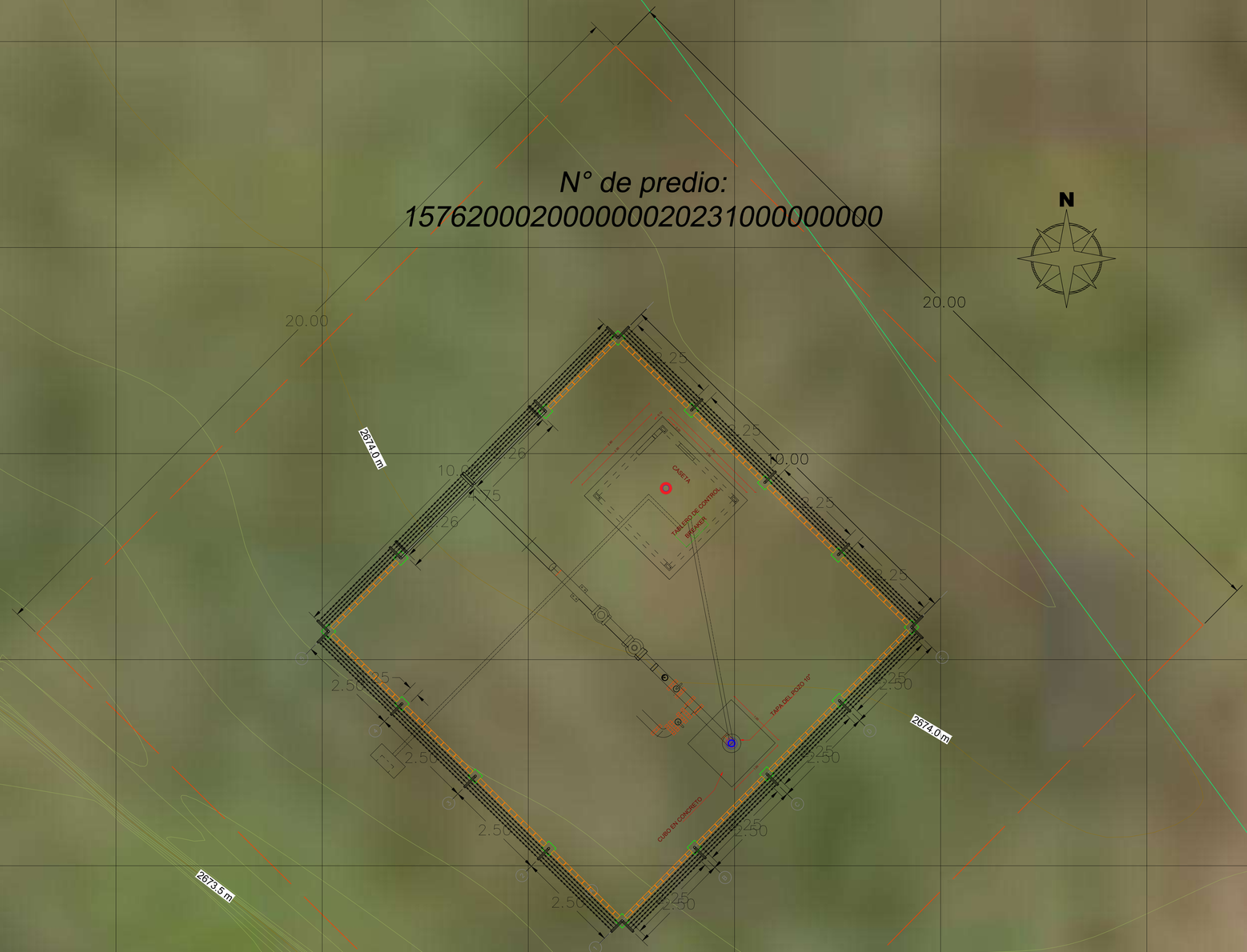
COORDENADA DEL POZO Y BMs				
REF No.	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
1	1106784.667	1068993.222	2671.058	GPS1

REPUBLICA DE COLOMBIA
UBICACION DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ
EN EL TERRITORIO NACIONAL





N° de predio:
15762000200000002023100000000

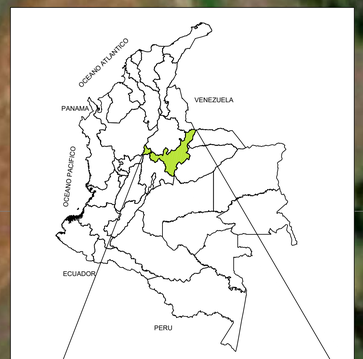


CONVENCIONES

- Malla de puas
- Caseta de controles
- GPS
- Boca del pozo
- Sondeo N°1
- Zona de Protección

CONTRATANTE: ALCALDIA DE SORA	CONTRATISTA: Deinpro	OBJETO DEL CONTRATO: *ESTUDIO DE SUELOS PARA EL PROYECTO. CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA - BOYACÁ - FASE I*	UBICACIÓN: *MUNICIPIO DE SORA DEPARTAMENTO DE BOYACÁ*	CONTIENE: *IMPLANTACIÓN DE ESTRUCTURA DE CASETA DE CONTROLES*	LEVANTÓ: ING. MARÍA OLIVA LÓPEZ CHAPARRO, Ingeniera Civil - Tecnólogo en Topografía, M.P. 01-20273	REVISÓ: ING. MARTHA EDITH TORRES CRUZ, Ingeniera Geóloga - DEINPRO S.A.S., MP. 15237-33498 BYC	APROBÓ: ING. FREDY ALBERTO LA ROTTA ESPITIA, Jefe de la Oficina Asesora Planeación	PLANCHA: *PLANO 1/1* ESCALA: *1:50*	FECHA: *SEPTIEMBRE 2025* FECHA: *5.2. Modelo Topografía - Sora V3.dwg*	OBSERVACIONES: I, II, III, IV, V

REPUBLICA DE COLOMBIA
UBICACION DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ
EN EL TERRITORIO NACIONAL





GPS2
1106898.157m N
1068932.979m E
Cota: 2670.842m

PC-02
1106827.931m N
1068995.584m E
Cota: 2672.198m

GPS1
1106784.667m N
1068993.222m E
Cota: 2671.058m

N

REFERENCIAS Y BMs

REF No.	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
1	1106784.667	1068993.222	2671.058	GPS1
2	1106898.157	1068932.979	2670.842	GPS2
3	1106827.931	1068995.584	2672.198	PC-02

CONVENCIONES

- VIA EXISTENTE
- PARAMENTO
- CERCA ALAMBRE DE PUAS
- GPS
- PUNTO DE CONTROL
- POSTE ELÉCTRICO
- CAJA DE PASO
- POZO DE INSPECCIÓN
- EJE ALTERNATIVA 2

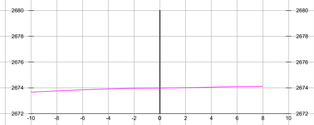
0+000 2673.0 m
0+020 2674.0 m
0+040 2674.0 m
0+060 2674.0 m
0+080 2674.0 m
0+098

ESCALA 1:500

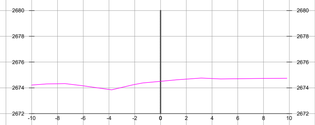
0 10 20 40 80 100 m

1068800 E
1068900 E
1069000 E
1069100 E
1069200 E

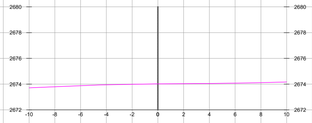
CONTRATANTE: ALCALDIA DE SORA	CONTRATISTA: Deinpro	OBJETO DEL CONTRATO: *ESTUDIO DE SUELOS PARA EL PROYECTO. CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA - BOYACÁ - FASE I*	UBICACIÓN: *MUNICIPIO DE SORA DEPARTAMENTO DE BOYACÁ*	CONTIENE: *LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PLANTA GENERAL*	LEVANTÓ: ING. MARIA OLIVA LOPEZ CHAPARRO, Ingeniera Civil - Tecnólogo en Topografía, M.P. 01/20273	REVISÓ: ING. MARTHA EDITH TORRES CRUZ, Ingeniera Geóloga - DEINPRO S.A.S., MP. 15237-33498 BYC	APROBÓ: ING. FREDY ALBERTO LA ROTTA ESPITIA, Jefe de la Oficina Asesora Planeación	PLANCHA: *PLANO 1/8* ESCALA: *1:500*	FECHA: *MARZO 2025* FECHA: *5.2. Modelo Topografía - Sora V2_2.dwg*	OBSERVACIONES: I, II, III, IV, V



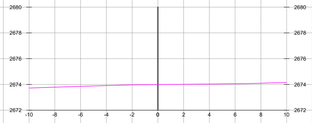
ABS = K0+000.000
CN= 2673.978 m



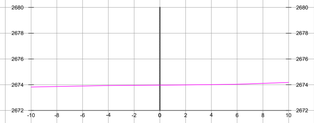
ABS = K0+090.000
CN= 2674.504 m



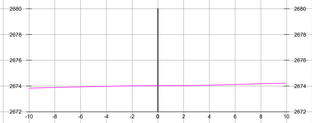
ABS = K0+010.000
CN= 2674.020 m



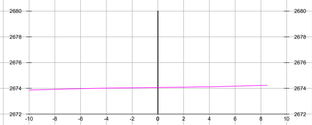
ABS = K0+020.000
CN= 2673.984 m



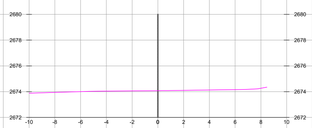
ABS = K0+030.000
CN= 2673.964 m



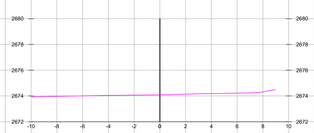
ABS = K0+040.000
CN= 2674.029 m



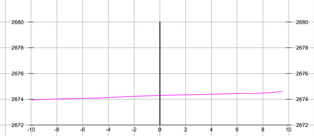
ABS = K0+050.000
CN= 2674.067 m



ABS = K0+060.000
CN= 2674.078 m



ABS = K0+070.000
CN= 2674.086 m



ABS = K0+080.000
CN= 2674.293 m

CONVENCIONES

RASANTE ALTERNATIVA 2

CONTRATANTE: ALCALDIA DE SORA	CONTRATISTA: Deinpro	OBJETO DEL CONTRATO: *ESTUDIO DE SUELOS PARA EL PROYECTO. CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA - BOYACÁ - FASE I*	UBICACIÓN: *MUNICIPIO DE SORA DEPARTAMENTO DE BOYACÁ*	CONTIENE: *LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO SECCIONES TRANSVERSALES 1 ALTERNATIVA 2*	LEVANTÓ: ING. MARIA OLIVA LOPEZ CHAPARRO, Ingeniera Civil - Tecnólogo en Topografía, M.P. 01-20273	REVISÓ: ING. MARTHA EDITH TORRES CRUZ, Ingeniera Geóloga - DEINPRO S.A.S., MP. 15237-33498 BYC	APROBÓ: ING. FREDY ALBERTO LA ROTTA ESPITIA, Jefe de la Oficina Asesora Planeación	PLANCHA: *PLANO 6/8*	FECHA: *MARZO 2025*	OBSERVACIONES:
								ESCALA: *1:200*	FECHA: *5.2. Modelo Topografía - Sora V2_2.dwg*	I II III IV V

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD TOPOGRAFICA

Yo, **MARIA OLIVA LOPEZ CHAPARRO** identificada con cédula de ciudadanía No 1.057.605.648 de Sogamoso, de profesión Tecnóloga en Topografía con **MP. 01-20273**, por medio del presente documento declaro que asumo la responsabilidad por la información del INFORME DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO PARA EL PROYECTO: "CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA-BOYACÁ - FASE I.

Para constancia de lo anterior, se firma al primer (01) día del mes de septiembre de 2025.



MARIA OLIVA LOPEZ CHAPARRO
MP. 01-20273

República de Colombia

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE TOPOGRAFÍA

Ley 70 / 79

RESOLUCIÓN No: 02-10274
DEL 3 DE JULIO DE 2020
"POR LA CUAL SE EXPIDE UNA LICENCIA PROFESIONAL"

El Consejo Profesional Nacional de Topografía, en ejercicio de las facultades concedidas por el Artículo 8 de la Ley 70 de 1979.

CONSIDERANDO:

1.- Que el(la) señor(a) **MARIA OLIVA LOPEZ CHAPARRO**, identificado(a) con cédula de ciudadanía **No. 1057605648**, egresado(a) de la institución de educación superior **SENA** , presentó y dejó para el archivo, los documentos requeridos para obtener la Licencia Profesional de **TECNÓLOGO EN TOPOGRAFÍA**, de conformidad con lo establecido por la Ley 70 de 1979 y el Reglamento Interno del CPNT.

2.- Que revisada la documentación presentada, se encontró correcta y completa conforme a la Ley y los Reglamentos del Consejo, siendo aprobada mediante Acta No. **09** de **3/7/2020.**

RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO: Expedir a **MARIA OLIVA LOPEZ CHAPARRO, TECNÓLOGO EN TOPOGRAFÍA,** la Licencia Profesional No. **01-20273** para ejercer su profesión legalmente en la República de Colombia.

ARTICULO SEGUNDO: Radíquese en el Libro correspondiente la presente Resolución.

ARTICULO TERCERO: Elabórese y entréguese a **MARIA OLIVA LOPEZ CHAPARRO,** la Licencia Profesional, original de la Presente Resolución y Certificado de Vigencia.

ARTICULO CUARTO: Archívese el expediente que dio lugar a esta providencia.

NOTIFÍQUESE, COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Bogotá, D.C. a los 3 días del mes de julio de 2020.

WILMAR DARIO FERNANDEZ GOMEZ
Presidente

LUIS ALEJANDRO ZAFRA JARAMILLO
Director Ejecutivo

República de Colombia

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE TOPOGRAFÍA

Nombre: MARIA OLIVA LOPEZ CHAPARRO

Cédula: **1.057.605.648**

Licencia Profesional No: **01-20273**

De fecha: **03/07/2020**

TECNÓLOGO EN TOPOGRAFÍA

SENA



R 02-1027

Presidente

Esta tarjeta forma parte integral de la Licencia Profesional
Junto con la Resolución aprobatoria.
Esta tarjeta es documento público y junto con el Certificado de vigencia acredita al titular para ejercer la profesión de TOPOGRAFO en la República de Colombia de acuerdo con la Ley 70 de 1979 y el Decreto Reglamentario 690 de 1981

Si esta tarjeta es encontrada, por favor, enviarla a la dirección de la oficina del Consejo Profesional Nacional de Topografia

Calle 42 N° 8 A - 69 Ofc 601. Tel. 2881490 - 2451694

http://cpnt.gov.co Bogotá - Colombia

Para cualquier información comunicarse con el Consejo Profesional Nacional de Topografía. Email: Info@cpnt.gov.co

República de Colombia

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE TOPOGRAFÍA

Ley 70 / 79

CERTIFICADO DE VIGENCIA No: 572561/2025

EL DIRECTOR EJECUTIVO DEL CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE TOPOGRAFÍA

HACE CONSTAR

Que el(la) Señor(a) **MARIA OLIVA LOPEZ CHAPARRO** , identificado(a) con cédula de ciudadanía **No. 1057605648** , se encuentra inscrito(a) en el Registro Único de Topógrafos RUTOPO del CPNT como **TECNÓLOGO EN TOPOGRAFÍA** de la Institución de Educación Superior **SENA** , bajo la Licencia Profesional **No. 01-20273** con fecha de expedición del **3 de Julio de 2020.**

Que el(la) Señor(a) **MARIA OLIVA LOPEZ CHAPARRO**, tiene vigente su Licencia Profesional No. **01-20273** y a la fecha **NO REGISTRA ANTECEDENTES DISCIPLINARIOS** , que lo (la) inhabiliten en el ejercicio de su profesión.

Dada en Bogotá, D.C. a los **1 días del mes de Septiembre de 2025.**

LUIS ALEJANDRO ZAFRA JARAMILLO
Director Ejecutivo

***Firma del profesional**

*La firma del profesional es requerida para comprobar la anuencia de su participación en procesos contractuales. La falta de la firma del profesional NO invalida el certificado.

Notas 1- El anterior certificado no suple la Licencia Profesional para ejercer un cargo.
2- La validez del documento se puede verificar en la página web www.cpnt.gov.co a través del número de certificado de Vigencia.
3- Este certificado digital tiene plena validez de conformidad con lo establecido en el Art. 2 de la Ley 527 de 1999, decreto 1747 de 2000 y Art. 6 Parágrafo 3 de la Ley 962 de 2005.

ESTUDIO DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA – BOYACÁ - FASE I

Agosto 2025

Tunja

GSA- 241212-01

Deinpro
Ingeniería y Geociencias

Información

DEINPRO SAS ha sido encargado por la alcaldía municipal de Sora, Boyacá, para realizar el estudio de suelos dentro del proyecto construcción pozo profundo para el refuerzo del sistema de abastecimiento de agua en el municipio de Sora – Boyacá - fase I. Este informe se refiere al componente geotécnico y presenta las recomendaciones para el diseño de cimentación con base en las observaciones, hallazgos de la exploración de campo y ensayos de laboratorio a las muestras recolectadas. Cambios en las condiciones del subsuelo posteriores a la fecha deben ser informadas a DEINPRO SAS.

DEINPRO SAS se hace responsable de la firma de planos, documentos y formularios correspondientes a los trámites de curaduría durante los próximos 6 meses a la entrega del estudio de suelos.

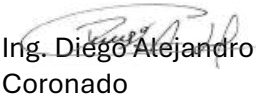
Estatus	Elaboró	Revisó		Aprobó
Inf. Final	 Alejandra Saray Cáceres Torres Departamento de Geotecnia	 Luis Alberto Cáceres Director Técnico	 Ing. Jorge Eliecer Cortes Castro Subdirector de Proyectos EPB S.A  Ing. Diego Alejandro Coronado Ingeniero Civil – Especialista en Estructuras Subdirección de proyectos EPB S.A	 Fredy Alberto La Rotta Espitia Supervisor

Tabla de Contenido

1 Introducción 5
1.1 Objetivos 5
1.2 Normativas y códigos 5
1.3 Suposiciones y Limitaciones 6
2 Descripción del Proyecto 6
2.1 Localización 6
2.2 Topografía 8
3 Geología 9
3.1 Geología regional 9
3.2 Geología Local 9
4 Exploración del Suelo 10
4.1 Exploración directa 10
4.2 Ensayos de Laboratorio 11
5 Perfil del Suelo 13
5.1 Descripción de los estratos 13
5.2 Nivel freático 13
5.3 Perfil estratigráfico del área de estudio 13
6 Parámetros Geotécnicos 14
6.1 Clasificación y propiedades índice 14
6.2 Humedad natural y límites de Atterberg 14
6.3 Granulometría y lavado sobre tamiz No.200 16
6.4 Resistencia del suelo 17
6.4 Compresión Inconfinada 17
6.4 Corte directo – drenado y consolidado 18
6.4 SPT y SPT (Cono) 19
6.5 Consolidación 19
6.6 Características químicas 21
6.7 Parámetros de diseño 22
6.8 Material de arcilloso – Estrato 1 - “Construcción de la Caseta” 22

7 Capacidad Portante del Sistema 23
7.1 Capacidad portante de cimentación continua 23
8 Asentamientos 26
8.1 Asentamientos cimentación continua 26
9 Parámetros sísmicos 27
9.1 Espectros de diseño 28
10 Conclusiones y recomendaciones 31
Anexo A – Caracterización del suelo 33
Anexo B – Resultados de ensayos de laboratorio 33

1 Introducción

En este informe se presentan los resultados del estudio de suelos efectuado en el municipio de Sora, en el cual se proyecta la construcción de una caseta o cuarto de controles de equipos electro sumergibles y cerramiento en una fuente de captación de aguas subterráneas a construir en el municipio. La exploración del suelo se llevó a cabo siguiendo los lineamientos establecidos en la normativa NSR-10 para estructuras de categoría baja, por lo cual la exploración de campo comprende cuatro (1) sondeo con barreno manual a 6 metros de profundidad, destinados a construcciones de baja categoría.

1.1 Objetivos

Este documento presenta y evalúa las condiciones geotécnicas del sitio ubicado en el municipio de Sora-Boyacá, para establecer la capacidad portante, asentamientos y perfil del suelo para el diseño de cimentación de una caseta y apoyos de un paso elevado, así como la línea de impulsión del fluido al tanque de almacenamiento ya existente, con base en el análisis de resultados de los ensayos de campo y laboratorio.

Este informe tiene como objetivos:

- Describir y caracterizar las condiciones del suelo para determinar la estratigrafía, profundidad del nivel freático y tipo de suelo de acuerdo con las muestras recolectadas en la exploración de campo.
- Presentar y analizar los resultados de los ensayos de laboratorio y ensayos de campo realizados a las muestras de suelo alteradas e inalteradas.
- Evaluar las condiciones geológicas locales y regionales para establecer riesgos potenciales.
- Determinar la capacidad portante del suelo, asentamientos y filtración para diferentes niveles de carga propios de las estructuras con el fin de presentar un óptimo diseño del sistema de cimentación.
- Realizar recomendaciones de tipo geotécnico para la ejecución del proyecto

1.2 Normativas y códigos

La exploración de campo, la clasificación de las estructuras, el número de sondeos y los parámetros de diseño sísmico se establecieron de acuerdo con los criterios la Norma Sismo Resistente NSR-10.

La clasificación de suelos se realiza de acuerdo con las especificaciones del Californian Department of Transportation – Unified Soil Classification System (USCS)

Los ensayos de laboratorio se rigen bajo las Normas y Especificaciones del INVIAS mencionadas a continuación:

- Humedad Natural – INV E 122-13
- Lavado tamiz No. 200 – INV E 214-13

- Límites de Atterberg – INV E 125-13, INV E 126-13
- Corte directo en condición consolidada drenada INV E 154-13
- Compresión Inconfinada – INV E 152-13
- Consolidación unidimensional – INV E 153-13

1.3 Suposiciones y Limitaciones

Las conclusiones y recomendaciones de este informe están basadas en el trabajo de campo y en la información de diseño disponibles al momento de la realización de este informe (Marzo 2025).

La exploración de campo y diseño de la cimentación solamente consideran las condiciones del subsuelo para la construcción de una caseta de un nivel de uso básico, un paso elevado, y una línea de impulsión, desde la fuente de captación profunda por construir hasta el tanque de almacenamiento.

Los sondeos de perforación manual con recolección de muestras alteradas e inalteradas establecen y analizan una fracción del suelo investigado. Este reporte no puede garantizar condiciones del suelo inesperadas presentes entre los puntos de exploración.

Las características del diseño de cimentación y elección de parámetros geotécnicos se han realizado con base en los ensayos de laboratorio, características del suelo y criterio ingenieril.

2 Descripción del Proyecto

2.1 Localización

El proyecto consiste en la prospección de la caseta de controles de un pozo profundo en la fuente de captación, ubicado en el municipio de Sora Boyacá, En la figura 2-1 y figura 2-2 se presenta la localización del predio de estudio.

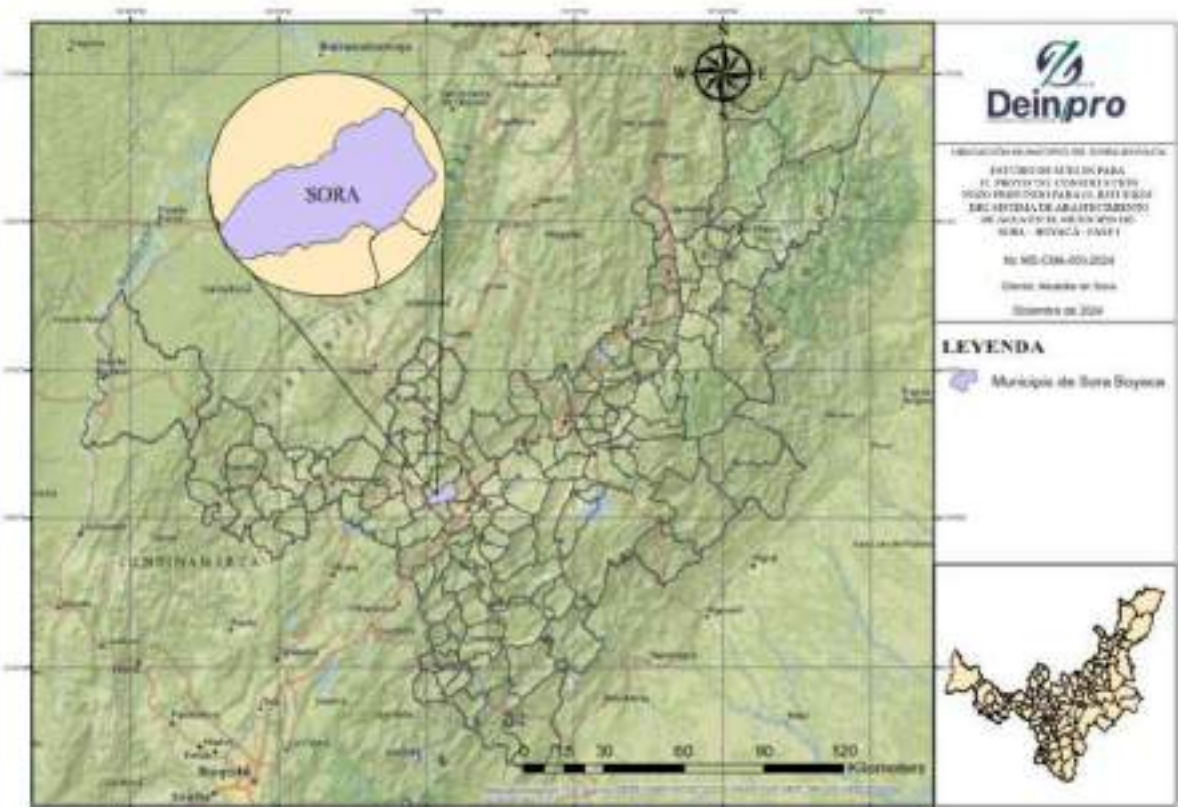


Figura 2--1 Localización regional zona de estudio. Fuente propia

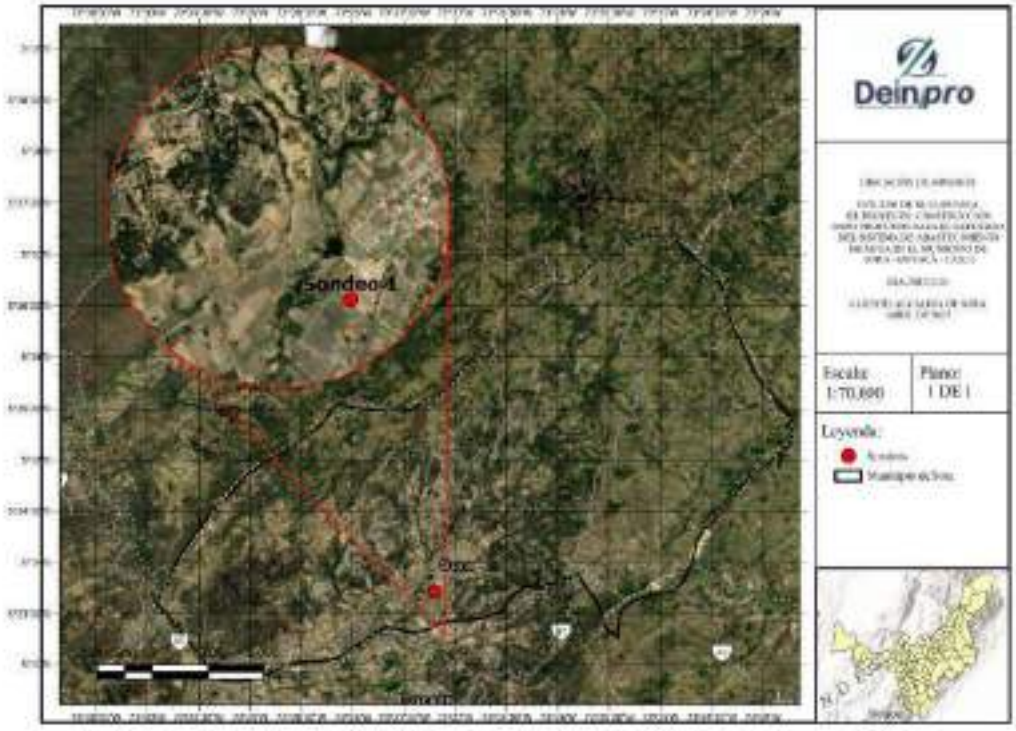


Figura 2--2 Ubicación del predio de estudio Sora- Boyacá. Fuente propia.

2.2 Topografía

El municipio de Sora está ubicado en el departamento de Boyacá, pertenece a la región andina de Colombia y forma parte de la provincia del Centro de Boyacá. Geográficamente, está situado aproximadamente en las coordenadas 5°31' de latitud norte y 73°25' de longitud oeste, al noreste de Bogotá, con altitud promedio de 2600 msnm.

Límites municipales:

- Norte: Con los municipios de Sáchica y Villa de Leyva.
- Sur: Con el municipio de Cucaita.
- Este: Con el municipio de Motavita.
- Oeste: Con el municipio de Sáchica.

La topografía de Sora se caracteriza por un terreno montañoso y ondulado, típico de la región andina, con pendientes moderadas a pronunciadas. El municipio está atravesado por pequeños valles y cañones formados por el flujo de ríos y quebradas, que discurren hacia las vertientes mayores.

La zona de estudio se ubica en zona cercana al perímetro urbano del municipio, iniciando en el sondeo 1 en las coordenadas 5°33’43.22’’ latitud norte y 73°27’12.19’’ longitud oeste, y se extiende hasta el sondeo 4 con coordenadas 5°34’11.22’’lalitud norte y 73°27’42.18’’ longitud oeste, lo que genera una notable variación en las altitudes. Esta diversidad altitudinal puede influir en los cambios de la morfología observados durante los estudios y sondeos realizados. La distribución de estas variaciones altitudinales se ilustra en la Figura 2-3.

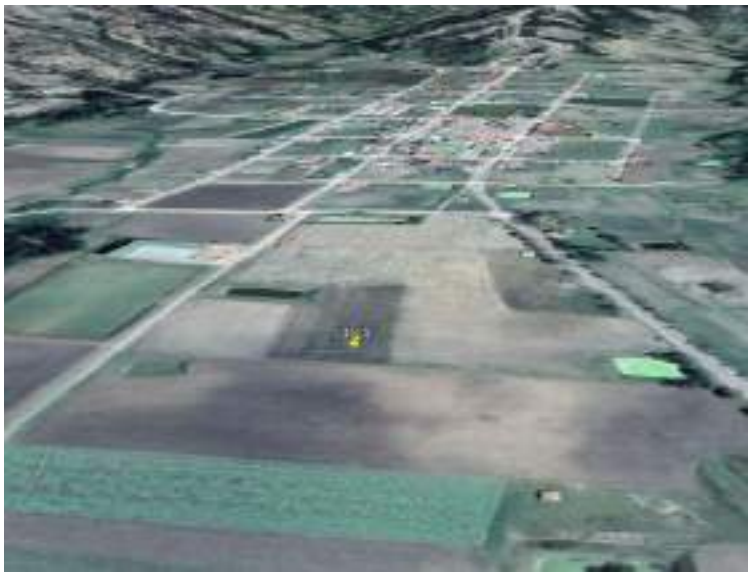


Figura 2-3. Vista en planta de la zona de estudio. Tomado de Google Earth.

3 Geología

Esta sección provee un resumen de la información disponible y publicada en la plancha 191 por el servicio geológico colombiano con el fin de proveer una descripción general.

3.1 Geología regional

El área de estudio corresponde a la plancha 191 del Servicio Geológico Colombiano. La zona de estudio presenta una secuencia estratigráfica, donde se encuentran rocas desde la edad paleozoico, jurásico, cretáceo pasando por el terciario y finalizando con depósitos cuaternarios. Así mismo de base a techo se encuentran la formación, , Paja (Kimp), San Gil inferior (Kmsgi), San Gil superior (Kmsgs), Churuvita (Ksch), Conejo (Kscn), Guaduas (KTg), Labor y Tierra (Kg1), Plaeners (Kg2), y depósitos de tipo aluvión (Qal).

Sora, ubicado en la Cordillera Oriental de Colombia, se encuentra en una región geológicamente compleja influenciada por estructuras tectónicas significativas como las fallas de Boyacá y Soapaga. Estas fallas delimitan bloques estructurales que afectan la geología y geomorfología locales.

La Falla de Soapaga exhibe características de una estructura inversa, con cabalgamientos evidentes en sectores adyacentes. Además, se han identificado movimientos transcurrentes de tipo dextral (hacia la derecha), lo que sugiere una compleja dinámica tectónica en la región, produciendo una visible depresión en el municipio de Sora interpretándose como una cuenca de tracción, posiblemente originada por una curva de relajamiento asociada a la actividad de la Falla de Soapaga.

3.2 Geología Local

El proyecto se encuentra sobre depósitos aluviales (Qal) del cuaternario compuesto por sedimentos muy sueltos de material fino arenas, arcillas y limos, y materiales gruesos tipo cantos, guijas y guijarros, y sobre la formación conejo (Kscn), compuesta principalmente por niveles de shales grises oscuros prevalecientes y niveles de areniscas cuarzosas.

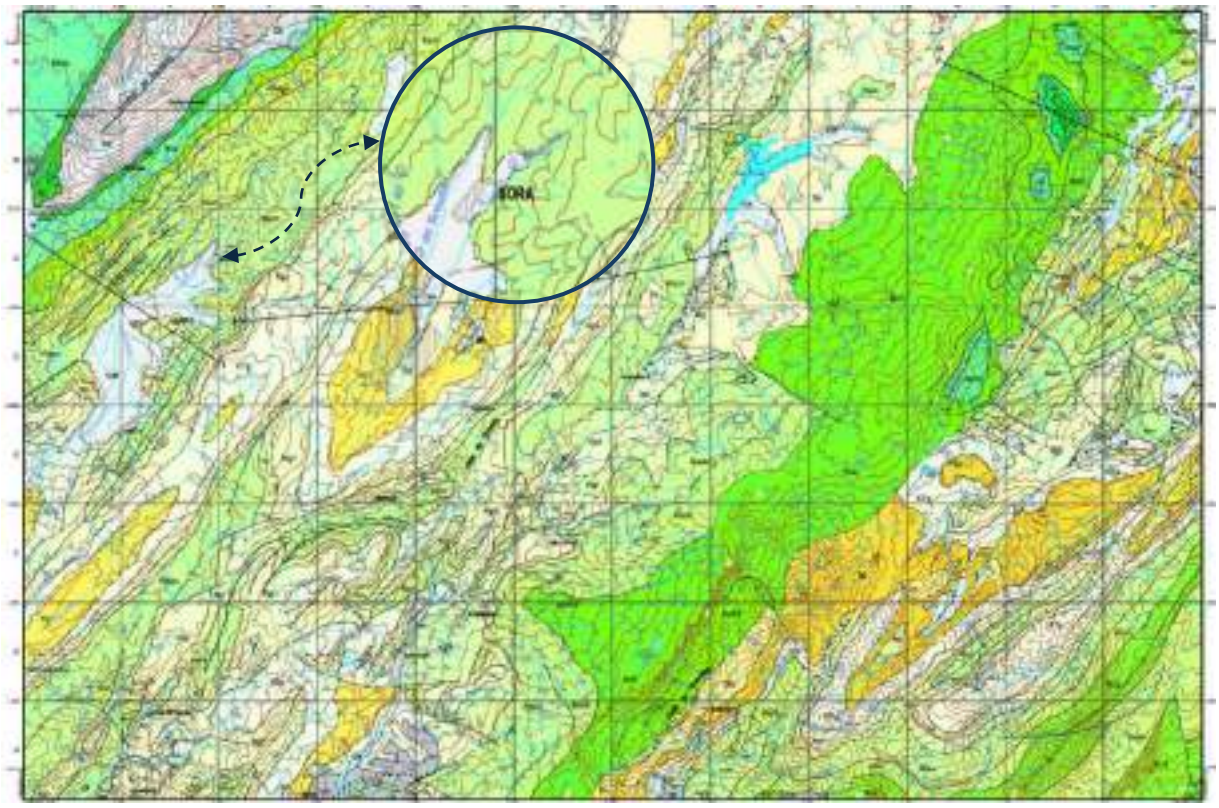


Figura 3-1 Geología del municipio de Sora, plancha 191, Tomada de SGC.

4 Exploración del Suelo

4.1 Exploración directa

Esta sección describe el trabajo de campo desarrollado en el predio del proyecto.

Un total de un (1) sondeo fue ejecutado mediante el uso de equipo de exploración como barrenos helicoidales, muestreo inalterado y ensayos de SPT. Según las condiciones del sondeo se logró alcanzar la profundidad indicada o a la cual se encontró rechazo al avance de exploración manual.

En la ejecución de la exploración se tomaron muestras alteradas e inalteradas, extraídas mediante tubos Shelby, y recortes de helicoidales. De modo que, las muestras fueron identificadas, caracterizadas y transportadas cuidadosamente para garantizar la preservación de sus propiedades. Adicionalmente, se realizó el respectivo reconocimiento visual y caracterización en campo y laboratorio, para posteriormente evaluar las propiedades físicas y mecánicas de los materiales que constituyen el perfil del subsuelo en el sitio de estudio.

La Tabla 4-1 presenta la localización de los sondeos en el predio y de la Figura 4-2 a la Figura 4-5 se presenta la evidencia fotográfica de cada sondeo manual.

Tabla 4-1 Coordenadas y profundidad de los sondeos realizados

Sondeo	Coordenada - N	Coordenada - W	Profundidad (m)
S-1	5°33’43.22’’	73°27’12.19’’	5.2

4.2 Ensayos de Laboratorio

Para caracterizar las propiedades físicas, de resistencia al corte y compresibilidad del material se ejecutaron pruebas de laboratorio de: humedad natural, límites de consistencia, lavado sobre tamiz 200, peso unitario del material, compresión inconfinada, corte directo, consolidación y gravedad especifica. En la Tabla 4-2 se presenta la cantidad de ensayos programados en cada sondeo.

Tabla 4-2 Ensayos de laboratorio programados para cada sondeo

	Ensayo			
Sondeo	**Humedad Natural**	**Límites de Atterberg**	**Granulometría por tamizado**	**Lavado Tamiz No. 200**
S-1	5	2	-	-

	Ensayos		
	Corte Directo	**Compresión Inconfinada**	**Consolidación Unidimensional**
S-1	1	2	1

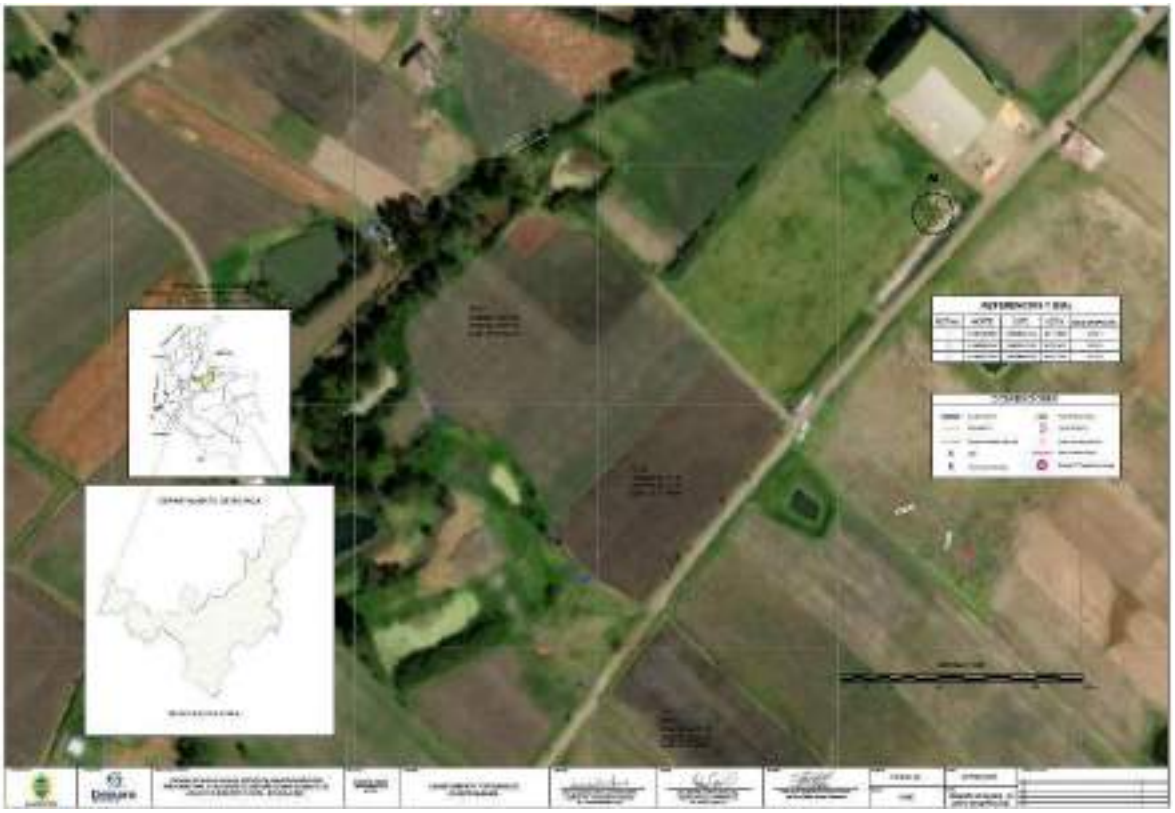


Figura 4-1 Localización de los sondeos en el predio de estudio



Figura 4-1 Exploración sondeo 1

5 Perfil del Suelo

El perfil general del suelo presenta un mismo tipo de suelo a lo largo de los 5.2 metros explorados en el sondeo correspondiente a la proyección de la caseta de controles el cual se describe a continuación.

5.1 Descripción de los estratos

PROYECCIÓN DE LA CASETA.

En el predio de estudio se identificó un estrato estratos de suelo, descrito a continuación.

- Material arcilloso de baja plasticidad color marrón oscuro.

El perfil del área de estudio está compuesto por material Arcilloso de baja plasticidad de color marrón oscuro, el cual se extiende en el sondeo 1 desde superficie a profundidad explorada.

En la Tabla 5-1. se presentan los espesores y distribución de los estratos.

Tabla 5-1 Espesor y distribución del perfil del suelo.

Estrato		Profundidad (metros)	Distribución
		Sondeo 1	
1	Arcilla de baja plasticidad de color marrón muy oscuro, de consistencia media a dura. 7.5YR 2.5/2.	0.5-5.2	Sondeo 1

5.2 Nivel freático

En la exploración de campo se evaluó la condición de agua en el subsuelo, para este caso, no se encontró nivel freático en cada sondeo realizado.

5.3 Perfil estratigráfico del área de estudio

La exploración de los estratos superficiales de suelo en el área de estudio permite determinar un perfil promedio, la Figura 5-1 ilustra el perfil del suelo respecto a la sección transversal A-A'.

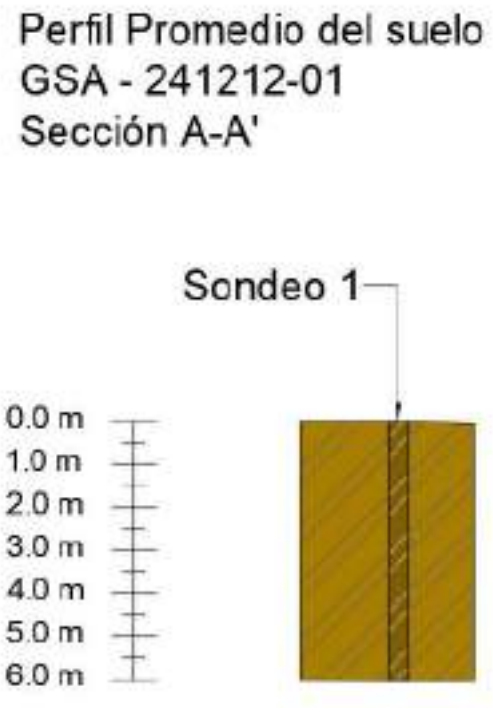


Figura 5-1 Perfil promedio del suelo GSA-241212-01

6 Parámetros Geotécnicos

Esta sección presenta un resumen de la derivación de los parámetros geotécnicos con base en los resultados de los ensayos de laboratorio y ensayos de campo.

6.1 Clasificación y propiedades índice

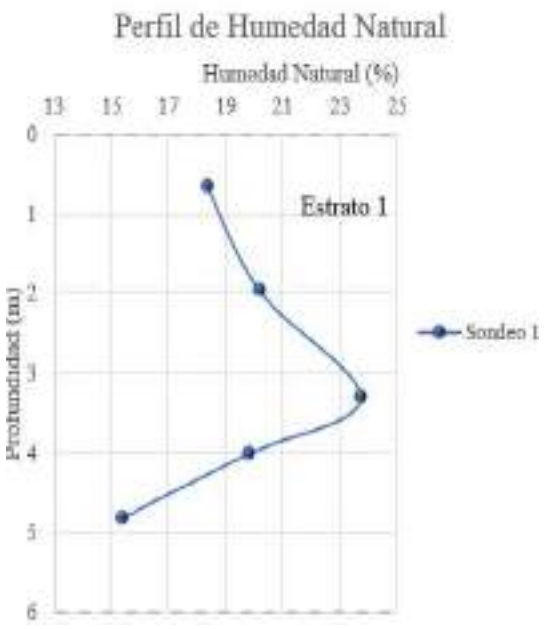
La clasificación de los suelos y las propiedades índice permiten clasificar los diferentes tipos de suelo, establecer tendencias en la distribución de los parámetros y establecer correlaciones con otras variables. La clasificación del suelo se lleva a cabo con ensayos de humedad natural, límites de Atterberg, ensayos de granulometría y lavado con tamiz No.200 en muestras alteradas y no alteradas.

6.2 Humedad natural y límites de Atterberg

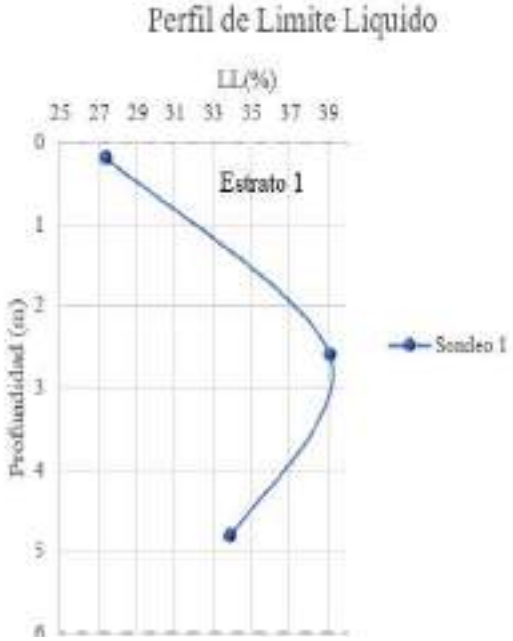
Los límites de Atterberg establecen el comportamiento del suelo de acuerdo con el contenido de agua, determinan el contenido de humedad para que el suelo se comporte de como un líquido y de manera plástica definidos como límite liquido (LL) y límite plástico (LP) respectivamente. El rango del contenido de agua en el comportamiento plástico se define como el índice plástico (IP) de la siguiente manera:

$$I_P = LL - LP$$

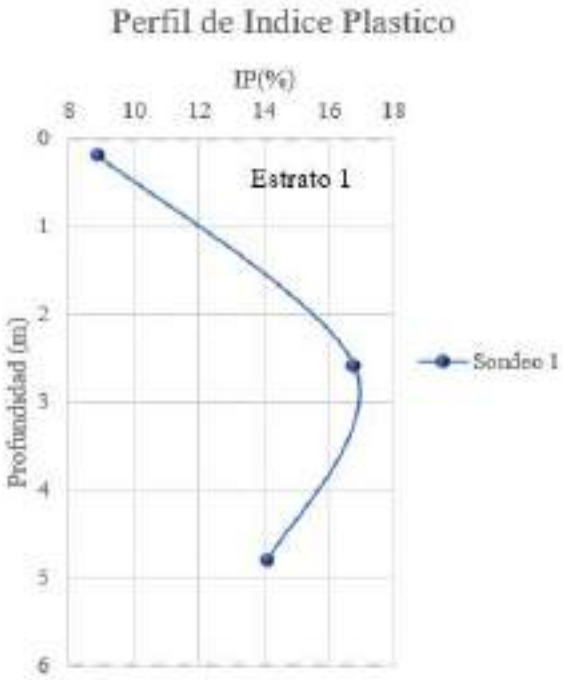
Los límites de Atterberg implementan el método de Casagrande.



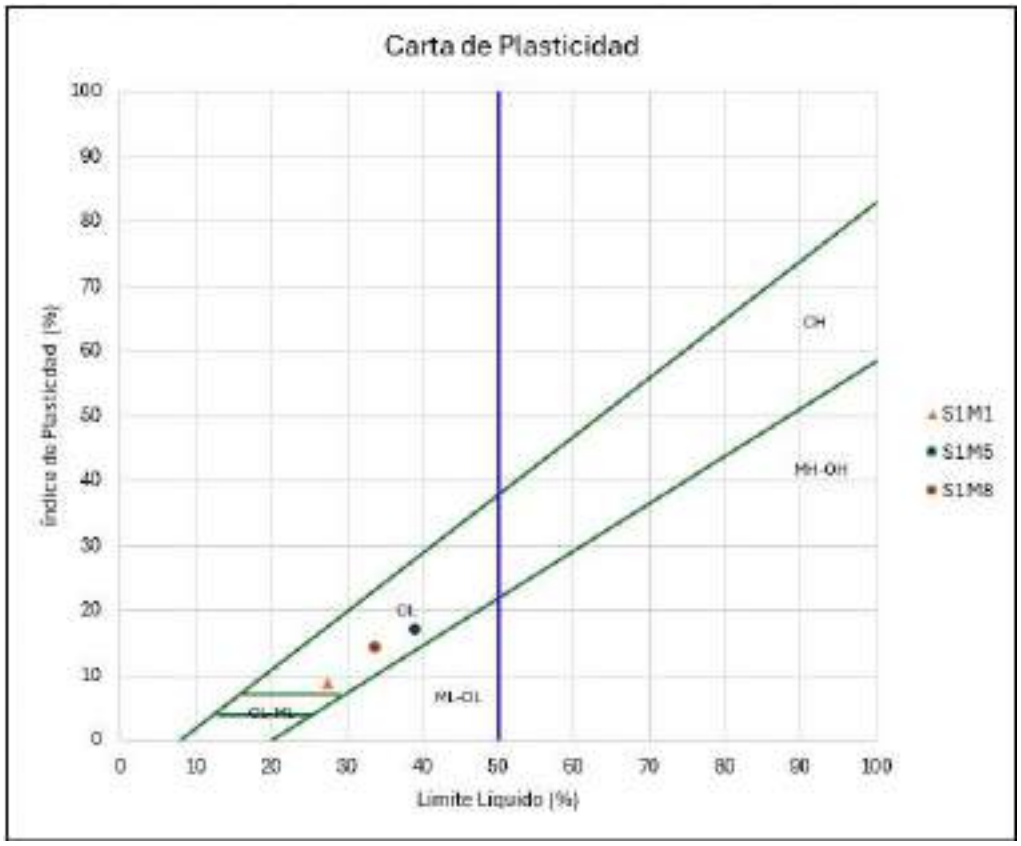
Grafica 6-1. Perfil de humedades.



Grafica 6-2. Perfil de limite líquido.



Grafica 6-3. Perfil de índice plástico.



Grafica 6-4. Carta de plasticidad y clasificación del material.

6.3 Granulometría y lavado sobre tamiz No.200

Pruebas de lavado sobre tamiz No.200 se llevaron a cabo para determinar el porcentaje de partículas finas (<0.074mm) que conforman el suelo. Así mismo es posible establecer el porcentaje de arena (0.074mm< & <4.75mm) y el porcentaje de grava (>4.75mm).

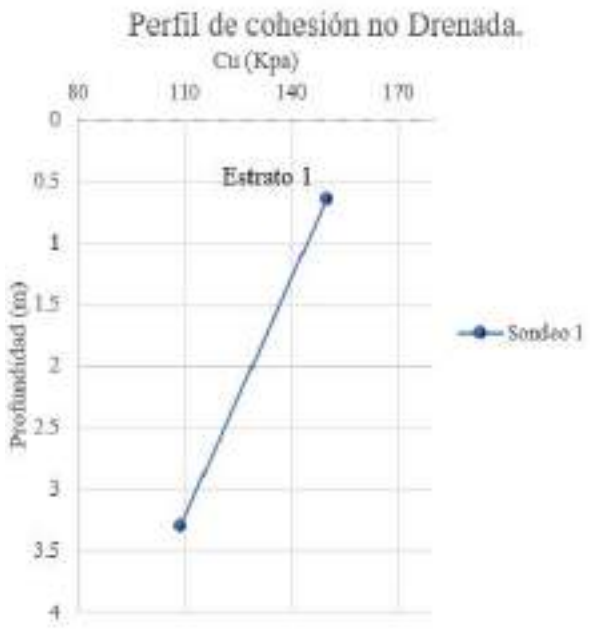
En este caso por la presencia de un material netamente fino, no se es necesario determinar el diámetro de partícula para el análisis de capacidad portante y deformaciones del alcance de este proyecto.

6.4 Resistencia del suelo

Determinar los parámetros de cizallamiento del suelo tales como ángulo de fricción (ϕ'), cohesión (c'), resistencia no drenada (Cu) y el módulo de elasticidad (E) es imperativo para el diseño del sistema de cimentación. A continuación, se presenta una descripción de los ensayos realizados para la obtención de los parámetros mencionados

6.4 Compresión Inconfinada

El ensayo de compresión inconfinada determina la resistencia del suelo no drenado (Cu) al aplicarse una carga vertical axial a una muestra cilíndrica de suelo. Por medio de este ensayo se determina el módulo de elasticidad del suelo (E) a través de la curva de esfuerzo versus deformación.



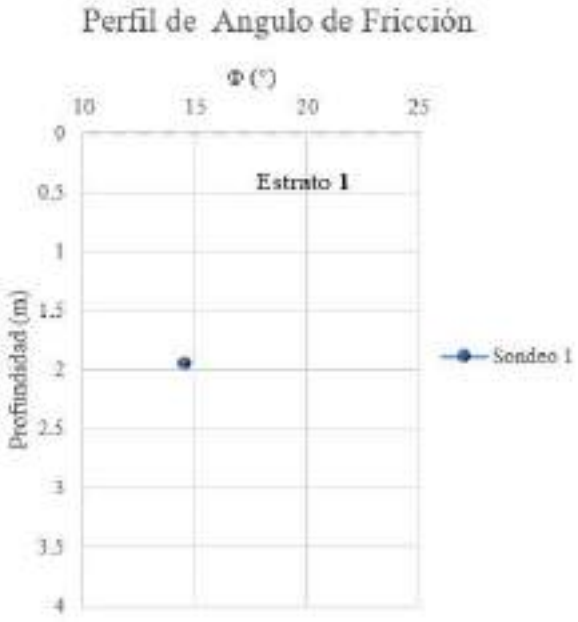
Grafica 6-5. Perfil de resistencia de cohesión no drenada.



Grafica 6-6. Perfil de modulo elástico del material.

6.4 Corte directo – drenado y consolidado

El ensayo de corte directo consiste en colocar una muestra de suelo en una capsula de corte directo, la cual es sometida a un desplazamiento lateral a una velocidad constante de deformación. Tiene como objetivo determinar los parámetros de resistencia efectivos como el ángulo de fricción (ϕ') y cohesión (c').



Grafica 6-7. Perfil de ángulo de fricción.

6.4 SPT y SPT (Cono)

El ensayo de penetración estándar (SPT) permite derivar diferentes parámetros del suelo. El ensayo consiste en determinar el número de golpes necesarios para que el muestreador penetre 450mm en el suelo al caer una masa de 63.5kg a una altura de 760mm, eso se realiza en tres intervalos de 150mm cada uno. La cantidad de golpes necesaria se conoce como número de golpes (N).

En suelos finos el muestreador consiste en una cuchara partida, para suelos granulares consiste en un cono de 60° de inclinación.

Los parámetros que se pueden determinar con base en este ensayo se presentan en la siguiente Tabla 6-1.

Tabla 6-1 Determinación de parámetros por SPT

Parámetro	Tipo de material	
	Cohesivo	Granular
Ángulo de fricción (ϕ')		✓
Resistencia no drenada (Cu)	✓	
Módulo de elasticidad (E)	✓	✓
Módulo de compresibilidad (mv)	✓	

En este caso no se adoptó la técnica de SPT y se optó por extracción de muestra de tipo inalterada, para el análisis de parámetros geotécnicos, por medio de ensayos de laboratorio, siguiendo la metodología de INVIAS.

6.5 Consolidación

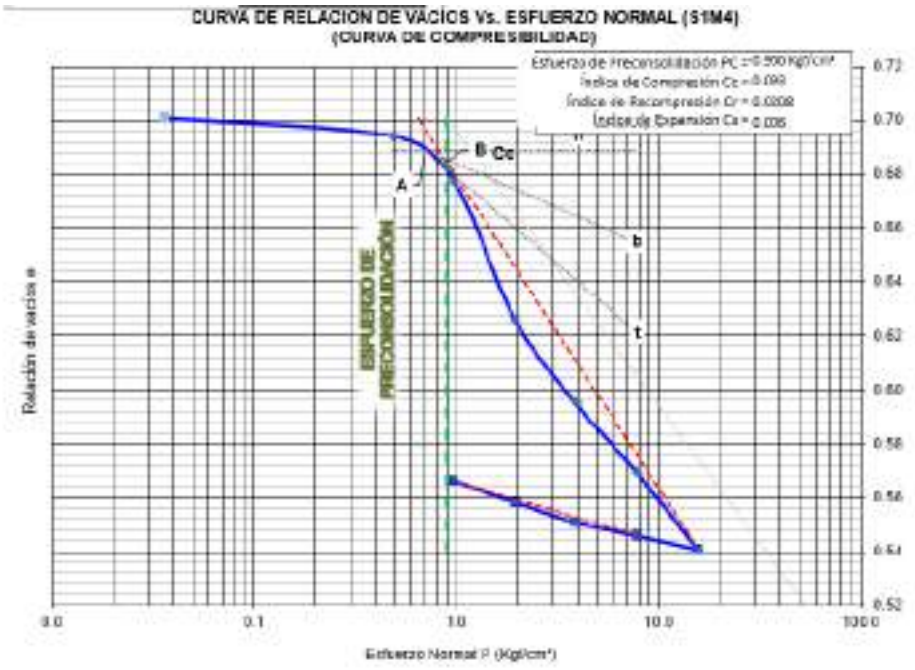
El ensayo de consolidación consiste en aplicar un esfuerzo axial sobre una muestra de suelo cilíndrica de manera que se permita la salida de agua y medir así el cambio de volumen de la muestra. El ensayo se realiza en varias etapas para diferentes valores de carga 1 kg, 2kg, 4kg, 8kg, 16kg y 32kg con el fin de determinar parámetros de consolidación primaria como el índice de compresibilidad (Cc), coeficiente de pre-consolidación, índice de recompresión (Cr), la relación de vacíos inicial (eo) y la relación de sobre consolidación del suelo (OCR).

Teniendo en cuenta el ensayo de consolidación realizado, se evalúa el criterio de colapsabilidad del material, según lo establecido en la norma NRS-10, tal como se expresa en la siguiente tabla.

Tabla 6-2 Determinación de criterio de colapsabilidad según NRS-10.

ID	Profundidad (m)	Limite Liquido (LL)	Gravedad Especifica (GS)	Peso unitario seco γ_{seco} (Kn/m^3)	Peso Unitario Critico $\gamma_{d\ critico}$ (Kn/m^3)	$\gamma_{seco}/\gamma_{d\ critico}$	Criterio de colapsabilidad
S1 - M4	1.95	39.10	2.73	15.6	12.95	1.2	Estable o Expansivo

Teniendo en cuenta lo anterior se define que el suelo, no se clasifica como suelo colapsable, sin embargo, en la ejecución del ensayo de consolidación se evidencia un pequeño colapso del material, al incrementar la carga, tal como se presenta a continuación.



Grafica 6-8. Curva de compresibilidad muestra S1M4 (1.70-2.20).

Teniendo en cuenta la posible presencia de colapsabilidad en el material, se procede a realizar el cálculo de grado de potencial de colapso por medio de 2 métodos, como se muestra a continuación:

Tabla 6-3 Determinación de potencial de colapso método 1 para muestra S1M4 (1.70-2.20)

POTENCIAL DE COLAPSO MÉTODO 1				
Parámetros		***Potencial de Colapso (%)***		***Referencia***
e_1	0,69	*Cp*	4.00%	Jennings y Knight (1975)
e_2	0,63			
e_0	0,70	***Tipo de problema:***	***Moderado***	

Tabla 6-4 Determinación de potencial de colapso método 2 para muestra S1M4 (1.70-2.20)

POTENCIAL DE COLAPSO MÉTODO 2				
Parámetros		***Criterio de evaluación***		***Referencia***
γ_{dcrit} (KN/m^3)	12.95	γ_d / γ_{dcirt}	1.20	Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente "NRS-10"
γ_w (KN/m^3)	9,81	Tipo de suelo:	Estable o Expansivo	
γ_d (KN/m^3)	15.60	Cw	-0,13	
Gs	2,73	Grado de Colapsabilidad (%)		
LL	39.10%	ew	8.00%	
σ (1)	0,49	***Estado***		
σ_T (2)	1,96	***Problema potencial***		
Deformación 1 (cm)	1,992			
Deformación 2 (cm)	1,912			

Teniendo en cuenta la evaluación de colapso del material. Se presenta como moderado. Sin embargo, como se mencionó anteriormente el suelo no se clasifica como colapsable, por tal razón no sufrirá asentamientos por colapso.

6.6 Características químicas

Con base en el alcance y las condiciones del proyecto, no se considera necesario realizar análisis químico del suelo (pH, cloruros, sulfatos, resistividad, hidrocarburos u otros agresivos). La solución estructural prevista está conformada principalmente por elementos de concreto, y el en el diseño constructivo se recomienda incorporar una barrera de impermeabilización continua en la interfaz suelo–estructura (Solado, concretos ciclópeos, Capas de mortero cementados, membranas, o uso de polímeros), de modo que el elemento queda aislado del contacto directo con el medio circundante. En estas condiciones, la durabilidad se gobierna por la calidad del concreto y por la protección física aplicada y no por la variabilidad química del terreno.

Adicionalmente, no se contemplan estructuras metálicas expuestas ni componentes mecánicos susceptibles a corrosión en contacto con el terreno. Si bien el concreto es reforzado (acero embebido), el riesgo de corrosión del refuerzo se controla mediante:

- Recubrimientos adecuados.
- Mezcla de baja permeabilidad (relación a/c controlada).
- La impermeabilización positiva antes descrita, que limita el ingreso de humedad y agentes agresivos.

Bajo este esquema de protección, y en ausencia de evidencias de fuentes puntuales de contaminación o de aguas subterráneas con alto contenido salino, el muestreo químico del suelo no aporta decisiones adicionales de diseño ni de construcción.

Para el caso del pozo con estas características, formaciones y tipos de agua propios del sector, la utilización de acero al carbón y filtros de acero inoxidable constituye una solución de alta resistencia. Estos materiales ofrecen un desempeño adecuado frente a la posible agresividad química del subsuelo. Con base en la experiencia de la consultoría en perforación de pozos, se considera que la propuesta estructural garantiza una resistencia suficiente frente a agentes externos presentes en las distintas etapas del proyecto, asegurando así la estabilidad y durabilidad de los materiales seleccionados.

6.7 Parámetros de diseño

A continuación, se presentan los parámetros geotécnicos de diseño establecidos para cada estrato identificado. El valor de diseño fue establecido teniendo en cuenta los resultados de los ensayos de laboratorio, pruebas de campo, el tipo de suelo, las especificaciones del proyecto y el criterio ingenieril.

Teniendo en cuenta los parámetros de consistencia, y clasificación del material, la zona de estudio corresponde a la proyección de la construcción de una caseta de herramientas y controles.

6.8 Material de arcilloso – Estrato 1 - “Construcción de la Caseta”

Tabla 6-5 Parámetros de diseño para el material de arcilla de baja plasticidad.

Parámetro	Unidades	Rango de valores	No. de ensayos	Valor de diseño	Referencia
Humedad natural	%	20.17-18.37	5	19.450	Grafica 6-1
Límite Liquido	%	39.10-33.90	3	36.500	Grafica 6-2
Límite Plástico	%	19.80-18.50	3	19.150	Grafica 6-3
Índice Plástico	%	16.80-14.10	3	15.450	Grafica 6-4
Carta de Plasticidad	-	CL			
Peso unitario	kN/m^3	20.29-20.09	3	20.190	
Peso unitario seco	kN/m^3	16.24-15.6	3	15.919	
Cu	kPa	150.02109.04	2	129.530	Grafica 6-8
Cohesión – c’	kPa	37.920	1	37.920	
Ángulo de fricción - ϕ’	°	14.560	1	14.560	Grafica 6-10
Módulo de elasticidad – E	kPa	20527.76-14743.64	2	19863.025	Grafica 6-9

Módulo de compresibilidad - Mv	Cm^2/grf	1.27E-05	1	1.27E-05	

7 Capacidad Portante del Sistema

Para el diseño de la cimentación se requiere de la evaluación del comportamiento del subsuelo según la carga de la estructura teniendo en cuenta cimientos aislados y continuos. Dentro de cada uno de los sistemas se plantean diferentes opciones de geometría de la cimentación dependientes a su vez de la profundidad de desplante.

Para esta cimentación y con base en las características del perfil del subsuelo se desarrolló un modelo, en el cual se evalúo la capacidad de soporte última del perfil del subsuelo mediante el criterio de Hansen (1970). Método que es aplicable para cualquier relación D/B, de cimentaciones tanto superficiales como profundas. La metodología es una extensión de la fórmula de Meyerhof, pues incorpora una serie de factores de corrección teniendo en cuenta aspectos como forma, profundidad, inclinación de la carga e inclinación del terreno, como se evidencia en la siguiente expresión.

$$\sigma_u = C\,N_c\,S_c\,d_c\,i_c\,g_c\,b_c + \gamma\,D\,N_q\,S_c\,d_q\,i_q\,g_q\,b_q + \tfrac{1}{2}\,\gamma\,B\,N_\gamma\,S_\gamma\,d_\gamma\,i_\gamma\,g_\gamma\,b_\gamma$$

Donde:

N_c, N_q, N_y=	Factores de capacidad de portante
i_c, i_q, i_y =	Factores de inclinación
d_c, d_{q,d_y}=	Factores de profundidad
S_c, S_q, S_y=	Factores de forma

Para los cálculos de capacidad portante se implementa los parámetros de diseño establecidos para cada estrato en la sección 6.7, así mismo se evalúa por zonas de evaluación “Zona 1 y Zona 2”.

7.1 Capacidad portante de cimentación continua

Teniendo en cuenta el redimensionamiento estructural de la caseta de controles proyectada, se determina, el siguiente sistema de cimentación estructural, de viga continua.

Para el diseño de la cimentación continua se evalúan anchos de cimentación (B) entre 0.2m a 0.4m y largos de cimentación de 1.5m a 4.0m. Para cada geometría se evalúan profundidades desde 0.2m a 1.0m respecto al nivel del suelo, para la condición crítica del suelo “Condición drenada”

Largo = 1.5m

D (m)	Capacidad portante (kPa)				
	B=0.20	B=0,25	B=0,30	B=0,35	B=0.40
0.20	139.99	140.16	140.31	140.47	140.62
0.35	143.11	143.29	143.48	143.66	143.83
0.50	146.22	146.43	146.64	146.85	147.05
0.65	149.33	149.57	149.81	150.04	150.27
0.80	152.45	152.71	152.97	153.23	153.48
1.00	155.56	155.85	156.14	156.42	156.70

Largo = 2.0m

D (m)	Capacidad portante (kPa)				
	B=0.20	B=0,25	B=0,30	B=0,35	B=0.40
0.20	139.97	140.12	140.28	140.43	140.58
0.35	143.05	143.23	143.40	143.57	143.74
0.50	146.14	146.34	146.53	146.72	146.91
0.65	149.23	149.44	149.66	149.87	150.07
0.80	152.32	152.55	152.78	153.01	153.24
1.00	155.40	155.66	155.91	156.16	156.40

Largo = 2.5m

D (m)	Capacidad portante (kPa)				
	B=0.20	B=0,25	B=0,30	B=0,35	B=0.40
0.20	139.95	140.11	140.26	140.41	140.55
0.35	143.02	143.19	143.36	143.52	143.69
0.50	146.09	146.28	146.46	146.64	146.82
0.65	149.16	149.37	149.56	149.76	149.96
0.80	152.24	152.45	152.67	152.88	153.09
1.00	155.31	155.54	155.77	156.00	156.22

Largo = 3.0m

D (m)	Capacidad portante (kPa)				
	B=0.20	B=0,25	B=0,30	B=0,35	B=0.40

0.20	139.94	140.09	140.24	140.39	140.54
0.35	143.00	143.17	143.33	143.49	143.65
0.50	146.06	146.24	146.42	146.59	146.76
0.65	149.12	149.31	149.50	149.69	149.88
0.80	152.18	152.39	152.59	152.79	152.99
1.00	155.24	155.46	155.68	155.89	156.10

Largo = 3.5m

D (m)	Capacidad portante (kPa)				
	B=0.20	**B=0,25**	**B=0,30**	**B=0,35**	**B=0.40**
0.20	139.93	140.08	140.23	140.38	140.53
0.35	142.99	143.15	143.31	143.47	143.63
0.50	146.04	146.21	146.38	146.55	146.72
0.65	149.09	149.28	149.46	149.64	149.82
0.80	152.15	152.34	152.54	152.73	152.92
1.00	155.20	155.41	155.61	155.82	156.02

Largo = 4.0m

D (m)	Capacidad portante (kPa)				
	B=0.20	**B=0,25**	**B=0,30**	**B=0,35**	**B=0.40**
0.20	139.93	140.08	140.23	140.37	140.52
0.35	142.97	143.13	143.29	143.45	143.61
0.50	146.02	146.19	146.36	146.53	146.69
0.65	149.07	149.25	149.43	149.60	149.78
0.80	152.12	152.31	152.50	152.68	152.87
1.00	155.17	155.37	155.56	155.76	155.95

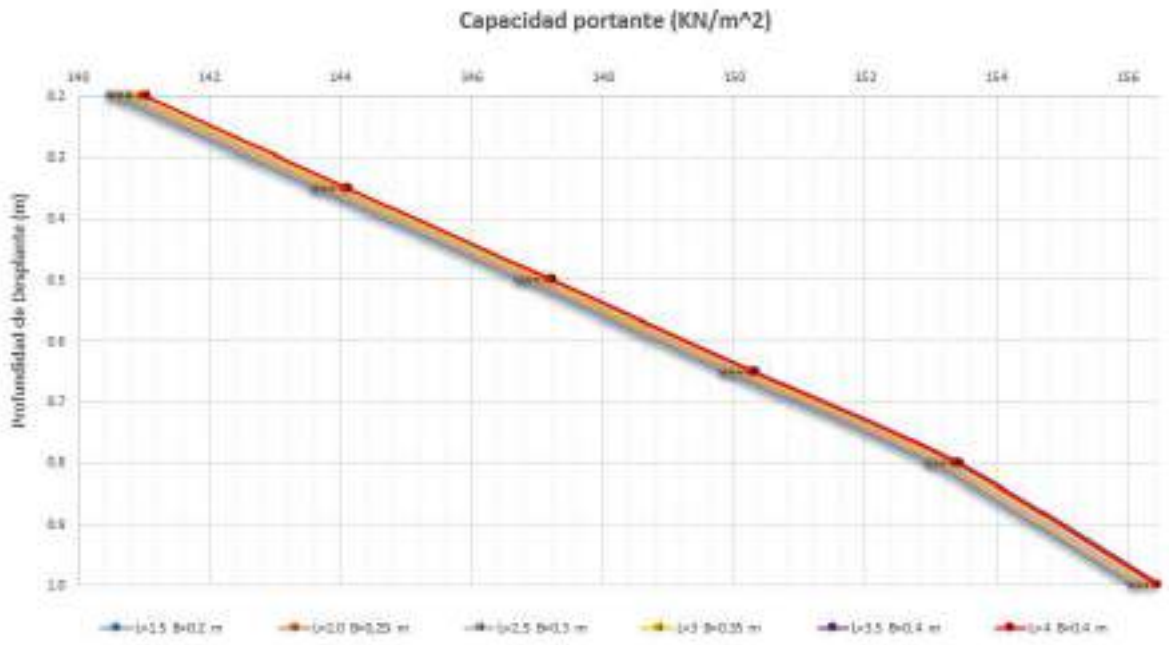


Figura 7-1 Capacidad portante para cimentación continúa drenada Zona 1

8 Asentamientos

Para cada tipo de cimentación se calculan los asentamientos que va a experimentar la estructura. Se eligieron 4 geometrías a diferentes niveles de carga de acuerdo con el tipo de estructura.

8.1 Asentamientos cimentación continua

En la Tabla 8-1, se presentan los asentamientos calculados para cimentación aislada de la, propuesta para la zona de estudio "*Prospección de construcción de caseta y pozo subterráneo*".

Tabla 8-1 Asentamientos para cimentación continua

Esfuerzo (kN/m²)	**Asentamiento Total Primario (mm)**					
	Dimensiones – Ancho (B) x Largo (L)					
	0.2m x 1.5m	**0.25m x 2.0m**	**0.3m x 2.5m**	**0.35m x 3.0m**	**0.4m x 3.5m**	**0.4m x4.0m**
20	0.19	0.42	0.44	0.34	0.19	0.42
40	0.55	1.02	1.08	0.98	0.55	1.02
60	0.63	1.61	1.72	1.62	0.63	1.61

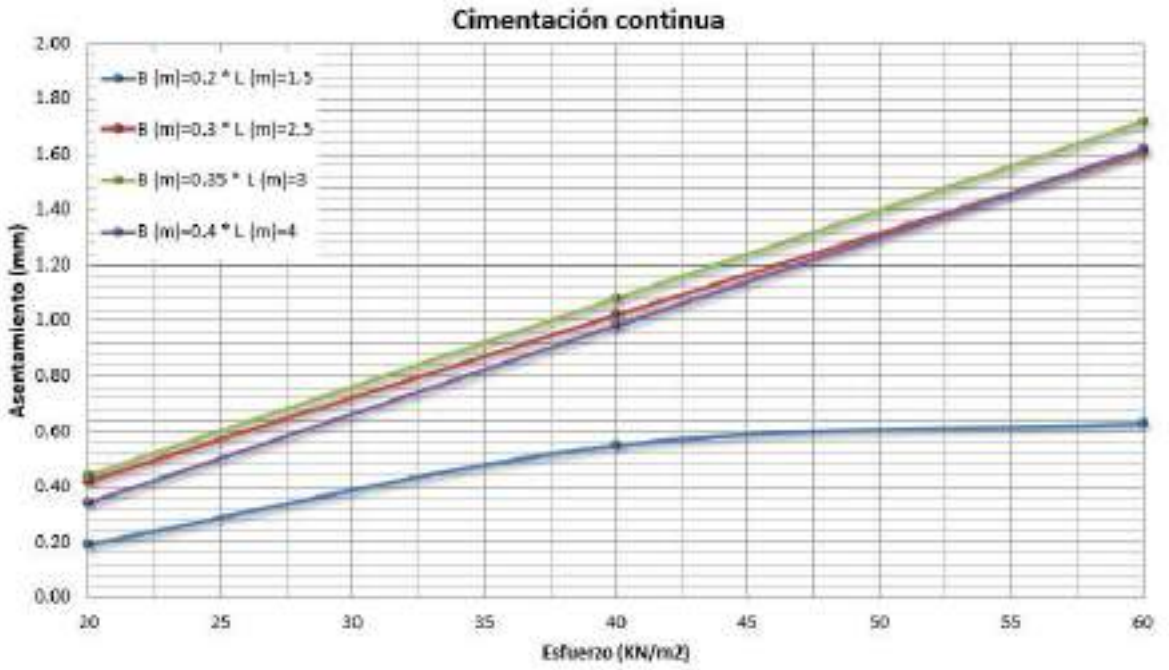


Figura 8-1 Grafica de asentamiento vs esfuerzos para cimentación continua Zona 1

9 Parámetros sísmicos

Los parámetros sísmicos se establecen de acuerdo con el título A de la normativa NSR-10. La clasificación del suelo se realiza siguiendo el criterio de la resistencia no drenada para cada estrato. En las siguientes tablas se presentan los parámetros de diseño sísmico para el área de estudio.

Parámetros sísmicos, zona de estudio “Proyección de construcción de la caseta y pozo subterráneo”

Tabla 9-1Clasificación del perfil sísmico

Estrato	Espesor (m)	Cu (kPa)	$Cu_{ponderado}$ (kPa)	Tipo de perfil
2 – Arcilla Limosa de baja plasticidad	6	129.530	129.530	C

Tabla 9-2 Parámetros sísmicos de la normativa NSR-10

Parámetros de la normativa NSR-10	Valor
Municipio	Sora
Aceleración pico efectiva - Aa	0.20
Velocidad horizontal pico efectiva- Av	0.20
Zona de amenaza sísmica	Intermedia
Tipo de perfil del suelo	C
Coeficiente Fa	1.20
Coeficiente Fv	1.60
Grupo de uso	I
Coeficiente de importancia	1.00

9.1 Espectros de diseño

Tabla 9-3 Parámetros de los espectros de diseño

ESPECTRO DE ACELERACIONES			
$Sa_{(To)}$ =	0,600	T_O =	0,133 s
$Sa_{(Tc)}$ =	0,600	T_C =	0,640 s
$Sa_{(TL)}$ =	0,100	T_L =	3.840 s
ESPECTRO DE VELOCIDADES			
$Sa_{(To)}$ =	0,125	T_O =	0,133 s
$Sa_{(Tc)}$ =	0,599	T_C =	0,640 s
$Sa_{(TL)}$ =	0,599	T_L =	3.840 s
ESPECTRO DE DESPLAZAMIENTOS			
$S_{ad\ (Tod)}$ =	0,0026	T_{Od} =	0,133 s
$S_{ad\ (Tcd)}$ =	0,0609	T_{Cd} =	0,640 s
$S_{ad\ (TLd)}$ =	0.369	T_{Ld} =	3.840 s

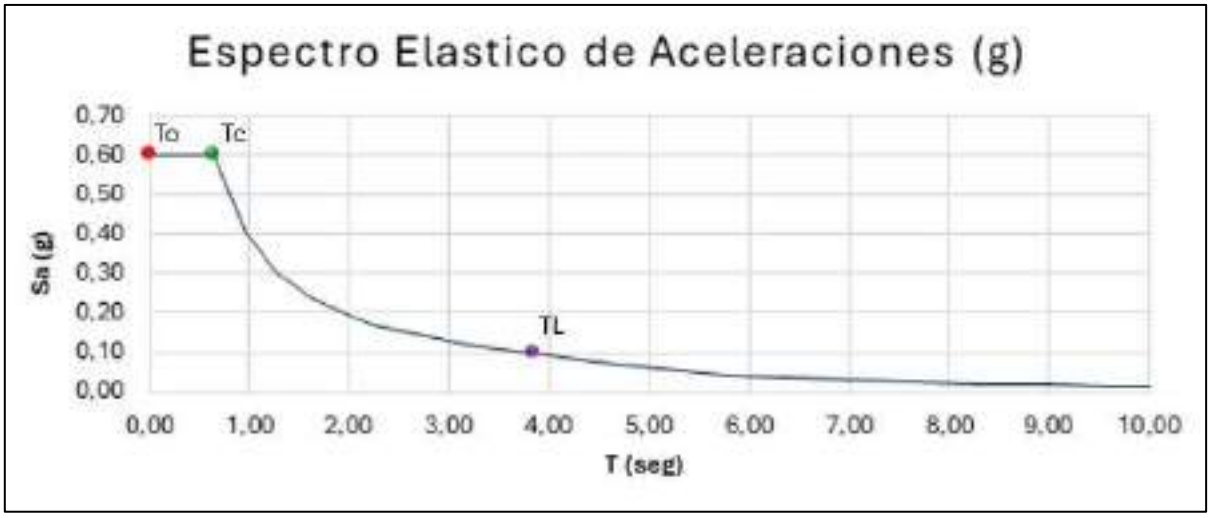


Figura 9-1 Espectro elástico de aceleraciones (g)

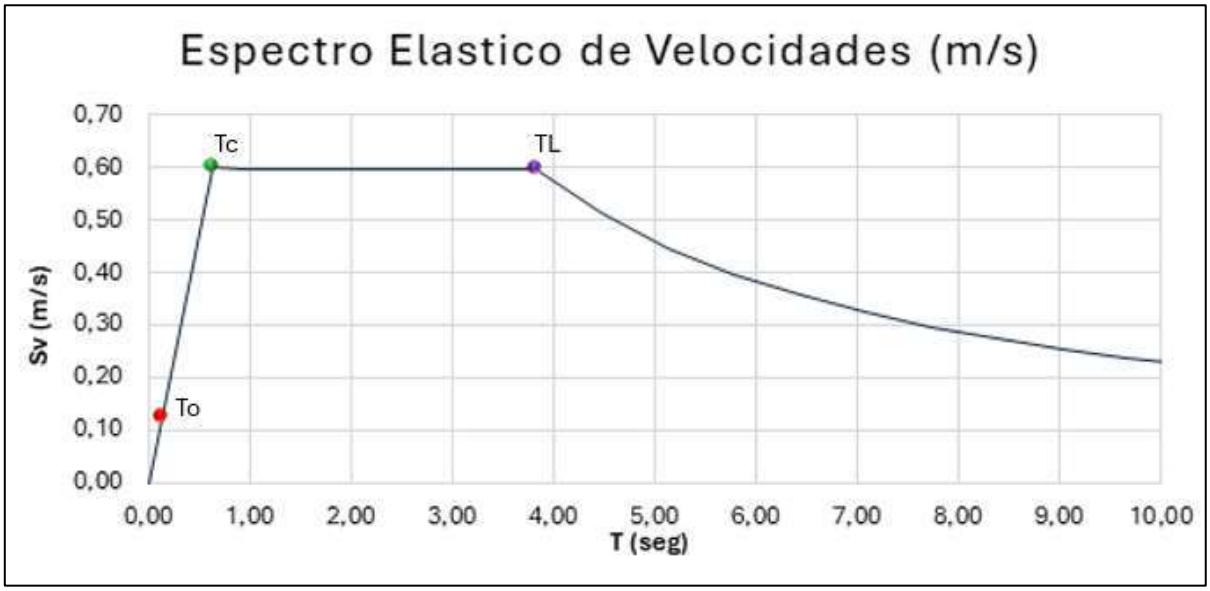


Figura 9-2 Espectro elástico de velocidades

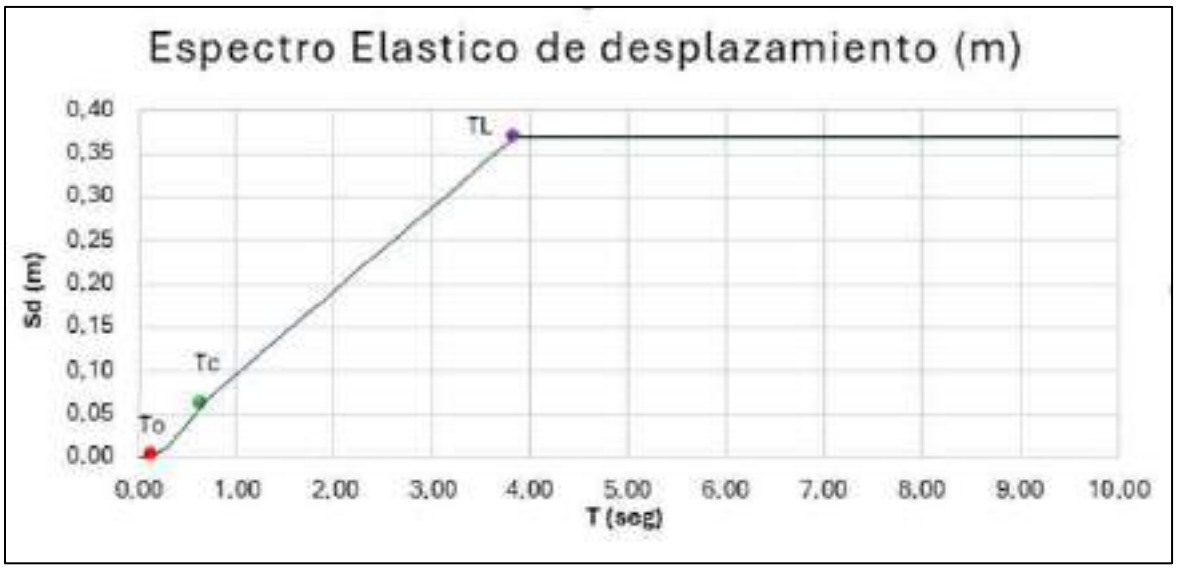


Figura 9-3 Espectro elástico de desplazamientos

10 Conclusiones y recomendaciones

El estudio de suelos realizado en el predio ubicado en el municipio de Sora – Boyacá, comprendió la ejecución de 1 sondeo manual con recolección de muestras. Se estableció un perfil del suelo conformado por 1 estratos descritos como material arcilloso de consistencia media a dura de color marrón muy oscuro, el cual está presente en el sondeo 1, cabe aclarar que dentro de la exploración realizada no se encuentra nivel freático.

El cálculo de la capacidad portante del sistema de fundación evalúa 1 tipo de cimentación, (continua). Para condiciones críticas del suelo "drenadas", las cuales se establecen rangos de capacidad portante entre 14.26 ton/m^2 - 15.97 ton /m^2 para una geometría de cimiento continuo.

Adicionalmente el cálculo de asentamientos indica que la estructura estará sujeta a asentamientos del orden de 0.2 a 1.8 mm, deformaciones consideradas de baja categoría.

Con base en los resultados obtenidos, se recomienda proyectar la construcción de los cimientos a una profundidad no menor de 0,2m, y un ancho (B) de cimiento no menor a 0.2m, o según los requerimientos del diseño arquitectónico e hidrosanitario, se debe adoptar cimientos continuos, la geometría de los cimientos continuos debe corresponder con las cargas aplicadas por cada columna y de acuerdo con los datos de capacidad portante reportados en el numeral 7 del presente informe, e ilustrados en la figura 7.1 verificando el cumplimiento de capacidad portante para cada caso, teniendo en cuenta las recomendaciones de profundidades mínimas y dimensiones mínimas propuestas en este informe.

Se observa que los cimientos generan asentamientos de baja magnitud por lo que el diseñador estructural deberá seleccionar el sistema que mejor se ajuste a la tipología de la estructura, no obstante, como ya se indicó, se recomienda el uso de cimientos aislados unidos con vigas de rigidez. Si la evaluación de las cargas reales y definitivas de la estructura son de mayor magnitud de las aquí estudiadas, es conveniente realizar la revisión y/o los ajustes necesarios al sistema de cimentación aquí planteado, con el fin de evitar asentamientos excesivos de la estructura.

A la luz del alcance y las condiciones del proyecto, el riesgo de degradación por agentes químicos del subsuelo (pH extremos, cloruros, sulfatos, hidrocarburos o elevada conductividad) sobre los materiales de la caseta y del pozo subterráneo se considera **bajo y controlado**. La solución constructiva a base de concreto—protegida por una **barrera de impermeabilización continua** en la interfaz suelo–estructura (solado, concreto ciclópeo, capas de mortero cementado, membranas o polímeros)—interrumpe los mecanismos de transporte (capilaridad, difusión y permeación) que permitirían el ingreso de iones agresivos. En estas condiciones, la **durabilidad queda gobernada** por la calidad del concreto (baja permeabilidad asociada a una relación a/c controlada, curado adecuado y recubrimientos

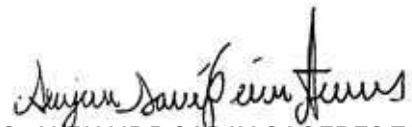
normativos) y por la impermeabilización aplicada, y **no por la variabilidad química del terreno**.

En ausencia de evidencias de focos de contaminación o de aguas subterráneas hipersalinas, **un muestreo químico adicional del suelo no modifica decisiones** de diseño ni de construcción.
Finalmente, desde la interacción mecánica e hidráulica entre estructuras, se deja constancia de los siguiente:

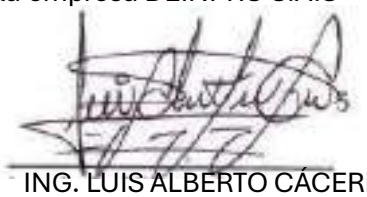
Dentro de las obras propuestas no se presentan interferencias por socavación, vaciado, vibración o redistribución de esfuerzos durante la excavación y operación del pozo; debido a que la caseta de controles es una estructura superficial localizada a una distancia de 5 m con respecto a la boca del pozo, es de precisar que la secuencia del desarrollo del proyecto se inicia con la construcción del pozo y posteriormente se lleva a cabo la construcción de la caseta de controles; por lo tanto existe el mínimo riesgo asociado a la interferencia de una estructura respecto a la otra aun cuando el revestimiento del pozo está a una profundidad de 40 metros en concreto impermeabilizado de 21 Mpa lo cual genera una estabilidad de la estructura y en las paredes del pozo.

En consecuencia y teniendo en cuenta que las cargas aplicadas por el tipo de estructura (caseta de controles) son muy bajas, lo cual no se generan modificaciones importantes en los esfuerzos del terreno que lleguen a igualar la capacidad de soporte. Por otra parte, en el terreno entre caseta y el pozo no hay flujos que generen socavación, y para el caso del pozo profundo queda con un revestimiento en concreto en sus primeros cuarenta metros, que garantizan la no ocurrencia de proceso de inestabilidad superficial."

Los análisis, conclusiones y recomendaciones indicados en este informe están basados en las observaciones, trabajos de campo y resultados de laboratorio de las muestras obtenidas de 1 sondeo ejecutado en el área de estudio hasta la profundidad de 6.0 m, o reporte de rechazo. Por lo que cualquier cambio en las condiciones del subsuelo y no previstas en el presente documento deben ser informadas inmediatamente a la empresa DEINPRO S.A.S



ING. ALEJANDR SARAY CACERES TORRES.
Ing. Civil, Esp. Geotecnia.
M.P. 091037-0569920 CND



ING. LUIS ALBERTO CÁCERES
M. Sc Geotecnia - UNAL
M.P 15223-36501 BYC

ANEXOS

Anexo A – Caracterización del suelo

Anexo B – Resultados de ensayos de laboratorio

B.1 Humedad Natural.

B.2 Limites de Atterberg.

B.3 Consolidación.

B.4 Compresión Inconfinada.

B.5 Corte Directo.

B.9 Lavado por Tamiz N°200.

B.7 Gravedad Especifica

CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA – BOYACÁ - FASE I

INFORME DE HIDROGEOLOGIA

Hernán Alonso Acosta Medina

Alcalde Municipal

ABRIL 2025

TUNJA

GSA-20241212-01

Deinpro
Ingeniería y Geociencias

Tabla de contenido

Pág.

Tabla de contenido 2
1 Geomorfología 5
1.1 Geología 5
1.1.1 Estratigrafía: 6
1.1.2 Formacion Churuvita (Kscn) 6
1.1.3 Formación Conejo (Kscn): 6
1.1.4 Depósito Cuaternario Fluviolacustre (Qfl): 7
2 Geología estructural 8
2.1.1 Anticlinal de Sora–Cucaita: 8
2.1.2 Sinclinal de Samacá: 8
3 Hidrogeología 9
3.1 Características hidrogeológicas de las unidades geológicas 9
3.1.1 Acuíferos 9
3.1.2 Acuítardos 10
3.1.3 Acuícludos 10
3.1.4 Acuífugos 10
3.1.5 Correlación hidro-estratigráfica 10
3.2 Hidrogeología local 12
3.2.1 Clasificación hidrogeológica 12
3.2.2 Vereda Llano de sora 12
3.2.3 Zonas de recarga 12
3.2.6 Zonas de descarga 12
3.2.7 Edades y orígenes de las aguas subterráneas 13
5.8. Parámetros hidráulicos de las fuentes de abastecimiento subterráneas. 13
3.3 Análisis de pozos existentes 14
4 Ronda de protección del pozo profundo 16

Lista de figuras

Pag .

Figura 1 Geomorfológica colinas Denudativa y depósitos de origen postglacial y fluvio torrencial del municipio de Sora. 5
Figura 2 Mapa Geológico local. 5
Figura 3 Panorámica Geología local 9
Figura 4 Mapa Hidrogeológico para el municipio de Sora. 11
Figura 5 Pozos profundos existentes en el área de estudio. 14

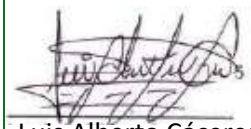
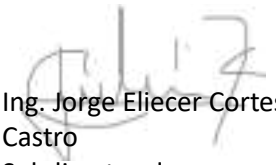
Lista de tablas

Pag .

Tabla 1 Correlación Hidro estratigráfica de las formaciones en el municipio de Sora. 11
Tabla 2 Parámetros hidráulicos de los pozos profundos. 13

Información

DEINPRO S.A.S. fue contratada por la Alcaldía Municipal de Sora, Boyacá, para elaborar el informe hidrogeológico del proyecto “Construcción de pozo profundo para el refuerzo del sistema de abastecimiento de agua – Fase I”. Este documento presenta las condiciones hidrogeológicas del área, con base en observaciones de campo, análisis técnicos y pruebas realizadas, e incluye recomendaciones para el diseño y aprovechamiento del pozo.

Estatus	Elaboró	Revisó		Aprobó
Inf. Final	 Luis Alberto Cáceres Cardenas Departamento de Aguas subterráneas	 Martha Edith Torres Cruz Directora de consultoría	 Ing. Jorge Eliecer Cortes Castro Subdirector de Proyectos EPBS.A  Ing. Diego Camilo Guio Ingeniero Civil – Msc Hidroambiental Subdirección de proyectos EPB S.A	 Fredy Alberto La Rotta Espitia Supervisor

1 Geomorfología

Las Veredas Casablanca y llanos de Sora se encuentran sobre depósitos de origen post glacial y fluvio torrencial, cubriendo la mayor parte del área del valle de Sora y supra yaciendo discordantemente las rocas sedimentarias del área, se observan depósitos aluviales, los cuales se encuentran suavizando la topografía de la zona, con espesores variables de cantos rodados y arcillas expandibles, estas arcillas se constituyen en el depósito más abundante en la zona, generalmente de colores pardos grisáceos oscuros .

Figura 1 *Geomorfológica colinas Denudativa y depósitos de origen postglacial y fluvio torrencial del municipio de Sora.*

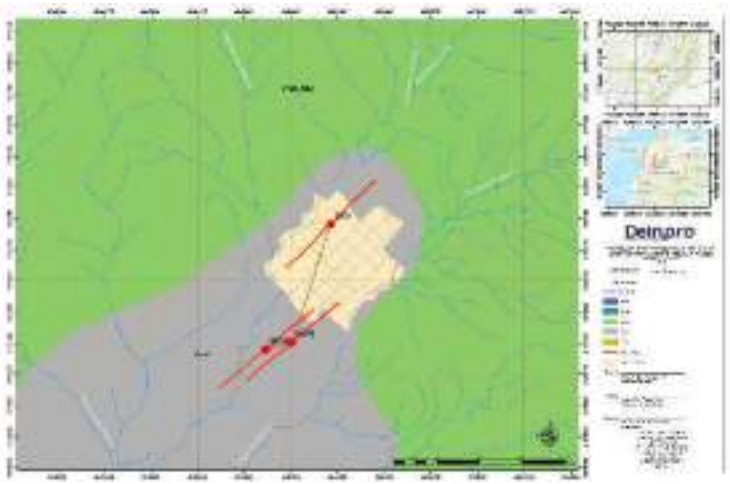


Fuente: Consultoría (2025).

1.1 Geología

A continuación, se presenta los resultados del análisis y procesamiento de la información geológica recopilada del SERVICIO GEOLOGICO COLOMBIANO, IGAC y EOT Municipio de Sora, y evidenciadas con visita a campo.

Figura 2 *Mapa Geológico local.*



Fuente: Tomado Plancha geológica 191 Tunja_ SGC

1.1.1 Estratigrafía:

Geológicamente el municipio se encuentra formando parte del flanco Nororiental del Anticlinal de Arcabuco, encontrándose estructuras más pequeñas como los Anticlinales del Volador, Vélez y Sinclinales de la Hoya y Churuvita. Constituido por una secuencia estratigráfica, comprendiendo rocas del Cretáceo hasta el Cuaternario reciente.

En el área de estudio afloran rocas de las Formaciones Churuvita y Conejo, Plaeners. La secuencia estratigráfica corresponde a rocas de tipo sedimentario únicamente, y se describen las Formaciones desde las más antiguas hasta las más recientes[1].

Las principales secuencias estratigráficas encontradas hacia la región de Sora, de acuerdo con Rodríguez, E.[2] Etayo, F.[3] y Renzoni, G[4], corresponden a:

1.1.2 Formacion Churuvita (Kscn)

Formación de edad cretácea, constituida por un conjunto alternante de calizas, areniscas de grano fino a medio y lutitas con intercalaciones de arcillolitas y limolitas. Esta unidad es la que mayor cobertura tiene dentro del municipio, comprende las veredas de Quebrada honda, el Llano de Sora, Casablanca, Chone, Caitoque, Chicacaneca y parte del Salitre. En la parte central de la unidad se encuentran unos sedimentos coluviales del cuaternario depositados por la quebrada Soachá. Al occidente se encuentra el contacto con la formación San Gil.

1.1.3 Formación Conejo (Kscn):

Se propone esta Formación para la Sucesión bien expuesta en el camino que se desprende en el carreteable Oicatá–Chivatá en la localidad de Pontezuelas y conduce a la vereda San Rafael bordeando el Alto de Conejo, a 200 m al oeste del Chircal San Rafael. Dibuja el núcleo del Sinclinal de Churuvita. El miembro inferior lo constituyen aproximadamente 60 m de shales grises con bancos calcáreos hacia la base, presentándose éstos especialmente en los 17 m inferiores.

El miembro superior consta de limolitas silíceas estratificadas en capas de 3 a 20 cm que hacia la parte superior presentan una intercalación del shales negros; el espesor de este miembro es de 14 m. La posición estratigráfica de la formación corresponde al Cretácico Superior (Coniaciano–Santoniano), según Renzoni G. (1.981) el ambiente de sedimentación es de tipo marino. Según Etayo (1.967), unos shales negros con intercalaciones de bancos de limolitas o de areniscas de grano fino en capas de 5 a 20 cm aparecen sumamente replegados y constituyen la porción más destacada en cuanto a magnitud de afloramiento del flanco

[1] Esquema de ordenamiento territorial del Municipio de Cucaita, Componente Biofísico, Pag 93
[2] RODRÍGUEZ, Erasmo – 1.972. Ocurrencias Minerales en los Cuadrángulos J–11 (Chiquinquirá), J–12 (Tunja), J–13 (Sogamoso) y parte del J–10 (La Palma) y K–10 (Villeta). Ingeominas, Informe 1617.
[3] ÁLVAREZ OSEJO, Jesús Alberto; LOBO-GUERRERO USCÁTEGUI, Alberto – 1.967. Hidrogeología Preliminar del Área Sora-Cucaita-Leiva-Sáchica-Sutamarchán, Boyacá. Bogotá, Ingeominas, Informe 1527
[4] RENZONI, Giancarlo – 1.981. Geología del Cuadrángulo J–12, Tunja. Boletín Geológico (Vol. 24, No. 2) Ingeominas, Informe 1546.

oriental del Sinclinal de Samacá. La edad de estas capas queda comprendida entre el Turoniano y el Coniaciano.

Unas arcillolitas y calizas constituyen el núcleo del Anticlinal de Sora–Cucaita; afloran al NE del casco urbano de Sora y al sur de la localidad Capilla y Escuela Cerrito. Constan de dos porciones: la inferior con 40 m de espesor está integrada por tres paquetes calcáreo-arenosos, acuñados y ondulares separados por intercalaciones de shales y/o arcillolitas que progresivamente hacia arriba se hacen macizas con aumento de contenido arenoso y micáceo. El cambio entre la porción inferior y la superior es progresivo. La edad de estas capas es Coniaciano. Unas areniscas cuarzosas y calizas superiores (Formación Arenisca Dura) afloran al Este de los municipios de Sora y Cucaita; sus expresiones morfológicas más destacadas son los varios pliegues definidos por la arenisca de la base del conjunto y las cornisas que esta misma arenisca determina, por ejemplo, la Cuchilla de Las Cruces inmediatamente al oriente de la cabecera municipal de Cucaita. El banco de la base de la sucesión es una arenisca de 6 m de espesor, cuarzosa, con grano de tamaño medio y subangulosa con cemento calcáreo escaso; presenta además materia orgánica en hilillos que aumentan del yacente al techo del banco. Sobre la arenisca siguen shales e intercalaciones de areniscas y calizas; en porcentaje el contenido de areniscas presenta aproximadamente el 19% en espesor mientras que las calizas sólo el 3%, y son arenosas. El espesor evaluado es de 160 m. su edad es Senoniana indiferenciable (Coniaciano Superior en adelante). Esta formación aflora en una faja central del municipio de Cucaita, abarcando parte de las veredas de Cuestaenmedio, Lluviosos, Escalones y Chipacatá, conformando especialmente la Loma de Las Cruces al oriente del casco urbano.

La formación Conejo se encuentra en las veredas de Chicacaneca, Caitoque y Salitre. Al oriente limita con la Formación Labor y Tierna, y al occidente con la Formación Churuvita.

1.1.4 Depósito Cuaternario Fluviolacustre (Qfl):

El relieve general de la zona en estudio presenta altas pendientes a lo largo de las dos márgenes del valle de la Quebrada Santiago, que hace pare del valle del Río Gachaneque. Esta característica combinada con las condiciones geológicas, morfogenéticas y climatológicas hace que en gran parte de las laderas afloren directamente las rocas de las Formaciones mencionadas, sin ningún tipo de suelo sobre las mismas, cubiertas por una escasa vegetación. El depósito cuaternario fluviolacustre (Qfl) se encuentran en la Vereda Llano de Sora, Centro y como se dijo anteriormente está representado por una combinación de depósitos aluviales y lacustres que, según algunas perforaciones realizadas en el valle para explotación de agua subterránea, han establecido algunos niveles arenosos intercalados entre arcillas. Existen además algunas acumulaciones de talus (no cartografiables a escala de trabajo) formando depósitos mixtos en las laderas, especialmente en las márgenes del valle y a lo largo de la vía Tunja – Cucaita.

2 Geología estructural

Tectónicamente al área de Sora- Cucaita queda limitada tanto al oriente como al occidente por sendos sinclinales: el Sinclinal de Albarracín–Tunja y el Sinclinal de Samacá. Estos límites corresponden morfológicamente a escarpes producidos por el ataque erosivo regresivo, sobre las crestas de las estructuras anticlinales inmediatas a los sinclinales. Además, esta región se caracteriza principalmente por una tectónica carente de fallas superficiales; parece que fuesen simples acomodaciones de las capas cretácicas a una tectónica de fallas profundas.

2.1.1 Anticlinal de Sora–Cucaita:

Abarca la faja central del municipio de Cucaita en dirección N–NE. Morfológicamente en su flanco Este se desarrolla una cuesta notable debida al corte del nivel de las limolitas silícesas superiores de la Formación Plaeners (Ksgp); la estructura queda perfectamente dibujada al norte (este del casco urbano de Sora) por un banco de areniscas de 6 m que destaca en ambos flancos. En el núcleo, las capas más antiguas que afloran corresponden a la Formación Conejo (Kscn). Visto de Norte a Sur, el flanco oriental de esta anticlinal muestra una serie de estructuras anticlinales y sinclinales, las cuales se manifiestan como pliegues en acordeón (chevron folds) en la parte septentrional de la estructura pasando luego a pliegues invertidos y finalmente a pliegues normales progresivamente hacia el sur; En general estos pliegues secundarios lleven vergencia al oeste. El análisis del flanco occidental muestra, aparentemente, pliegues secundarios en número casi igual al flanco oriental de la estructura, pero aparecen también con vergencia al oeste.

2.1.2 Sinclinal de Samacá:

Es una estructura cuyos flancos presentan igualmente numerosos pliegues menores con vergencia al oeste sobre el flanco oriental y con vergencia al este sobre el flanco occidental; sin embargo, esta estructura no se manifiesta claramente como tal sino en retazos, debido al relleno cuaternario de la Planicie de Samacá–Cucaita. Las capas más modernas que afloran en esta zona son arcillolitas y limolitas que descansan encima del nivel de las limolitas silíceas superiores de la Formación Plaeners (Ksgp). La parte interna de este sinclinal presenta en algunos puntos numerosas cárcavas debido a la actividad torrencial en las épocas de invierno sobre los terrenos arcillosos. Hacia la parte norte del área estudiada llega a ser mucho más difícil precisar el eje de este sinclinal debido a la multitud de repliegues existentes.

Figura 3 *Panorámica Geología local*



Fuente: Consultoría (2025).

3 Hidrogeología

Dado que actualmente no se dispone de un modelo hidrogeológico integral del área de estudio, no es posible proporcionar los datos solicitados relacionados con hidrogeoquímica que permitan separar y reconocer sistemas de flujo, determinar edades y orígenes de las aguas subterráneas, ni evaluar de manera detallada la vulnerabilidad del acuífero. La ausencia de este modelo limita la caracterización completa del comportamiento del recurso hídrico subterráneo y restringe la precisión de los análisis de interacción entre los distintos niveles acuíferos y la superficie.

3.1 Características hidrogeológicas de las unidades geológicas

Se hace una breve descripción de las diferentes unidades geológicas que afloran en la zona de estudio, así como en las áreas de recarga; es una apreciación cualitativa de la porosidad y permeabilidad tanto primaria como secundaria de las rocas involucradas en el proyecto.
Según Custodio, (1976), la clasificación de los acuíferos es la siguiente:

3.1.1 Acuíferos

Es una unidad geológica que es capaz de almacenar y transmitir agua (gravas, arenas, materiales calcáreos); son formaciones con capacidad de drenaje alta, en las que se pueden perforar pozos, con el fin de satisfacer las necesidades de agua, tanto para comunidades como para uso industrial.

Los acuíferos, según la estructura geológica de los materiales que los forman y las condiciones hidráulicas del agua que contienen pueden ser (ITGE, 1971):

Acuíferos libres: Zona que, al perforar pozos, el agua en ellos se sitúa al ras de la zona saturada, marcando el nivel freático, que en este caso es también el nivel piezométrico. En ocasiones, la descarga de estos acuíferos es a través de manantiales.[5]

- **Acuíferos confinados:** La roca permeable, queda encajada por encima y por debajo en terrenos impermeables; todo el espesor del acuífero está saturado de agua y la presión de agua en los poros o fisuras es mayor que la atmosférica. El nivel del agua supera el de la superficie y el agua desborda por la boca y se dice entonces que los pozos son surgentes o saltantes.
- **Acuíferos semiconfinados.** En caso de acuíferos semiconfinados, una de las rocas encajantes no es totalmente impermeable y permite cierta transmisión de agua a través de ella. El acuífero, de algún modo, tiene unas características intermedias entre el libre y el confinado.

3.1.2 Acuítardos

Es una unidad geológica que es capaz de almacenar el agua en cantidades importantes, pero las transmiten con dificultad; se suelen llamar con frecuencia formaciones semipermeables, (limos, arenas limosas, arenas arcillosas, etc) y su capacidad de drenaje es media a baja, no son de interés para satisfacer grandes demandas de agua.

3.1.3 Acuícludos

Es una unidad geológica que contiene agua pero que no tiene la capacidad para transmitirla y se drena con mucha dificultad; el agua se encuentra encerrada en los poros de la formación y no puede ser liberada, (arcillas, arcillas plásticas, shales, lutitas carbonáceas.

3.1.4 Acuífugos

Es una unidad geológica incapaz de almacenar y transmitir agua, están representadas por formaciones compactas, como granitos, gneises y calizas y areniscas muy compactas.

3.1.5 Correlación hidro-estratigráfica

caracterización identifica y caracteriza unidades geológicas que conforman los sistemas hídricos para el municipio de Sora.

- Unidades Rocosas con Flujo Intergranular (Porosidad Primaria) Son sistemas acuíferos de extensión regional compuestos por rocas de edad Neógeno, depositados en ambientes fluviales o fluviodeltáico, que conforman acuíferos confinados o semiconfinados con aguas recomendables para cualquier uso. En esta categoría solamente se considera los depósitos aluviales recientes (Qal).
- Unidades Rocosas con Flujo a través de Fracturas (Porosidad Secundaria) Son sistemas acuíferos discontinuos de extensión semiregional, conformados por rocas sedimentarias clásticas de edad Cretácica, depositadas en un ambiente marino. Estos acuíferos son de tipo confinado, con aguas aptas para cualquier uso. En esta categoría se consideran la Formación Conejo (Kscn) y Formación Plaeners (Ksgp).

- Acuitardos. Dentro de este sistema hidrogeológico se encuentran algunas formaciones de composición arcillosa que por su baja permeabilidad no permiten la fácil o libre circulación del agua subterránea, se consideran más como unidades confinantes que se comportan como un sello para algunos acuíferos. En esta categoría se considera únicamente la Formación Conejo (Kscn).

Es importante destacar que la Formación Conejo (Kscn) se considera acuitardo exclusivamente dentro del POMCA del Bajo y Medio Suarez, mientras que para el POMCA del Rio Alto del Chicamocha esta unidad se considera como un acuitardo, pero también como un acuífero de porosidad secundaria, esto obedece a que esta unidad se observa intensamente fracturada y basculada, a pesar de que litológicamente son niveles de lodolitas y arcillolitas intercaladas, con algunas capas arenosas de unos cuantos centímetros (EOT,2024)[6].

Tabla 1 *Correlación Hidro estratigráfica de las formaciones en el municipio de Sora.*

Código	Descripción	Área (ha)	Características hidrogeológicas
Ksch	La Formación Churuvita compuesta por alternancias de niveles lodosos y arenosos de espesores variables; los niveles lodosos están compactados e intensamente fracturados con tonalidades gris medio claro mientras los niveles arenosos se presentan en capas muy delgadas	2195.61	Acuíferos con porosidad secundaria
Kscn	La Formación Conejo compuesta principalmente por niveles de lodolitas (shales) y arcillolitas intercaladas, con algunas capas arenosas de unos cuantos centímetros	1930.52	Acuitardo
			Acuífero con porosidad secundaria.
Kg2	Formaciones Plaeners compuesta por limolitas silíceas con partición romboidal intercaladas con lodolitas gris oscuras, areniscas cuarzosas y esporádicos niveles de chert, con intercalaciones de areniscas fosfáticas de 0,30 a 1,50 metros de espesor.	300.35	Acuíferos con porosidad secundaria
Qal	Formación Arenisca Tierna constituida de areniscas cuarzosas de grano fino a grueso, con delgadas intercalaciones de lodolitas gris oscuro.	350.09	Acuíferos con porosidad primaria

Fuente: EOT, 2023 como se cita en el EOT,2024[7].

Figura 4 Mapa Hidrogeológico para el municipio de Sora.

[7] Alcaldía municipal de Sora. (2024). Esquema de ordenamiento territorial, Tomo II Diagnostico territorial, Pag 79.



Fuente: EOT,2024[8].

3.2 Hidrogeología local

3.2.1 Clasificación hidrogeológica

La localización geológica del área de estudio se encuentra sobre el depósito fluvio Lacustre; en el análisis geólogo-geofísico se definió niveles de arcillas con intercalaciones de niveles arenosos a conglomeráticos, y nivel de arenas y gravas, clasificado como acuífero de baja a media productividad, del cual se alimentan varios pozos que se encuentran en el área de estudio.

3.2.2 Vereda Llano de sora

En la vereda Llano, se determinó condiciones geológicas, geofísicas y una zona hidrogeológicamente homogénea en los niveles arenosos del depósito fluvio lacustre; el cual se encuentran pozos, que actualmente están en producción con profundidades de 120 metros.

3.2.3 Zonas de recarga

La zona de recarga se localiza en la formación Conejo, una unidad geológica que se caracteriza por la presencia de sedimentos granulares provenientes de un depósito fluvio-lacustre. Estos sedimentos, compuestos principalmente por arenas y gravas, conforman la parte plana del paisaje en la que se ubican los municipios de Samacá, Cucaita y Sora. Esta área, conocida en su conjunto como el Valle de Samacá, es una región geográficamente significativa, ya que no solo representa un espacio de recarga de los acuíferos locales, sino que también posee una topografía que favorece la acumulación de agua subterránea. El flujo y almacenamiento de agua en esta zona son cruciales para el abastecimiento hídrico de la región, lo que hace que la preservación de sus características geológicas y ambientales sea fundamental para la sostenibilidad de los recursos hídricos en estos municipios.

3.2.6 Zonas de descarga

En la cuenca hidrogeológica del subsuelo del Valle de Samacá, los únicos puntos de descarga conocidos corresponden a los pozos profundos ubicados en la región. Estos pozos son los

[8] Alcaldía municipal de Sora. (2024). Esquema de ordenamiento territorial, Tomo II Diagnostico territorial, Pag 79.

principales responsables de la extracción de agua subterránea, que proviene de las capas acuíferas contenidas en los sedimentos de la cuenca; la morfología de la cuenca, caracterizada por su topografía relativamente plana y la ausencia de áreas significativamente bajas, impide la conexión con fuentes naturales de aguas superficiales o manantiales que emerjan desde puntos de gran profundidad.

3.2.7 Edades y orígenes de las aguas subterráneas

El agua esta acumulada en depósitos geológicamente recientes, correspondientes a la era cuaternaria y en algunas rocas de edad cretácea.

5.8. Parámetros hidráulicos de las fuentes de abastecimiento subterráneas.

En el año 2019 el Municipio de Sora, mediante el Contrato N° IMC–062-CPS–077–2019 ejecutado por la firma DEINPRO S.A.S., realizó las pruebas de bombeo a los dos pozos profundos que actualmente abastecen el acueducto urbano y la vereda El Llano. La información técnica obtenida de dicho estudio, relacionada en la siguiente tabla, corresponde al análisis de profundidades, niveles estáticos y dinámicos, caudales, abatimientos y parámetros hidráulicos registrados durante las pruebas.

Tabla 2 *Parámetros hidráulicos de los pozos profundos.*

Parámetro	Pozo profundo urbano	Pozo profundo San Isidro
Profundidad (m)	94	90
Nivel estático-(NE) (m)	48.50	64.70
Nivel instalación de la bomba (m)	70	80
Nivel final de bombeo- (NB) (m)	52.52	73.60
Abatimiento (m)	4.02 m	8.9
Caudal (Q) (L/s)	1.05	1.8
Capacidad especifica $\left(\frac{lt}{seg} * \boldsymbol{m}\right)$	0.2611	0.2022
Transmisividad $\left(\frac{m^3}{dia-m}\right)$	15.09	5.580
Tiempo (días)	$8.3 * 10^{-4}$	$5.55 * 10^{-4}$
Coeficiente de almacenamiento	10.91	2.7

Fuente: (DEINPRO S.A.S., 2019).[9]

Como se evidencia en la tabla anterior la información contenida en el informe del año 2019 DEINPRO S.A.S., 2019 relacionado con las pruebas de bombeo no guarda correspondencia en cuanto a la profundidad de la ubicación de la bomba en el pozo. Esto se debe a que el valor registrado en el momento de la realización de la prueba de bombeo corresponde a un dato estimado, mientras que la información consignada en el ítem "5.8.3.1 Fuentes de abastecimiento y línea de impulsión" del informe hidráulico proviene del dato oficial suministrado por la Corporación Autónoma Regional de Boyacá, según lo establecido en el

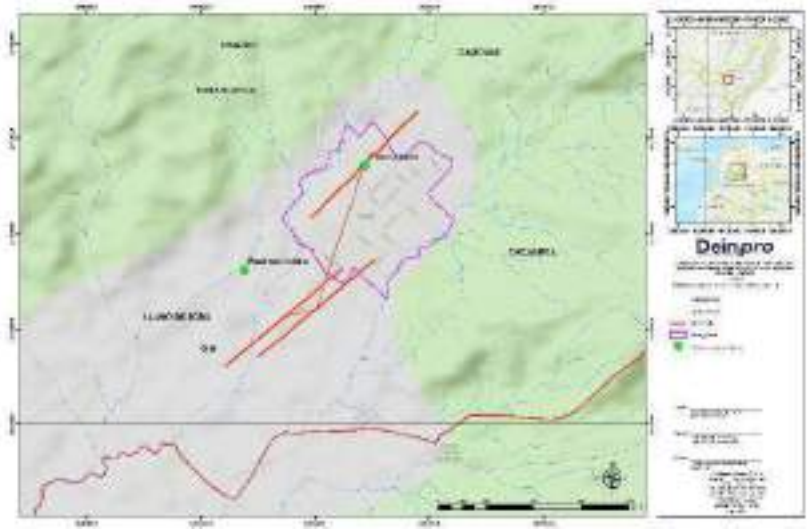
[9] DEINPRO S.A.S. (2019). Realización de pruebas de bombeo para pozos profundos del municipio de Sora – Departamento de Boyacá (Contrato N° IMC–062-CPS–077–2019). Informe presentado a la Alcaldía Municipal de Sora.

Concepto Técnico de Seguimiento y Control de Recurso Hídrico (Concepto de seguimiento No. SCA-0041/22, fecha 29 de abril de 2022), documento adjunto en la carpeta denominada G. ambiental; por lo tanto, se aclara que la ubicación del equipo para la prueba de bombeo es diferente a la del equipo que se instala para el aprovechamiento del agua del pozo, igualmente ocurre con los caudales de la prueba de producción y los caudales recomendados o extraídos por el equipo definitivo que fue instalado en los pozos.

3.3 Análisis de pozos existentes

De acuerdo con la información obtenida en las pruebas de bombeo realizadas en 2019 (DEINPRO S.A.S., 2019), se analizan los parámetros hidráulicos de los dos pozos profundos que abastecían al acueducto del municipio de Sora e igualmente se incluye a continuación dos mapas con la ubicación de los pozos profundos existentes en el área de estudio.

Figura 5 *Pozos profundos existentes en el área de estudio.*



Fuente: Fuente: EOT,2024[10].

El Pozo profundo urbano presentaba en 2019 una profundidad de 94 m y un nivel estático de 48,50 m, con instalación de la bomba a 70 m. Durante la prueba de bombeo alcanzó un nivel dinámico de 52,52 m, lo que representó un abatimiento de 4,02 m. El caudal explotable obtenido fue de 1,05 L/s, con una capacidad específica de 0,2611 $L/s \cdot m^{-1}$, indicando una respuesta relativamente estable frente al esfuerzo de bombeo. La transmisividad calculada fue de 15,09 m^2/día y el coeficiente de almacenamiento de 10,91, lo que evidenciaba un acuífero con condiciones favorables de transmisión y almacenamiento. Sin embargo, es importante precisar que en la actualidad este pozo ya no se encuentra en servicio debido al colapso de su estructura, por lo cual no aporta agua al sistema de abastecimiento municipal.

[10] Alcaldía municipal de Sora. (2024). Esquema de ordenamiento territorial, Tomo II Diagnostico territorial, Pag 79.

Por su parte, el Pozo profundo San Isidro mantiene sus condiciones de operación. En 2019 se registró una profundidad de 90 m y un nivel estático de 64,70 m, con la bomba instalada a 80 m. El nivel dinámico alcanzado fue de 73,60 m, con un abatimiento de 8,9 m respecto al nivel estático, lo que reflejó una mayor sensibilidad al bombeo. El caudal obtenido fue de 1,8 L/s, con una capacidad específica de 0,2022 $L/s \cdot m^{-1}$. La transmisividad reportada fue de 5,58 m^2/día y el coeficiente de almacenamiento de 2,7, parámetros que muestran un acuífero de menor transmisividad y almacenamiento comparado con el pozo urbano, pero con un mayor rendimiento en términos de caudal.

En conclusión, si bien los resultados de 2019 constituyen la línea base técnica del sistema subterráneo, las condiciones actuales difieren debido a la salida de operación del pozo urbano por falla estructural. De esta manera, el abastecimiento subterráneo del municipio depende actualmente del pozo profundo San Isidro, lo cual resalta la importancia de reforzar la infraestructura de captación y definir adecuadamente las áreas de protección de los pozos, en cumplimiento del parágrafo del artículo 50 de la Resolución 0330 de 2017.

Adicionalmente se aclara que los valores de caudal determinados mediante las pruebas y los valores de flujo consignados en las conclusiones y recomendaciones del estudio titulado "Contrato N° IMC – 062 CPS-077-2019. Realización de pruebas de bombeo para pozos profundos del municipio de Sora – Departamento de Boyacá" no guardan correspondencia. Esta discrepancia se debe a que la prueba de bombeo fue ejecutada en el año 2019, por lo que los valores reportados corresponden a las condiciones hidrogeológicas y operativas existentes en ese momento. Sin embargo, las características del acuífero, los niveles freáticos y la eficiencia hidráulica de los pozos pueden variar con el tiempo debido a factores como la explotación del recurso, los periodos de recarga, las condiciones climáticas y el deterioro de la infraestructura.

El pozo urbano (también denominado cementerio) salió de servicio en el año 2022 por lo que no existen valores de extracción ni registros de caudales de esta fuente subterránea; a pesar de que en las pruebas de bombeo del año 2019 realizadas por DEINPRO S.A.S se disponia un caudal de 3.5 L/s y en la actualidad por fallas internas de su infraestructura no es productivo. Se precisa que a la fecha solo se registran datos de producción de caudal del pozo San Isidro con una concesión de aguas de 1.05 L/s, caudal que abastece el área urbana y la vereda el llano del municipio de Sora. Inclusive, si se proyectan nuevas pruebas de bombeo o valoraciones de funcionamiento se va a obtener que la oferta hídrica es insuficiente y por eso amerita identificar nuevas fuentes de abastecimiento subterráneas, que solucionen los escases de agua.

Como complemento al análisis técnico de los pozos profundos urbano y San Isidro, se adjunta en la carpeta **7- G. Ambientales** el informe completo de las pruebas de bombeo realizadas en el año 2019, correspondientes al Contrato N° IMC–062-CPS–077–2019 ejecutado por la firma DEINPRO S.A.S. Dicho documento constituye el soporte oficial de los parámetros hidráulicos consignados en la Tabla 3, incluyendo la descripción detallada de la metodología de ensayo, las curvas de abatimiento y recuperación, así como las recomendaciones técnicas derivadas del estudio.

4 Ronda de protección del pozo profundo

Con el propósito de garantizar la seguridad y conservación de la estructura del pozo, se establece una ronda de protección con un radio de 20 metros alrededor de la obra de captación. Esta área tiene como finalidad prevenir afectaciones externas, reducir riesgos de contaminación y asegurar las condiciones adecuadas para la operación y mantenimiento del sistema.

Nota aclaratoria: Dado que actualmente no se dispone de un modelo hidrogeológico integral del área de estudio, no es posible proporcionar los datos como: Exploración del subsuelo a través de métodos geofísicos, características y propiedades físicas de los acuíferos, sistemas acuíferos, nivel de las aguas freáticas, hidráulica con información existente expresada por la permeabilidad, coeficiente de almacenamiento, capacidad específica y transmisividad, hidrogeoquímica para separar y reconocer sistemas de flujo, precisar edades y orígenes de las aguas subterráneas, así como la vulnerabilidad del acuífero.

Teniendo en cuenta que los pozos El Llano y El Urbano tienen una profundidad de 120 y 94 metros respectivamente; los cuales se encuentran más superficiales en comparación al nuevo pozo proyectado de 250 m y por lo tanto atraviesa otras formaciones geológicas diferentes a las de los anteriores pozos mencionados, pues en este pozo proyectado el espesor del depósito aluvial es mayor y se proyecta tomar limolitas más profundas de las que se está captando en el pozo el llano y algunos niveles de areniscas, por lo tanto las características físicas, químicas y microbiológicas difieren de las otras fuentes subterráneas y no existe un antecedente en el área objeto de estudio con las mismas condiciones estructurales que permita referenciar los parámetros solicitados. Estos datos se conocerán una vez se de inicio al proceso de construcción y desarrollo del pozo proyectado.

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD GEOTECNICO

Yo, **ALEJANDRA SARAY CÁCERES TORRES**, identificada con cédula de ciudadanía No 1.049.659.517 de Tunja, de profesión Ingeniera Civil – Especialista en Geotecnia con T.P. N° **091037-0569920CND**, por medio del presente documento declaro que asumo la responsabilidad por la información contenida en el **INFORME DE GEOTECNIA PARA CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA-BOYACÁ - FASE I,** realizado por la empresa DEINPRO S.A.S

Para constancia de lo anterior, se firma al primer (01) día del mes de septiembre de 2025.



ING. ALEJANDRA SARAY CÁCERES TORRES
T.P. N° 091037-0569920CND

MATRICULA PROFESIONAL

091037-0569920 CND

R2021072486

REPÚBLICA DE COLOMBIA

COPNIA

Consejo Profesional Nacional de Ingeniería



INGENIERIA CIVIL

ALEJANDRA SARAY
CACERES TORRES

ID: 1049659517

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2025-3886448

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

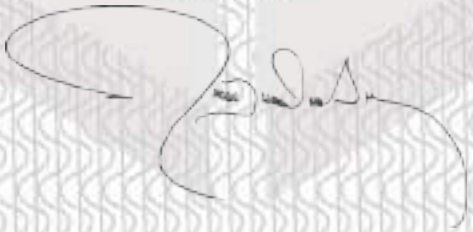
1. Que ALEJANDRA SARAY CACERES TORRES, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 1049659517, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 091037-0569920 CND desde el 25 de Mayo de 2021, otorgado(a) mediante Resolución Nacional R2021072486.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

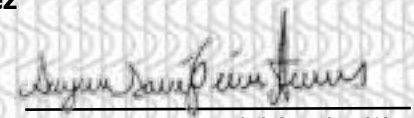
3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los uno (01) días del mes de Septiembre del año dos mil veinticinco (2025).



Rubén Dario Ochoa Arbeláez



Firmal del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

República de Colombia
Ministerio de Educación Nacional

Uptc®
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

La Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Creada mediante decreto 2655 de 1953 y Ley 73 de 1962

Teniendo en cuenta que:

Alejandra Saray Cáceres Torres

C. C. N° 1.049.659.517 de Tunja

Cumplió satisfactoriamente con los requisitos académicos exigidos, le confiere el título de

Especialista en Geotecnia

En testimonio de ello, otorga el presente DIPLOMA

en Tunja, a los 17 días del mes de febrero de 2022

Admisiones y Control de Registro Académico
Diploma No. 135869
Libro de Registro No. 61
Folio No. 101
Fecha 14-01-2022

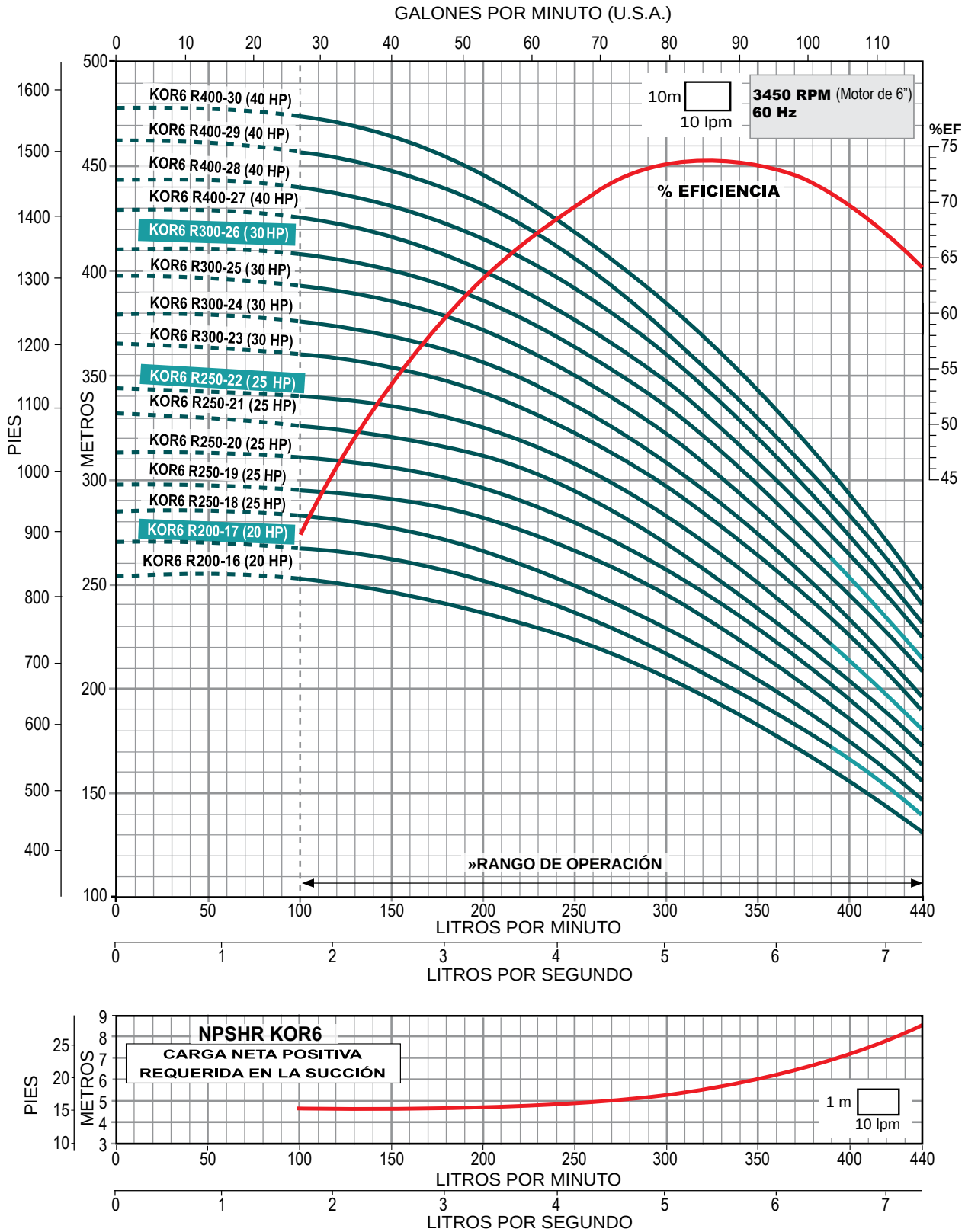
Rector

Secretario General

Decano

Jefe Departamento

SERIE KOR6 — Descarga: 3" NPT — 6 lps



» Trabajar fuera del rango de operación ocasiona alto consumo de energía y daño mecánico en la motobomba.

BOMBA SUMERGIBLES

ALTAMIRA®

Serie KOR 10 (para 10 lps)

2 AÑOS DE GARANTÍA



- Totalmente en acero inoxidable
- Alto desempeño (eficiencia y duración)
- Garantía. Refacciones. Taller de servicio
- Más de 270 modelos a su disposición

Gasto nominal: 10 lps / 600 lpm / 158 gpm **Rango de flujo: 3.3 a 13.3 lps / 200 a 800 lpm / 52.3 a 210.8 gpm**

CÓDIGO	BHP MÁXIMO	HP NOMINAL	ADEME MÍNIMO RECOMENDADO (pulgadas)	RANGO DE CARGA (m) (min. - max.)	MÁXIMA EFICIENCIA	
					CARGA (m)	GASTO (lps / gpm)
KOR10 R20-1	1.84	2	6”	6 - 16	11	9.33 / 148
KOR10 R50-2	3.8	5		13 - 32	23	
KOR10 R50-3-1A	4.82			17 - 43	31	
KOR10 R75-4	7.79	7.5		29 - 63	48	
KOR10 R75-4/6”	7.79		8”	29 - 63	48	
KOR10 R100-5/4”	9.67	10	6”	36 - 79	60	
KOR10 R100-5	9.67		8”	36 - 79	60	
KOR10 R150-6	12.89	15		49 - 97	72	
KOR10 R150-7	15.16			54 - 112	87	
KOR10 R150-8-2A	15.27			60 - 122	93	
KOR10 R200-9	19.07	20		70 - 143	110	
KOR10 R200-10	19.83			77 - 160	123	
KOR10 R200-11-3A	20.96			85 - 169	129	
KOR10 R200-11	21.17			85 - 177	135	
KOR10 R250-12	24.03	25		95 - 192	150	
KOR10 R250-13	25.50			100 - 208	161	
KOR10 R250-14-4A	26.42			105 - 219	168	
KOR10 R250-14	27.59			109 - 222	174	

• Los BHP máximos están calculados de acuerdo a las siguientes RPM nominales de los motores estándar: 3450 RPM para bombas acopladas a motores de 2 a 10 HP en 4” y de 7.5 a 50 HP en 6”.

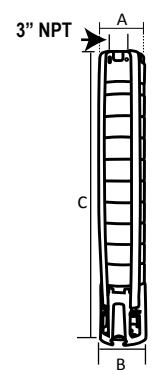
Si opera el equipo en el segmento de la curva marcada en color azul turquesa, le recomendamos utilizar nuestro motor ALTAMIRA ya que gracias a su diseño electromecánico robusto le permite satisfacer la potencia demandada en ese punto de operación. En caso de optar por otra marca de motor le sugerimos instalar uno con la potencia inmediata superior al HP nominal.

DIMENSIONES Y PESOS

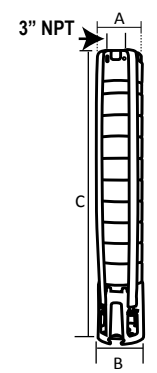
FIG.	CÓDIGO	A (pulgadas)	B (pulgadas)	C mm	kg.
1	KOR10 R20-1	5.04”	3.86”	366	6.7
	KOR10 R50-2			462	8.4
	KOR10 R50-3-1A			558	10.1
	KOR10 R75-4			654	11.8
2	KOR10 R75-4/6”		5.43”	654	11.8
1	KOR10 R100-5/4”		3.86	750	13.5
2	KOR10 R100-5		5.43”	750	13.7
	KOR10 R150-6			846	15.2
	KOR10 R150-7			942	16.9

FIG.	CÓDIGO	A (pulgadas)	B (pulgadas)	C mm	kg.
2	KOR10 R150-8-2A	5.04”	5.43”	1,038	18.6
	KOR10 R200-9			1,134	20.3
	KOR10 R200-10			1,230	22
	KOR10 R200-11-3A			1,326	23.6
	KOR10 R200-11			1,326	23.6
	KOR10 R250-12			1,422	25.3
	KOR10 R250-13			1,518	27
	KOR10 R250-14-4A			1,614	28.7
	KOR10 R250-14			1,614	28.7

A = diámetro de la bomba + guardacable.



Acoplamiento NEMA 4”
Fig. 1



Acoplamiento NEMA 6”
Fig. 2

Especificaciones sujetas a cambio sin previo aviso.

EL SUSCRITO JEFE DE LA OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DEL MUNICIPIO DE SORA – BOYACÁ

CERTIFICA:

Que con base en los registros administrativos y técnicos disponibles en la Secretaría de Planeación y en coordinación con los responsables del servicio público de acueducto, a la fecha se encuentran inscritos los siguientes suscriptores en los sistemas de acueducto del municipio:

- Acueducto Urbano de Sora: 287 suscriptores activos.
- Acueducto Veredal San Isidro: 220 suscriptores activos.

Además, con base en la información recopilada en el marco de la planificación territorial y los registros de movilidad del municipio, se estima que el casco urbano de Sora cuenta con una población flotante aproximada de 40 personas, correspondiente a visitantes, trabajadores temporales y población estacional que transita o permanece en el municipio sin estar registrada como residente. Así mismo, en la vereda El Llano se estima una población flotante aproximada de 2 personas.

Por otra parte, se tiene se precisa que el municipio de Sora en el área rural para el año 2025 cuenta una población de 2722 habitantes.

Este certificado se expide a solicitud del interesado y para los fines enmarcados en el proyecto **"CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA – BOYACÁ - FASE I".**

Se firma en Sora a los veintidos (22) días del mes de Agosto de 2025.

FREDY ALBERTO LA ROTTA ESPITIA
Jefe Oficina Asesora de Planeación

Elaboró: Ing. Sandra Victoria García Buitrago - Apoyo Banco de Programas y Proyectos
Revisó: Ing. Fredy Alberto La Rotta Espitia - Jefe Oficina Asesora de Planeación
Aprobó: Ing. Fredy Alberto La Rotta Espitia - Jefe Oficina Asesora de Planeación
TRD:

CERTIFICACIONES

EL SUSCRITO JEFE DE LA OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DEL MUNICIPIO DE SORA - BOYACÁ

CERTIFICA:

Que de acuerdo con el último mantenimiento realizado en el año 2023 y con base en el informe técnico disponible, se determina que el pozo urbano se encuentra fuera de funcionamiento, debido a las siguientes condiciones técnicas y estructurales:

1. Pérdida de caudal útil: Se ha identificado una acumulación significativa de sedimentos en el fondo del pozo, con un espesor superior a 15 metros, lo cual ha afectado directamente la capacidad de captación y conducción del recurso hídrico.
2. Colmatación de filtros: La acumulación de sedimentos ha generado la colmatación de las rejillas de los filtros, impidiendo el paso normal del agua hacia el interior del pozo, y provocando una reducción drástica del caudal de entrada.
3. Descenso del nivel estático: Según reportes del operador del pozo, el nivel estático del agua ha disminuido en más de 25 metros, dejando una lámina de agua mínima sobre el equipo de bombeo, lo que compromete la operación continua y segura del sistema.
4. Colapso estructural parcial: Se ha evidenciado un colapso mecánico parcial de la estructura interna del pozo, atribuible a la corrosión de los materiales y al desgaste progresivo ocasionado por más de 25 años de servicio continuo.
5. Fuera de operación: Como consecuencia de las condiciones anteriores, el pozo se encuentra actualmente fuera de operación, siendo inviable su funcionamiento en el estado actual.

Se firma en Sora a los veintidós (22) días del mes de agosto de 2025.



FREDY ALBERTO LA ROTTA ESPITIA
Jefe Oficina Asesora de Planeación

Elaboró: Ing. Sandra Victoria García Buitrago - Apoyo Banco de Programas y Proyectos
Revisó: Ing. Fredy Alberto La Rotta Espitia - Jefe Oficina Asesora de Planeación
Aprobó: Ing. Fredy Alberto La Rotta Espitia - Jefe Oficina Asesora de Planeación
TRD:

CERTIFICACIONES

EL SUSCRITO JEFE DE LA OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DEL MUNICIPIO DE SORA – BOYACÁ

CERTIFICA:

Que, el municipio de Sora no cuenta con infraestructura o instituciones de educación superior (técnicas, tecnológicas o universitarias) que ofrezcan programas académicos de este nivel. Debido a esta condición, los jóvenes del municipio que desean acceder a estudios de educación superior deben desplazarse a la ciudad de Tunja, ubicada a poca distancia, la cual representa el núcleo urbano más cercano con oferta educativa en este nivel.

Por esta razón, la población universitaria no se considera población flotante, dado que mantiene su residencia habitual en Sora, pero se traslada diariamente a Tunja para adelantar sus estudios.

Se firma en Sora a los veintidós (22) días del mes de agosto de 2025.

FREDY ALBERTO LA ROTTA ESPITIA
Jefe Oficina Asesora de Planeación

Elaboró: Ing. Sandra Victoria García Buitrago - Apoyo Banco de Programas y Proyectos
Revisó: Ing. Fredy Alberto La Rotta Espitia - Jefe Oficina Asesora de Planeación
Aprobó: Ing. Fredy Alberto La Rotta Espitia - Jefe Oficina Asesora de Planeación
TRD:

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD HIDRAULICA

Yo, **MARTHA EDITH TORRES CRUZ**, identificada con cédula de ciudadanía No 40.021.381 de Tunja, de profesión Ingeniera Magister Gestión Ambiental T.P. 15237-33498BYC, por medio del presente documento declaro que asumo la responsabilidad por la información contenida en el Informe de memorias hidráulicas para el proyecto: CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA-BOYACÁ - FASE I.

Para constancia de lo anterior, se firma al primer (01) día del mes de septiembre de 2025.



ING. MARTHA EDITH TORRES CRUZ
T.P. 15237-33498BYC



Esta tarjeta es un documento que acredita a su titular para ejercer la profesión de Ingeniero/o Arquitecto dentro de los parámetros establecidos en la Ley 64/78 y en el Decreto Reglamentario 2500/87 de acuerdo con el cual se expide.

16886

CARVAJAL S.A. 02/90

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2025-3886476

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

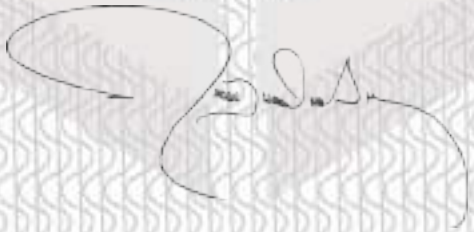
1. Que MARTHA EDITH TORRES CRUZ, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 40021381, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA SANITARIA con MATRICULA PROFESIONAL 15237-33498 desde el 19 de Octubre de 1989, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 125.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

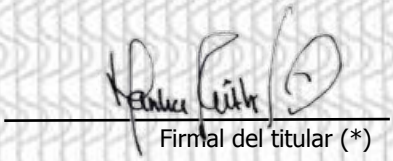
3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los uno (01) días del mes de Septiembre del año dos mil veinticinco (2025).



Rubén Dario Ochoa Arbeláez



Firma del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA – BOYACÁ - FASE I

INFORME HIDRAULICO

Hernán Alonso Acosta Medina

Alcalde Municipal

SEPTIEMBRE DE 2025

TUNJA

GSA-20241212-01

Deinpro
Ingeniería y Geociencias

Información

DEINPRO S.A.S. fue contratado por la Alcaldía Municipal de Sora para realizar los estudios y diseños correspondientes a la construcción de un pozo profundo, con el fin de fortalecer el abastecimiento de agua en el municipio. Este informe describe las condiciones del recurso hídrico subterráneo y la viabilidad de su aprovechamiento, incluyendo datos técnicos del acuífero y la disponibilidad de agua para la comunidad del área urbana. Así mismo se presenta el análisis técnico necesario para la planificación y ejecución del pozo profundo, sustentado en investigaciones de campo, estudios hidrogeológicos y geolectricos.

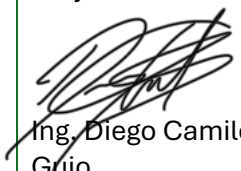
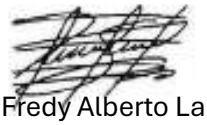
Estatus	Elaboró	Revisó		Aprobó
Inf. Final	 Martha Edith Torres Cruz Directora de consultoría  Leidy Natalia Sandoval Apoyo Departamento de Aguas subterráneas	 Martha Edith Torres Cruz Directora de consultoría	 Ing. Jorge Eliecer Cortes Castro Subdirector de Proyectos EPBS.A  Ing. Diego Camilo Guio Ingeniero Civil – Msc Hidroambiental Subdirección de proyectos EPB S.A	 Fredy Alberto La Rotta Espitia Supervisor

TABLA DE CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN 10
2 OBJETIVOS 11
3 GENERALIDADES 12
3.1 Normativas y códigos 12
3.2 Información Base 12
3.3 Aspectos generales del municipio 12
3.3.1 Posición geográfica y astronómica 12
3.3.2 Límites geográficos y división política 13
4 DIMENSIÓN SOCIOCULTURAL 14
4.1 Tradición cultural 14
4.2 Actividades económicas y productivas 14
4.3 Salud 15
4.4 Vivienda 15
4.5 Energía Eléctrica 16
4.6 Sistema de alcantarillado 16
4.7 Aseo 17
4.7.1 Recolección de residuos sólidos casco urbano 17
4.7.2 Recolección de residuos sólidos zona rural 17
4.8 Gas domiciliario 18
4.9 Educación 18
4.10 Sistema vial rural 19
4.10.1 Vías de acceso en el área de estudio 20
4.5 Usos del suelo 20
4.6 RIESGOS Y AMENAZAS 22
4.7 Información climática e hidrológica 25
4.7.1. Climatología 25
4.7.2. Precipitaciones 26
4.7.3. Temperatura 27
4.7.4. Evapotranspiración 28
5. Hidrografía 28

5.1. Cuencas hidrográficas 28
5.2. Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua. 31
5.2.1. Fuentes de abastecimiento y línea de impulsión. 31
5.2.2. Plantas de tratamiento de agua potable. 35
5.2.3. Planta de tratamiento y Tanque de almacenamiento urbano. 37
5.2.4. Macro y micro medición 38
5.2.5. Análisis de oferta hídrica 39
6. IDENTIFICACIÓN Y JUSTIFICACIÓN 39
7. JUSTIFICACIÓN 40
8. PROYECCION DE POBLACIÓN 41
8.1. Proyección de suscriptores 41
8.2. Proyección de población y demanda del servicio. 41
8.3. Proyecciones de población 41
8.3.1. Proyección de población para el área urbana 44
8.3.2. Proyección de población total para el área rural 47
8.3.3. Proyección de población acueducto San Isidro 49
9. CRITERIOS DE DISEÑO 51
10. CÁLCULO DE CAUDALES 55
10.1. Dotaciones 55
10.1.1. Dotación Neta 55
10.1.2. Dotación Bruta 55
10.1.3. Dotación según el uso del agua. 55
10.2. Cálculo de caudales del casco urbano 57
10.3. Caudales del área rural-San Isidro 59
10.4. Cálculo del consumo total 60
11. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS. 62
12. ALTERNATIVAS DE ABASTECIMIENTO 63
12.1. Alternativa no 1: optimización de las obras de captación existentes. 63
12.2. Alternativa no 2: construcción de un pozo profundo 64
12.3. Análisis y selección de Alternativas 65
12.3.1. Aspectos técnicos 65
12.4. Aspectos Socio Ambientales 66

12.4.1. Aspectos Constructivos 67
12.4.2. Aspectos en la Operación 68
12.4.3. Aspectos de gestión del riesgo 69
12.4.4. Sostenibilidad económica 70
12.4.5. Sostenibilidad social 71
12.5. Análisis y selección de alternativas. 72
12.6. Selección de alternativas 76
12.7. Descripción de la alternativa seleccionada para la optimización del sistema de acueducto 78
13. CALCULOS HIDRÁULICOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA BOMBA 78
13.1. Potencia de la bomba de succión 78
CONCLUSIONES 85

Lista de figuras

Figura 1 Localización del municipio de Sora. 13
Figura 2 Limites y división política del municipio de Sora. 13
Figura 3 Veredas del municipio de Sora. 14
Figura 4 Sistema de alcantarillado municipio de Sora. 17
Figura 5. Domiciliarias y Estación de regulación de presión del gas natural. 18
Figura 6 Institución educativa técnica Sora. 19
Figura 7 Infraestructura vial y transporte rural 19
Figura 8 Vías de acceso a la zona de estudio. 20
Figura 9 Uso del suelo actual. 22
Figura 10 Amenaza por movimientos en masa del área de estudio. 23
Figura 11 Amenaza por inundaciones del área de estudio. 24
Figura 12 Zonificación de la amenaza por inundaciones en el suelo urbano de Sora Boyacá. 25
Figura 13 Localización estaciones del IDEAM. 25
Figura 14 Precipitación media, máxima y mínima mensual del municipio de Sora 27
Figura 15 Temperatura de la zona de estudio. 27
Figura 16 Evapotranspiración de la zona de estudio. 28
Figura 17 Mapa de hidrografía y microcuencas abastecedoras de acueductos. .. 31
Figura 18 Fuentes de abastecimiento del casco urbano y de la vereda el Llano. 32
Figura 19 Bocatoma de fondo Quebrada Faruy 33
Figura 20 Estructura de captación Quebrada Chareva. 33
Figura 21 Caseta de controles Pozo profundo Urbano (Cementerio). 34
Figura 22 Caseta de controles Pozo profundo San Isidro. 35
Figura 23 PTAP de San Isidro el Llano. 35
Figura 24 Paso elevado hacia PTAP urbana y válvula de cheque. 36
Figura 25 Trayectoria de la línea de conducción entre PTAP El Llano y PTAP Urbana 36
Figura 26 Bandejas de aireación PTAP urbana. 37

Figura 27 Cámara de interconexión, filtro dinámico, grueso y lento 37
Figura 28 Tanque de almacenamiento área urbana. 37
Figura 29 Micromedidores Vereda el Llano 38
Figura 30 Micromedidores casco urbano del municipio de Sora. 38
Figura 31 Crecimiento de la población. 45
Figura 32 Crecimiento de la población con el análisis de la proyección del DANE. 45
Figura 33 Proyección19 de población 48
Figura 34 Crecimiento de la población con el análisis de la proyección del DANE. 48
Figura 35 Punto óptimo de operación de la bomba SP3019. 84
Figura 36. Componentes de la bomba sumergible KOR6. 84

Lista de Tablas

Tabla 1 Uso actual del suelo en Sora. 21
Tabla 2 Concesión de aguas de las fuentes. 38
Tabla 3 .Caudales de fuentes hídricas que abastecen el área urbana. 39
Tabla 4: Proyecciones de población casco urbano. 41
Tabla 5: Proyecciones de población rural. 42
Tabla 6: Proyección de la población del casco urbano del municipio de Sora. ... 44
Tabla 7: Población total proyectada, incluyendo población flotante, a un horizonte de 25 años. 46
Tabla 8: Proyección de la población del área rural. 47
Tabla 9: Proyección de la población - acueducto San Isidro. 49
Tabla 10: Población proyectada, población flotante a 25 años. 50
Tabla 11. Dotación neta máxima. 52
Tabla 12 :Consumo mínimo en comercios. 52
Tabla 13. Consumo para uso escolar 52
Tabla 14. Consumo institucional 53
Tabla 15. Consumos típicos. 53
Tabla 16: Caudales de diseño. 54
Tabla 17 Proyecciones de población y demanda del casco urbano en un horizonte de 25 años. 57
Tabla 18 Proyecciones de población y consumos -San Isidro. 59
Tabla 19 Calculo del consumo total del acueducto San Isidro. 60
Tabla 20 Calculo del consumo total casco urbano. 61
Tabla 21 Caudal proyectado - Casco Urbano y Vereda el Llano 61
Tabla 22: Matriz de análisis de aspectos técnicos. 72
Tabla 23: Matriz de análisis de aspectos Socioambientales. 73
Tabla 24 Matriz de análisis de gestión del riesgo. 74
Tabla 25 Matriz de sostenibilidad económica. 74
Tabla 26 Matriz de sostenibilidad social 75
Tabla 27 resumen de la evaluación de la matriz. 76

Tabla 28. Análisis de Costos anuales de Inversión Inicial para Construcción de las Alternativas..... 77
Tabla 29 Resultados proceso de iteración factor de fricción..... 81
Tabla 30. Coeficiente de pérdidas menores en accesorios red de impulsión 82
Tabla 31. Curva de la bomba referencia KOR6 R250-19 83

1 INTRODUCCIÓN

Por la estratégica ubicación geográfica y por su variedad de climas Colombia está dentro de los países con mayores recursos hídricos, contando con 5 vertientes hidrográficas compuestas por ríos, represas, lagos, embalses, ciénagas, lagunas y aguas subterráneas.

La mayoría de las poblaciones urbanas se abastecen de las fuentes hídricas superficiales lo que las hace más vulnerables en la disponibilidad del recurso agua; debido a la problemática de las actividades antrópicas incontroladas relacionadas con la deforestación en las zonas de recarga hídrica y a falta de implementación de las políticas institucionales encaminadas a sostenibilidad y protección de estas áreas estratégicas.

Para el caso en estudio el municipio de Sora presenta vulnerabilidad para garantizar el abastecimiento de agua potable a los usuarios del sistema de acueducto del área urbana y La Vereda el LLano, situación que se acentúa en las dos temporadas secas del año debido a la disminución considerable de los caudales en las quebradas Faruy y Chareva y el pozo profundo el LLano.

El propósito del proyecto es identificar la mejor alternativa en los aspectos técnicos , ambientales y financieros que solucione la eficiencia de oferta hídrica y que garantice la continuidad del servicio básico a la comunidad urbana y rural del Municipio.

2 OBJETIVOS

Objetivo General

Realizar un diagnóstico, estudio y diseño para la construcción pozo profundo para el refuerzo del sistema de abastecimiento de agua en el municipio de Sora – Boyacá - Fase I. Objetivos específicos

Este informe tiene como objetivos:

- Realizar un diagnóstico de las características técnicas, ambientales, institucionales y sociales del Municipio; especificando las fuentes de agua subterráneas existentes y que abastecen el área en estudio.
- Identificar las zonas con mayor potencial geológico e hidrológico para la exploración de agua subterráneas; para el fortalecimiento en el suministro de agua para el consumo humano.
- Proponer la alternativa más viable para fortalecer en continuidad, cantidad y calidad el suministro de agua para consumo en el área urbana del Municipio y la Vereda El LLano.

3 GENERALIDADES

3.1 Normativas y códigos

El proyecto se fundamenta en un marco normativo que garantiza su alineación con los estándares, regulaciones establecidas para el adecuado manejo y gestión de los recursos hídricos y el saneamiento básico en el país. Las normativas que rigen y respaldan este proyecto son esenciales para asegurar el cumplimiento de los requisitos técnicos, ambientales y sociales que requieren las iniciativas dentro del sector de agua potable y saneamiento. Entre las normativas se encuentran:

- Reglamento Técnico del Sector Agua Potable y Saneamiento (RAS)
- Resolución 330 de 2017
- Resolución 799 de 2021

3.2 Información Base

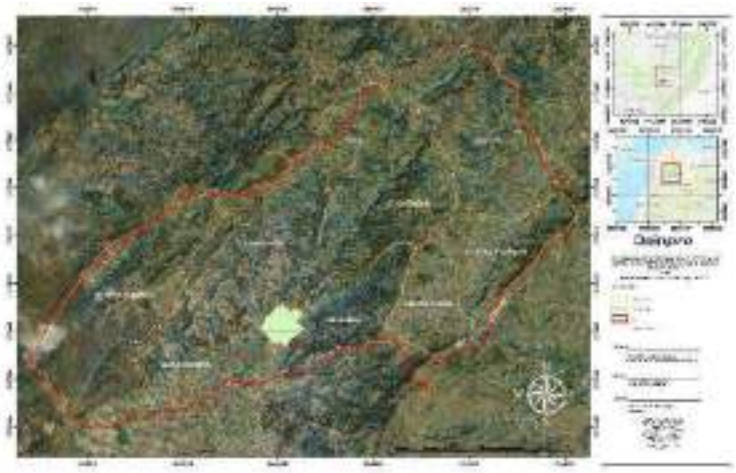
El presente estudio se realizó mediante la integración de información primaria y secundaria, siendo la primera obtenida a través de visitas de campo, levantamiento topográfico detallado, estudios de suelos, así como la recopilación de información base del proyecto.
Por otra parte, la información secundaria se recolectó de diversas fuentes, incluyendo la Alcaldía Municipal, operadores del sistema del acueducto, el Plan de Desarrollo Municipal, el Programa De Uso Eficiente Y Ahorro Del Agua (PUEAA), vigencia 2025 -2029 y El Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) Acuerdo No. 017 del 10 de septiembre del 2024; información fundamental para el desarrollo del proyecto.

3.3 Aspectos generales del municipio

3.3.1 Posición geográfica y astronómica

El Municipio de Sora está situado en la provincia del Centro del Departamento de Boyacá, su territorio se extiende sobre el altiplano cundiboyacense y se encuentra a una distancia de 19 km de Tunja.

Figura 1 *Localización del municipio de Sora.*



Fuente: EOT 2024, adaptado por consultoría 2025.

3.3.2 Límites geográficos y división política

El municipio limita al norte con los municipios de Motavita y Chíquiza; por el sur, con los municipios de Cucaita y Samacá; por el este, con Motavita y Tunja; y por el oeste con Sáchica y Chíquiza como se indica a continuación:

Figura 2 *Limites y división política del municipio de Sora.*



Fuente: *EOT 2024, adaptado por consultoría 2025.*

El municipio de Sora está ubicado a 159 Km al norte de Santafé de Bogotá D.C. en la provincia del centro en el departamento de Boyacá, con un área total de 47 km^2 y una altitud media de 2650 m.s.n.m. su temperatura promedio es de 16 grados centígrados. Su topografía es quebrada por encontrarse en una zona montañosa. En consecuencia, la población se concentra fundamentalmente al pie de las colinas "Cuesta en medio", "El Gavilán", "El Salitre", "Pita y Chone" y "Casablanca", que forman una especie de herradura con abertura hacia el sur.

En el sector meridional se extiende un valle de topografía plana que enlaza con los mayores valles de Samacá y Cucaita (EOT,2024)[1].

Figura 3 *Veredas del municipio de Sora.*



Fuente: EOT 2024, adaptado por consultoría 2025.

4 DIMENSIÓN SOCIOCULTURAL

4.1 Tradición cultural

Las actividades culturales más sobresalientes a nivel Municipal y regional son las fiestas patronales en honor a Santa Bárbara y San Agatón patronos de la Municipalidad, las cuales se celebran con entusiasmo y fervor religioso en los primeros días del mes de diciembre de cada año. Dentro del marco de estas se incluyen eventos deportivos, culturales, verbenas populares y diferentes concursos (EOT,2005)[2].

4.2 Actividades económicas y productivas

El Municipio es netamente agrícola su vocación está dada en la producción de papa y cebolla ,la mano de obra básica es utilizada en este tipo de actividades; por otra parte la falta de transporte Veredal a limitado los niveles de comercialización de los productos; sumado a lo anterior está la falta de titularización clara y el excesivo sistema de fraccionamiento de la tierra; que no permite generar sistemas de asociación buscando aumentar los niveles actuales de producción con miras a una línea de comercialización adecuada (EOT,2024)[3].

[1] Alcaldía municipal de Sora. (2024). Esquema de ordenamiento territorial, Tomo II Diagnostico territorial, Pag 33

[2] Esquema de ordenamiento territorial. Alcaldía municipal de Sora. (2005). Esquema de ordenamiento territorial, documento técnico de soporte, Pag 126

[3] Esquema de ordenamiento territorial. Alcaldía municipal de Sora. (2005). Esquema de ordenamiento territorial, documento técnico de soporte, Pag 90

Con relación a la ejecución del proyecto “FASE I - CONSTRUCCIÓN DE POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL MUNICIPIO DE SORA – BOYACÁ”, es importante destacar que en el municipio de Sora cuenta con la disponibilidad necesaria de recursos humanos representados en mano de obra y materiales disponibles en la zona para llevar a cabo las actividades proyectadas.

En cuanto a la mano de obra, se dispone de personal calificado y no calificado en cantidad suficiente, lo cual garantiza el adecuado desarrollo de las labores de construcción, instalación y operación contempladas en el proyecto.

De igual manera, los materiales de construcción requeridos pueden ser adquiridos en el mismo municipio o en zonas aledañas, lo que facilita la logística de suministro y asegura la continuidad de las actividades constructivas. En caso de que algún insumo no se encuentre disponible en el ámbito local, se tiene previsto garantizar su abastecimiento desde la ciudad de Tunja, identificada como el punto de suministro más cercano con una oferta suficiente para cubrir las necesidades del proyecto.

Cabe señalar que lo anterior se encuentra soportado en el **certificado de mano de obra** generado en la oficina asesora de planeación del municipio de Sora – Boyacá y se encuentra consignado en la carpeta de carácter institucional, en el cual se certifica la existencia de disponibilidad suficiente tanto de mano de obra calificada y no calificada, como de materiales de construcción en la zona de influencia del proyecto.

4.3 Salud

Se cuenta el centro de salud llamado “Santa Bárbara” para atención de primer nivel, los casos de 2 y 3 nivel se remiten al hospital regional de Samacá y Tunja, el municipio depende del Hospital Regional de Samacá y a nivel local cuenta con un puesto de Salud en la cabecera municipal y dos veredales Pita y Chone, y El Salitre (EOT, 2005)[4].

4.4 Vivienda

El casco urbano del municipio se caracteriza por un alto deterioro de los estilos arquitectónicos alguna vez allí presentes, edificaciones construidas con materiales nobles como el adobe, la tapia pisada, la piedra de sillería y algunos mampuestos cerámicos paulatinamente han sido reemplazados por construcciones en bloque y ladrillo sin mantener ninguna uniformidad y apartándose totalmente de su pasado.

Cabe mencionar que hay actualmente 1.774 unidades de vivienda, de las cuales 1.162 son casas, 7 apartamentos, 5 son cuartos, 0 son casas de tipo étnico, así mismo el uso que se le dan a las viviendas es: el 46,7% es residencial, el 52,6% es no residencial y el 0,7% de los

[4] Esquema de ordenamiento territorial. Alcaldía municipal de Sora. (2005). Esquema de ordenamiento territorial, documento técnico de soporte, Pag 109

casos es de tipo mixto y según el DANE en su censo del 2018 como se citó en el EOT 2024 el promedio por hogar es de 2.8 personas. (EOT,2024)[5] (DANE censo del 2018).

4.5 Energía Eléctrica

Para el año 2018, Sora presenta un índice de cobertura del servicio de energía eléctrica del 99.48%, en el sector urbano del municipio, mientras en el área rural se reportó una cobertura del 97,98%, lo que indica que el Municipio se puede ubicar casi que de forma lineal con el indicador departamental. Este servicio es prestado por la Empresa de Energía de Boyacá EBSA S.A E.S. P, responsable de la comercialización y distribución de este servicio en el departamento de Boyacá (EOT,2024)[6].

4.6 Sistema de alcantarillado

El Municipio de Sora, desde la Secretaría de Planeación, es el prestador del servicio de alcantarillado, y según el Esquema de Ordenamiento Territorial del año (EOT, 2024), [7]este sistema fue construido hace 35 años, cuenta con una cobertura del 99% y se encuentra en buenas condiciones, con una red de 5.185,14 metros lineales en diámetros de 8", 10", 12" y 18", además de 69 pozos de inspección ubicados en las intersecciones viales del municipio. La cobertura urbana del servicio domiciliario de alcantarillado es completa; sin embargo, el municipio no cuenta con ningún tipo de tratamiento de aguas residuales.

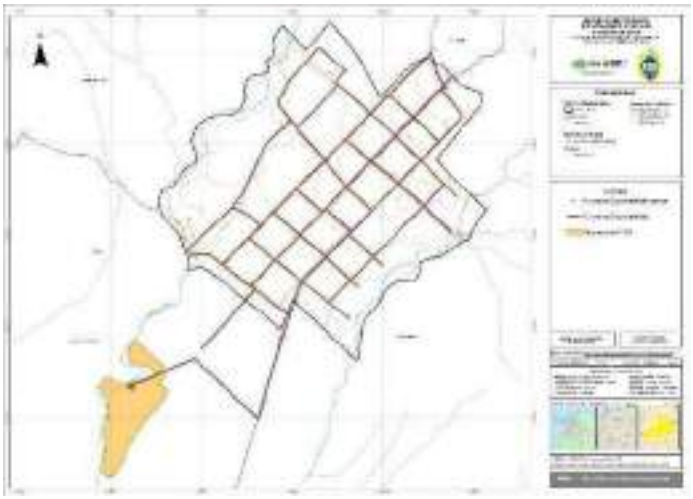
La disposición final de las aguas servidas se realizaba inicialmente a cielo abierto en la quebrada Chareva, sin ningún tipo de tratamiento; posteriormente, en este punto se construyó un tanque sedimentador, sin embargo, desde el punto de vista técnico, esta ubicación no resulta adecuada, por lo que actualmente la descarga final fue conectada a un ramal que desemboca en la quebrada Soacha, la cual desaparece durante la época de verano, generando una alta carga contaminante en el suelo y provocando, a su vez, olores desagradables.

[5] Alcaldía municipal de Sora. (2024). Esquema de ordenamiento territorial, Tomo II Diagnostico territorial, Pag 567

[6] Alcaldía municipal de Sora. (2024). Esquema de ordenamiento territorial, Tomo II Diagnostico territorial, Pag 31

[7] Alcaldía municipal de Sora. (2024). Esquema de ordenamiento territorial, Tomo II Diagnostico territorial, Pag 616.

Figura 4 *Sistema de alcantarillado municipio de Sora.*



Fuente: (EOT, 2024).[8]

4.7 Aseo

4.7.1 Recolección de residuos sólidos casco urbano

La actividad de recolección y trasporte de residuos sólidos se realiza en el área urbana del municipio, presentando una cobertura del 100%, el lunes en un horario que se extiende entre las 8:30 a.m. a 12:00 M. Para realizarla se utiliza una volqueta marca Internacional de placas OQF 084, con una capacidad de 6 m3, propiedad del Municipio. No se cuenta con ruta selectiva de residuos aprovechables; los residuos son llevados al relleno sanitario Pirgua Tunja, localizado una distancia aproximada de 31.1 km desde el área urbana de Sora. La cantidad de residuos generados por actividad del servicio público de aseo es de 5,6 Ton/mes y una producción per cápita PPC de residuos de 0,38 kg/habitante-día. (EOT,2024)[9]

4.7.2 Recolección de residuos sólidos zona rural

Dentro del área municipal no existen centros poblados. Sin embargo, de acuerdo con ESAGRO como se cita en el (EOT, 2024)[10], el área rural cuenta con recolección de recipientes de pesticidas dentro del plan de devolución de productos posconsumo, desarrollado por la empresa Campo Limpio, la cual realiza recolecciones periódicas, cada 3 a 4 meses, evitando su disposición inadecuada en el suelo y en cuerpos de agua.

[8] Alcaldía municipal de Sora. (2024). Esquema de ordenamiento territorial, Cartografía de diagnóstico ambiental JPEG, DU_38 Servicio Publico Alcantarillado.
[9] Alcaldía municipal de Sora. (2024). Esquema de ordenamiento territorial, Tomo II Diagnostico territorial, Pag 623.
[10] Alcaldía municipal de Sora. (2024). Esquema de ordenamiento territorial, Tomo II Diagnostico territorial, Pag 625.

El manejo de los residuos especiales como los Hospitalarios se hace en convenio con una empresa proveniente de Bucaramanga encargada de recogerlos y hacer la disposición final de los mismos.

4.8 Gas domiciliario

El casco urbano del municipio presenta una cobertura total de gas natural con un índice del 100%, lo que también incluye a la vereda El Llano, mientras que el resto de las veredas cuenta con un sistema de suministro de gas a través de cilindros de 20, 40 y 100 libras, gestionado por empresas con sede en la ciudad de Tunja, aunque existe un pequeño depósito de gas en el área urbana, el abastecimiento en las zonas rurales depende principalmente de estos cilindros, además, el municipio dispone de una estación de presión ubicada en la entrada del mismo, cerca de la vía que comunica con Cucaita, donde se realiza el ajuste de presión para la distribución de este servicio.

***Figura 5**. Domiciliarias y Estación de regulación de presión del gas natural.*



Fuente: Consultoría (2025).

4.9 Educación

Se cuenta con una Institución Educativa , cuya sede principal está ubicada en el sector urbano. A este están adscritas las siete (7) sedes rurales a saber: Piedra Gorda, Chuscal, Portobelo, Salitre, Pita y Chone, Quebrada Honda y Tausamena.

Los datos registrados por la Secretaría de Educación de Boyacá para el 2022, evidencian que el 78% de los estudiantes, se encuentran matriculados en el área urbana, y en su mayoría, son los que están en los niveles de secundaria (186 estudiantes) y media (107 estudiantes). El 22% restante se encuentra dividido en las escuelas rurales del municipio, las cuales brindan el servicio para la educación preescolar y primaria. (EOT, 2024)[11]

[11] Alcaldía municipal de Sora. (2024). Esquema de ordenamiento territorial, Tomo II Diagnostico territorial, Pag 411.

Figura 6 *Institución educativa técnica Sora.*

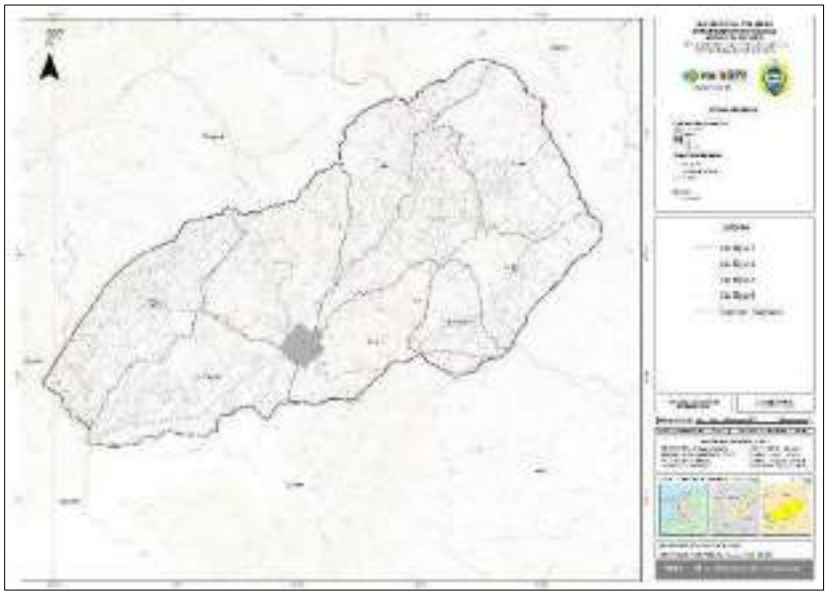


Fuente: Consultoría (2025).

4.10 Sistema vial rural

El municipio de Sora se comunica con la capital departamental, Tunja, a través de la vía principal que conecta con Villa de Leyva, completamente pavimentada, con una distancia de 22 kilómetros ingresando por Cucaita. Adicionalmente, cuenta con una vía terciaria de 17 kilómetros que accede por la portada principal del municipio, ubicada sobre la misma vía principal, y una red vial terciaria que lo conecta con el centro poblado y los municipios circunvecinos.

Figura 7 *Infraestructura vial y transporte rural*



Fuente: EOT ,2024. [12]

[12] Alcaldía municipal de Sora. (2024). Esquema de ordenamiento territorial, Cartografía de diagnóstico ambiental JPEG, DU_34 Infraestructura vial y transporte rural.

Adicionalmente, se cuenta con el **certificado 21 de cruce de vías**, en el cual se acredita que la ejecución del proyecto **no requiere permiso de cruce de vías** para la construcción y operación del mismo. Dicho documento respalda que las obras previstas no interfieren con la infraestructura vial existente ni generan afectaciones en la movilidad de la zona.

4.10.1 Vías de acceso en el área de estudio

Figura 8 *Vías de acceso a la zona de estudio.*



Fuente: EOT 2024, adaptado por consultoría 2025. [13]

El área de estudio en donde está ubicado el SEV 2, se encuentra cerca del área urbana y cuenta con buenas condiciones de acceso, al estar conectada a una red de vías rurales y urbanas, lo que facilita el ingreso de vehículos y el mantenimiento de la infraestructura.

4.5 Usos del suelo

El Municipio de Sora se caracteriza por tener uso residencial mezclado con otros usos, incluyendo algunos predios con actividades agrícolas. La actividad comercial se centra en el cultivo de cebada y pastos.

El uso de la tierra se define como el conjunto de actividades provenientes de la intervención humana, cíclica o permanente, sobre los recursos que hacen parte de esta, con el fin de satisfacer sus necesidades, en otras palabras, el uso que la población da a los diferentes tipos de coberturas (MADS, 2014) como se citó en (EOT,2024)[14] . A partir de las coberturas de la tierra identificadas para el municipio de Sora se definieron los diferentes usos del suelo, siendo el uso que más predomina el de Sistemas agro-silvo-pastoriles (ASP) (71,76%) y Sistema forestal

[13] Alcaldía municipal de Sora. (2024). Esquema de ordenamiento territorial, Cartografía de diagnóstico ambiental JPEG, DU_34 Infraestructura vial y transporte rural.
[14] Alcaldía municipal de Sora. (2024). Esquema de ordenamiento territorial, Tomo II Diagnostico territorial, Pag 116.

productor (FPD) (15,89%). En la siguiente tabla se presenta la tabla resumen de este componente.

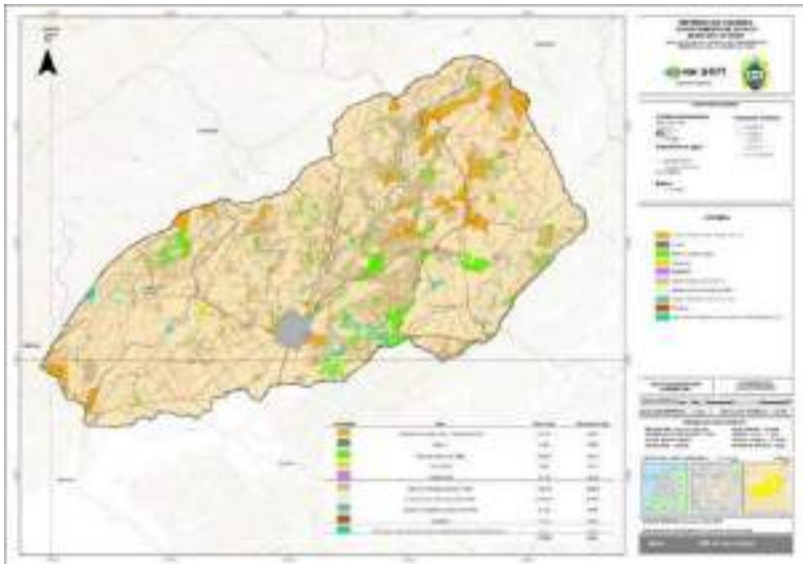
Tabla 1 *Uso actual del suelo en Sora.*

Usos del suelo	Área (ha)	Porcentaje (%)	Vereda
Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	3,11	0,07	Chicacaneca, Llano de Sora y Quebrada Honda
Cultivos transitorios semi - intensivos (CTS)	176,47	3,69	Caitoque, Casa Blanca, Chicacaneca, Chone, Chuscal y Gavilán, Llano de Sora, Quebrada Honda, Salitre y Urbano
Minería	2,66	0,06	Chuscal y Gavilán y quebrada Honda
Pastoreo extensivo (PEX)	164,09	3,44	Caitoque, Casa Blanca, Chicacaneca, Chone, Chuscal y Gavilán, Llano de Sora, Piedra Gorda, Quebrada Honda, Salitre y Urbano
Recreación	3,43	0,07	Casa Blanca y llano de Sora
Residencial	11,71	0,25	Casa Blanca, Chicacaneca, Llano de Sora y Urbano
Sistema forestal productor (FPD)	758,84	15,89	Caitoque, Casa Blanca, Chicacaneca, Chone, Chuscal y Gavilán, Llano de Sora, Piedra Gorda, Quebrada Honda, Salitre y Urbano
Sistemas agro-silvo-pastoriles (ASP)	3427,87	71,76	Caitoque, Casa Blanca, Chicacaneca, Sora, Piedra Gorda, Quebrada Honda, Salitre y Urbano
Sistemas forestales protectores (FPR)	52,53	1,10	Caitoque, Casa Blanca, Chicacaneca, Chone, Chuscal y Gavilán, Llano de Sora, Piedra Gorda, Quebrada Honda y Salitre
Transporte	175,85	3,68	Caitoque, Casa Blanca, Chicacaneca, Chone, Chuscal y Gavilán, Llano de Sora, Piedra Gorda, Quebrada Honda, Salitre y Urbano

Fuente: Alcaldía municipal de Sora. (2024). Esquema de ordenamiento territorial, Tomo II Diagnostico territorial, Pag 116. [15]

[15] Alcaldía municipal de Sora. (2024). Esquema de ordenamiento territorial, Tomo II Diagnostico territorial, Pag 116.

Figura 9 *Uso del suelo actual.*



Fuente: EOT, 2024[16].

4.6 RIESGOS Y AMENAZAS

Amenazas por movimientos en masa: La susceptibilidad baja a deslizamientos y reptación se presenta en suelos con pendientes que varían entre el 7% y el 12%, especialmente en áreas de pastizales poco utilizados y zonas que no presentan indicios visibles de erosión. Este tipo de susceptibilidad abarca aproximadamente el 20% del municipio, destacándose principalmente en las veredas del Llano, excluyendo las áreas protegidas con vegetación permanente.

En la vereda El Llano, se identifican diferentes niveles de amenaza en el territorio, distribuidos de la siguiente manera: un área de 85.81 hectáreas presenta una amenaza alta, 33.49 hectáreas están clasificadas con una amenaza media y 1,142 hectáreas corresponden a una amenaza baja. Por otro lado, en el casco urbano, se observa que la totalidad del área está bajo una amenaza baja, lo que indica una menor vulnerabilidad en comparación con las zonas rurales de la vereda.

[16] Alcaldía municipal de Sora. (2024). Esquema de ordenamiento territorial, Cartografía de diagnóstico ambiental JPEG, DR_10 Uso Actual.

Figura 10 *Amenaza por movimientos en masa del área de estudio.*



Fuente: EOT 2024 , Cartografía de diagnóstico ambiental[17]

Amenaza por avalanchas. La amenaza por avalanchas no es significativa en Sora, pero la Quebrada Soachá es la más propensa debido a su zona semidesértica y la falta de vegetación en sus cuencas. Durante lluvias intensas, se producen desbordes en áreas de pendientes bajas, como los valles aluviales de las quebradas Soachá y Chicacaneca, y en las rondas de los ríos Farfacá y Faruy.

Por esta razón se recomienda reforestar la zona de protección de cauces (5 m) a lado y lado y en lo posible fomentar prácticas agroforestales en la cuenca de las Quebradas Soachá y Chicacaneca y un estudio más detallado de la totalidad de los cauces, para determinar con exactitud posibles zonas de represamiento.

Amenaza media por caída de bloques y desprendimientos. La amenaza por remoción en masa en Sora involucra movimientos rápidos de la superficie del suelo y el desprendimiento de bloques por pendientes pronunciadas. Afecta áreas cercanas a vías rurales de alta pendiente, donde la desestabilización de la vertiente es provocada por factores naturales, como la meteorización y erosión, o por el desmonte de vegetación. Esta amenaza se presenta en suelos de areniscas y calizas con pendientes superiores al 50%, especialmente en los escarpes de la zona central.

Amenaza baja por erosión y carcavamiento. En sectores de ladera de alta productividad en Sora, se observan evidencias de degradación, como erosión por caminos de ganado y terracetas. La inadecuada labranza, el desmonte de vegetación y el uso de cultivos limpios aceleran la erosión, lo que podría afectar la producción agropecuaria futura. Este fenómeno es

[17] EOT 2024 , Cartografía de diagnóstico ambiental.

más evidente en áreas con pendientes moderadas (12-25%) en la Zona Homogénea Quebrada Honda, especialmente en Caitoque, Pita, Chone y parte de Piedra Gorda.

Amenaza por inundación: Con base en los eventos históricos presentados anteriormente se evaluó y categorizó la amenaza por inundaciones para el suelo rural del municipio de Sora, no se cuentan con registros históricos asociado a inundaciones, sin embargo, el territorio por sus características fisiográficas presenta áreas con probabilidad media a presentar la amenaza en mención.

Figura 11 *Amenaza por inundaciones del área de estudio.*



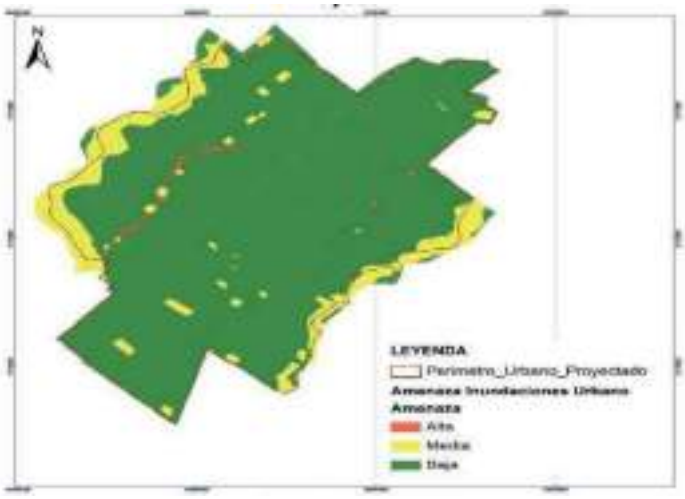
Fuente: EOT. Tomo II Diagnóstico ambiental. [18]

La zonificación de amenaza media corresponde al 7,04% del suelo rural, esta se presentas en las veredas Llano de Sora, Casa Blanca y Chicaneca.

La zonificación de la amenaza por inundaciones en el suelo urbano de Sora, indica que principalmente se presentan áreas con zonificación de amenaza baja (91,82%), la zonificación de amenaza media y la amenaza alta solo cubren el 8,18% total del suelo en mención, tal y como se indica en la siguiente tabla.

[18] Alcaldía municipal de Sora. (2024). Esquema de ordenamiento territorial, Tomo II Diagnóstico ambiental, Pag 323.

Figura 12 *Zonificación de la amenaza por inundaciones en el suelo urbano de Sora Boyacá.*



Fuente: Esquema de Ordenamiento Territorial Sora , 2024.[19]

4.7 Información climática e hidrológica

4.7.1. Climatología

En el área en estudio no se encuentra estación del IDEAM, tampoco en los municipios vecinos de Cucaita y Sáchica por lo tanto se tienen en cuenta las estaciones más cercanas.

Figura 13 *Localización estaciones del IDEAM*



Fuente: IDEAM, adaptada por consultoría 2025. [20]

[19] Alcaldía municipal de Sora. (2024). Esquema de ordenamiento territorial, Tomo II Diagnóstico ambiental, Pag 325.

[20] IDEAM. (2025). Ubicación de estaciones hidrometeorológicas. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). Recuperado de http://dhime.ideam.gov.co/atencionciudadano/

En la zona de estudio existen 10 estaciones (Ver figura 11), de las cuales 5 son pluviométricas y 4 son climatológicas. Sin embargo, se descartan 3 estaciones pluviométricas y 1 climatológica debido a que se encuentran inactivas o en mantenimiento en cuanto a las demás VILLA CARMEN [24015220], SAN PEDRO IGUAQUE [24010830], PANELAS [24010840], U P T C [24035130], se evaluó el periodo desde el año 2000.

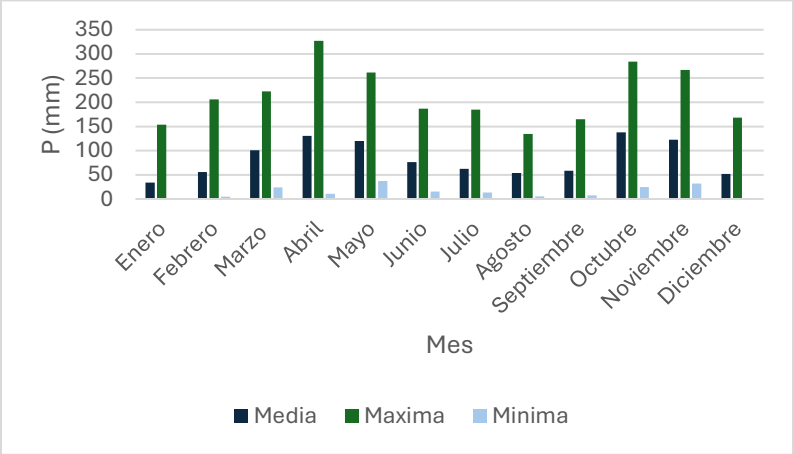
4.7.2. Precipitaciones

La precipitación es cualquier forma de agua que se desplaza desde la atmósfera hacia la Tierra en forma de lluvia, nieve, granizo u otros fenómenos, y juega un papel fundamental en el ciclo del agua y en el mantenimiento de los ecosistemas terrestres, en el municipio de Sora, Boyacá, no se cuenta con una estación del IDEAM que proporcione datos directos sobre la precipitación, por lo que se recurrió a una de las metodologías más empleadas para estos fines que es el Método Inverso a la Distancia (IDW), el cual se basa en la proximidad de estaciones meteorológicas cercanas que sí disponen de información relevante.

El principio fundamental del IDW es que los valores de una variable (en este caso, la precipitación) en lugares no muestreados se pueden estimar a partir de los valores de estaciones cercanas, bajo la premisa de que los puntos más cercanos tienen una mayor influencia en la estimación que los más alejados. Es decir, cuanto más cerca se encuentra una estación de un área sin medición directa, más peso se le dio al cálculo del valor estimado para ese lugar.

De acuerdo a los datos de las estaciones del IDEAM que se encuentran en el área de influencia del municipio se presenta un régimen bimodal de lluvias, es decir dos periodos de lluvia y dos de sequía, el primer periodo lluvioso se presenta en los meses de abril y mayo, el segundo periodo de lluvias entre los meses de octubre y noviembre, con máximos en el mes de octubre, teniéndose en total una precipitación efectiva anual de 948.6 mm. Los periodos secos se presentan entre los meses de enero y febrero, y en el segundo semestre entre julio y septiembre. En estos periodos ocurren promedio de lluvias mensuales menores a 5mm, llegando hasta 0.5mm promedio mensual en el mes de enero.

Figura 14 *Precipitación media, máxima y mínima mensual del municipio de Sora*



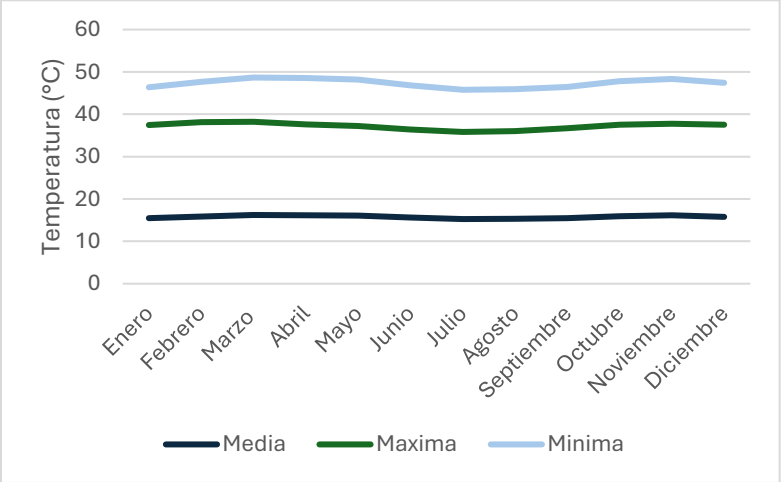
Fuente: Información del IDEAM adaptada por Consultoría, 2025.

4.7.3. Temperatura

La temperatura es una magnitud referida a la noción de calor medible mediante un termómetro. Mediante el método Inverso a la Distancia (IDW), una técnica de interpolación espacial, se estima el valor de la temperatura en el municipio de Sora, donde no se dispone de una estación del IDEAM con datos directos. Este método se basa en la información de estaciones cercanas que cuentan con datos disponibles, utilizando la proximidad de estas estaciones para calcular una estimación precisa de la temperatura en las áreas sin medición directa.

La temperatura media del municipio es de 16 °C, la temperatura máxima promedio es de 22 °C y la mínima promedio es de 10 °C.

Figura 15 *Temperatura de la zona de estudio.*



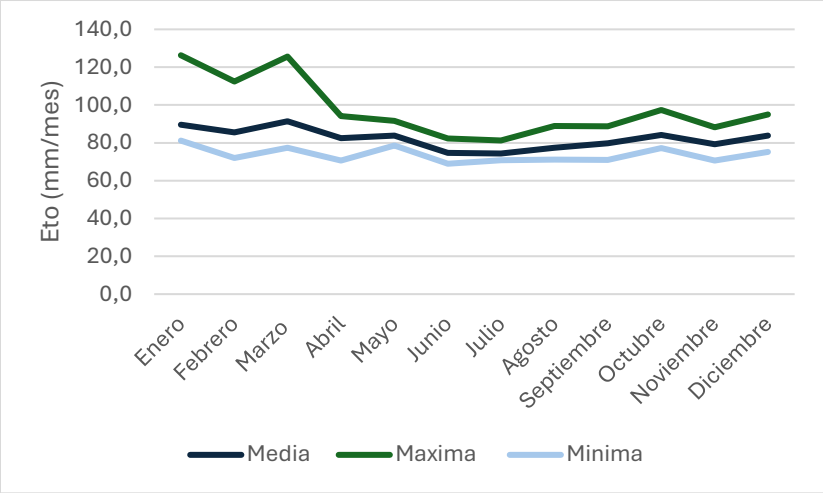
Fuente: Información del IDEAM adaptada por Consultoría, 2025.

4.7.4. Evapotranspiración

Dado que no se dispone de estaciones del IDEAM en el área de estudio que proporcionaran este parámetro, se estimó la evapotranspiración potencial (ETP) mediante el método de Clasificación Climática de Thornthwaite. Este método se basa en la temperatura media mensual y, a través de una fórmula empírica, se calcula la ETP tanto mensual como anual, considerando las variaciones de temperatura a lo largo del año.

La evapotranspiración media de la zona de estudio es 61 mm/mes, la mínima es de 50 mm/mes y la máxima es de 83 mm/d ; este factor es crítico en la evaluación de las necesidades de agua de una región.

Figura 16 Evapotranspiración de la zona de estudio.



Fuente: Consultoría (2025).

5. Hidrografía

5.1. Cuencas hidrográficas

La hidrografía del municipio se caracteriza por estar situada en un sistema de drenaje que forma parte de la hoya hidrográfica del río Magdalena, en este municipio hay dos sistemas hidrográficos principales: la cuenca alta del río Suárez y la cuenca alta del río Chicamocha. Estos dos ríos se unen en las cercanías del municipio de Barichara (Santander), formando el río Sogamoso, que finalmente desemboca en el río Magdalena. (EOT, 2005)[21]

Cuenca Alta del Río Suárez

Esta cuenca es la de mayor área en el Municipio, sus ríos y quebradas bañan los sectores occidentales del área de estudio, tales son:

[21] Esquema de ordenamiento territorial. Alcaldía municipal de Sora. (2005). Esquema de ordenamiento territorial, documento técnico de soporte, Pag 31.

- **Quebrada Honda:**

Se encuentra en el extremo occidental del municipio y quien le da el nombre a la vereda por la cual pasa (Vereda Quebrada Honda), drena sus aguas de nororiente a suroccidente hasta desembocar en el Río Samacá.

El patrón de drenaje es su dendrítico en la cabecera y dendrítico hacia la desembocadura. Recorre desde su nacimiento a una altura de 3.000 msnm hasta los 2.500 msnm, sobre unas laderas denudaciones. El desnivel de 500 metros en su trayecto y las pendientes de 7 a 12% con relieve ligeramente ondulado, hace que esta quebrada tenga baja torrencialidad, sin embargo, en época de lluvias, se incrementa la escorrentía, debido a la baja retención de humedad de los suelos y aguas parámetros altos de turbiedad.

- **Quebrada La Zorrera**

Está localizada en las veredas Quebrada Honda y El Llano de Sora, nace a 2850 msnm y desemboca en el Río Samacá a los 2.500 msnm. El patrón de drenaje es dendrítico durante todo su recorrido, las pendientes de las laderas denudacionales por las cuales desciende, no son superiores al 15%, por lo tanto, la quebrada es de baja torrencialidad, pero con tendencia a acumular sedimentos y descender con turbidez en épocas de lluvias.

- **Quebrada Soachá**

Es la de mayor área en el Municipio, recoge las aguas del centro del área de estudio, recorre las veredas de Chone, Caitoque, Casablanca, Chicacaneca y El llano de Sora, en donde desemboca en el río Samacá.

Las aguas drenan de nororiente a suroccidente con un drenaje dendrítico y subdendrítico en la cuenca alta y media, y subparalelo en la cuenca baja hasta su desembocadura.

Al norte tiene los afluentes de Quebrada Chone, Quebrada Canoas o Faruy y la Quebrada Maraguy, esta parte alta de la cuenca, en donde nace la quebrada Soachá a 3.200 msnm, se encuentra en un sector seco de sotavento, con suelos muy susceptibles a la erosión, lo cual indica que las aguas van cargadas de sedimentos desde el nacimiento; la velocidad de escorrentía es mayor ya que las montañas estructurales tienes pendientes superiores al 15%, con relieves quebrados, por ende, la quebrada Soachá es susceptible a crecientes torrenciales, en épocas de lluvias, con fuerte incidencia de disección que erosiona los suelos.

En la cuenca media de la quebrada Soachá, le llegan los afluentes de Cunasia y Faruy, las pendientes del terreno oscilan de 2 a 18%, con relieves de plano a quebrado. La parte plana por donde se encuentra el lecho de la quebrada Soachá, tiende a ser ligeramente ondulado, pero los afluentes recorren montañas en donde la escorrentía y torrencialidad en épocas de lluvias es fuerte dadas las condiciones topográficas.

La cuenca baja de la quebrada comienza en la cabecera municipal hasta la desembocadura, los principales afluentes son la quebrada Siquianeca y Aposentos.

La topografía de los afluentes se encuentra entre 25 y 12% con relieves ondulados y quebrados y el lecho actual de la quebrada Soachá se encuentra en este sector de la cuenca en un amplio valle , por otra parte, el material parental de los suelos son depósitos cuaternarios, dadas las condiciones de erosión.

- **Quebrada Pueblo Viejo**

Se encuentra localizada en el centro oriente del Municipio, en la vereda Chicacaneca, drena sus aguas hasta la quebrada Santiago fuera de la jurisdicción del Municipio, hasta el río Samacá. El drenaje es dendrítico sobre una superficie ondulada en su nacimiento a 3.000 msnm, hasta paralelo en una superficie ligeramente ondulada y plana en su desembocadura a 2.500 msnm. Esta fuente hídrica no es de carácter torrencial.

Cuenca Alta del Río Chicamocha

El río Chicamocha es uno de los principales componentes de la hoya hidrográfica del río Magdalena, ya que drena una extensa región de la vertiente oriental de los departamentos de Boyacá y Santander. El río Chicamocha en su nacimiento a los 2.950 msnm al sur de la ciudad de Tunja es conocido con el nombre del río Chulo; éste corre por un valle estrecho y poco profundo atravesando grandes áreas erosionadas con dirección SW-NE hasta el embalse de La Playa a 2.600 msnm, con un recorrido inicial de 35,7 Km. y una pendiente longitudinal baja (0,9%). Durante este primer tramo el río Chulo baña un área de 328,2 km2 , siendo sus principales afluentes las quebradas Cebolla y Aguablanca por la margen derecha y el Río Farfacá o La Vega (4.650Mts), las quebradas La Mecha, Cómbita y Rosa Grande por la izquierda1 . Después del embalse de La Playa, el río Chulo recibe al río Piedras por su costado occidental y forma el río Chicamocha a los 2.580 msnm, el cual entra a un valle más amplio donde recibe su primer afluente importante, el río Tuta sobre su margen derecha.

- **Río Farfacá**

Se encuentra en la parte oriental del Municipio entre las veredas Salitre, Chuscal y Gavilán y Piedra Gorda. Los principales afluentes son Quebrada Piedra Gorda hacia el sur y El Salitre en la parte norte de la cuenca. El drenaje es dendrítico y paralelo. La cabecera del nacimiento se encuentra a los 3.200 msnm, hasta los 2.900 msnm en donde la cuenca sale de la jurisdicción del Municipio de Sora. En la parte media, el río tiene un drenaje rectangular lo que indica que el control estructural del río se encuentra influenciado por sistemas de microfallas geológicas. El río no es de carácter torrencial, sin embargo, se encuentra encajonado por las suaves pendientes de las colinas y las zonas planas del cauce actual del río.

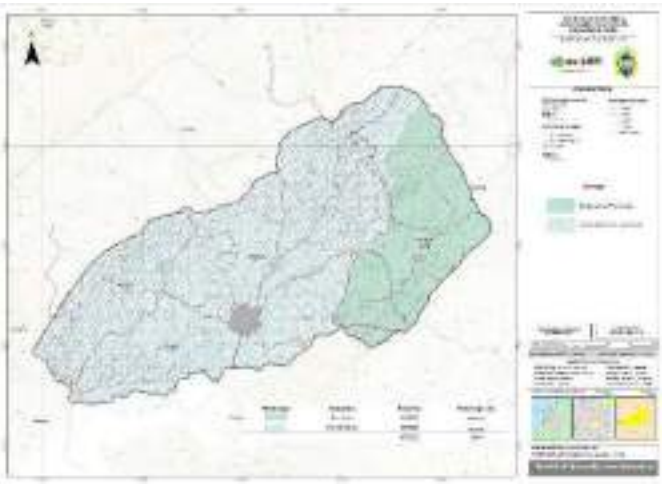
El tema hidrológico en Sora tiene amplias connotaciones, de las cuales trataremos un par, en este diagnóstico:

- En épocas de intensas lluvias, la población dedicada a la siembre y cosecha de papa y cebolla llega al municipio, en busca de una oportunidad laboral. Cuando entra la época de sequías, las personas emigran, debido tanto a la disminución de empleo,

como a la carencia de agua para poder subsistir. Esto se ha tornado tan crítico, que generalmente es menor la cantidad de personas que retornan cada época de cosechas al municipio, tendiendo a aumentarse la deserción del municipio.

- De otra parte, se tiene que las personas que habitan en las márgenes de las quebradas Soachá y Chicacaneca paulatinamente han ido formando reservorios artificiales, de tal manera que han disminuido sensiblemente el caudal de ambas quebradas, con el agravante que no acreditan concesión de agua por parte de CORPOBOYACA.

Figura 17 *Mapa de hidrografía y microcuencas abastecedoras de acueductos.*



Fuente: Alcaldía municipal de Sora. (2024). Esquema de ordenamiento territorial, cartografía de diagnóstico ambiental JPEG, DR_05 Hidrografía y áreas hidrográficas [22]

5.2. Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua.

5.2.1. Fuentes de abastecimiento y línea de impulsión.

El área urbana y La Vereda El LLano se abastecían de agua mediante dos pozos profundos y dos fuentes de agua superficiales, el suministro de agua en invierno se hace uso de las fuentes superficiales (Q. Faruy y Q. Chareva) . En época de verano, se hace necesario recurrir al caudal ofertado por el pozo profundo San Isidro, como medida de contingencia para garantizar el servicio, debido a que en esta época del año la Q. Faruy y Q. Chareva el caudal se reduce en su totalidad quedando fuentes desprovistas de agua.

Anteriormente el pozo urbano, suministraba un caudal de 1.05 l/s con un abatimiento de 4.02m, contaba con un caudal concesionado de 0.4 l/s y de acuerdo con el ultimo mantenimiento realizado en el año 2023, se indica por parte de la administración municipal que el pozo presenta una pérdida importante de caudal con acumulación en el fondo de sedimentos en un espesor superior a 15 metros, lo cual ha generado perdida de entrada del agua debido a la colmatación de las rejillas de los filtros, de igual forma se informó por parte

[22] Alcaldía municipal de Sora. (2024). Esquema de ordenamiento territorial, DR_05 Hidrografía y áreas hidrográficas.

operador el pozo que el nivel estático del agua ha presentado un descenso superior a 25 metros lo cual deja una lámina de agua por encima del equipo de bombeo mínima, así mismo se dio a conocer que la estructura del pozo presenta un colapso mecánico en consecuencia de la corrosión de los materiales y el tiempo de servicio de este que es superior a los 25 años. Es decir, este se encuentra fuera de operación debido al colapso parcial de su estructura interna, situación atribuida al desgaste y deterioro progresivo de los materiales constructivos.

Figura 18 *Fuentes de abastecimiento del casco urbano y de la vereda el Llano.*



Fuente: Consultoría (2025).

En el marco del Plan Único de Evaluación de Eficiencia del Abastecimiento (PUEEA) para el año 2025 y en el expediente OOCA-00092-17 de la resolución N° 1147 del 27 de julio de 2020, mediante la cual se otorga la concesión de aguas superficiales y subterráneas, se identifican y caracterizan las principales fuentes de abastecimiento de agua tanto para el acueducto urbano como para el acueducto San Isidro, a continuación, se describen:

Quebrada Faruy

El punto de captación se localiza en la vereda Casa Blanca sobre la quebrada Faruy, en las coordenadas E73° 26’ 43.62’’, N5°34’ 59.21’’, se realiza a través de una bocatoma de fondo con un ancho del cauce normal de 1.98 m, aletas de entrada de 4.64 metros y 3.77 metros, 2.50 metros de ancho y aletas de salida de 4.55 metros y 4.92 metros por 2.50 metros de ancho. Esta estructura cuenta con una rejilla de 98 centímetros de largo por 38 centímetros de ancho, 1.6 centímetros de distancia entre varillas, un total de 25 varillas.

Figura 19 *Bocatoma de fondo Quebrada Faruy*



Referente a la línea de aducción es en tubería PVC diámetro 2” hasta los desarenadores y la línea de conducción con longitud de 1.490 m hasta la planta de tratamiento tipo FIME y FLA .

Quebrada Chareva

Localizada en la vereda Piedra Gorda; la estructura de captación se localiza transversalmente sobre la quebrada en las coordenadas E73° 26’ 12.80’’, N5° 34’ 23.05’’, con un ancho del cauce normal de 1.15 m, en el sitio de emplazamiento de la estructura y en la una cota de 2805 m.s.n.m.

La bocatoma de fondo cuenta con una presa y un vertedero de concreto ciclópeo de 0.93 m de altura, de la cual se desprende el canal de aducción que capta las aguas a través de una rejilla de longitud 1 m y ancho 0.34 m, con 47 varillas corrugadas de diámetro ½” y separación de 0.02 m , las dimensiones del canal de recolección es profundidad 0.26 m y 0.36 m de ancho, y una cámara de aquietamiento. Esta estructura esta fuera de servicio por el deterioro que presenta, se acondiciono una tubería de infiltración de diámetro 3” para la recolección del agua; respecto a la línea de aducción es en tubería PVC diámetro 3” y reducción a tubería PVC diámetro 2 pulgadas en una longitud de 1.130 m hasta la planta de tratamiento tipo FIME y FLA localizada en la parte urbana del Municipio.

Figura 20 *Estructura de captación Quebrada Chareva.*



Pozo profundo Urbano (Cementerio).

Se localiza en las coordenadas **E73°27' 3.78'', N5° 34' 7.34''**, perforado en el año 1998 a una profundidad de 94 metros; ampliado a 12" y encamisado en tubería AC de diámetro 6"; el equipo electro-sumergible tipo lapicero está instalado a 66 m, con un motor Franklin Electric 7.5 HP, la línea de impulsión en AC a boca de pozo es de diámetro 2". Cuenta con el sistema eléctrico compuesto por un transformador de 15 KVA, caseta de controles eléctricos en mampostería con dimensiones (2.0*1.5*2.0) m. La fuente subterránea se ponía en funcionamiento cinco horas cada 20 días, debido a su abatimiento y la recuperación es mínima y lenta. Del pozo se derivaba una tubería de diámetro 2" y se conducía el agua hacia la torre de aireación y la planta de tratamiento tipo filtración en múltiples etapas y filtración lenta en arena localizada en el área urbana del Municipio.

Figura 21 *Caseta de controles Pozo profundo Urbano (Cementerio).*



Pozo Profundo San Isidro (Vereda El LLano)

Este componente se localiza en las coordenadas **E 73° 27' 24.49'', N 5°33' 49.65''** y altura de 2674.98 m.s.n.m, periodo de funcionamiento 22 años, profundidad de perforación 110 metros, el equipo electro-sumergible es una bomba tipo lapicero con motor de 15 HP, instalado a 97 metros de profundidad. El sistema de bombeo funciona durante 9 horas diarias durante 4 días a la semana. La fuente subterránea cuenta con la caseta de controles construida en mampostería, dimensiones (1.5 x 1.5 x 2.0) m , así mismo un transformador de 15 KVA ubicado en un poste del alumbrado público. De la boca del pozo se deriva la línea de impulsión en tubería AC de diámetro 2" y posterior a la caseta continua tubería PVC de diámetro 2" en longitud 342 m para conducir el agua hasta la planta de tratamiento de la Vereda el LLano.

Figura 22 *Caseta de controles Pozo profundo San Isidro.*





5.2.2. ***Plantas de tratamiento de agua potable.***

5.2.2.1. ***Planta de tratamiento San Isidro y Tanque de almacenamiento***.

Este componente es una planta de tratamiento tipo convencional en fibra de vidrio; conformada por torre de aireación de cuatro bandejas con carbón de coque , escaleras de aireación en concreto, sedimentación y floculación, realizando los procesos de aireación, cloración, filtración, almacenamiento y distribución para la vereda Llano y el casco urbano del municipio, cuenta con un área de laboratorio, un área de equipos de dosificadores los cuales están construidos sobre el tanque de almacenamiento y se encuentran fuera de servicio. Se dispone de un tanque de almacenamiento semienterrado, construido en concreto con dimensiones: Largo 5.3m, ancho 7.94m y una profundidad de 1.60m, presenta estabilidad en la estructura. Posterior al tanque de almacenamiento existen dos cajas que distribuyen los caudales hacia el casco urbano; cuenta con macromedidor y la vereda el LLano para la cual no se dispone de accesorios para registro de consumos.

Figura 23 *PTAP de San Isidro el Llano.*



Torres de aireación



Escalinatas de aireación



Sedimentador de alta tasa



Tren de tratamiento de la PTAP.



Tubería de derivación



Macromedidor (salida PTAP urbana).

De la caja de salida se deriva una tubería galvanizada de diámetro 4” en longitud de 350 m incluido un paso elevado; posteriormente se reduce a una tubería de PVC RDE 21 diámetro 3” que conduce el agua hacia la PTAP urbana, para una longitud de 1.280 metros. La trayectoria de la tubería presenta estabilidad en el funcionamiento hidráulico.

Figura 24 *Paso elevado hacia PTAP urbana y válvula de cheque.*







Fuente: Consultoría 2025.

Figura 25 Trayectoria de la línea de conducción entre PTAP El Llano y PTAP Urbana



5.2.3. Planta de tratamiento y Tanque de almacenamiento urbano.

Este componente se localiza en la vereda Chicaneca, trata y procesa el agua proveniente del pozo profundo San Isidro, el pozo urbano y las quebradas Chareva y Faruy. Los afluentes al sistema de tratamiento son dos tuberías de diámetro 2”(Quebradas) , una tubería de diámetro de 2” que abastece el pozo Centro y tubería de diámetro 3” que suministra la PTAP El LLano. La tecnología de tratamiento es de tipo FIME-FLA. En ella se realizan los procesos de aireación, filtración, cloración, almacenamiento. Dispone de un laboratorio de control físico –químico y área de almacenamiento de químicos. Presenta estabilidad en la estructura. El suministro a la red de distribución se realiza mediante tubería de diámetros de 2”, 11/2”, 1”, ½".

Figura 26 Bandejas de aireación PTAP urbana.



Figura 27 *Cámara de interconexión, filtro dinámico, grueso y lento*



Figura 28 *Tanque de almacenamiento área urbana.*



5.2.4. Macro y micro medición

Los sistemas de abastecimiento suministran el agua de forma alterna a 220 suscriptores de la Vereda el Llano y a los 287 suscriptores del área urbana, los cuales cuentan con sistema de micro medición.

Figura 29 *Micromedidores Vereda el Llano*



Figura 30 *Micromedidores casco urbano del municipio de Sora.*



Oferta hídrica de las fuentes de agua que abastecen el acueducto.

En el año 2020, mediante Resolución N° 147 de fecha 27 de julio de 2020 se otorgó la concesión de aguas para las fuentes superficiales como subterráneas, se realizaron aforos de caudal, con el fin de verificar la disponibilidad del recurso hídrico y asegurar el cumplimiento de las condiciones establecidas en la resolución de concesión. Seguidamente se hace la descripción:

Tabla 2 *Concesión de aguas de las fuentes.*

Razón social			Municipio de Sora		
NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN TRIBUTARIA – NIT			NIT. 800.019.277-9		
No. EXPEDIENTE			OOCA-0092-17		
FUENTE	**MUNICIPIO**	**VEREDA**	**MATRICULA**	**CAUDAL TOTAL CONCESIONADO**	**COORDENADA**
Quebrada Faruy	Sora	Casa blanca	070-65725	0.1 L/s	5°34’59.3” N, 73°26’43.8” W
Quebrada Chareva	Sora	Chicacaneca	070-3198	0.1 L/s	5°34’23.2” N, 73°26’12.4” W

Pozo Urbano	Sora	Centro	070-34734	0.4 L/s	5°34'7.53" N, 73°27'3.83" W
Pozo San Isidro	Sora	Llano	070-5552	1.05 L/s	5°33'49.76" N, 73°27'24.49" W
Total, caudal concesionado tanto al casco urbano del municipio de Sora como a la vereda el llano				1.65 L/s	

Fuente: PUEEA 2025.

Tabla 3 *.Caudales de fuentes hídricas que abastecen el área urbana.*

Fuente de agua	Método de determinación de caudal total	Caudal total (L/s) de la quebrada	Método de determinación de caudal total	Caudal captado de la quebrada
Quebrada Faruy	Aforo con flotador	0.694	Aforo volumétrico	0.36
Quebrada Chareva	Aforo con flotador	0.639	Aforo volumétrico	0.35
Pozo profundo San Isidro	Aforo volumétrico	2.58	Aforo volumétrico	0.97
Pozo profundo urbano	____	_____	____	____

Fuente: Concepto técnico seguimiento y control recurso hídrico (CORPOBOYACA,2020).

5.2.5. Análisis de oferta hídrica

El municipio depende de una combinación de fuentes superficiales y subterráneas para asegurar el abastecimiento de agua a la población. Actualmente, las principales fuentes superficiales son la quebrada Chareva y la quebrada Faruy, las cuales, aunque la oferta de agua es únicamente en la temporada de fuertes lluvias, tienen una capacidad limitada, debido a que las fuentes superficiales cuentan con caudales concesionados de 0.1 L/s cada una. Esto implica que en periodos de sequía o cuando las lluvias son escasas, estas fuentes no garantizan el caudal para abastecer el sistema de acueducto urbano. Como medida de contingencia el suministro de agua se hacía uso de dos fuentes subterráneas (pozos profundos) los cuales complementaban la oferta hídrica y permitían la continuidad en el servicio pero actualmente, uno de los pozos que abastecía la demanda, el pozo urbano, se encuentra fuera de servicio debido a los problemas estructurales previamente señalados (ver página 31).

El segundo es el pozo profundo San Isidro con un caudal total de 1.8 L/s y un abatimiento de 8.9 m, la mayor oferta hídrica la suministra esta fuente con un caudal concesionado de 1.05 l/s y es actualmente la fuente hídrica con mayor capacidad hídrica para suministrar agua a los usuarios del Municipio y la vereda San Isidro.

6. IDENTIFICACIÓN Y JUSTIFICACIÓN

El sistema de acueducto urbano del municipio de Sora enfrenta limitaciones significativas, especialmente durante las épocas de sequía, debido a un déficit en la disponibilidad del recurso hídrico. Las fuentes superficiales, con una concesión limitada de 0.2 L/s, resultan

insuficientes, y el pozo profundo urbano ya no suministra agua de manera continua por lo tanto no proporciona un caudal adecuado para cubrir las necesidades de la población.

Adicionalmente, el pozo San Isidro cuenta con una concesión de 1.05 L/s, sin embargo, su caudal es directamente proporcional al nivel de abatimiento, lo que implica un riesgo de sobreexplotación y pone en entredicho la sostenibilidad de esta fuente a largo plazo.

Según la caracterización realizada por la Alcaldía Municipal de Sora en el marco del Plan de Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA), se identificaron diversas observaciones sobre las fuentes de abastecimiento. Entre ellas, se destaca que las quebradas Faruy y Chareva no cuentan con obras de control de caudal que permitan regular y derivar el flujo según lo captado, así mismo la oferta es temporal. En cuanto a los pozos San Isidro y Urbano, no disponen de sistemas de medición de caudal para determinar el consumo por sectores, ni se realiza un seguimiento con datos históricos que permitan establecer un balance entre la oferta y la demanda del recurso.

Como resultado, se evidencia que el sistema presenta deficiencias en la oferta del recurso como en la infraestructura; debido a que en el caso específico de la red de distribución se presentan pérdidas significativas de agua a nivel comunitario. Así mismo, la ausencia de mecanismos adecuados para el control y monitoreo del caudal revela una debilidad en la gestión del recurso hídrico, comprometiendo su aprovechamiento eficiente y sostenible.

7. JUSTIFICACIÓN

El sistema de abastecimiento de agua en el municipio de Sora se basa actualmente en una combinación de un pozos profundos y dos fuentes superficiales. Aunque esta estrategia ha permitido cubrir la demanda hasta el momento, presentando limitaciones importantes que afectan la continuidad y calidad del servicio, especialmente durante épocas de sequía, cuando la demanda aumenta considerablemente. En estas temporadas, la reducción del caudal en las quebradas Faruy y Chareva obliga a depender del pozo profundo San Isidro — que también abastece a la vereda El Llano como medida de contingencia.

No obstante, el análisis y diagnóstico de la oferta hídrica evidencian que la dependencia exclusiva de estas fuentes subterráneas en época seca resulta insuficiente para garantizar un suministro adecuado para toda la población. Actualmente, el municipio no dispone de fuentes superficiales adicionales que puedan ser aprovechadas. Además, la concesión de agua vigente es de 1.25 L/s para el casco urbano dado que el caudal concesionado del pozo profundo urbano no se encuentra disponible en consecuencia, se evidencia un déficit de 2,53 L/s dado los datos obtenidos en las proyecciones de población.

Frente a esta situación, se hace imperativo identificar una nueva fuente subterránea mediante la perforación de un pozo adicional. Esta acción permitiría diversificar las fuentes de abastecimiento y reducir la vulnerabilidad del sistema ante posibles fallos o limitaciones en las fuentes actuales. Además de incrementar la capacidad de captación de agua, un nuevo pozo representaría una fuente alternativa fundamental durante los periodos de alta demanda, especialmente en verano, cuando las fuentes superficiales dejan de ser viables.

Por lo tanto, la perforación de un nuevo pozo se plantea como una medida preventiva, estratégica y de contingencia, orientada a garantizar la continuidad del servicio de agua potable tanto en el área urbana como en el acueducto rural de San Isidro. Esta iniciativa fortalecería la resiliencia del sistema de abastecimiento y aseguraría un suministro más estable, eficiente y sostenible a corto, mediano y largo plazo.

8. PROYECCION DE POBLACIÓN

8.1. Proyección de suscriptores

No se dispone de registros confiables sobre el historial de demanda de agua en el municipio, lo que ha dificultado el análisis detallado del consumo a lo largo del tiempo. Por esta razón, se optó por realizar una proyección del número de suscriptores del sistema de acueducto, utilizando como base la información proporcionada por la administración municipal.

Actualmente, se han identificado 287 suscriptores en la cabecera urbana del municipio y 220 suscriptores en el acueducto de la vereda El Llano. De acuerdo con los datos del censo realizado por el DANE en 2018, el promedio de habitantes por vivienda en Sora es de 2.8 cuyo producto con los 220 suscriptores da el total de base poblacional utilizada para el año 2025 que corresponden a 616 habitantes para la vereda el llano.

8.2. Proyección de población y demanda del servicio.

Se fundamenta en las tendencias de crecimiento se obtienen a través de los datos oficiales que han sido publicados, como es la proyección poblacional municipal por área 1985 – 2035 que publicó el DANE en el 2020. Se aplican los métodos de proyección ARITMÉTICO, GEOMÉTRICO y EXPONENCIAL según lo recomienda el RAS-2000 y se hace una comparación con la línea de tendencia referente a los datos de la proyección del DANE.

8.3. Proyecciones de población

El casco urbano del municipio de Sora a través del DANE ha presentado datos poblacionales a partir desde el censo del 1985, 1993 , 2005, 2018 y 2024 en este último año se tomó el número de suscriptores y los habitantes por vivienda que determinó el DANE en el censo del 2018 para estimar la población del casco urbano. A continuación, se presenta el reporte censal:

Tabla 4: *Proyecciones de población casco urbano.*

Año	Población casco urbano

1985	334
1993	407
2005	462
2018	457
2024	804

Fuente. Censos de DANE 1985, 1993, 2005, 2018.

En el caso del casco rural del municipio de Sora a través de los censos del DANE se han presentado datos poblacionales desde el censo del 1985, 1993, 2005, 1018 y 2024 en este último año se tomó la población reportada por el PUEAA que fue tomada del portal territorial como se presenta a continuación:

Tabla 5: *Proyecciones de población rural.*

Año	Población casco urbano
1985	2980
1993	2552
2005	2454
2018	2129
2024	2722

Fuente. DANE (2024). *PUEAA del Municipio de Sora.*

Al analizar el comportamiento de los datos censales, se observa que en los tres primeros censos la población presenta una tendencia decreciente. Sin embargo, a partir de la proyección realizada por el DANE para el periodo 2009–2024, se evidencia un cambio en la tendencia, con un aumento progresivo de la población. Esta proyección refleja coherencia con el comportamiento observado recientemente, incluyendo tanto la fase de disminución como el posterior crecimiento poblacional.

Para efectos de la proyección poblacional futura, se tomará en cuenta únicamente la tasa de crecimiento. Incluir tasas de decrecimiento no sería coherente con el incremento poblacional actualmente registrado, según los datos disponibles para el año 2024. En consecuencia, el censo poblacional del año 2018 no será considerado en dicha proyección, ya que no refleja la dinámica poblacional actual del municipio.

La población futura se proyecta, utilizando los siguientes métodos matemáticos: método aritmético o lineal, método geométrico, y método exponencial, seleccionando el método que mejor se ajuste a la población según lineamientos del RAS.

- **Método aritmético**

El método aritmético supone un crecimiento vegetativo balanceado por la mortalidad y la emigración.

$$Pf = Puc + \frac{Puc - Pci}{Tuc - Tci}(Tf - Tuc)$$

Donde:
Pf: población proyectada.

Puc: población de último censo.
Pci: población del censo inicial.
Tuc: año del último censo.
Tci: año del censo inicial.
Tf: año de la proyección.

- **Método geométrico**

El método geométrico es útil en poblaciones con una importante actividad económica, que genera un apreciable desarrollo y que poseen importantes áreas de expansión las cuales pueden ser dotadas de servicios públicos sin mayores dificultades.

$$Pf = Puc\ (1 + r)^{Tf - Tuc}$$

$$r = \left(\frac{Puc}{Pci}\right)^{\left(\frac{1}{Tuc - Tci}\right)} - 1$$

Donde:

Pf: población proyectada.
Puc: población de último censo.
Pci: población del censo inicial.
Tuc: año del último censo.
Tci: año del censo inicial.
Tf: año de la proyección.
r: tasa de crecimiento anual

- **Método exponencial**

  El método exponencial requiere conocer por lo menos tres censos para determinar el promedio de la tasa de crecimiento de la población, en donde el último censo corresponde a la proyección del DANE.

$$Pf = Pci\ e^{kx(Tf - Tci)}$$

$$k = \frac{\ln Pcp - \ln Pca}{Tcp - Tca}$$

Donde:

Pf: población proyectada.
Pcp: población del censo posterior.
Pca: población del censo anterior.
Tcp: año correspondiente al censo posterior.

Tca: año correspondiente al censo anterior.
k: es la tasa de crecimiento de la población la cual se calcula como el promedio de las tasas calculadas para cada par de censos.

8.3.1. Proyección de población para el área urbana

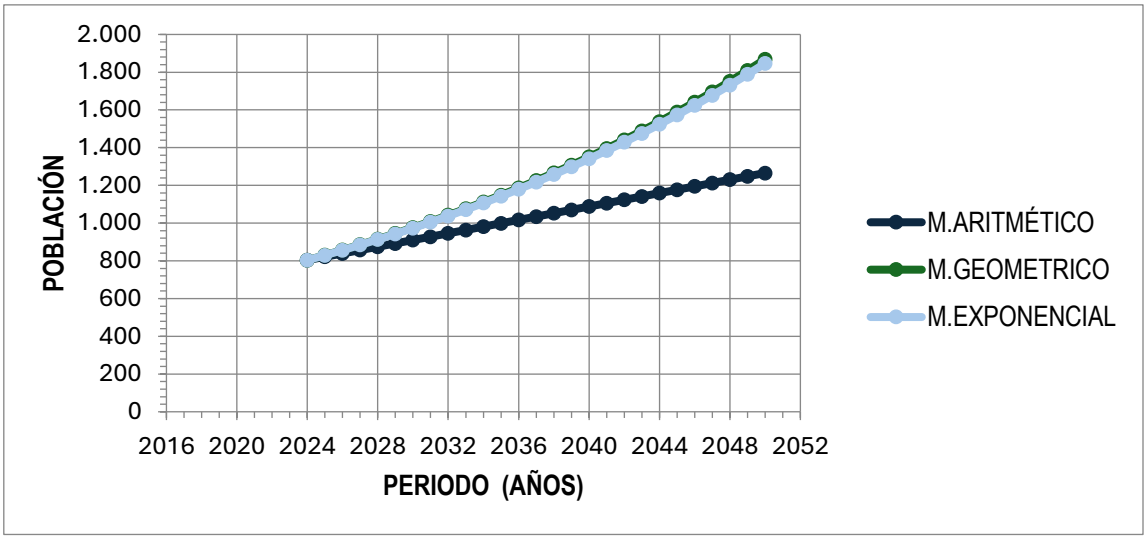
A continuación, se presenta un resumen de las proyecciones de población del área urbana del municipio de Sora, utilizando los diferentes métodos:

Tabla 6: *Proyección de la población del casco urbano del municipio de Sora.*

AÑO	ARITMÉTICO		GEOMÉTRICO		EXPONENCIAL	
	K"	$K"_{PROM}$	r	r_{PROM}	K	K_{PROM}
1985		**17,77**		**0,0330**		**0,0320**
1993	9,125		0,0250		0,0247	
2005	4,583333333		0,0106		0,0106	
2018	-0,384615385		-0,0008		-0,0008	
2024	57,76666667		0,0986		0,0941	
POBLACIÓN DE DISEÑO (HAB)						
2024	804		804		804	
2025	821		830		830	
2026	839		858		857	
2027	857		886		885	
2028	**875**		**915**		**913**	
2029	892		945		943	
2030	910		976		974	
2031	928		1.009		1.005	
2032	946		1.042		1.038	
2033	**964**		**1.076**		**1.072**	
2034	981		1.112		1.107	
2035	999		1.149		1.143	
2036	1.017		1.186		1.180	
2037	1.035		1.226		1.218	
2038	**1.052**		**1.266**		**1.258**	
2039	1.070		1.308		1.299	
2040	1.088		1.351		1.341	
2041	1.106		1.396		1.385	
2042	1.124		1.442		1.430	
2043	**1.141**		**1.489**		**1.476**	
2044	1.159		1.538		1.524	
2045	1.177		1.589		1.574	
2046	1.195		1.642		1.625	
2047	1.212		1.696		1.678	
2048	1.230		1.752		1.732	
2049	**1.248**		**1.809**		**1.788**	
2050	1.266		1.869		1.847	

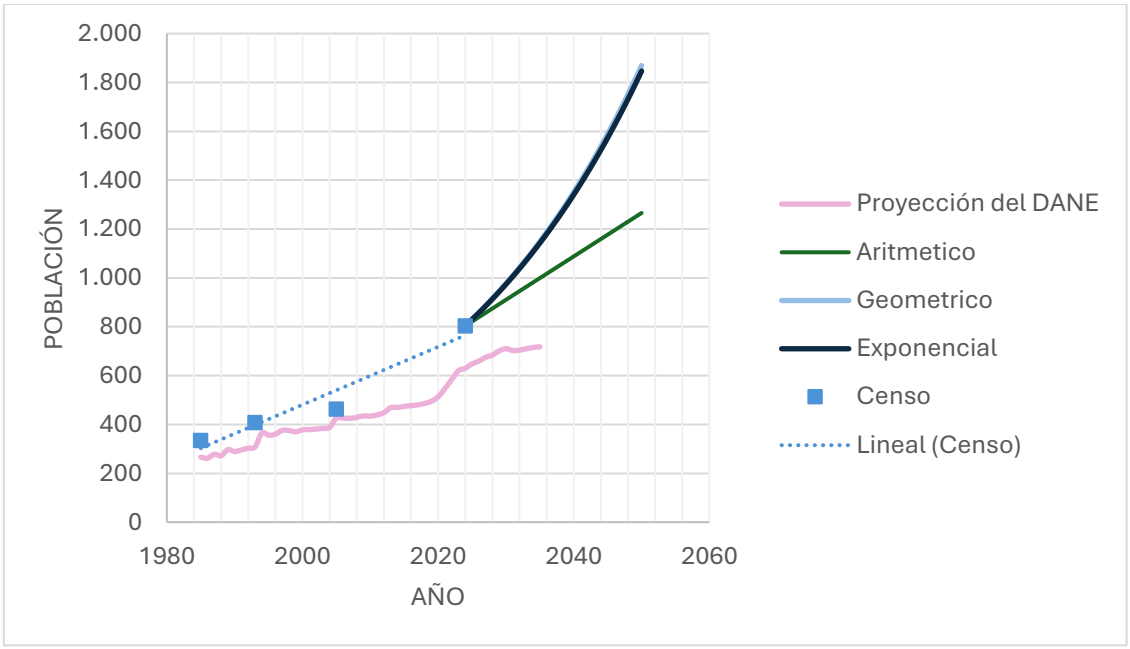
Fuente: Consultoría 2025.

Figura 31 *Crecimiento de la población.*



Fuente: Consultoría 2025.

Figura 32 *Crecimiento de la población con el análisis de la proyección del DANE.*



Fuente: Consultoría 2025.

De acuerdo con lo anterior, y considerando la proyección actualizada del DANE posterior al periodo de la pandemia por COVID-19, se observa que el comportamiento poblacional proyectado mantiene una tendencia lineal. Esto indica que no se ha producido un crecimiento exponencial ni se evidencia un desarrollo poblacional significativo. Asimismo, el municipio no

cuenta con amplias áreas de expansión urbana que permitan anticipar un aumento considerable en la población.

Por estas razones, se opta por aplicar el método aritmético para la proyección poblacional, ya que los datos censales reflejan una tendencia de crecimiento vegetativo moderado y balanceado.

8.3.1.1. Población flotante:

La población flotante en el municipio de Sora se estima en 40 personas, correspondientes al personal vinculado a la Alcaldía Municipal, la ESE Santa Bárbara, la Institución Educativa Sora, el Hogar Agrupado (CDI) y el Centro de Vida – hogar geriátrico. Esta población se desplaza al municipio de manera temporal por motivos laborales, educativos, de salud u otras actividades, y se caracteriza por su presencia durante los días hábiles, específicamente entre las 7:00 a.m. y las 5:00 p.m., en concordancia con las jornadas laborales establecidas, además, no se incluye a la población universitaria debido a la cercanía con la ciudad de Tunja. Se plantea que los estudiantes que accedan a programas en instituciones de educación superior ubicadas en dicha ciudad pueden desplazarse diariamente desde Sora, siendo considerados dentro de la población propia del municipio.

Con base en lo anterior, se establece la siguiente población total correspondiente al casco urbano:

Tabla 7: *Población total proyectada, incluyendo población flotante, a un horizonte de 25 años.*

AÑO	POBLACIÓN PROYECTADA	POBLACION FLOTANTE	POBLACIÓN TOTAL
	(Hab)	(Hab)	(Hab)
2025	**821**	**40**	**861**
2026	839	40	879
2027	857	40	897
2028	875	40	915
2029	892	40	932
2030	**910**	**40**	**950**
2031	928	40	968
2032	946	40	986
2033	964	40	1004
2034	981	40	1021
2035	**999**	**40**	**1039**
2036	1.017	40	1057
2037	1.035	40	1075
2038	1.052	40	1092
2039	1.070	40	1110
2040	**1.088**	**40**	**1128**
2041	1.106	40	1146

AÑO	POBLACIÓN PROYECTADA	POBLACION FLOTANTE	POBLACIÓN TOTAL
	(Hab)	(Hab)	(Hab)
2042	1.124	40	1164
2043	1.141	40	1181
2044	1.159	40	1199
2045	**1.177**	**40**	**1217**
2046	1.195	40	1235
2047	1.212	40	1252
2048	1.230	40	1270
2049	1.248	40	1288
2050	**1.266**	**40**	**1306**

Fuente: Consultoría 2025.

8.3.2. Proyección de población total para el área rural

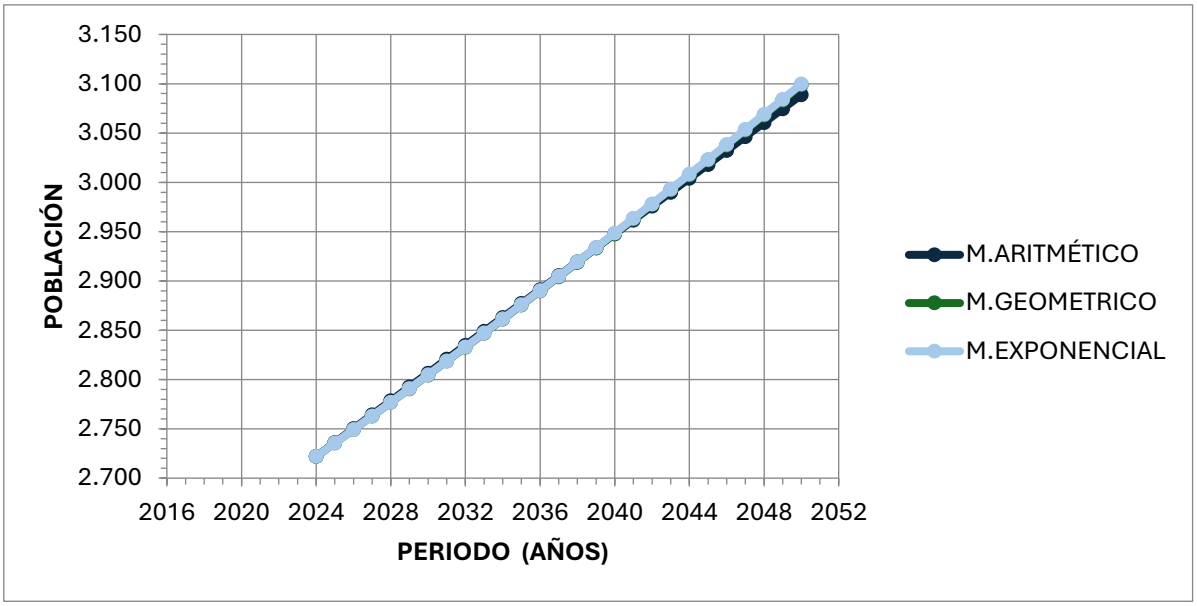
A continuación, se presenta un resumen de las proyecciones de población del área rural del municipio, por los diferentes métodos:

Tabla 8: Proyección de la población del área rural.

AÑO	ARITMÉTICO		GEOMÉTRICO		EXPONENCIAL	
	K"	$K"_{PROM}$	r	r_{PROM}	K	K_{PROM}
1985		**14,11**		**0,0050**		**0,0050**
1993	-53,5		-0,0192		-0,0194	
2005	-8,166666667		-0,0033		-0,0033	
2024	14,10526316		0,0055		0,0055	
POBLACIÓN DE DISEÑO (HAB)						
2025	2.736		2.736		2.736	
2026	2.750		2.749		2.749	
2027	2.764		2.763		2.763	
2028	2.778		2.777		2.777	
2029	2.793		2.791		2.791	
2030	**2.807**		**2.805**		**2.805**	
2031	2.821		2.819		2.819	
2032	2.835		2.833		2.833	
2033	2.849		2.847		2.847	
2034	2.863		2.861		2.862	
2035	**2.877**		**2.876**		**2.876**	
2036	2.891		2.890		2.890	
2037	2.905		2.904		2.905	
2038	2.919		2.919		2.919	
2039	2.934		2.933		2.934	
2040	**2.948**		**2.948**		**2.949**	
2041	2.962		2.963		2.963	
2042	2.976		2.978		2.978	
2043	2.990		2.993		2.993	
2044	3.004		3.008		3.008	
2045	**3.018**		**3.023**		**3.023**	
2046	3.032		3.038		3.039	
2047	3.046		3.053		3.054	
2048	3.061		3.068		3.069	
2049	3.075		3.083		3.084	
2050	**3.089**		**3.099**		**3.100**	

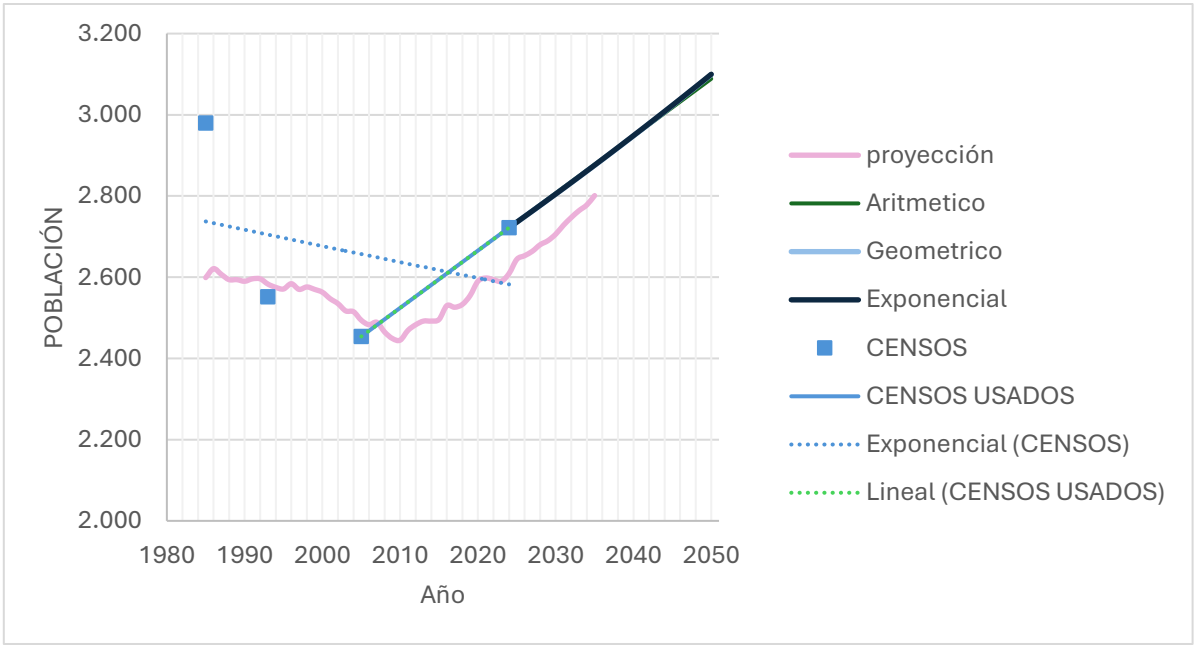
Fuente: Consultoría 2025.

Figura 33 *Proyección19 de población*



Fuente: Consultoría 2025.

Figura 34 *Crecimiento de la población con el análisis de la proyección del DANE.*



Fuente: Consultoría 2025.

Con base en la gráfica anterior, se observa que los valores estimados de población, calculados mediante los métodos aritmético, geométrico, exponencial y la proyección oficial del DANE

actualizada tras la pandemia de COVID-19 para el periodo 2020–2035, muestran distintas tendencias. Tras realizar un análisis comparativo y correlacionado, se selecciona el método geométrico por su alta concordancia con la tendencia actual de crecimiento poblacional.

Dado que el acueducto de la vereda El Llano también se abastece del pozo profundo San Isidro, se establece la necesidad de proyectar la población beneficiaria de este sistema, con el fin de estimar la demanda futura. Esta proyección considera tanto el crecimiento demográfico como las características técnicas del sistema de captación y distribución del acueducto.

8.3.3. Proyección de población acueducto San Isidro

Se adoptó el método geométrico para la proyección poblacional del acueducto, dado que este se ubica en una zona rural, cuya dinámica demográfica refleja patrones similares a los observados en el área rural del municipio de Sora.

La elección de este enfoque se fundamenta en la similitud de las condiciones socioeconómicas y geográficas del área de influencia del acueducto, las cuales coinciden con las proyecciones previamente realizadas para el casco rural del municipio. En este sentido, el método geométrico resulta el más adecuado para estimar el crecimiento futuro de la población beneficiaria, permitiendo una planificación más precisa y un dimensionamiento adecuado de la infraestructura requerida para garantizar el abastecimiento del recurso hídrico.

Tabla 9: Proyección de la población - acueducto San Isidro.

Método Geométrico	
AÑO	**POBLACIÓN PROYECTADA**
	(Hab)
2025	**616**
2026	619
2027	622
2028	625
2029	628
2030	**632**
2031	635
2032	638
2033	641
2034	644
2035	**648**
2036	651
2037	654
2038	657
2039	661
2040	**664**
2041	667
2042	671
2043	674
2044	677
2045	**681**
2046	684
2047	687
2048	691
2049	694
2050	**698**

Fuente: Consultoría 2025.

8.3.3.1. Población flotante

Esta categoría incluye a dos docentes de la escuela de Tausamena–Llano, quienes se desplazan temporalmente a la vereda por motivos laborales. Su presencia en la zona se limita a los días laborables, en un horario comprendido entre las 7:00 a.m. y las 5:00 p.m.

Con base en lo anterior, se establece la siguiente población total asociada al acueducto rural:

Dado lo anterior se tiene la siguiente población total del acueducto rural

***Tabla 10**: Población proyectada, población flotante a 25 años.*

AÑO	POBLACIÓN PROYECTADA	POBLACION FLOTANTE	POBLACIÓN TOTAL
	(Hab)	(Hab)	(Hab)
2025	616	2	618
2026	619	2	621
2027	622	2	624
2028	625	2	627
2029	628	2	630
2030	632	2	634
2031	635	2	637
2032	638	2	640
2033	641	2	643
2034	644	2	646
2035	648	2	650
2036	651	2	653
2037	654	2	656
2038	657	2	659
2039	661	2	663
2040	664	2	666
2041	667	2	669
2042	671	2	673
2043	674	2	676
2044	677	2	679
2045	681	2	683
2046	684	2	686
2047	687	2	689
2048	691	2	693
2049	694	2	696
2050	698	2	700

Fuente: Consultoría 2025.

9. **CRITERIOS DE DISEÑO**

Los criterios a tener en cuenta para efectuar la modelación hidráulica del sistema de impulsión son los establecidos por la resolución 330/2017 y el título B del RAS 2000.

Periodo de diseño: El periodo de proyección es a 25 años.

Caudal de diseño: El caudal de diseño del sistema de impulsión es el caudal máximo diario (QMD). (Artículo 47, resolución 330/2017).

Para efectuar los diseños de detalle de la línea de impulsión del pozo profundo, se presentan a continuación los parámetros básicos de diseño que se tendrán en cuenta con el fin de dimensionar la infraestructura, de acuerdo con los aspectos técnicos relacionados en la Resolución 0330 del 08 de junio de 2017 "Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico".

Para llevar a cabo los diseños de detalle de la línea de impulsión del pozo profundo, a continuación, se presentan los parámetros básicos de diseño que se considerarán para dimensionar la infraestructura, conforme a los lineamientos técnicos establecidos en la Resolución 0330 del 8 de junio de 2017.

Velocidad mínima y máxima: "La velocidad mínima debe ser de 0.5 m/s, mientras que la velocidad máxima no deberá sobrepasar los límites de velocidad recomendados para el material del ducto a emplear y/o los accesorios correspondientes."

Presión de trabajo: Según la Resolución No. 0330 del 08 de junio de 2017, en su artículo 56. Aducción y conducción. "La presión que debe soportar la tubería, incluyendo la onda de sobrepresión que genera el golpe de ariete, en ningún caso deberá exceder la presión de trabajo recomendada por el fabricante del ducto. La onda de sub-presión no debe generar presiones manométricas inferiores a 10 m.c.a. Se deberá garantizar una presión dinámica mínima de cinco (5) metros en los puntos topográficos más elevados, tomando como referencia la cota clave del ducto."

Golpe de ariete en líneas de aducción y conducción: Según la Resolución No. 0330 del 08 de junio de 2017, en su artículo 69. Golpe de ariete en líneas de aducción y conducción. "A partir de las condiciones de operación que generen las mayores sobrepresiones y menores subpresiones, se deben desarrollar comprobaciones de golpe de ariete, de manera tal que en función del resultado se establezcan las medidas correctivas para la prevención de este fenómeno".

Dotación neta Máxima: La dotación neta corresponde a la cantidad mínima de agua requerida para satisfacer las necesidades básicas de un suscriptor, dependiendo de la forma de proyección de la demanda de agua, sin considerar las pérdidas que ocurran en el sistema de acueducto.

ARTÍCULO 43. *Dotación neta máxima*: "La dotación neta debe determinarse según la siguiente tabla:

Tabla 11. Dotación neta máxima.

Altura promedio sobre el nivel del mar de la zona atendida	Dotación neta máxima (L/hab/día)
>2000 m.s.n.m	120
1000 – 2000 m.s.n.m	130
<1000 m.s.n.m	140

Fuente: Resolución 0330 de 2017, 0799 de 2021 y Titulo b Ras.

Dotación neta según el uso del agua: En la evaluación de las dotaciones netas de agua para un municipio, difieren para cada uno de los usos de agua que existan en el municipio: residencial, comercial, industrial, institucional, fines públicos, escuelas y usos en zonas rurales anexas al municipio. Todos estos deben considerarse en las dotaciones y en las demandas de agua, tanto actuales como proyectadas. Sin embargo, para aquellos sistemas de acueducto donde los consumos del uso residencial representen más del 90% del consumo total de agua potable, el cálculo de agua se puede realizar teniendo en cuenta únicamente la dotación neta residencial sumándole a ésta un porcentaje que tenga en cuenta los otros usos en forma agrupada según los datos de consumo existentes. En caso contrario, el cálculo de la demanda de agua potable debe realizarse en forma desagregada.

Uso comercial: En las zonas del municipio destinadas al uso comercial del agua, deberán considerarse las siguientes dotaciones:

Tabla 12 *:Consumo mínimo en comercios.*

Tipo de instalación	Consumo de agua
Oficinas (cualquier tipo)	20 L/m^2/día
Locales comerciales	6 L/m^2/día
Mercados	100 L/local/día
Lavanderías de autoservicio	40 L/kilo de ropa seca
Clubes deportivos y servicios privados	150 L/asistente/día
Cines y teatros	6 L/asistente/día

Fuente: Titulo B- Ras.

Uso industrial: Dentro de las actividades desarrolladas en el Municipio no se identificó actividades de tipo industrial.

Uso escolar: Para el caso de la Instituciones escolares se deben tener en cuenta las dotaciones establecidas en la **Tabla 13**

Tabla 13. Consumo para uso escolar

Tipo de instalación	Consumo de agua
Educación elemental	20 L/alumno/jornada
Educación media y superior	25 L/alumno/jornada

Fuente: Titulo B- Ras.

Uso institucional: A continuación, se relacionan en las Tabla**Tabla 14 –17:**

Tabla 14. Consumo institucional

Tipo de instalación		Consumo de agua
Salud	Hospitales, clínicas y centros de salud	800 L/cama/día
	Orfanatos y asilos	300 L/huésped/día
Seguridad	Cuarteles	150 L/persona/día
	Cárceles	150 L/interno/día

Fuente: Titulo B- Ras.

- **Consumos típicos de los sectores comercial e industrial**

Tabla 15. Consumos típicos.

Usos		Consumo (L/d)
Hoteles (por habitación)		200 – 300
Escuelas:	< 20 alumnos	50
	> 20 alumnos	80
Industrias (por persona empleada)		80
Lecherías (por habitante)		0,8
Fábricas de bebidas (por habitante)		0,2
Fábricas de hielo (por habitante)		1
Curtiembre (por habitante)		0,5
Depósitos de materiales		100
Farmacias o graneros hasta 50 m2		500
	Hasta 100 m2	1.000
	Hasta 200 m2	1.600
	≥ 200 m2 (por m2)	8
Fuentes de soda y heladerías hasta 20 m2		1.000
	Hasta 50 m2	2.000
	>50 m2	3.000
Restaurantes hasta 50 m2		40
	>50m2	90
Oficina (por empleado y por 10 m2)		80
Hospitales (por cama)		400
Mataderos (por cabeza sacrificada)		300 – 500
Riego de parques (por habitante)		9
Lavado de calles (por m2)		1,5
Lavado del alcantarillado (por habitante)		3

Fuente: Cualla,2003.

Pérdidas técnicas: Las perdidas técnicas no deben superar el **25%**.

Dotación Bruta: La dotación bruta conforme al artículo 44 de la resolución 330/2017 se establece:

$$D_{BRUTA} = \frac{d_{NETA}}{(1 - \%P)}$$

Donde:

D_{BRUTA} = Dotación bruta (L/día/hab)
d_{NETA} = Dotación neta máxima (L/día/hab).
$\%P$ = Porcentaje de pérdidas técnicas máximas para diseño.

Caudales de diseño: Se fundamentan en la Tabla 16

Tabla 16: Caudales de diseño.

Componente	Caudal de diseño
Captación fuente superficial	Hasta 2 veces QMD
Captación fuente subterránea	QMD
Desarenador	QMD
Aducción	QMD
Conducción	QMD
Tanque	QMD
Red de Distribución	QMH

Fuente: Titulo B Ras.

Caudal medio diario (Qmd):

Corresponde al promedio de los consumos diarios de caudal en un período de un año, proyectado al horizonte de diseño, el cual debe calcularse utilizando la siguiente ecuación:

$$Qmd = \frac{No.suscriptores\ x\ D_{BRUTA}}{86400}$$

Donde:

Qmd = Caudal medio diario
D_{BRUTA} = Dotación bruta, dada en metros cúbicos/ suscriptor mes.

Caudal máximo diario (QMD): Hace referencia al consumo máximo registrado durante 24 horas a lo largo de un período de un año:

$$QMD = Qmd\ x\ k_1$$

Donde:

QMD = Caudal máximo diario
Qmd = Caudal medio diario
k_1 = Coeficiente de consumo máximo diario

El coeficiente de consumo máximo diario, k_1, se obtiene de la relación entre el mayor consumo diario y el consumo medio diario, utilizando los datos registrados en un período mínimo de un año.

Caudal máximo horario (QMH): Corresponde a la demanda máxima que se presenta en una hora durante un año.

$$QMH = QMD \; x \; k_2$$

Donde:

QMH	= Caudal máximo horario
QMD	= Caudal máximo diario
k_2	= Coeficiente de consumo máximo horario

10. CÁLCULO DE CAUDALES

10.1. Dotaciones

10.1.1. Dotación Neta

La dotación neta es 120 l/hab-día según lo estipulado en la resolución 330/2017.

10.1.2. Dotación Bruta

$$D_{BRUTA} = \frac{120 \; l/hab/día}{(1 - 0.25)}$$

Dotación bruta: 160 L/hab*día

10.1.3. Dotación según el uso del agua.

- A continuación, se muestra la dotación de caudales de consumo no domestico para el casco urbano del municipio de Sora.

USO COMERCIAL						
TIPO DE INSTALACIÓN	**CONSUMO DE AGUA**	**CANTIDAD**	**N° LOCALES**	**ÁREA (m2)**	**CAUDAL (L/día)**	**OBSERVACIONES**
OFICINAS	20 L/m^2/día	0	0	0	0	
LOCALES COMERCIALES	6 L/m^2/día	10	10	1989	11934	
MERCADOS	100 L/local/día	0	0	0	0	
CONSUMO TOTAL Q_{UC}					**11934**	

USO INDUSTRIAL					
TIPO DE INSTALACIÓN	**CONSUMO DE AGUA L/persona/día**	**CANTIDAD**	**N° PERSONAS**	**CAUDAL (L/día)**	**OBSERVACIONES**
INDUSTRIAS DE MATERIALES	100	0	0	0	No se presencia uso industrial en el municipio de Sora
LECHERÍAS	0.8	0	0	0	
FÁBRICAS DE BEBIDAS (POR HABITANTE)	0.2	0	0	0	
OTRAS INDUSTRIAS	30	0	0	0	
CONSUMO TOTAL Q_{UI}				**0**	

USO ESCOLAR					
TIPO DE INSTALACIÓN	**CONSUMO DE AGUA (L/alumno/jornada)**	**JORNADAS**	**N° ALUMNOS**	**CAUDAL (L/día)**	**OBSERVACIONES**
EDUCACIÓN ELEMENTAL	20	2	210	8400	El número de alumnos se tomaron de los indicados en el PUEAA.
EDUCACIÓN MEDIA Y SUPERIOR	25	2	154	7700	
CONSUMO TOTAL Q_{UE}				16100	

USO INSTITUCIONAL						
TIPO DE INSTALACIÓN	**CONSUMO DE AGUA**	**CANTIDAD**	**N° PERSONA**	**N° CAMAS**	**CAUDAL (L/día)**	**OBSERVACIONES**
HOSPITALES, CLÍNICAS Y CENTROS DE SALUD	5 L/consulta	1	160	0	800	La Empresa Social del Estado Centro de Salud Santa Bárbara realiza el servicio de consultas por medicina general y controles por enfermería, y según la OMS que para pacientes ambulatorios se generan 5 litros por consulta y se asume que cada consulta dura 1 hora y se hacen 8 consultas diarias de los 20 servicios que se encuentran.
CÁRCELES	150 L/interno/día	0	0	0	0	
ORFANATOS Y ASILOS	300 L/huésped/día	0	0	0	0	
CONSUMO TOTAL Q_{UE}					800	

CALCULO TOTAL DE DOTACIÓN SEGÚN EL USO DE AGUA.				
RESUMEN CONSUMO NO DOMÉSTICO	**CANTIDAD**	**CAUDAL UNITARIO (L/día)**	**CAUDAL TOTAL (L/día)**	**OBSERVACIONES**
USO COMERCIAL	10	1193,4	1193,4	
USO INDUSTRIAL	0	0	0	

USO ESCOLAR	4	0	16100	
USO INSTITUCIONAL	1	0	800	
	CONSUMO TOTAL Q_{TOTAL} (L/día)		18093.4	
	CONSUMO TOTAL Q_{TOTAL} (L/s)		**0,21**	

Fuente. Consultoría

10.2. Cálculo de caudales del casco urbano

Caudal medio diario

$$Qmd = \frac{1306\ Habitantes\ x\ 160\ L/hab * día}{86400}$$

$$Qmd = 2.42\ l/s$$

Caudal Máximo Diario

En este caso, debido a la ausencia del valor reportado para el coeficiente de consumo máximo diario, se procede a estimar su valor. Considerando que la población es de 1,306 habitantes, se asigna un valor de 1.3

$$QMD = 2.42\ \frac{L}{s} x\ 1.3$$

$$QMD = 3.14\ L/s$$

Caudal Máximo Horario

El coeficiente de consumo máximo horario es k2, por lo cual se asigna un valor de 1.6.

$$QMH = 3.14 \frac{L}{s} *\ 1.6$$

$$QMH = 5.024 \frac{L}{s}$$

A continuación, se presentan los cálculos de proyecciones de caudal para un horizonte de 25 años.

Tabla 17 *Proyecciones de población y demanda del casco urbano en un horizonte de 25 años.*

MUNICIPIO DE SORA - BOYACÁ		**COORDENADAS**		**CARACTERÍSTICAS**
UBICACIÓN	SORA	**NORTE**	**OESTE**	La información se fundamenta en datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas, DANE, PUEA, POT y operarios de los acueductos.
ZONA	Casco urbano			
ALTITUD (msnm)	2650			

ÁREA ZONA DE ESTUDIO (Ha)				

CÁLCULO DE CONSUMO DOMÉSTICO				
			FUENTE	**OBSERVACIONES**
SUSCRIPTORES	287		PUEEA año 2024	El método seleccionado para la proyección de población es el MÉTODO ARITMETICO, se incluye la población flotante y la meta de reducción de pérdidas del 25%.
Hab/vivienda	2,8			
POBLACIÓN SERVIDA (Hab)	804		Método geométrico	
TASA DE CRECIMIENTO				
FACTOR DE MAYORACIÓN	K1	K2	Res. 0330 de 2017; Res 0799 de 2021	
	1,3	1,6		
DOTACIÓN NETA MÁXIMA (L/Hab/día)	120			

AÑO	POBLACIÓN PROYECTADA	POBLACION FLOTANTE	POBLACIÓN TOTAL	PERDIDAS TÉCNICAS	DOTACIÓN NETA MÁXIMA	DOTACIÓN BRUTA	CAUDAL PROYECTADO	qmd	QMD	QMH
	(Hab)	(Hab)	(Hab)	(%)	(L/Hab/día)	(L/Hab/día)	(L/día)	(L/s)	(L/s)	(L/s)
2025	821	40	861	25	120	160	137819,68	1,60	2,07	3,32
2026	839	40	879	25	120	160	140663,36	1,63	2,12	3,39
2027	857	40	897	25	120	160	143507,04	1,66	2,16	3,45
2028	875	40	915	25	120	160	146350,72	1,69	2,20	3,52
2029	892	40	932	25	120	160	149194,40	1,73	2,24	3,59
2030	910	40	950	25	120	160	152038,08	1,76	2,29	3,66
2031	928	40	968	25	120	160	154881,76	1,79	2,33	3,73
2032	946	40	986	25	120	160	157725,44	1,83	2,37	3,80
2033	964	40	1004	25	120	160	160569,12	1,86	2,42	3,87
2034	981	40	1021	25	120	160	163412,80	1,89	2,46	3,93
2035	999	40	1039	25	120	160	166256,48	1,92	2,50	4,00
2036	1.017	40	1057	25	120	160	169100,16	1,96	2,54	4,07
2037	1.035	40	1075	25	120	160	171943,84	1,99	2,59	4,14
2038	1.052	40	1092	25	120	160	174787,52	2,02	2,63	4,21
2039	1.070	40	1110	25	120	160	177631,20	2,06	2,67	4,28
2040	1.088	40	1128	25	120	160	180474,88	2,09	2,72	4,34
2041	1.106	40	1146	25	120	160	183318,56	2,12	2,76	4,41
2042	1.124	40	1164	25	120	160	186162,24	2,15	2,80	4,48
2043	1.141	40	1181	25	120	160	189005,92	2,19	2,84	4,55
2044	1.159	40	1199	25	120	160	191849,60	2,22	2,89	4,62
2045	1.177	40	1217	25	120	160	194693,28	2,25	2,93	4,69
2046	1.195	40	1235	25	120	160	197536,96	2,29	2,97	4,76
2047	1.212	40	1252	25	120	160	200380,64	2,32	3,01	4,82
2048	1.230	40	1270	25	120	160	203224,32	2,35	3,06	4,89
2049	1.248	40	1288	25	120	160	206068,00	2,39	3,10	4,96
2050	1.266	40	1306	25	120	160	208911,68	2,42	3,14	5,03

Fuente. Consultoría

10.3. Caudales del área rural-San Isidro

Caudal medio diario (qmd).

$$Qmd = \frac{700\ Habitantes\ x\ 160\ L/hab * día}{86400}$$

$$Qmd = 1.296\ l/s$$

Caudal Máximo Diario (QMD)

Considerando la población, se asigna un valor de 1.3.

$$QMD = \ 1.296\frac{L}{s} x\ 1.3$$

$$QMD = \ 1.685\ L/s$$

Caudal Máximo Horario (QMH)

Para el coeficiente de consumo máximo horario, k2 se asigna un valor de 1.6.

$$QMH = \ 1.68\frac{L}{s} * \ 1.6$$

$$QMH = 2.7\frac{L}{s}$$

A continuación, se presentan las proyecciones de caudal para el acueducto San Isidro a un horizonte de 25 años.

Tabla 18 *Proyecciones de población y consumos -San Isidro.*

MUNICIPIO DE SORA - BOYACÁ			**COORDENADAS**		**CARACTERÍSTICAS**
UBICACIÓN	Vereda el llano		**NORTE**	**OESTE**	La información se fundamenta en datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas, DANE, PUEA, POT y operarios de los acueductos.
ZONA					
ALTITUD (msnm)					
ÁREA ZONA DE ESTUDIO (Ha)					
CÁLCULO DE CONSUMO DOMÉSTICO					
			FUENTE		**OBSERVACIONES**
SUSCRIPTORES	220		PUEEA año 2024		-La información se fundamentó en datos del DANE. -La población flotante es de 2 habitantes. - La meta de reducción de pérdidas es de 25% al final del período de diseño. -Se tomo el MÉTODO GEOMETRICO.
hab/vivienda	2,8				
POBLACIÓN SERVIDA (Hab)	616		Método geométrico		
TASA DE CRECIMIENTO	0,005				
FACTOR DE MAYORACIÓN	K1	K2			

		1,3	1,6	Res. 0330 de 2017; Res 0799 de 2021						
DOTACIÓN NETA MÁXIMA (L/Hab/dia)		120								
AÑO	**POBLACIÓN PROYECTADA**	**POBLACION FLOTANTE**	**POBLACIÓN TOTAL**	**PERDIDAS TÉCNICAS**	**DOTACIÓN NETA MÁXIMA**	**DOTACIÓN BRUTA**	**CAUDAL PROYECTADO**	**q.m.d**	**QMD**	**QMH**
	(Hab)	(Hab)	(Hab)	(%)	(L/Hab/día)	(L/Hab/día)	(L/día)	(L/s)	(L/s)	(L/s)
2025	616	2	618	25	120	160	1,14	1,14	1,49	2,38
2026	619	2	621	25	120	160	1,15	1,15	1,50	2,39
2027	622	2	624	25	120	160	1,16	1,16	1,50	2,40
2028	625	2	627	25	120	160	1,16	1,16	1,51	2,42
2029	628	2	630	25	120	160	1,17	1,17	1,52	2,43
2030	632	2	634	25	120	160	1,17	1,17	1,53	2,44
2031	635	2	637	25	120	160	1,18	1,18	1,53	2,45
2032	638	2	640	25	120	160	1,18	1,18	1,54	2,46
2033	641	2	643	25	120	160	1,19	1,19	1,55	2,48
2034	644	2	646	25	120	160	1,20	1,20	1,56	2,49
2035	648	2	650	25	120	160	1,20	1,20	1,56	2,50
2036	651	2	653	25	120	160	1,21	1,21	1,57	2,51
2037	654	2	656	25	120	160	1,21	1,21	1,58	2,53
2038	657	2	659	25	120	160	1,22	1,22	1,59	2,54
2039	661	2	663	25	120	160	1,23	1,23	1,60	2,55
2040	664	2	666	25	120	160	1,23	1,23	1,60	2,56
2041	667	2	669	25	120	160	1,24	1,24	1,61	2,58
2042	671	2	673	25	120	160	1,25	1,25	1,62	2,59
2043	674	2	676	25	120	160	1,25	1,25	1,63	2,60
2044	677	2	679	25	120	160	1,26	1,26	1,64	2,62
2045	681	2	683	25	120	160	1,26	1,26	1,64	2,63
2046	684	2	686	25	120	160	1,27	1,27	1,65	2,64
2047	687	2	689	25	120	160	1,28	1,28	1,66	2,66
2048	691	2	693	25	120	160	1,28	1,28	1,67	2,67
2049	694	2	696	25	120	160	1,29	1,29	1,68	2,68
2050	698	2	700	25	120	160	1,30	1,30	1,68	2,70

Fuente. Consultoría

10.4. Cálculo del consumo total

Tabla 19 *Calculo del consumo total del acueducto San Isidro.*

RESUMEN CONSUMO TOTAL	CANTIDAD	CAUDAL UNITARIO	CAUDAL TOTAL
		(L/día)	(L/día)
USO COMERCIAL	0	0	0
USO INDUSTRIAL	0	0	0
USO ESCOLAR	1	0	920

USO INSTITUCIONAL	0	0	0
USO DOMÉSTICO			145558,83
	CONSUMO TOTAL Q_{TOTAL} (L/día)		146478,83
	CONSUMO TOTAL Q_{TOTAL} (L/s)		**1,695**

Fuente. Consultoría

Tabla 20 *Calculo del consumo total casco urbano.*

CONSUMO TOTAL	**CANTIDAD**	**CAUDAL UNITARIO**	**CAUDAL TOTAL**
		(L/día)	**(L/día)**
USO COMERCIAL	10	1193,4	1193,4
USO INDUSTRIAL	0	0	0
USO ESCOLAR	4	0	16100
USO INSTITUCIONAL	1	0	800
USO DOMÉSTICO			271585,184
CONSUMO TOTAL Q_{TOTAL} (L/dia)			289678,58
CONSUMO TOTAL Q_{TOTAL} (L/s)			3,35

Fuente. Consultoría

Tabla 21 *Caudal proyectado - Casco Urbano y Vereda el Llano*

CAUDAL CASCO URBANO				**CAUDAL VEREDA EL LLANO**			**QMD - TOTAL**
AÑO	**qmd**	**QMD**	**QMH**	**qmd**	**QMD**	**QMH**	
	(L/s)	**(L/s)**	**(L/s)**	**(L/s)**	**(L/s)**	**(L/s)**	**(L/s)**
2025	1,60	**2,07**	3,32	1,14	**1,49**	2,38	**3,56**
2026	1,63	2,12	3,39	1,15	1,50	2,39	3,61
2027	1,66	2,16	3,45	1,16	1,50	2,40	3,66
2028	1,69	2,20	3,52	1,16	1,51	2,42	3,71
2029	1,73	2,24	3,59	1,17	1,52	2,43	3,76
2030	1,76	2,29	3,66	1,17	1,53	2,44	3,81
2031	1,79	2,33	3,73	1,18	1,53	2,45	3,86
2032	1,83	2,37	3,80	1,18	1,54	2,46	3,91
2033	1,86	2,42	3,87	1,19	1,55	2,48	3,96
2034	1,89	2,46	3,93	1,20	1,56	2,49	4,01
2035	1,92	2,50	4,00	1,20	1,56	2,50	4,07
2036	1,96	2,54	4,07	1,21	1,57	2,51	4,12
2037	1,99	2,59	4,14	1,21	1,58	2,53	4,17
2038	2,02	2,63	4,21	1,22	1,59	2,54	4,22
2039	2,06	2,67	4,28	1,23	1,60	2,55	4,27
2040	2,09	2,72	4,34	1,23	1,60	2,56	4,32
2041	2,12	2,76	4,41	1,24	1,61	2,58	4,37
2042	2,15	2,80	4,48	1,25	1,62	2,59	4,42
2043	2,19	2,84	4,55	1,25	1,63	2,60	4,47
2044	2,22	2,89	4,62	1,26	1,64	2,62	4,52
2045	2,25	2,93	4,69	1,26	1,64	2,63	4,57
2046	2,29	2,97	4,76	1,27	1,65	2,64	4,62
2047	2,32	3,01	4,82	1,28	1,66	2,66	4,67
2048	2,35	3,06	4,89	1,28	1,67	2,67	4,73

2049	2,39	3,10	4,96	1,29	1,68	2,68	4,78
2050	2,42	**3,14**	5,03	1,30	**1,68**	2,70	**4,83**

RESUMEN CONSUMO TOTAL	**CANTIDAD**	CAUDAL UNITARIO (L/día)	CAUDAL TOTAL (L/día)	**OBSERVACIONES**
USO COMERCIAL	0	0	1193,4	**El caudal de Diseño es de 5.05 (L/s)**
USO INDUSTRIAL	0	0	0	
USO ESCOLAR	USO INDUSTRIAL	0	17020	
USO INSTITUCIONAL	0	0	800	
USO DOMÉSTICO			417144,02	
	CONSUMO TOTAL Q_{TOTAL} (L/día)		446898,02	
	CONSUMO TOTAL Q_{TOTAL} (L/s)		5,05	

Fuente: consultoría 2025.

Situación actual (2025): El caudal máximo diario requerido para el abastecimiento del casco urbano y del acueducto San Isidro al año 2025 es de 3,78 L/s. No obstante, el municipio dispone actualmente de un caudal concesionado de 0,10 L/s de la quebrada Faruy, 0,10 L/s de la quebrada Chareva y 1,05 L/s del pozo San Isidro, para un total de 1,25 L/s. En consecuencia, se evidencia un déficit de 2,53 L/s.

Proyección futura (2050): Para el año 2050, se estima que la demanda de caudal ascenderá a 5,05 L/s, lo que generará un déficit proyectado de 3,80 L/s respecto al caudal concesionado actual.

11. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS.

A partir del análisis del área de influencia de la cobertura, cuyo objetivo fue identificar oportunidades para captar y suministrar agua en la calidad y cantidad requeridas según el crecimiento poblacional proyectado y conforme con las regulaciones vigentes del sector de agua potable, se han definido varias opciones viables para el aprovechamiento del recurso. Estas alternativas se plantean a continuación, con el propósito de seleccionar aquella que cumpla con las expectativas de abastecer la demanda a mediano y largo plazo, garantizando la sostenibilidad del sistema durante las fases de construcción, operación y mantenimiento.

11.1 Fuentes superficiales – Sistema por gravedad

Dado que el municipio de Sora no cuenta con fuentes hídricas superficiales que permitan el abastecimiento por gravedad, enfrenta serios desafíos para garantizar un suministro de agua eficiente y sostenible. La carencia de ríos o quebradas con caudales significativos impide el aprovechamiento directo del recurso mediante sistemas de conducción por gravedad. Como resultado, se recurre a fuentes de menor caudal, como las quebradas Chareva y Faruy, o a fuentes subterráneas. Sin embargo, estas alternativas no son suficientes para cubrir la demanda del municipio, ya que actualmente solo se cuenta con una concesión de 1.65 L/s por las cuatro fuentes. Además, la disponibilidad de estas fuentes es limitada especialmente en

los periodos secos, y la capacidad disminuye considerablemente, lo que agrava aún más la situación del abastecimiento.

Pozos profundos:

En el municipio de Sora, los pozos profundos han representado una fuente fundamental para el abastecimiento de agua, especialmente en las zonas rurales donde las fuentes superficiales son escasas. A lo largo del tiempo, se han llevado a cabo múltiples perforaciones en distintas veredas, principalmente en sectores como El Llano y Quebrada Honda, con el objetivo de garantizar el suministro de agua potable a las comunidades. Estos pozos han permitido el acceso a acuíferos subterráneos, ofreciendo una fuente de agua más estable y menos vulnerable a las variaciones

12. ALTERNATIVAS DE ABASTECIMIENTO

Para garantizar el abastecimiento de agua en el municipio, es necesario realizar un análisis detallado del territorio. En este caso, dentro del área de influencia de Sora, no se dispone de fuentes hídricas superficiales que aseguren un suministro continuo, ya que durante la temporada seca estas se agotan y no ofrecen el caudal necesario para cubrir la demanda. No obstante, con base en la información obtenida del estudio geoeléctrico, se ha identificado un potencial hídrico subterráneo que puede ser aprovechado.

Considerando la necesidad de mantener tanto los costos de inversión como los de operación en niveles razonables, se plantean dos alternativas:

- La Alternativa No 1 contempla la optimización de las obras existentes en los actuales sistemas de captación.
- La alternativa No 2 propone la construcción de un pozo profundo, que permita suministrar agua tanto al acueducto urbano como a la vereda Salitre, proyectando su operación para los próximos 25 años.

12.1. Alternativa no 1: optimización de las obras de captación existentes.

Esta alternativa propone continuar con el abastecimiento del pozo urbano, el pozo San Isidro y las dos fuentes superficiales (Quebrada Faruy y Quebrada Chareva). Para ello, se requiere optimizar el pozo urbano mediante un reencamizado y mantenimiento, debido a las deficiencias que presenta en la actualidad. Además, es necesario construir una nueva bocatoma para la quebrada Faruy, ya que la actual está fuera de servicio debido al deterioro de la rejilla y a problemas con la compuerta de lavado, lo que impide un óptimo almacenamiento de agua. Actualmente, la captación de agua se hace por medio de un tubo PVC de diámetro 2” perforado para facilitar el ingreso del agua hacia la línea de conducción.

Dado al anterior diagnóstico se propone como primera alternativa optimizar dos de las principales obras de captación:

1.0 - Optimización del pozo urbano, el cual presenta un problema estructural que limita su funcionamiento, por lo que se busca mejorar su capacidad de extracción y operatividad

2.0 Optimización de la bocatoma de la quebrada Chareva, debido a que las estructura presenta deterioro ya que lleva un periodo de vida útil superior a 30 años, por lo cual es necesario la optimización para aprovecharla en temporada de invierno, lo que permitiría contar con una combinación de fuentes, garantizando un suministro más sostenible, sin embargo, esta solución no es suficiente para cubrir las exigencias de la demanda de agua de la comunidad.

Ventajas:

- Reducción de costos de inversión: Al optimizar infraestructuras se reducen los costos asociados a la construcción de nuevas obras de captación.

- Optimización de fuentes existentes: La optimización del pozo urbano y la bocatoma de la quebrada Chareva, podría aumentar la eficiencia en la captación y distribución de agua, sin necesidad de grandes inversiones en nuevas obras.

Desventajas:

- A pesar de las mejoras en las infraestructuras actuales, el sistema podría seguir siendo insuficiente para satisfacer completamente la demanda de agua del municipio, lo que haría necesario considerar, a futuro, la implementación de nuevas fuentes de captación.
- Si bien se plantea continuar utilizando las fuentes superficiales durante la temporada de lluvias, esta medida no asegura un suministro continuo a lo largo del año, especialmente durante los períodos de sequía.

12.2. Alternativa no 2: construcción de un pozo profundo

Esta alternativa contempla mantener el suministro de agua durante la temporada seca a través del funcionamiento del pozo San Isidro y la construcción de un nuevo pozo profundo de 250 metros de profundidad. Durante la temporada de lluvias, el abastecimiento se complementaría con el caudal proveniente de la quebrada Faruy.

Para determinar la viabilidad de esta opción, se realizó un estudio geoeléctrico que incluyó tres sondeos eléctricos verticales (SEV). Los resultados de los SEV 2 y 3 mostraron características geofísicas similares y altamente correlacionables, lo que indica que los dos sitios son técnicamente aptos para la ejecución de perforaciones exploratorias.

Ambos predios donde se realizaron los sondeos pertenecen al municipio, y los acuíferos identificados en estas zonas podrían ser explotados mediante la perforación de pozos profundos hasta 250 metros de profundidad, con un área de influencia estimada en 30 metros. Sin embargo, dado que el predio correspondiente al SEV 3 está destinado a la futura construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), se recomienda priorizar la perforación del pozo profundo en las coordenadas del SEV 2 (E: 1.069.155, N: 1.106.833).

Ventajas:

- Provisión de una fuente de agua subterránea estable y sostenible en el tiempo.
- Mayor control sobre la cantidad y calidad del agua extraída.

Desventajas:

- Requiere un estudio geo eléctrico detallado y la inversión en la infraestructura necesaria, como la estación de bombeo y las obras complementarias.
- Costos asociados a la perforación y mantenimiento del pozo profundo.

12.3. Análisis y selección de Alternativas

La metodología a empleada se fundamenta en la elaboración de una matriz de calificación que integra los diferentes aspectos a evaluar, con el objetivo de establecer una base objetiva para la selección de la alternativa más adecuada en cuanto al incremento en la oferta hídrica para acueductos.

12.3.1. Aspectos técnicos

Los aspectos técnicos representan un valor máximo de 20 puntos dentro del total de 100 asignados para la evaluación de cada alternativa. Este criterio busca valorar cuantitativamente variables relacionadas con la solución tecnológica seleccionada, así como con los requerimientos de operación y mantenimiento. Son estas variables las que, finalmente, reciben la puntuación correspondiente dentro de la matriz de evaluación.

- **Área requerida**

Este ítem evalúa el espacio disponible para la construcción inicial y posibles ampliaciones futuras, así como la existencia de terrenos adyacentes. A mayor superficie disponible, mayor será la puntuación asignada, y viceversa.

- **Materiales y equipos para usar (fácil y no costosa adquisición)**

Este criterio se refiere a la disponibilidad de materiales y equipos en la zona de influencia, es decir, la facilidad para adquirir los insumos, equipos y accesorios necesarios tanto para la implementación del sistema como para su operación y mantenimiento. A menor dificultad de acceso y menor costo asociado, se asignará un puntaje más alto; por el contrario, a mayor complejidad y costo, el puntaje será menor.

- **Flexibilidad de ajustes y ampliación**

Se evalúa la disponibilidad de materiales y equipos en la zona de influencia, considerando la facilidad de adquisición de insumos, equipos y accesorios necesarios tanto para la

implementación como para la operación y mantenimiento del proyecto. A menor dificultad en la adquisición y menor costo, se asignará un puntaje mayor; en caso contrario, el puntaje será menor.

- **Requerimientos de bombeo**

Este criterio considera la necesidad de implementar sistemas de bombeo en las distintas etapas del proyecto. A mayor dependencia de estos sistemas, ya sea por su cantidad o complejidad, se asignará una menor puntuación. Por el contrario, las alternativas con requerimientos mínimos o inexistentes de bombeo recibirán una mayor calificación.

- **Vulnerabilidad**

Hace relación al grado de vulnerabilidad de la zona de influencia asociada a los fenómenos de sismicidad, fallas geológicas, remoción en masa entre otros, donde se tiene proyectada la implantación de la estructura, donde exista menor vulnerabilidad se obtendrá mayor puntuación.

- **Facilidad y flexibilidad de operación**

Hace referencia al nivel de complejidad asociado a la operación de los sistemas de acueducto y sus respectivas estructuras. Evalúa la facilidad o dificultad con la que pueden ejecutarse las actividades operativas requeridas. A mayor complejidad operativa, menor será la puntuación asignada; por el contrario, sistemas de operación sencilla obtendrán un puntaje más alto.

- **Facilidad y flexibilidad de mantenimiento**

Este factor se relaciona con el mantenimiento del sistema de acueducto y sus estructuras asociadas. Evalúa la facilidad para llevar a cabo actividades de mantenimiento preventivo y correctivo. Cuanto mayor sea la complejidad de estas labores, menor será la puntuación asignada; en cambio, los sistemas que permitan intervenciones sencillas y de fácil acceso obtendrán una mayor calificación.

- **Durabilidad**

Este ítem se refiere al periodo de vida útil o de reposición del componente que se busca optimizar, reemplazar o ajustar, incluyendo sus estructuras asociadas. A mayor tiempo estimado entre reemplazos, es decir, una mayor durabilidad del componente, se asignará una puntuación más alta.

12.4. Aspectos Socio Ambientales

Dentro de este ítem se presentan las variables que afectan a la comunidad y al medio ambiente, divididos en dos etapas bien definidas: etapa de construcción y etapa de operación de los sistemas, se define como:

- Afectaciones o incidencias del proceso constructivo a la población.
- Afectaciones o incidencias del proceso constructivo al medio ambiente.
- Afectaciones o incidencias del proceso de operación a la población.
- Afectaciones o incidencias del proceso de operación al medio ambiente.

Los aspectos socioambientales tienen un peso máximo de 20 puntos dentro del total de 100 asignados para la evaluación de cada alternativa. Este criterio busca valorar de forma cuantitativa las variables relacionadas con los impactos que puedan generarse durante la fase constructiva como en la etapa de operación, considerando sus efectos sobre el entorno natural y la población ubicada en el área de influencia del proyecto.

12.4.1. Aspectos Constructivos

- **Generación de la contaminación**

Es el impacto generado durante el proceso constructivo asociado con olores, ruidos, polvo y otros, entre mayor sea el impacto generado menor será la calificación.

- **Generación de empleo de trabajadores de localidad**

Hace referencia al número de trabajadores empleados durante el proceso constructivo, a mayor número de trabajadores empleados mayor será la calificación.

- **Generación de obstrucciones del espacio público**

Corresponde a la influencia de las obras en los espacios públicos a mayor interferencia menor puntuación.

- **Prefactibilidad permisos de servidumbre y predios**

Se evalúa la viabilidad de obtener los permisos de servidumbre para la línea de impulsión, así como los certificados necesarios para la obtención de dichos permisos. También se considera la obtención de los certificados de tradición y libertad en el caso de predios que requieran adquisición. Se asignará una mayor puntuación cuando se haya evidenciado o garantizado la tenencia de los terrenos involucrados.

- **Contaminación de cursos de agua superficial**

Se refiere al manejo de subproductos provenientes de la fase constructiva a las fuentes hídricas, a menor manejo de desechos y/o subproductos en la obra mayor será su puntuación.

- **Cambios en el paisaje**

Hace referencia a los cambios que se generen durante la fase constructiva al entorno donde se emplazaran los sistemas, entre mayor sea la afectación, menor será la puntuación.

- **Contaminación y daños al suelo**

Son las afectaciones generadas al componente suelo producto de los procedimientos realizados en las diferentes etapas del proyecto.

- **Incidencias sobre la flora y fauna**

Está relacionado con la afectación de la biota en el área de influencia del proyecto, entre mayor sea la afectación menor será la puntuación.

12.4.2. Aspectos en la Operación

- **Generación de la contaminación**

Hace referencia al impacto generado durante el proceso operativo asociado con olores, ruidos, polvo, vectores y otros, entre mayor sea la afectación menor será la calificación.

- **Generación de empleo de trabajadores de localidad**

Está relacionado con el número de trabajadores empleados durante el proceso operativo, a mayor número de trabajadores empleados mayor será la puntuación.

- **Contaminación de cursos de agua superficial**

]Se refiere al manejo de aguas excedentes que puedan afectar a los cursos de agua cercanos a la zona de influencia generado por el proceso operativo, tendrá mayor puntaje si existen en el diseño estructuras de alivio y de pretratamiento antes de ser vertidas directamente a las fuentes.

- **Cambios en el paisaje**

Se refiere a las alteraciones estéticas del paisaje ocasionadas durante la operación de los sistemas de acueducto. A mayor impacto visual, menor será la puntuación asignada

- **Prefactibilidad, permisos de servidumbres**

Considera la disponibilidad de terrenos, restricciones ambientales y sociales, la necesidad de negociación con propietarios, y los tiempos asociados al proceso de adquisición de derechos

de uso del suelo, dándole mayor puntaje a terrenos en los cuales se puede adquirir las servidumbres y menor donde haya restricciones ambientales o sociales.

- **Contaminación y daños al suelo**

Hace referencia a cambios que se generan durante la fase operativa y de mantenimiento, como es el caso del manejo y la disposición de lodos y biosólidos, entre mayor sea el aprovechamiento y la correcta disposición de los mismos, mayor será la puntuación.

- **Volumen de residuos sólidos generados**

Está relacionado con el volumen de biosólidos generados durante la operación y mantenimiento de los sistemas, entre mayor sea el volumen menor será la puntuación.

12.4.3. Aspectos de gestión del riesgo

Los aspectos de gestión del riesgo tienen un peso máximo de 20 puntos sobre un total de 100 en la evaluación de cada alternativa. Este criterio busca valorar cuantitativamente variables como las amenazas naturales y los riesgos técnicos y financieros durante la construcción y operación del sistema.

- **Amenazas Naturales**

Este criterio evalúa la vulnerabilidad de cada alternativa frente a amenazas naturales que puedan afectar su funcionamiento, estabilidad y vida útil. Se consideran eventos como inundaciones, deslizamientos, erosión, sismos y avenidas torrenciales, entre otros. La evaluación se basa en información histórica, estudios geotécnicos, hidrológicos y climáticos, así como en la interacción de la obra con el entorno natural. En el sistema de evaluación, a mayor puntuación obtenida, menor será la cantidad de amenazas naturales presentes.

- **Riesgos técnicos y financieros**

Este criterio evalúa la incertidumbre asociada a la viabilidad técnica y financiera de cada alternativa considerando la complejidad de diseño, la disponibilidad de tecnología y materiales, la estabilidad estructural, la precisión en las estimaciones de costos y la probabilidad de sobrecostos o desviaciones presupuestarias, además de incluir la capacidad de obtener financiamiento y garantizar la sostenibilidad económica del proyecto a lo largo del tiempo, entre mayor riesgo menor será la puntuación.

12.4.4. Sostenibilidad económica

El análisis económico es fundamental para la viabilidad de los proyectos, ya que permite concretarlos de manera efectiva. Es esencial que las alternativas presenten los menores costos posibles en términos de construcción, operación y mantenimiento. Para una evaluación más precisa, este análisis se ha dividido en dos fases: a) construcción y b) operación. Por más ventajosa que pueda parecer una alternativa desde el punto de vista técnico o socioambiental, no será viable si no cuenta con factibilidad económica.

Los aspectos económicos tienen un peso máximo de 10 puntos sobre un total de 100 en la evaluación de cada alternativa. Este criterio busca valorar cuantitativamente variables como costo de inversión inicial, costos de operación y mantenimiento (O&M), eficiencia en el uso de recursos, capacidad de financiación y rentabilidad social de la inversión.

- **Costo de inversión inicial**

Este ítem evalúa si la alternativa requiere menor o mayor inversión para su ejecución, entonces se le asignará mayor puntuación a las alternativas con menores costos de inversión y que optimicen recursos, y menor calificación a las que requieran inversiones más altas sin justificar beneficios adicionales.

- **Costos de operación y mantenimiento (O&M)**

Este ítem analiza la facilidad para sostener los gastos periódicos con los recursos del municipio y/o comunidad obteniendo mayor calificación a las opciones con gastos de operación y mantenimiento bajos y sostenibles para el municipio; se calificará más bajo a aquellas con costos elevados o difíciles de cubrir.

- **Eficiencia en el uso de recursos**

En este aspecto se evaluará si la alternativa optimiza materiales, energía y agua en su funcionamiento, obtendrá mayor puntaje las alternativas que reduzcan consumo de energía, agua y materiales; se penalizarán las que presenten sobrecostos por ineficiencias.

- **Capacidad de financiación**

Es la posibilidad de acceder a recursos del Estado, cooperación o tarifas locales, se le dará mayor valoración a las opciones que cuenten con fuentes claras y viables de financiación; menor a las que no tengan respaldo económico definido.

- **Rentabilidad social de la inversión**

Este Ítem hace referencia a relación entre costos del proyecto y beneficios que aporta a la comunidad y se calificará mejor la alternativa que, con una inversión razonable, genere mayores beneficios a la población; se calificará menor cuando los beneficios no sean proporcionales al costo.

12.4.5. Sostenibilidad social

Este criterio es fundamental porque permite que las alternativas seleccionadas no solo cumplan con criterios técnicos y económicos, sino que además sean apropiadas, equitativas y respaldadas por la comunidad, asegurando así la permanencia y el éxito del proyecto de saneamiento básico a largo plazo.

Los aspectos de sostenibilidad social tienen un peso máximo de 10 puntos sobre un total de 100 en la evaluación de cada alternativa. Este criterio busca valorar cuantitativamente variables como: aceptación comunitaria del proyecto, equidad en el acceso, impacto en los patrones socioculturales, participación ciudadana, beneficios sociales adicionales.

- **Aceptación comunitaria al proyecto**

Este ítem hace referencia al nivel de respaldo de la población frente a la alternativa seleccionada, se otorgará mayor puntuación a la alternativa respaldada por la comunidad; menor a las que enfrenten oposición o bajo nivel de aceptación.

- **Equidad en el acceso**

La equidad en el acceso hace referencia a si garantiza que todos los sectores de la población se beneficien de manera equitativa. En este se valorarán mejor las alternativas que garanticen cobertura equitativa y acceso para todos los sectores de la población; menor a las que beneficien solo a una parte de la comunidad.

- **Impacto en los patrones socioculturales**

El impacto en los patrones socioculturales hace referencia a la compatibilidad con las dinámicas y costumbres locales, en este ítem tendrán mejor calificación las alternativas compatibles con las costumbres, formas de vida y organización local; menor a las que puedan generar conflictos o afectaciones culturales.

- **Participación ciudadana**

Este ítem hace referencia al grado en que la comunidad fue involucrada en la planeación y selección de la alternativa, en este ítem se le dará mayor puntaje a las opciones que incorporen a la comunidad desde la fase de planteamiento; menor a aquellas donde no hubo espacios de consulta o concertación.

- **Beneficios sociales adicionales**

Este ítem hace referencia a si genera empleo, formación, o fortalece la cohesión comunitaria y se evalúa Obtendrán mayor calificación las alternativas que generen empleo, capacitación o fortalecimiento comunitario; menor a las que no contemplen impactos sociales positivos adicionales.

A continuación, se presenta la matriz de evaluación utilizada para calificar las distintas alternativas. El puntaje máximo posible es de 100 puntos y el mínimo es de 18 puntos. La alternativa seleccionada será aquella que obtenga la mayor puntuación total.

12.5. Análisis y selección de alternativas.

A continuación, se presenta la matriz de análisis y selección de alternativas para el sistema de acueducto, en la cual se detallan las diversas opciones evaluadas según criterios planteados.

Tabla 22: *Matriz de análisis de aspectos técnicos.*

			PONDERACIÓN					CALIFICACIÓN
			PUNTAJE DE ALTERNATIVAS					PUNTAJE ALTERNATIVAS
ASPECTOS	COMPONENTES	VARIABLES	B	R	M	AL T1	AL T2	JUSTIFICACIÓN
Aspectos técnicos	solución tecnológica	Área Requerida	3	2	1	3	3	Para las dos alternativas se cuenta con disponibilidad de terrenos por lo tanto se les aplica un puntaje de 3.
		Materiales y equipos para usar (fácil y no costosa adquisición)	3	2	1	3	3	Dado a la cercanía del municipio a la ciudad de Tunja la mayoría de los materiales y equipos son de fácil adquisición.
		Flexibilidad de ajustes y ampliación	3	2	1	2	3	El área de influencia del proyecto está cercano a la ciudad de Tunja por lo tanto la mayoría de los materiales y equipos son fáciles de adquirir.
		Requerimientos de bombeos	3	2	1	1	1	Las dos alternativas requieren sistema de bombeo, se asigna la misma puntuación.
		Vulnerabilidad	2	1	0	1	2	La alternativa 1 involucra la optimización de la bocatoma lo que hace vulnerables movimientos en masa y en la segunda por ser una estructura nueva se hace frágil la susceptibilidad a estos fenómenos.
		Facilidad y flexibilidad de operación	2	1	0	2	2	Dado que las dos alternativas llevan consigo la operación de bombas para pozos se aplica la misma puntuación.
		Facilidad y flexibilidad de mantenimiento	2	1	0	2	2	Dado que las dos alternativas llevan consigo la operación de bombas para pozos se aplica la misma puntuación.

		Durabilidad	2	1	0	1	2	La alternativa 1 incluye la optimización de la bocatoma de fondo de la quebrada Chareva y el pozo profundo urbano el que proyecta durabilidad a corto plazo .
TOTAL			20	12	4	15	18	

Fuente: consultoría (2025).

Tabla 23: *Matriz de análisis de aspectos Socioambientales.*

Aspectos socio ambientales	Afectación o incidencias del proceso constructivo a la población	Generación de la contaminación	3	2	1	2	3	La alternativa 1 al requerir traslado de concretos y materiales a la zona de la bocatoma para la optimización se aplica un valor menor mientras que la alternativa 2 está en una zona de fácil acceso y no generaría contaminación.
		Generación de obstrucciones del espacio público	2	1	0	2	0	La segunda alternativa requiere permisos de servidumbre a diferencia de la primera que tiene otorgados los permisos.
		Generación de empleo de trabajadores de localidad	3	2	1	1	1	Las alternativas presentan igual posibilidad de generar empleo .
		Contaminación de cursos de agua superficial	3	2	1	1	3	La alternativa 1 generaría mayor contaminación ya que se debe construir sobre una fuente superficial.
		Cambios en el paisaje	3	1	0	1	1	La segunda alternativa generaría mayor cambio en el paisaje dado que se debe realizar la instalación eléctrica de la bomba y la primera alternativa generaría cambios en el paisaje en la etapa de optimización de la bocatoma por lo cual existe una igualdad en la puntuación.
		Prefactibilidad permisos de servidumbres predios	3	2	1	3	3	En las dos alternativas se pueden adquirir los permisos de servidumbres.
		Contaminación y daños de suelos	3	2	1	2	2	Las dos alternativas generan afectación a suelos.
		Incidencia de flora y fauna	2	1	0	2	3	La alternativa 2 es la de menor incidencia en el paisaje de la localidad.
	Afectaciones o incidencias del proceso de operación al medio ambiente	Generación de la contaminación	3	2	1	1	1	Las dos alternativas pueden generar contaminación indirecta.
		Generación de empleo de trabajadores de localidad	3	2	1	2	2	Las alternativas presentan igual posibilidad de generar empleo.
		Contaminación de cursos de agua superficial	3	2	1	3	3	Ninguna de las dos alternativas generaría contaminación en los cursos de agua superficial por lo tanto se les da la misma puntuación.
		Cambios en el paisaje	3	2	1	1	1	En la operación de las dos alternativas no se generan cambios en el paisaje.

		Contaminación y daños al suelo	3	2	1	1	1	Las dos alternativas generan afectación a suelos.
		Volumen de residuos sólidos generados	3	2	1	3	3	Ninguna de las dos alternativas genera residuos sólidos.
TOTAL			40	25	11	25	27	

Fuente: consultoría (2025).

Tabla 24 *Matriz de análisis de gestión del riesgo.*

Gestión del riesgo	Durante construcción y operación	Amenazas Naturales	10	5	2	10	10	Según el POT en la zona donde están las estructuras de las dos alternativas no se presentan amenazas como deslizamientos, sismicidad o incendios por lo que se les da el mismo ponderado.
		Riesgos técnicos y financieros	10	5	2	5	5	Las dos alternativas pueden presentar riesgos técnicos debido a fallos en los equipos y e inconsistencias en las etapas del proyecto.
TOTAL			20	10	4	**15**	**15**	

Fuente: consultoría (2025).

Tabla 25 *Matriz de sostenibilidad económica.*

Sostenibilidad económica	Fase construcción y operación	Costo de inversión inicial	2	1	0	1	1	Ambas alternativas implican costos elevados de inversión. La primera, aunque presenta un costo menor que la segunda, no garantiza la continuidad ni el volumen requerido de agua, ya que depende de dos fuentes superficiales. En cambio, la segunda alternativa, a pesar de requerir una inversión más alta, justifica dicho costo, pues asegura la continuidad del recurso hídrico y ofrece un caudal suficiente para abastecer tanto al casco urbano como al acueducto El Llano, por lo tanto, se les dará la misma ponderación (regular - 1)
		Costos de operación y mantenimiento (O&M)	2	1	0	0	0	Las dos alternativas manejan un costo alto de mantenimiento por eso se les dará la ponderación más baja.
		Eficiencia en el uso de recursos	2	1	0	1	0	La alternativa 1, al contemplar la optimización del pozo urbano y la construcción de una bocatoma con un uso más eficiente de materiales y energía, obtendría una mayor puntuación en comparación con la alternativa 2, que únicamente considera la construcción de un nuevo pozo.
		Capacidad de financiación	2	1	0	2	2	Las dos alternativas tienen la posibilidad de acceder a recursos del Estado, cooperación o tarifas locales por lo tanto se les dio la misma puntuación.

		Rentabilidad social de la inversión:	2	1	0	0	2	La segunda alternativa, si bien representa un mayor costo, ofrece más beneficios a la comunidad, ya que garantiza un mayor volumen de agua y continuidad en el suministro. En contraste, la primera alternativa no asegura ninguna de estas condiciones, pues depende de fuentes superficiales que carecen de caudal suficiente durante la época de verano. Por lo tanto, se le da mayor puntuación a la segunda alternativa.
TOTAL			10	5	0	4	5	

Fuente: consultoría (2025).

Tabla 26 Matriz de sostenibilidad social

Sostenibilidad social	Fase construcción y operación	Aceptación comunitaria del proyecto	2	1	0	0	2	La aceptación comunitaria será mayor en la alternativa 2, ya que, al basarse en una fuente subterránea mediante la construcción de un nuevo pozo, garantiza continuidad y confiabilidad en el suministro de agua. En cambio, la alternativa 1, aunque más económica, depende de factores climáticos y del mantenimiento del pozo existente, lo que limita su capacidad de asegurar el caudal requerido y reduce la confianza de la comunidad en su viabilidad a largo plazo por lo tanto se le dio el mayor puntaje a la alternativa 2 (con un valor de 2).
		Equidad en el acceso	2	1	0	1	2	La alternativa 2 asegura una distribución más equitativa del recurso hídrico, al garantizar continuidad y caudal suficiente para todos los sectores de la población; mientras que la alternativa 1, al depender de fuentes superficiales y del pozo existente, presenta riesgos de desabastecimiento que podrían generar un acceso desigual, especialmente en temporada seca por lo tanto se le dio un valor mayor a la alternativa 2
		Impacto en los patrones socioculturales	2	1	0	1	2	La alternativa 2 se ajusta mejor a los patrones socioculturales de la comunidad, al garantizar un suministro estable sin generar tensiones en el acceso al agua, por lo que se la dio un valor de 2 mientras que la alternativa 1, al depender de fuentes superficiales limitadas, podría ocasionar conflictos y afectar la organización local en épocas de escasez y se le dio un valor de 1

		Participación ciudadana	2	1	0	2	0	La alternativa 2 favorece una mayor participación ciudadana en la etapa de planteamiento, al responder a la necesidad de asegurar continuidad y caudal suficiente, mientras que la alternativa 1, al no garantizar el suministro en épocas críticas, limita el interés y la incidencia de la comunidad en la toma de decisiones, obteniendo un valor de 0 y a la alternativa 2 se le da un valor de 0.
		Beneficios sociales adicionales	2	1	0	2	2	Ambas alternativas contemplan la generación de empleo, tanto durante la construcción de la bocatoma como en la construcción del pozo. Asimismo, las dos opciones incluyen actividades relacionadas con el mantenimiento del pozo, por lo que se les dio la misma puntuación del valor más alto (2).
TOTAL			10	5	0	6	8	

Fuente: consultoría (2025).

Tabla 27 resumen de la evaluación de la matriz.

Resumen de la matriz		
ASPECTOS	AL T1	AL T2
Aspectos técnicos	15	18
Aspectos socio ambientales	25	27
Gestión del riesgo	15	20
Sostenibilidad económica	4	5
Sostenibilidad social	6	8
TOTAL	65	78

Fuente: consultoría (2025).

De acuerdo con la metodología de evaluación y selección de alternativas previamente expuesta, se concluye que la Alternativa 2 es la opción más adecuada. Sin embargo, se procederá a realizar un análisis más detallado de las alternativas, enfocado principalmente en los costos. En caso de incertidumbre al respecto a la calificación otorgada, se llevará a cabo un estudio más profundo, centrado en los aspectos constructivos y de sostenibilidad de las opciones evaluadas. Este análisis complementario permitirá una valoración más precisa, garantizando que todos los factores relevantes sean considerados antes de tomar una decisión definitiva.

A continuación, se presentan tablas con valores estimativos relacionados con los impactos más significativos durante la fase de ejecución y el mantenimiento futuro del sistema.

12.6. Selección de alternativas

12.4.1. Costos de Ejecución

Tabla 28. *Análisis de Costos anuales de Inversión Inicial para Construcción de las Alternativas*

Actividades principales por desarrollar	***Alternativa 1***	***Alternativa 2***
Construcción Pozo Profundo	NA	$ 1.389.258.089,53
Mantenimiento de pozo profundo	$55.474.572,00	$ 55.474.572,00
Reencamizado de pozo profundo	$191.711.033,80	NA
Bocatoma	$100.000.000,00	NA
Aducción	NA	NA
Desarenador	NA	NA
Conducción	NA	NA
PTAP	NA	NA
Tanque de almacenamiento	NA	NA
Redes distribución	NA	NA
Acometidas y micromedición y Macromedición	NA	NA
TOTAL (**)	$347.185.605,80	$ 1,151,098,754.77

Fuente: consultoría (2025).

Si bien la Alternativa 1 representa una opción considerablemente más económica, presenta limitaciones importantes en cuanto a la garantía del caudal requerido. Su funcionamiento depende del mantenimiento y reencamisado del pozo existente, así como de las condiciones climáticas, particularmente de la temporada de lluvias para el abastecimiento desde la quebrada, sin asegurar plenamente su capacidad de suministro en continuidad y calidad. En contraste, la Alternativa 2, aunque implica un mayor costo por la construcción de un nuevo pozo profundo, lo que sí garantiza un suministro continuo y confiable de agua. Dado que la prioridad es satisfacer de manera segura y sostenible las necesidades de la comunidad, la decisión no debe basarse únicamente en criterios económicos, sino también en la confiabilidad del sistema, lo cual favorece la elección de una alternativa que asegure el recurso hídrico a corto, mediano y largo plazo.

Por lo tanto, con base en las evaluaciones realizadas, se ratifica que la Alternativa 2, que contempla la construcción de un pozo profundo, representa la opción óptima para garantizar el abastecimiento de agua en el municipio de Sora. Esta alternativa se adapta de manera adecuada a las condiciones geográficas y operativas del área, asegurando un sistema sostenible, eficiente y confiable.

En consecuencia y dado que las evidencias demuestran la viabilidad de la opción más adecuada, se ha decidido optar por la construcción de un pozo profundo con las especificaciones técnicas descritas en el estudio geo eléctrico, el cual se incluye como anexo en informe.

12.7. Descripción de la alternativa seleccionada para la optimización del sistema de acueducto

A continuación, se referencian las obras prioritarias que deben ejecutarse para el acueducto del área urbana del Municipio:

- El objetivo principal de la formulación de alternativas para el sistema de acueducto del municipio de Sora fue proponer diversas soluciones a los problemas recurrentes de abastecimiento, originados por los constantes déficits en la oferta hídrica año tras año. Como conclusión de este análisis, se propone dar solución mediante la construcción y perforación de un pozo profundo de 250 metros de profundidad.

- Es necesario instalar un sistema de energía eléctrica y los equipos electro sumergibles requeridos para la extracción e impulsión del agua hacia la Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) del acueducto El Llano."

- Una vez seleccionada la alternativa y definidas las obras para optimizar los componentes del sistema de acueducto actual, el siguiente paso consistió en realizar el estudio geoeléctrico y los diseños detallados. Esto incluyó acciones complementarias como levantamientos topográficos, estudios de suelos, estimación de cantidades de obra y la elaboración de un presupuesto, con el objetivo de obtener un diseño final para cada una de las obras propuestas.

13. CALCULOS HIDRÁULICOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA BOMBA

Se calculará el caudal a bombear considerando un escenario de operación de 11 horas diarias. Este tiempo se ha definido con base en la experiencia operativa del pozo San Isidro, ubicado en una zona próxima al sector de estudio, el cual ha demostrado poder operar dentro de ese rango horario sin presentar problemas significativos de abatimiento. Sin embargo, es importante señalar que este tiempo de bombeo está sujeto a los resultados de la prueba de bombeo que se realice, ya que dependerá directamente del abatimiento real observado en el pozo evaluado.

Con lo anterior se calcula entonces el equipo de bombeo con las condiciones hidráulicas aproximadas del pozo profundo. Como punto de partida se define la potencia del equipo de bombeo.

13.1. Potencia de la bomba de succión

$$P = \frac{Q * \rho * g * Ht}{E}$$

Dónde:

Q: Caudal de diseño (m^3/s)
ρ : Densidad absoluta del agua a 10°c (Kg/m^3)
g: Gravedad (m/s^2)
Ht: Cabeza neta de la bomba (m)
E: Eficiencia de la bomba

Como se observa en la anterior ecuación la altura estática total es una incógnita. Para definir esta variable es necesario utilizar la ecuación de Bernoulli la cual se expresa a continuación:

$$h_1 + \frac{{v_1}^2}{2g} + \frac{p_1}{\varphi} + H_t = h_3 + \frac{{v_3}^2}{2g} + \frac{p_3}{\varphi} + h_{f1\,..3}$$

Dónde:

$h_{1.3}$: Cota del nivel del agua en el pozo profundo (1) y en la PTAP. (3) (m)
$\frac{{v_{1,3}}^2}{2g}$: Cabeza de velocidad en el pozo profundo (1) y en la PTAP. (3) (m/s)
$\frac{p_{1,3}}{\varphi}$: Cabeza de presión en el pozo profundo (1) y en la PTAP. (3) (m.c.a)
$h_{f1\,..3}$: Perdidas por fricción en la tubería de succión e impulsión.

H_t: Cabeza neta de la bomba (m)

Cabe anotar que la cota del nivel de agua en el pozo profundo y la respectiva cabeza de velocidad en el pozo tienden a ser cero (0) ya que esta cota se está tomando como un nivel de referencia para la definición de la altura estática total y el acuífero está en constante llenado. Frente a las presiones 1 y 3 estas igualmente tienden a cancelarse debido a que están gobernadas bajo la presión atmosférica. Por lo anterior la altura estática total se reduce a la siguiente ecuación:

$$H_t = h + \frac{v^2}{2g} + h_{f1\,..3}$$

Ahora bien, se conoce el dato de la variable h_3 la cual hace referencia a la altura desde el nivel de referencia (h_1) a la cota de descarga en la PTAP (Ver anexo en PDF-Perfil de topografía)

$$h\ = 212\ m$$

La cabeza de velocidad en el punto 3 (punto de descarga en la PTAP) hace referencia a la velocidad que se da desde la localización de la bomba a la descarga en el tanque de almacenamiento.

Cabe resaltar que el diámetro óptimo para transportar el caudal es de Ø 3", esto soportado una vez se valida la eficiencia del equipo de bombeo considerado para la impulsión.

$$v = \frac{4Q}{\pi(D^2)}$$

$$v = \frac{4\left(0.00505\frac{m^3}{s}\right)}{\pi(0.0762^2)} = 1.108\ m/s$$

Como siguiente aspecto se determinan las pérdidas por fricción para la tubería de succión y la tubería de impulsión, esto se realiza a través de la siguiente expresión:

$$h_f = F * \frac{L}{d} * \frac{v^2}{2g} + \sum k_m * \frac{v^2}{2g}$$

Dónde:

F: Coeficiente de fricción.
L: longitud (m)
k_m: Perdidas menores por accesorios (m)
Conociendo la expresión de las pérdidas por fricción se prosigue a definir el coeficiente de fricción a través de la aplicación de la metodología de Colebrook-White, esta definición se da para la tubería de impulsión como la de succión.

$$F = \left(\frac{1}{-2\ log\ log\left(\frac{Ks}{3.7 * d} + \frac{2.51}{Re * \sqrt{f}}\right)}\right)^2$$

Dónde:

F: Coeficiente de fricción
Ks:Rugosidad absoluta para el PEAD y para el acero (m)
d: Diámetro interno de la tubería (m)
Re: Reynolds (adimensional)
f: Factor de fricción

Inicialmente se calcula el número de Reynolds y poder establecer el régimen de flujo dentro de la tubería de impulsión como de succión.

$$R_e = \frac{v * D}{\mu}$$

Dónde:

v: Velocidad (m/s)
D: Diámetro (m)
ρ: Densidad del agua (kg/m^3)
μ: Viscosidad (m^2/s)

$$R_{e\ impulsión} = \frac{1.11\frac{m}{s} * 0.0762\ m}{1.308 * 10^{-6}\ m^2/s}$$

$$R_{e\ impulsión} = 64511{,}74$$

Se procede a reemplazar las variables en la ecuación de Colebrook-White, destacando que para determinar el valor de la variable f es necesario realizar un proceso iterativo, utilizando un valor inicial de 0.5 para iniciar la iteración. Este proceso iterativo se llevará a cabo considerando los dos materiales de la tubería: la tubería de acero al carbón en la sección de salida del pozo y la tubería de PEAD (Polietileno de Alta Densidad) en la sección posterior de la línea de aducción a la PTAP.

$$F = \left(\frac{1}{-2\ log\ log\left(\frac{Ks}{3.7 * d} + \frac{2.51}{Re * \sqrt{f}}\right)} \right)^2$$

$$F_{PEAD} = \left(\frac{1}{-2log\left(\frac{7*10^{-6}}{3.7*0.0762\ m} + \frac{2.51}{64511{,}74*\sqrt{0.5}}\right)} \right)^2$$

$$F_{ACERO} = \left(\frac{1}{-2log\left(\frac{46*10^{-5}}{3.7*0.0762\ m} + \frac{2.51}{64511{,}74*\sqrt{0.5}}\right)} \right)^2$$

Tabla 29 *Resultados proceso de iteración factor de fricción*

Factor de fricción del PEAD		*Factor de fricción del PEAD*	
F	***f****	***F***	***f****
0,5	0,014888685	0,5	0,018650745
0,014888685	0,020836608	0,018650745	0,022294349
0,020836608	0,020050133	0,022294349	0,021975114
0,020050133	0,020137364	0,021975114	0,022000266
0,020137364	0,020127486	0,022000266	0,021998267
0,020127486	0,020128602	0,021998267	0,021998426
0,020128602	0,020128476	0,021998426	0,021998413
0,020128476	0,020128490	0,021998413	0,021998414
0,02012849	0,020128489	0,021998414	0,021998414
0,020128489	0,020128489	0,021998414	0,021998414

Fuente: consultoría (2025).

$$F_{Acero} = 0{,}020128489$$

$$F_{PEAD} = 0{,}021998414$$

Se establece del proceso iterativo que el valor del coeficiente de fricción para la tubería de succión es de 0,020128489 para el acero, y para la tubería de impulsión en PEAD de $0{,}021998414$.

Paso seguido se definen las pérdidas menores (K_m) del tramo que constituye la impulsión y succión. Para esto es necesario definir qué accesorios tiene la red y considerar el respectivo coeficiente de perdida.

Tabla 30. *Coeficiente de pérdidas menores en accesorios red de impulsión*

Unidad	***Accesorio***	***K_m***
1	Válvula de cheque completamente abierta	2.5
4	Válvula de compuerta completamente abierta	0.2
4	Tee en sentido recto	0.3
1	Salida	1
2	Entrada recta a tope	0.5
1	Válvula de pie	1.8
20	Codo radio corto 45°	0.42
125	Unión	0.3

Fuente: (Saldarriaga, 2016)

$$\sum k_m = 52\ m$$

Al haber definido las variables que integran la expresión de las pérdidas por fricción en la tubería de impulsión se realiza el reemplazo de las mismas.

$$h_f = 0{,}020128489 * \frac{162\ m}{0.0762\ m} * \frac{1.11^2\ m}{2\left(\frac{9.8m}{s^2}\right)} + 0{,}021998414 * \frac{736.5\ m}{0.0762\ m} * \frac{1.11^2\ m}{2\left(\frac{9.8m}{s^2}\right)} + \ 52.1\ m * \frac{1.11^2\ m}{2\left(\frac{9.81m}{s^2}\right)}$$

$$h_f = 19\ m$$

Ahora bien, se prosigue a definir

$$H_t = h + \frac{v^2}{2g} + h_f$$

$$H_t = 212m + \frac{1.11^2 \frac{m}{s}}{2 * 9.81 \frac{m}{s^2}} + \ 19.24\ m = 231.3\ m$$

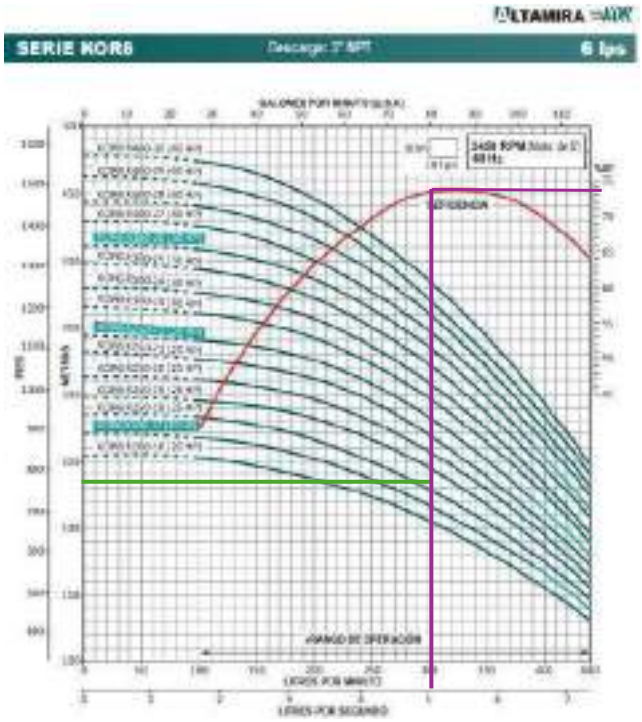
Por último y una vez definida la cabeza neta de la bomba (H_t) se procede a calcular la potencia de la bomba.

Según las tablas de la bomba y las especificaciones de la Bomba de tal proveedor se toma una eficiencia de 73%

$$P = \frac{0.00505\frac{m3}{s} * 999.77\frac{Kg}{m3} * \frac{9.8m}{s^2} * 231\ m}{746 * 0.73}$$

$$P = 21\ HP$$

Tabla 31. *Curva de la bomba referencia KOR6 R250-19*



Fuente: Ficha técnica de Bombas sumergibles KOR 6, 8 y 10"[23]

Como se observa en la figura 27, para los 5.05 L/s demandados y la altura a vencer por el sistema de bombeo de (212m), la bomba con características KOR6 R250-19 de 25HP distribuida por la empresa Altamira, la cual tendría una eficiencia de 73% y un NPSH de 5.4, la sumergencia de la bomba mínimo debe estar a 1.6 m.

Sin embargo, siguiendo las recomendaciones de (Saldarriaga, 2016), las bombas sumergibles con capacidad de succión de caudales bajos o medios prescinden del cálculo de la NPSH, ya que los problemas de cavitación se eliminan o reducen notablemente. Así mismo se descartan problemas de enfriamiento de los cojinetes, rodamientos y motor de bomba. Además, la bomba estará siempre bajo el nivel estático de la lámina de agua.

[23] Ficha técnica de bombas sumergibles KOR 6,8 y 10", bombas sumergibles,

Como siguiente aspecto se presenta la gráfica 2 la cual establece el punto óptimo de funcionamiento de la bomba KOR6 R250-19. Se observa en la intersección de la curva del sistema con la curva de la bomba el punto óptimo de operación de la bomba en la primera hora de corrida del modelo hidráulico.

Figura 35 *Punto óptimo de operación de la bomba SP3019.*



Fuente: Ficha técnica de Bombas sumergibles KOR 6, 8 y 10”[24]

Figura 36. *Componentes de la bomba sumergible KOR6.*



Fuente: Ficha técnica de Bombas sumergibles KOR 6, 8 y 10”[25]

[24] Ficha técnica de bombas sumergibles KOR 6,8 y 10”, bombas sumergibles,
[25] Ficha técnica de bombas sumergibles KOR 6,8 y 10”, bombas sumergibles,

CONCLUSIONES

- Geológicamente el municipio de Sora se encuentra sobre deposito fluvio lacustre, se caracteriza por tener niveles de arcillas con intercalaciones limo arenosas.
- En el análisis geofísico, se definieron dos zonas de resistividades bien marcadas nivel arcilloso desde superficie hasta los 47 a 88 metros con resistividades entre 5 a 62 Ωm se clasifica como acuitardo o acuicludo, un nivel arenoso con resistividades entre 87 a 191 Ωm, clasificado como acuífero de baja a media productividad.
- El acuífero se clasifica de baja a media productividad de donde se benefician varios pozos que aprovechan el recurso de agua subterránea para cubrir sus necesidades básicas de los pobladores.
- El nivel arenoso del depósito fluvilacustre, es el objetivo para la perforación y captación de agua subterránea por medio de un pozo profundo.
- En la vereda Llano de Sora se proyecta la construcción de un pozo profundo en área de influencia de 20 metros de las coordenadas del SEV 3 (E: 1.068.988 N: 1.106.790), a una profundidad de 250 metros, para evitar la sobre explotación del acuífero se recomienda colocar los primeros filtros después de los 120 metros, con sello sanitario a 30 metros, para protección de aguas superficiales que alimentan nacimientos y reservorios locales.
- Conforme al análisis de bombas según catálogos de proveedores la mejor opción es la bomba sumergible KOR6 R250-19 distribuida por la empresa ALTAMIRA. Esta bomba es de una potencia de 25 HP la cual funcionaria con una eficiencia del 73% para impulsar el caudal máximo diario de diseño el cual es de 5.1 l/s (Revisable una vez determinado la prueba de bombeo). Se consideró un tiempo de bombeo de once (11) horas diarias para satisfacer el caudal demandado. No obstante, es importante señalar que dicho tiempo está sujeto a los resultados de la prueba de bombeo, ya que dependerá directamente del abatimiento real que se registre en el pozo evaluado. Asimismo, este tiempo también estará condicionado por la curva de consumo que presenten los dos acueductos involucrados.
- El manejo operativo de la bomba se proyecta de forma manual, bajo la supervisión directa de un fontanero asignado. Este operario será responsable de las labores de encendido, apagado, verificación del funcionamiento adecuado del equipo y ejecución de mantenimientos preventivos básicos. La decisión de operar la bomba manualmente obedece a la necesidad de contar con un control más preciso del sistema, especialmente en situaciones que requieran una respuesta inmediata o ajustes específicos durante su funcionamiento.
- El sistema de pretratamiento de agua cruda es necesario dado a la naturaleza de la fuente de abastecimiento relacionada con la exploración de las aguas subterráneas mediante la construcción de un pozo profundo.

Anexo

- Informe de hidrogeología

ANALISIS Y EVALUACION DE RIESGO DE DESASTRES PARA EL PROYECTO "CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA-BOYACÁ - FASE I","

Hernán Alonso Acosta Medina

Alcalde Municipal

AGOSTO 2025

TUNJA

GSA-20241212-01

Deinpro
Ingeniería y Geociencias

Información

DEINPRO S.A.S. fue contratado por la Alcaldía Municipal de Sora para llevar a cabo el análisis y evaluación de riesgo de desastres en el municipio, con el objetivo de fortalecer la gestión del riesgo y la toma de decisiones en planificación territorial. Este informe presenta la identificación de amenazas naturales y antrópicas, la caracterización de la exposición y vulnerabilidad de la población e infraestructura, y la estimación de los niveles de riesgo.

Estatus	Elaboró	Revisó		Aprobó
Inf. Final	 Luis Alberto Cáceres Director Técnico	 Martha Edith Torres Cruz Directora de consultoría	 Ing. Jorge Eliecer Cortes Castro Subdirector de Proyectos EPB S.A	 Fredy Alberto La Rotta Espitia Supervisor

TABLA DE CONTENIDO

1 OBJETIVOS 5
2 LOCALIZACIÓN 6
2.1.1 Posición geográfica 6
3 ANTECEDENTES EVENTOS O EMERGENCIAS 6
3.1 Amenaza sísmica según la NSR-10 7
3.2 Amenaza sísmica máxima observada 7
3.3 Amenaza sísmica esperada 8
3.4 Amenaza por avenida torrencial 9
3.5 Amenaza por inundación rural 9
3.1 Amenaza por movimiento en masa 10
3.2 Amenaza por incendios forestales 10
4 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA 11
5 CONCEPTO TÉCNICO 12
5.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO 13
5.1.1 Amenaza 13
5.1.2 Exposición 14
5.1.3 Vulnerabilidad 14
5.2 EVALUACIÓN DEL RIESGO 15
5.2.1 Análisis de Riesgo 15
6 CUMPLIMIENTO DEL ARTÍCULO 22A DE LA RESOLUCIÓN 799 DE 2021 17
7 REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL ÁREA DEL PROYECTO 19

Lista de figuras

Figura 1 Localización del Sondeo eléctrico vertical 2 6
Figura 2 Amenaza sísmica-Norma sismo resistente. 7
Figura 3 Intensidad máxima observada 8
Figura 4 Intensidad máxima esperada 8
Figura 5 Amenaza por avenida torrencial en el área de estudio 9
Figura 6. Amenaza por inundación en el área de estudio. 9
Figura 7 Amenaza por movimiento en masa en el área de estudio. 10
Figura 8 Amenaza por incendios forestales en el área de estudio. 11

Lista de Tablas

Tabla 1 Coordenadas geográficas Magna Sirgas 6
Tabla 2 Identificación de escenarios de riesgo. 12
Tabla 3 Identificación de amenazas. 13
Tabla 4 Identificación de elementos expuestos. 14
Tabla 5 Matriz de evaluación de amenaza. 15
Tabla 6 Matriz de evaluación de frecuencia. 15
Tabla 7 Matriz de evaluación del nivel de exposición. 16
Tabla 8 Matriz de evaluación e identificación del daño. 16
Tabla 9 Matriz de evaluación e identificación del efecto 16
Tabla 10 Matriz de valoración del riesgo. 17

1. OBJETIVOS

Objetivo General

- Realizar un análisis y evaluación integral del riesgo de desastres en el área de influencia del proyecto construcción pozo profundo para el refuerzo del sistema de abastecimiento de agua en el municipio de Sora-Boyacá - Fase I, mediante la identificación de amenazas, la caracterización de la vulnerabilidad y la estimación de riesgos.

Objetivos específicos

- Identificar y caracterizar las principales amenazas naturales y antrópicas que afectan al municipio de Sora.
- Analizar los niveles de exposición y vulnerabilidad de la población, los sistemas productivos, la infraestructura y los servicios esenciales.
- Estimar los niveles de riesgo a partir de la interacción entre amenazas, exposición y vulnerabilidad.

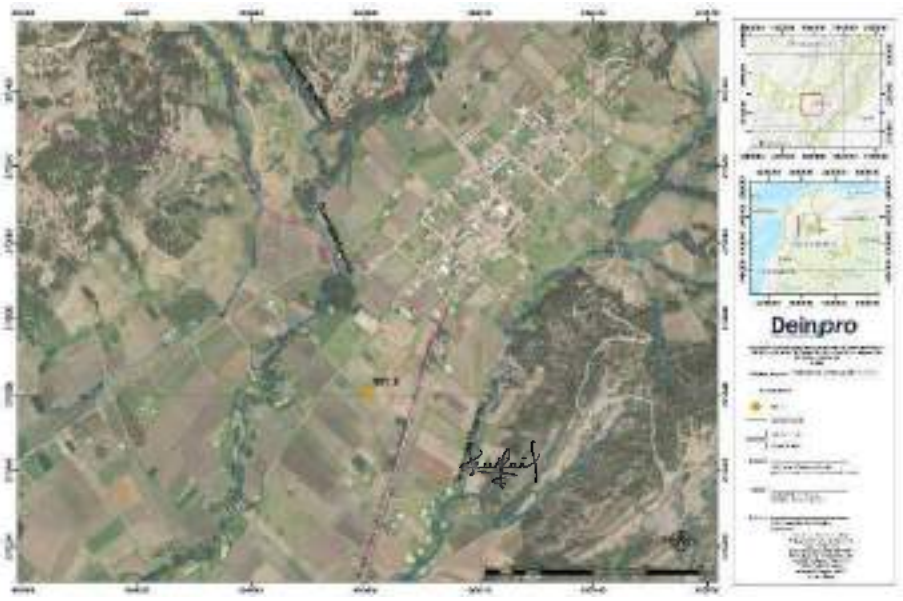
2. LOCALIZACIÓN

2.1. Posición geográfica

El Sondeo Eléctrico Vertical 2 (SEV2) se localiza al sur del casco urbano del municipio de Sora, en la vereda Llano, sobre un terreno agrícola propiedad del municipio , el cual está situado en la provincia del Centro del Departamento de Boyacá, su territorio se extiende sobre el altiplano cundiboyacense y se encuentra a una distancia de 19 km de Tunja.

El sondeo elegido para la construcción del pozo está ubicado entre las quebradas de Soacha al oeste y Santiago al este. Se encuentra cerca de una intersección de vías rurales, con acceso directo desde el casco urbano.

Figura 1 *Localización del Sondeo eléctrico vertical 2*



Fuente: EOT 2024, adaptado por consultoría 2025.

Tabla 1 *Coordenadas geográficas Magna Sirgas*

Coordenadas geográficas Magna Sirgas			
Referencia	**Latitud**	**Longitud**	**Altura m.s.n.m**
SEV 2	5°33'43.06"N	73°27'12.13"O	2652

Fuente: Diseño geo eléctrico.

3. ANTECEDENTES EVENTOS O EMERGENCIAS

Los antecedentes de incendios forestales, sequias y desabastecimiento hídrico, Alerta

- Según la revisión de la información disponible, no se reportan huellas de inundación en el municipio de Sora. Asimismo, en los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA) del Río Alto Chicamocha y del Río Medio y Bajo Suárez, no se registran eventos asociados a inundaciones que involucren al municipio de Sora.

3.1. Amenaza sísmica según la NSR-10

El proyecto se ubica en una zona con amenaza sísmica intermedia, por lo tanto, sí existe un riesgo estructural significativo si no se diseña adecuadamente. Los valores de aceleración obtenidos del mapa del SGC deben ser incorporados en los análisis de cargas y estabilidad del pozo y estructuras auxiliares, conforme a la NSR-10. El cumplimiento de la norma permitirá garantizar la operación del pozo durante y después de eventos sísmicos.

Figura 2 Amenaza sísmica-Norma sismo resistente.



Fuente: Geo portal Servicio Geológico Colombiano.

3.2. Amenaza sísmica máxima observada

De acuerdo con el visor de amenaza sísmica del SGC, el municipio de Sora presenta una intensidad sísmica máxima observada de grado VI en la escala de Mercalli Modificada (MMI) como se observa en la Figura 3. Esta clasificación indica que, históricamente, en este territorio se han sentido sismos de intensidad moderada, que pueden causar:

- Movimientos perceptibles por toda la población.
- Ligero daño en estructuras mal construidas.
- Oscilación de objetos colgantes y rotura de vidrios.
- Desplazamiento de objetos inestables.

- Ruidos estructurales sin consecuencias estructurales graves en edificaciones bien diseñadas.

Figura 3 *Intensidad máxima observada*



Fuente: Geo portal Servicio Geológico Colombiano.

3.3. Amenaza sísmica esperada

El mapa de amenaza sísmica esperada del Servicio Geológico Colombiano ubica a Sora en una zona sísmica esperada intermedia, con valores consistentes con los mapas NSR-10. Esto confirma una probabilidad significativa de eventos sísmicos moderados durante la vida útil del proyecto.

Figura 4 *Intensidad máxima esperada*

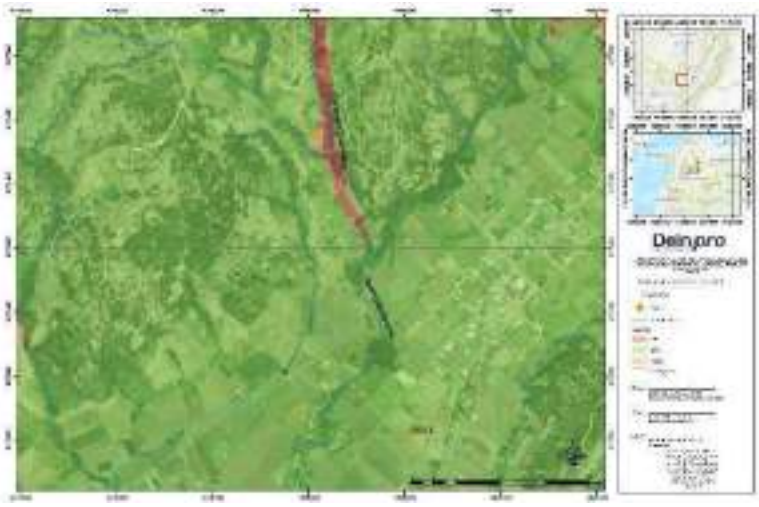


Fuente: Geo portal Servicio Geológico Colombiano

3.4. Amenaza por avenida torrencial

Según el mapa de amenaza por avenida torrencial obtenido del estudio básico de gestión del riesgo – EBGR del esquema de ordenamiento territorial del 2024, el punto donde se tiene proyectada la construcción del pozo profundo (SEV 2) se localiza en una zona de **amenaza baja** por avenida torrencial (verde).

Figura 5 *Amenaza por avenida torrencial en el área de estudio.*



Fuente: Alcaldía municipal de Sora. (2024). Esquema de ordenamiento territorial, cartografía de diagnóstico ambiental JPEG, DR_17 Amenaza por avenida torrencial R.[1]

3.5. Amenaza por inundación rural

En cuanto a la amenaza por inundaciones, el punto donde se tiene proyectada la construcción del pozo profundo (SEV 2) está situado en la franja naranja, que corresponde a una **amenaza baja** de inundaciones.

Figura 6. Amenaza por inundación en el área de estudio.



[1] Alcaldía municipal de Sora. (2024). Esquema de ordenamiento territorial, DR_17 Amenaza por avenida torrencial R.

Fuente: Alcaldía municipal de Sora. (2024). Esquema de ordenamiento territorial, cartografía de diagnóstico ambiental JPEG, DR_15 Amenazas por inundación Rural [2]

3.6. Amenaza por movimiento en masa

De acuerdo con el mapa de amenaza por movimientos en masa adaptado del esquema de ordenamiento territorial (Figura 7), el punto en el que se tiene proyectada la construcción del pozo profundo (SEV 2) se localiza en una zona de **amenaza baja** (verde), lo que significa que el lugar tiene poca susceptibilidad a deslizamientos, derrumbes o flujos de lodos, debido tanto a la estabilidad del terreno como a la pendiente más suave en ese sector; por lo tanto, el pozo profundo enfrenta un bajo riesgo de daños o afectaciones por movimientos en masa.

Figura 7 *Amenaza por movimiento en masa en el área de estudio.*



Fuente: Alcaldía municipal de Sora. (2024). Esquema de ordenamiento territorial, cartografía de diagnóstico ambiental JPEG, DR_16 Amenaza por movimiento en masa.[3]

3.7. Amenaza por incendios forestales

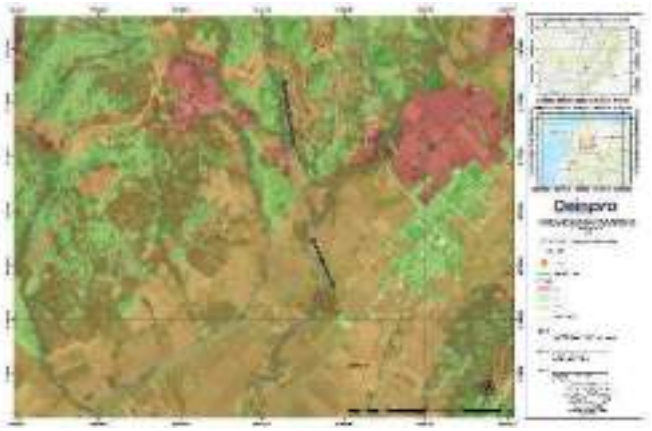
El punto en el que se tiene proyectada la construcción del pozo profundo se localiza en una zona de **amenaza media** (amarilla). Esto significa que el lugar enfrenta una susceptibilidad moderada a la ocurrencia de incendios forestales.

Por lo tanto, el pozo profundo (SEV2) no se encuentra en la categoría de alto riesgo, sí podría verse afectado en caso de producirse un incendio en el entorno, por lo cual es importante implementar medidas de prevención y manejo de riesgos para minimizar cualquier posible afectación.

[2] Alcaldía municipal de Sora. (2024). Esquema de ordenamiento territorial, DR_15 Amenazas por inundación Rural

[3] Alcaldía municipal de Sora. (2024). Esquema de ordenamiento territorial, DR_16 Amenaza por movimiento en masa.

Figura 8 *Amenaza por incendios forestales en el área de estudio.*



Fuente: Alcaldía municipal de Sora. (2024). Esquema de ordenamiento territorial, cartografía de diagnóstico ambiental JPEG, DR_16 Amenaza por incendios forestales [4]

4. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

La zona de estudio se encuentra localizado al sur del casco urbano del municipio de Sora, en las coordenadas geográficas 5°33'43.06"N y 73°27'12.13"O, el predio proyectado del pozo profundo presenta una geometría tipo poligonal y cuenta con acceso mediante una vía sin pavimentar.

El proyecto de construcción de un pozo profundo en el municipio de Sora tiene como propósito principal solucionar la insuficiencia de las fuentes actuales de abastecimiento de agua para consumo humano, tanto superficiales como subterráneas, las cuales no satisfacen en cantidad, continuidad y calidad el pro la demanda hídrica de la población. Ante esta situación, se plantea como alternativa técnica la perforación y operación de un pozo profundo que refuerce el sistema de captación de agua potable, garantizando una mayor seguridad hídrica, especialmente en épocas de sequía.

El propósito del proyecto es reducir el riesgo de desabastecimiento, mejorar la continuidad del servicio de acueducto, y fortalecer la resiliencia del municipio frente a amenazas como el cambio climático o variabilidad estacional, las cuales agravan el estrés hídrico que se presenta en el área urbana y la Vereda El Llano.

El alcance de la alternativa seleccionada para solucionar la problemática de escasez de agua que presenta la zona en estudio; involucra la exploración de aguas subterráneas; para lo cual es necesario la ejecución de las siguientes obras:

- Perforación de un pozo de 250 metros de profundidad revestido de tubería en acero al carbón de 6 y 8” y filtros en acero inoxidable en diámetros 6 “ y 8”.
- Construcción de caseta de controles eléctricos en mampostería.

[4] Alcaldía municipal de Sora. (2024). Esquema de ordenamiento territorial, DR_16 Amenaza por incendios forestales.

- Instalaciones eléctricas de media y baja tensión.

5. CONCEPTO TÉCNICO

Teniendo en cuenta los antecedentes expuestos en la primera parte del informe, se puede afirmar que, en el municipio de Sora, Boyacá, existen diversos escenarios de amenaza que podrían afectar el desarrollo y operación del proyecto de construcción de un pozo profundo como refuerzo de las fuentes de captación.

Entre las amenazas naturales identificadas en la zona, se destaca la amenaza sísmica intermedia, la cual implica la posibilidad de sismos moderados con capacidad de generar mínimos perjuicios en estructuras no sismo-resistentes. Adicionalmente, el análisis del territorio y la información geológica indican la presencia de zonas con amenaza baja a moderada por movimientos en masa, especialmente en laderas o sectores con pendientes pronunciadas.

Si bien el riesgo de inundaciones y avenidas torrenciales no se ha identificado como predominante en el área inmediata del proyecto dado que las quebradas Soacha y Santiago la mayor parte del año permanecen sin caudal, sin embargo, no puede descartarse completamente, considerando las condiciones topográficas del entorno y la influencia del cambio climático sobre los regímenes de lluvia.

IDENTIFICACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE RIESGO

Tabla 2 *Identificación de escenarios de riesgo.*

TIPO DE ESCENARIO DE RIESGO	AMENAZA	MARQUE CON UNA X	OBSERVACIONES
Hidrometereológico s (de origen natural)	**Vendavales**		
	Descargas eléctricas		
	Heladas		
	Sequias y desabastecimiento de agua		
	Inundaciones	**X**	Dado que a un kilómetro de distancia se encuentra la ronda hídrica de la quebrada Soacha que no lleva caudal .
	Avenidas torrenciales		
	Granizadas		
	Crecientes súbitos		
	Otro		
Geológicos (de origen natural y/o antrópico intencionales y no intencionales)	**Sismos**		
	Movimientos en masa		
	Otro		

TIPO DE ESCENARIO DE RIESGO	AMENAZA	MARQUE CON UNA X	OBSERVACIONES
Tecnológicos (de origen antrópico intencionales y no intencionales)	**Derrames**		
	Fugas		
	Incendios		
	Explosiones		
	Colapsos		
	Accidentes En Transporte		
	Otro		
Humanos (de origen antrópico intencionales y no intencionales)	**Aglomeraciones de público**		
	Incendios forestales	**X**	
	Otro		
Riesgo biológico			
Otro	**Cortes eléctricos**		

Fuente: Autor.

5.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO

5.1.1. Amenaza

Tabla 3 *Identificación de amenazas.*

ORIGEN DE LA AMENAZA	CARACTERISTICAS DE LA AMENAZA	EVENTOS OCURRIDOS O TRANSFORMACION EN EL TIEMPO	POSIBLES CAUSAS QUE ORIGINAN LA AMENAZA	POSIBLES CONSECUENCIAS
Natural – (SISMO)	Probabilidad de ocurrencia de sismos en la zona, que afecten la infraestructura del pozo profundo, la caseta de controles y las instalaciones eléctricas.	No hay sismos registrados en la zona, pero de acuerdo a su ubicación pueden presentarse en el futuro.	El municipio se encuentra en zona de amenazas de esperada intermedia.	Teniendo en cuenta las modelaciones del Servicio Geológico Colombiano, se esperan daños moderados en las edificaciones.
Hidrometereológico – INUNDACIONES y AVENIDAS TORRENCIALES		No se han presentado afectaciones en el municipio por inundaciones o avenidas torrenciales.	Aumento en el caudal de las quebradas Soacha y Santiago.	Afectaciones de vías rurales, daños en redes de acueducto y alcantarillado, inundación de viviendas rurales.
Socio Natural (Fenómenos de Remoción en masa)	El área del proyecto las pendientes son inferiores al 3% y no son zonas	Actualmente no se tienen antecedentes registrados en la zona.	Las pendientes predominante en el área oscilan entre	Afectación de daños en redes de acueducto y a las viviendas.

ORIGEN DE LA AMENAZA	CARACTERISTICAS DE LA AMENAZA	EVENTOS OCURRIDOS O TRANSFORMACION EN EL TIEMPO	POSIBLES CAUSAS QUE ORIGINAN LA AMENAZA	POSIBLES CONSECUENCIAS
	susceptibles a saturación de suelos durante la temporada de lluvias que puedan generar condiciones de inestabilidad.		el 2 al 3% ; lo que contribuye a mitigar la afectación.	

Fuente: Autor.

5.1.2. Exposición

Tabla 4 *Identificación de elementos expuestos.*

ELEMENTO EXPUESTO		CANTIDAD	UBICACION
COMUNIDAD	Familias		
	Personas		
INFRAESTRUCTURA	Vías		
	Pasos vehiculares		
	Pasos peatonales		
	Acueductos	1	Acueducto El Llano
	Alcantarillados		
	Centros de salud		
	Sedes educativas		
	Centros comunitarios		

Fuente: Autor.

5.1.3. Vulnerabilidad

Tipo de vulnerabilidad

Vulnerabilidad física: La infraestructura del pozo profundo proyectado en el municipio de Sora presenta vulnerabilidades físicas asociadas principalmente a las condiciones geológicas del terreno, las características del subsuelo y la ubicación propuesta para la perforación. La posible presencia de zonas con fracturas o suelos poco competentes puede afectar la estabilidad del entubado del pozo y comprometer su integridad estructural. Durante la fase de perforación y construcción, existe riesgo de colapsos parciales del taladro, obstrucciones por material suelto o afectaciones a las capas acuíferas que dificulta la extracción de recurso hídrico.

Vulnerabilidad ambiental: Desde la perspectiva ambiental, el desarrollo de la obra implica riesgos para los recursos naturales locales, especialmente en lo que respecta a la afectación del acuífero subterráneo que se busca aprovechar. Una mala ejecución del pozo, sin control sobre el manejo de residuos de perforación, puede generar contaminación directa del recurso

hídrico subterráneo, alteración de la calidad del agua o incluso sobreexplotación del acuífero si no se establecen límites adecuados de uso.

Vulnerabilidad institucional: En el ámbito institucional, se recomienda fortalecer el personal en la etapa de operación del proyecto a fin de garantizar la correcta gestión del mismo durante las diferentes etapas.

5.2. EVALUACIÓN DEL RIESGO

5.2.1. Análisis de Riesgo

Tabla 5 *Matriz de evaluación de amenaza.*

Amenaza									
MATRIZ DE AMENAZA SISTEMA DE ACUEDUCTO MUNICIPIO DE SORA EN EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ									
COMPONENTE	Sismos	Movimientos en masa	Vendaval	Sequias	Inundaciones	Descarga eléctrica	Contaminación de la fuente	Contaminación cruzada	Desabastecimiento de energía
Acueducto	Posible	No Probable	No aplica	No aplica	Probable	Probable	Probable	Posible	No aplica
No aplica	Se refiere a eventos que no tienen posibilidad de ocurrencia en la zona con respecto a la infraestructura								
Probable	Se refiere a eventos que tienen una leve probabilidad de ocurrencia en la zona con respecto a la infraestructura								
Posible	Se refiere a eventos que tienen una considerable posibilidad de ocurrencia en la zona con respecto a la infraestructura								
Inminente	Se refiere a eventos que tienen una probabilidad de ocurrencia en un periodo de tiempo próximo								

Fuente: Autor.

Tabla 6 Matriz de evaluación de frecuencia.

MATRIZ DE AMENAZA SISTEMA DE ACUEDUCTO MUNICIPIO DE SORA EN EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ									
COMPONENTE	Frecuencia (F)								
	Sismos	Movimientos en masa	Vendaval	Sequias	Inundaciones	Descarga eléctrica	Contaminación de la fuente	Contaminación cruzada	Desabastecimiento de energía
Acueducto	1	1	0	0	1	0	1	1	0
0	No aplica								
1	Históricamente No se ha presentado un evento amenazante sobre el componente estructural								
2	Si el evento amenazante se ha presentado en los últimos 25 años sobre el componente estructural								
3	Si el evento amenazante se ha presentado cada 5 años sobre el componente estructural								
4	Si el evento amenazante se ha presentado cada 5 años sobre el componente estructural								

Fuente: Autor.

Tabla 7 *Matriz de evaluación del nivel de exposición.*

MATRIZ ESTIMACIÓN DEL NIVEL DE EXPOSICIÓN DEL SISTEMA									
COMPONENTE	Nivel de exposición (N)								
	Sismos	**Movimientos en masa**	**Vendaval**	**Sequias**	**Inundaciones**	**Descarga eléctrica**	**Contaminación de la fuente**	**Contaminación cruzada**	**Desabastecimiento de energía**
Acueducto	2	2	0	2	2	0	1	0	0
0	No aplica								
1	Exposición Baja. El componente no se ve afectado por un evento amenazante								
2	Exposición Media. Cuando el componente se ve afectado en su estabilidad estructural o funcional cuando ocurre un evento amenazante.								
3	Exposición Alta. Cuando se observa un fallo o colapso estructural o funcional del componente								

Fuente: Autor.

Tabla 8 *Matriz de evaluación e identificación del daño.*

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DEL DAÑO									
COMPONENTE	Daño (D)								
	Sismos	**Movimientos en masa**	**Vendaval**	**Sequias**	**Inundaciones**	**Descarga eléctrica**	**Contaminación de la fuente**	**Contaminación cruzada**	**Desabastecimiento de energía**
Acueducto	4	3	0	0	2	3	2	0	0
Calificación del nivel daño de un componente del sistema así									
0	No aplica								
1	No se presenta afectación a la infraestructura								
2	Daño reparable en horas								
3	Daños con limitada reparación								
4	Daños no reparables								

Fuente: Autor.

Tabla 9 *Matriz de evaluación e identificación del efecto.*

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DEL DAÑO									
COMPONENTE	Efectos (Ef)								
	Sismos	**Movimientos en masa**	**Vendaval**	**Sequias**	**Inundaciones**	**Descarga eléctrica**	**Contaminación de la fuente**	**Contaminación cruzada**	**Desabastecimiento de energía**
Acueducto	4	2	0	0	3	3	2	0	0
Calificación del nivel daño de un componente del sistema así									
0	No aplica								
1	No se ve afectada la continuidad o calidad regular del servicio de acueducto								
2	Afectación del servicio de acueducto por varias horas en un día.								
3	Afectación del servicio de acueducto menor a 2 días.								
4	Afectación del servicio de acueducto mayor a 2 días.								

Fuente: Autor.

Tabla 10 *Matriz de valoración del riesgo.*

MATRIZ DE VALORACIÓN DE LOS RIESGOS SOBRE EL SISTEMA DE POTABILIZACION									
	Valoración del Riesgo en el Sistema de Acueducto(F*N*D*Ef)								
COMPONENTE	**Sismos**	**Movimientos en masa**	**Vendaval**	**Sequias**	**Inundaciones**	**Descarga eléctrica**	**Contaminación de la fuente**	**Contaminación cruzada**	**Desabastecimiento de energía**
ACUEDUCTO	32	12	0	0	12	0	4	0	0

6. CUMPLIMIENTO DEL ARTÍCULO 22A DE LA RESOLUCIÓN 799 DE 2021

En atención a lo establecido en el artículo 22A, adicionado por el artículo 8 de la Resolución 799 de 2021, se realizó la evaluación detallada del nivel de riesgo del predio donde se desarrollará el proyecto denominado "CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA – BOYACÁ - FASE I".

El análisis consideró las coordenadas geográficas del punto SEV2 (5°33'43.06"N – 73°27'12.13"O), localizado en la vereda El Llano, así como la cartografía oficial del Esquema de Ordenamiento Territorial 2024, los mapas de amenaza del Servicio Geológico Colombiano y las matrices de riesgo elaboradas en este estudio.

Los resultados permiten establecer lo siguiente:

Movimientos en masa: el predio se ubica en zona de amenaza baja, por lo cual el riesgo asociado es reducido y no compromete la estabilidad del terreno.

Inundaciones: el área se encuentra en franja de amenaza baja, lo que implica que no es necesario implementar obras de drenaje y manejo de aguas lluvias para proteger la infraestructura. Se aclara que, tras la revisión técnica del área, no se identifican amenazas de inundación que afecten la infraestructura del proyecto.

Avenidas torrenciales: la localización del proyecto corresponde a una amenaza baja, sin antecedentes de afectación directa.

Sismos: el municipio de Sora se encuentra en zona de amenaza sísmica intermedia, por lo que las estructuras superficiales del pozo (caseta de controles, instalaciones eléctricas y cabezal de bombeo) deberán diseñarse de acuerdo con los parámetros de la NSR-10 para garantizar su estabilidad y continuidad operativa.

Incendios forestales: el área presenta amenaza media, lo cual requiere la adopción de planes de prevención y contingencia en coordinación con la comunidad y organismos de gestión del riesgo.

Al integrar los resultados en las matrices de exposición, daño y efecto, se determinó que los escenarios críticos corresponden a los sismos (valoración 32) y las inundaciones (valoración 12), mientras que el resto de las amenazas presentan niveles bajos o medios de riesgo, que pueden ser mitigados mediante acciones preventivas y correctivas.

Con fundamento en los parámetros evaluados, se determina que el predio presenta favorabilidad técnica y ambiental para la ejecución del proyecto, el cual contempla obras relacionadas con la construcción del pozo profundo, la caseta de controles y las instalaciones eléctricas de media y baja tensión.

Esto se debe a que el terreno se encuentra ubicado en una zona estable, con mínima exposición a procesos de remoción en masa y avalanchas, lo que permite el cumplimiento de las condiciones mínimas de seguridad exigidas por la normativa vigente.

7. CONCLUSIONES

- Geológicamente el municipio de Sora se encuentra sobre deposito fluvio lacustre, se caracteriza por tener niveles de arcillas con intercalaciones limo arenosas; como lo evidencia los estudios geo eléctricos tomados en el área del proyecto.

- Evaluados los parámetros técnicos, del predio seleccionado para la ejecución del proyecto, este presenta estabilidad geotécnica, una baja susceptibilidad a procesos de remoción en masa, avalanchas e inundaciones; lo que permite garantizar una estabilidad y seguridad en las diferentes etapas del proyecto.

- Igualmente, las condiciones morfológicas del terreno presentan bondades topográficas, ya que el área perimetral en un radio aproximado de un kilómetro seleccionada para el proyecto registra pendientes entre el 1 % y el 4 %, lo cual disminuye la probabilidad de ocurrencia de eventos de remoción en masa y avalanchas. Estas características resultan favorables para la ejecución de las obras proyectadas.

- En consecuencia; el predio seleccionado para el proyecto presenta condiciones de idoneidad técnica, ambiental y social que lo hacen óptimo para la construcción del pozo profundo, caseta de controles e instalaciones eléctricas. Estas características garantizan la adecuada ejecución de las actividades contempladas en la etapa de ejecución de la obra, sin que se prevean afectaciones por fenómenos de origen natural.

- Se presenta a continuación el registro fotográfico donde se evidencia del área seleccionada para el desarrollo de las obras objeto del proyecto.

8. REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL ÁREA DEL PROYECTO





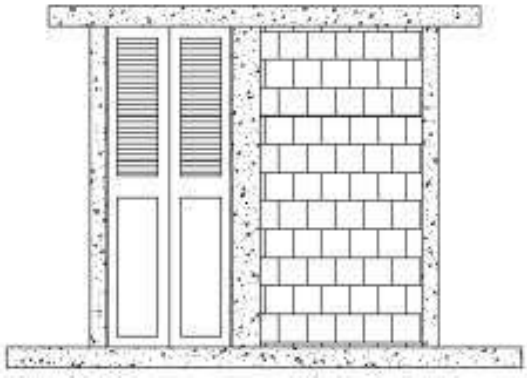




Como se puede observar, la zona seleccionada para la construcción del pozo profundo y caseta no se evidencian fallas, pliegues ni deformaciones geológicas que indiquen riesgo sísmico. El terreno es de mínima pendiente , con depósitos aluviales y coluviales, condiciones favorables para la ejecución del proyecto y soporte para análisis y evaluación de riesgo.

MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

CONSTRUCCIÓN DE POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA - BOYACÁ - FASE I.



Estatus	Elaboró	Revisó		Aprobó
Inf. Final	José Luis Camargo Martínez I.C. Especialista en Estructuras	Martha Edith Torres Cruz Directora de consultoría	Ing. Jorge Eliecer Cortes Castro Subdirector de Proyectos EPB S.A Ing. Diego Alejandro Coronado Ingeniero Civil - Especialista en Estructuras Subdirección de proyectos EPB S.A	Fredy Alberto La Rotta Espitia Supervisor

TUNJA (BOYACÁ)
JUNIO 2025

CONTENIDO

1. Localización 4
2. GENERALIDADES 5
   2.1. Datos del proyecto 5
   2.2. Parámetros sísmicos de Diseño 6
3. Reglamentación Vigente 7
4. SISTEMA ESTRUCTURAL DE LA EDIFICACIÓN 7
   4.1. Sistema Estructural de Resistencia Sísmica 7
   4.2. Sistema Estructural de Cubierta 7
   4.3. Sistema Estructural de Cimentación 7
5. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN 7
   5.1. Acero de Refuerzo: 7
   5.2. Concreto 7
   5.3. Concreto Ciclópeo 7
   5.4. Unidades de Mampostería en Arcilla 8
   5.5. Mortero de Pega 8
6. SOFTWARE DE ANÁLISIS 8
7. DISEÑO DE MUROS CONFINADOS 8
   7.1. Altura Libre 8
   7.2. Longitud Libre Horizontal 8
   7.3. Espesor Mínimo 8
   7.4. Longitud de muros 9
      7.4.1. Geometría de la estructura 9
      7.4.2. Simetría de Muros 10
8. Diseño de Vigas de Cimentación 12
9. Diseño de columnetas 12
10. Diseño de Vigas de Confinamiento 12
11. Diseño de losa de entrepiso o cubierta 12
12. Conclusiones 13

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Localización Municipio de Sora - Boyacá 4
Ilustración 2. Localización Especifica del Proyecto 5
Ilustración 3. Espectro Elástico de Diseño (T0:0.13 seg, Tc:0.64 seg, TL:3.84 seg) 6
Ilustración 4. Longitud de Muros en Planta 9

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Cálculo de longitud mínima de muros en cada dirección 10
Tabla 2. Chequeo Longitud de muros en X 10
Tabla 3. Chequeo Longitud de muros en Y 10
Tabla 4. Cálculo Distribución Simétrica de muros en X 11
Tabla 5. Cálculo Distribución Simétrica de muros en Y 11
Tabla 6. Chequeo de Simetría en ambos sentidos 11
Tabla 7. Separación máxima entre columnetas 12

MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL CASETA DE CONTROL

1. LOCALIZACIÓN

El municipio de Sora se encuentra ubicado en el departamento de Boyacá, en la región Centro Oriente de Colombia. Hace parte de la provincia de Centro y se sitúa a aproximadamente 20 kilómetros al suroeste de la ciudad de Tunja, la capital departamental. Limita al norte con los municipios de Cómbita y Oicatá, al sur con Chivatá, al oriente con Toca, y al occidente con Motavita. Sora está localizado en una zona montañosa de la cordillera Oriental de los Andes, situado geográficamente aproximadamente en las coordenadas 5°31' de latitud norte y 73°25' de longitud oeste, a una altitud promedio de 2.600 metros sobre el nivel del mar, lo que le confiere un clima templado de montaña.

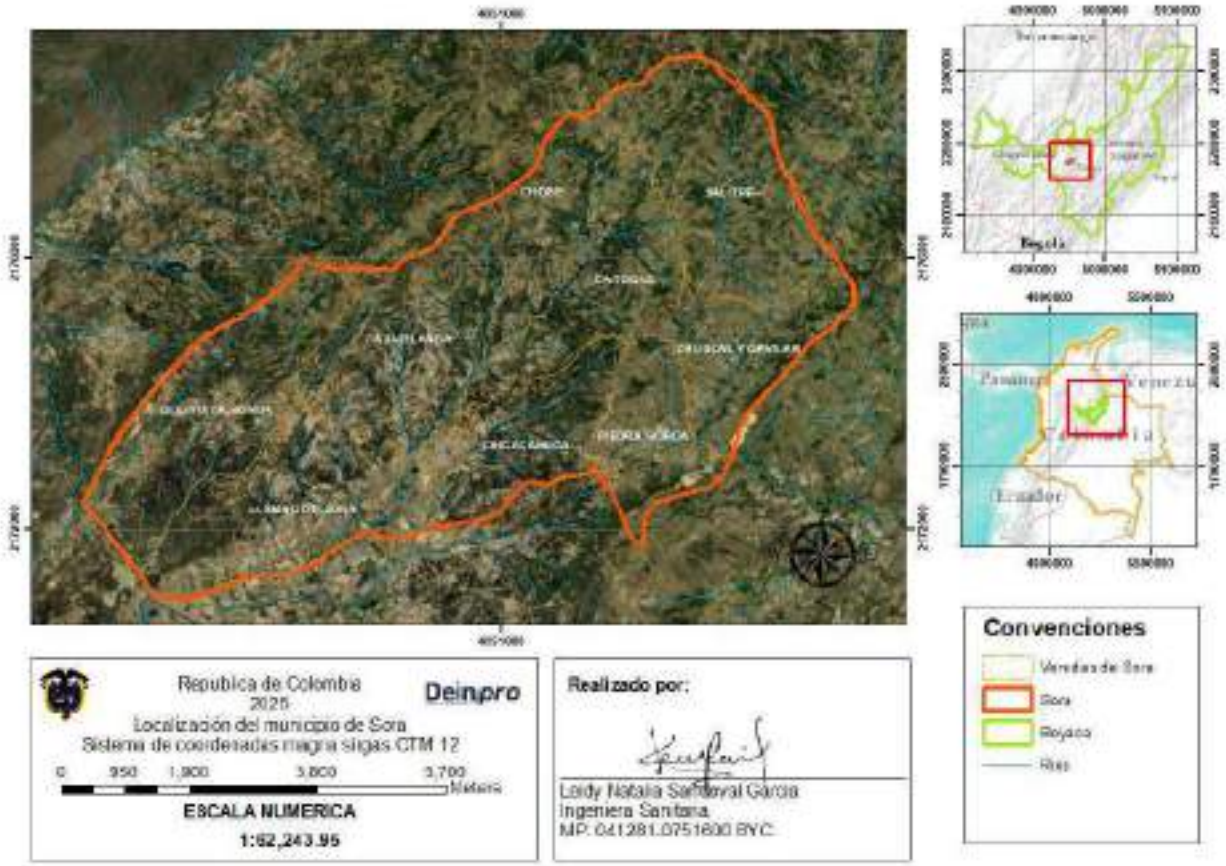


Ilustración 1. Localización Municipio de Sora - Boyacá
Fuente: DEINPRO SAS

La caseta de control a diseñar pertenece al proyecto de prospección de un pozo profundo en la siguiente imagen se aprecia la localización específica del predio donde se proyecta la construcción de la caseta.



Ilustración 2. Localización Especifica del Proyecto
Fuente: DEINPRO SAS

2. GENERALIDADES

Se trata de una caseta de control de un solo nivel de altura, la cual se pretende construir en el punto de captación de un pozo profundo; para la elaboración del presente análisis, se tuvieron en cuenta parámetros base como lo son consideraciones del título A del NSR-10, localización del proyecto, características de uso de la edificación y perfil del tipo de suelo establecido según el estudio de suelos y geotecnia elaborado por la firma DEINPRO S.A.S. en el mes de marzo de 2025, al igual que se acogen las recomendaciones realizadas en dicho informe para la definición del sistema de cimentación de la edificación, entre otras cosas se destaca la no presencia de nivel freático.

2.1. Datos del proyecto

Proyecto:	**CASETA DE CONTROL**
Localización:	Sora - Boyacá
Zona de Amenaza Sísmica:	Intermedia

2.2. Parámetros sísmicos de Diseño

Espectro de Aceleraciones:	NSR-10	
Coeficientes para:	**CURVA DE DISEÑO**	
Perfil de Suelo:	C	(Estudio de Suelos)
Grupo de Uso:	I	(NSR-10 A.2.5)
Coeficiente de Aceleración Pico Efectiva (Aa):	0.20	(Estudio de Suelos)
Coeficiente de Velocidad Pico Efectiva (Av):	0.20	(Estudio de Suelos)

Coeficiente de ampliación (Fa):	1.20	(NSR-10 Tabla A.2.4-3)
Coeficiente de ampliación (Fv):	1.60	(NSR-10 Tabla A.2.4-4)
Coeficiente de Importancia (I):	1.00	(NSR-10 Tabla A.2.5-1)

Siendo así, se determinó que la estructura, está localizada en una **zona de amenaza sísmica intermedia,** corresponde a **Grupo de Uso I (A.2.5.1.4 Estructuras de Ocupación Normal)** y se le asigna un **coeficiente de importancia de 1**. Posteriormente una vez calculados los parámetros sísmicos de diseño se procedió a generar el espectro elástico de aceleraciones de diseño como fracción de la gravedad, en consideración al literal A.2.6.1 del NSR-10.

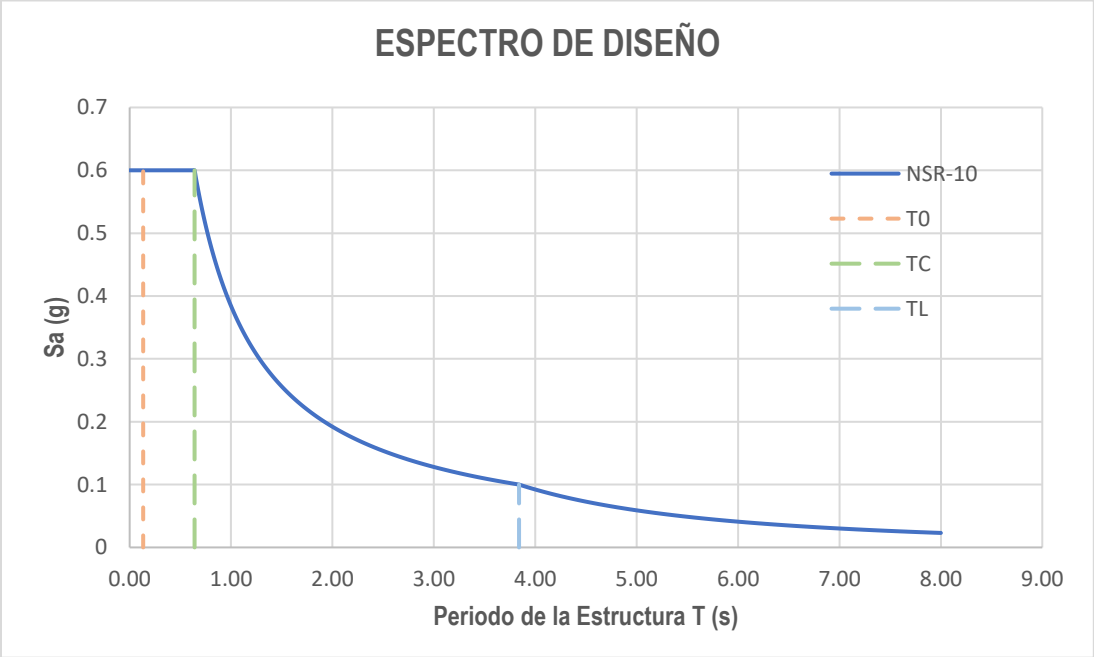


Ilustración 3. Espectro Elástico de Diseño (T0:0.13 seg, Tc:0.64 seg, TL:3.84 seg)
Fuente: Propia

3. REGLAMENTACIÓN VIGENTE

Para la elaboración del presente estudio se toma como base los parámetros y consideraciones establecidas en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, principalmente en sus siguientes apartados:

- Título A – Requisitos Generales de Diseño y Construcción Sismo Resistente
- Título B - Cargas
- Título E - Casas de 1 y 2 Pisos
- Título D - Mampostería Estructural

4. SISTEMA ESTRUCTURAL DE LA EDIFICACIÓN

4.1. Sistema Estructural de Resistencia Sísmica

Cumple con lo establecido en la Tabla A.3-1 del reglamento, Sistema estructural de muros de carga, muros de mampostería confinada, en donde para una zona de amenaza sísmica intermedia se permite su implementación para estructuras del grupo de uso I hasta una altura máxima de 12 m.

4.2. Sistema Estructural de Cubierta

Cubierta con placa maciza en concreto reforzado de 0.15 m de espesor.

4.3. Sistema Estructural de Cimentación

La fundación consiste en un sistema de vigas de cimentación, apoyadas sobre unidades de concreto ciclópeo en zonas de mayor solicitación de esfuerzos, los cuales conforman anillos simétricos hasta una profundidad de -1.00 m, de acuerdo con E.2.1.5

5. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

5.1. **Acero de Refuerzo:**

Debe cumplir con requisitos dados en C.3.5 del NSR-10 vigente para la producción de este material. Las barras deben cumplir con NTC 2289 (ASTM A 706M), resistencia a la fluencia de 420 MPa y módulo de elasticidad de 200 GPa para todos los diámetros**.**

5.2. Concreto

Es un material de construcción compuesto principalmente por una mezcla de cemento, agregados (gruesos y finos), agua y, en algunos casos, aditivos, que al endurecerse adquiere una elevada resistencia a la compresión. El concreto es ampliamente utilizado en obras civiles debido a su durabilidad, versatilidad y capacidad de moldearse en diversas formas antes del fraguado. En Colombia, el diseño, producción y control del concreto estructural se debe realizar conforme a los lineamientos establecidos en el reglamento NSR-10, los cuales garantizan el cumplimiento de requisitos mínimos de resistencia, trabajabilidad y durabilidad para las condiciones específicas de cada proyecto. Este material se encuentra presente en elementos estructurales, como vigas de cimentación, vigas de confinamiento, columnas, placa de contrapiso y losa de cubierta.

5.3. Concreto Ciclópeo

Es un tipo de concreto compuesto por una mezcla de concreto convencional (cemento, agua, agregados finos y gruesos) al que se le incorporan rocas de gran tamaño, denominadas bolones o piedras ciclópeas,

que pueden ocupar entre el 30% y el 60% del volumen total. Estas piedras suelen tener diámetros superiores a 20 cm y se disponen de forma distribuida y controlada dentro de la mezcla. El concreto ciclópeo se utiliza principalmente en cimentaciones corridas, muros de contención por gravedad, rellenos estructurales y obras de carácter masivo donde no se presenten solicitaciones estructurales significativas.

5.4. Unidades de Mampostería en Arcilla

Las unidades de mampostería del proyecto que se empleen en muros deben cumplir con las normas especificadas en el reglamento de diseño, según el tipo de unidad, también, con dimensiones y resistencia necesaria para un óptimo desempeño.

5.5. Mortero de Pega

Utilizado en la pega de unidades de mampostería, debe cumplir con la NTC 3329 (ASTM-C270) y con lo especificado en la tabla D.3.4-1 del NSR-10. Este material debe caracterizarse por poseer buena plasticidad, consistencia y ser capaces de retener el agua mínima para la hidratación del cemento, además, garantizar su adherencia con las unidades de mampostería para desarrollar su acción cementante. En el proyecto se utilizará mortero de pega tipo S con una resistencia mínima a la compresión de 12.5 MPa.

6. SOFTWARE DE ANÁLISIS

Para el desarrollo del presente proyecto se emplearon diversas herramientas tecnológicas que permitieron garantizar precisión y eficiencia en los análisis y diseños estructurales. Se emplearon hojas de cálculo elaboradas en Microsoft Excel para complementar los procesos de dimensionamiento y realizar comprobaciones manuales de cumplimiento a parámetros mínimos de diseño estructural que sirvieron como respaldo a los resultados obtenidos. Por último, los planos constructivos y de detalle fueron elaborados utilizando el software AutoCAD, lo cual facilitó la generación de dibujos técnicos precisos y claros para la correcta interpretación en obra.

7. DISEÑO DE MUROS CONFINADOS

7.1. Altura Libre

Para muros estructurales la distancia libre vertical entre diafragmas no puede exceder 25 veces el espesor efectivo del muro, según E.3.5.1, por lo tanto, se calcula la altura máxima permitida 25x0.12m=3.00 m, y se evidencia que la altura de 2.30 m establecida desde la arquitectura, cumple con lo solicitado por el reglamento.

7.2. Longitud Libre Horizontal

Para muros estructurales la distancia libre horizontal entre columnas de amarre no puede exceder 35 veces el espesor efectivo del muro, según E.3.5.2, por lo tanto, se calcula la distancia máxima horizontal permitida entre columnetas o entre muros transversales trabados con el muro bajo consideración, 35x0.12=4.2m. Al llevar a cabo la verificación se corroboró que ninguna de las distancia horizontales de la implantación, fuera superior a la aquí calculada.

7.3. Espesor Mínimo

El espesor nominal de los muros estructurales no puede ser menor al establecido en la tabla E.3.5-1, así las cosas, se determinó que para edificaciones en una zona de amenaza sísmica intermedia de un solo piso el

espesor nominal mínimo es de 100 mm, por lo tanto, se cumple con dicho chequeo al tener muros con espesor nominal de 120 mm.

7.4. Longitud de muros

Para garantizar un adecuado comportamiento ante eventos sísmicos de la edificación, y de la correcta disipación de energía en el rango inelástico, se deberá proveer una longitud mínima de muros confinados para cada una de las direcciones principales de la edificación en planta.

7.4.1. Geometría de la estructura

El título E, en su apartado E.3.6.4, establece los parámetros mínimos de cumplimiento de esta condición, así las cosas, en la siguiente imagen se presenta la distribución en planta de los muros confinados con sus respectivas longitudes.

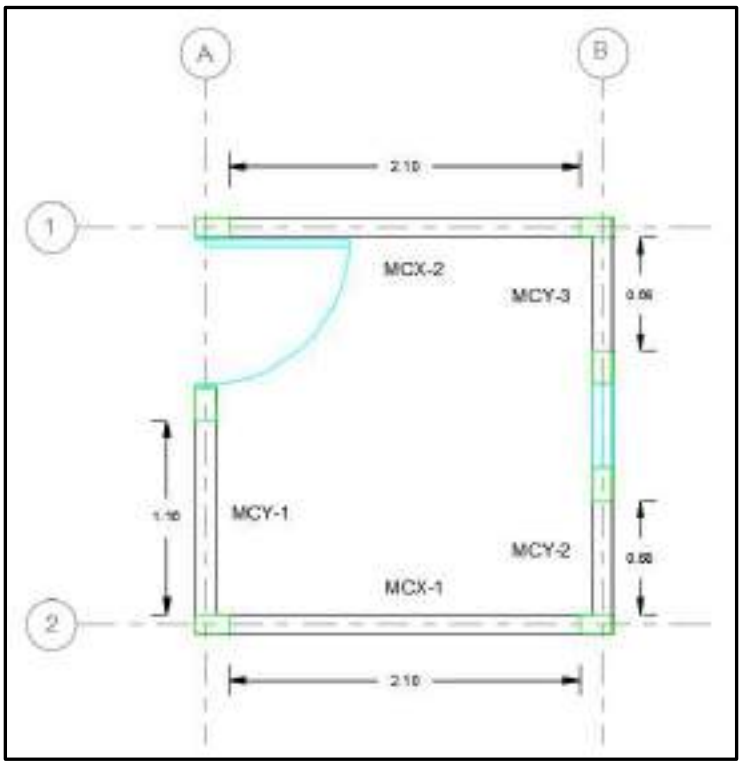


Ilustración 4. Longitud de Muros en Planta
Fuente: Propia

Bajo la ecuación E.3.6-1 NSR-10 se estima la longitud mínima de muros confinados que se requieren en cada dirección principal de la edificación en metros, como se muestra a continuación:

$$L_{min} = \frac{M_o A_p}{t}$$

Donde:

Lmin= Longitud mínima de muros en cada dirección (m)
Mo= Coeficiente que lee en Tabla E.3.6-1
t= Espesor efectivo de muros estructurales en el nivel considerado (mm)

Ap= Área de piso (m2) – Atender a consideraciones del NSR-10

Consecuentemente para la edificación con un único nivel conformado por muros confinados, más la cubierta con losa maciza en concreto reforzado, siguiendo las especificaciones de título E.3.6, y basados en el coeficiente de aceleración horizontal Aa, el coeficiente Mo, será de 17, y el cálculo de longitud mínima de muros es el siguiente.

Coeficiente	Mo	17.00	Tabla E.3.6-1
Espesor Efectivo Mampuesto	t (mm)	120.00	
Área en Planta	Ap (m2)	9.61	
Longitud Mínima de Muros	**Lmin (m)**	**1.36**	

Tabla 1. Cálculo de longitud mínima de muros en cada dirección
Fuente: Propia

Muro Conf	Sentido X	
	Long (m)	Long Total (m)
MCX-1	2.10	4.20
MCX-2	2.10	
CUMPLE		**OK**

Tabla 2. Chequeo Longitud de muros en X
Fuente: Propia

Muro Conf	Sentido Y	
	Long (m)	Long Total (m)
MCY-1	1.16	2.52
MCY-2	0.68	
MCY-3	0.68	
CUMPLE		**OK**

Tabla 3. Chequeo Longitud de muros en Y
Fuente: Propia

Nótese que la longitud mínima de muros en cada dirección supera la longitud mínima calculada según el reglamento.

7.4.2. Simetría de Muros

El cálculo de excentricidades permitirá conocer el comportamiento torsional aproximado de la estructura, los muros deberían estar distribuidos aproximadamente de forma simétrica por lo que se deberá cumplir con el valor absoluto de la siguiente expresión, tal cual como lo estipula el reglamento en E.3.6.6.

$$\left| \frac{\left[\frac{\Sigma (L_{mi}\, b)}{\Sigma L_{mi}} - \frac{B}{2} \right]}{B} \right| \leq 0.15$$

Donde:

Lmi= Longitud de cada muro (en m) en la dirección i
b= La distancia perpendicular (en m) desde cada muro en la dirección i hasta un extremo del rectángulo menor que contiene el área de la cubierta o entrepiso (Ver Figura E.3.6-1 NSR-10)
B= Longitud del lado (en m), perpendicular a la dirección i, del rectángulo menor que contiene el área de la cubierta o entrepiso

Así las cosas, se muestran los cálculos realizados para evaluar la distribución simétrica de los muros confinados de la edificación.

Área en Planta (m2):	**9.61**
Long Lado Rectángulo (m):	**3.10**

Simetría Muros en X			
Nombre	**Lmx (m)**	**brazo b(m)**	**Lmx*b**
MCX-1	2.10	0.36	0.76
MCX-2	2.10	2.74	5.75
TOTAL	**4.20**		**6.51**

Tabla 4. Cálculo Distribución Simétrica de muros en X
Fuente: Propia

Simetría Muros en Y			
Nombre	**Lmy (m)**	**brazo b(m)**	**Lmy*b**
MCY-1	1.16	0.36	0.42
MCY-2	0.68	2.74	1.86
MCY-3	0.68	2.74	1.86
TOTAL	**2.52**		**4.14**

Tabla 5. Cálculo Distribución Simétrica de muros en Y
Fuente: Propia

Se evidencia que la excentricidad absoluta es menor a la máxima permitida por el reglamento

Chequeo de Simetría en X	0.0000	**OK**
Chequeo de Simetría en Y	0.0305	**OK**

Tabla 6. Chequeo de Simetría en ambos sentidos
Fuente: Propia

8. DISEÑO DE VIGAS DE CIMENTACIÓN

Para el diseño de vigas de cimentación el reglamento en la tabla E.2.2-1 establece que estos elementos deben contar con distribución de acero longitudinal superior e inferior, de igual manera contar con estribos de confinamiento en toda su longitud, así las cosas, se definió usar vigas de cimentación de 30x30 cm, además, en cumplimiento de lo dispuesto en D.10.6.4, se decide cumplir con los parámetros de cuantía mínima allí establecidos para estos elementos de 0.0075*Ag por tanto utilizar 4 barras #5 de acero longitudinal y estribos de confinamiento #3 cada 20 cm.

9. DISEÑO DE COLUMNETAS

La separación máxima entre columnetas será el menor de las expresiones dadas en E.4.3.3, a continuación, se calcula esta:

Espesor Efectivo del Muro (m)	0.12
Altura Libre Matriz de Bloques (m)	2.30
Separación 1 (m)	4.20
Separación 2 (m)	3.45
Separación 3 (m)	4.00
Separación Máxima (m)	**3.45**

Tabla 7. Separación máxima entre columnetas
Fuente: Propia

Los elementos verticales en concreto reforzado que aportan confinamiento a los muros consistirán en secciones transversales no menor a 200 cm2 con una de sus dimensiones de mínimo el espesor del muro, es decir, en este caso columnetas de 0.12x20 cm, en cuanto al refuerzo longitudinal se dispondrá de 4 barras #4, con una distribución de estribos #3 separados cada 10 cm en zonas de confinamiento y cada 20 cm en el resto de la columna.

10. DISEÑO DE VIGAS DE CONFINAMIENTO

Estas deben estar dispuestas formando anillos cerrados en el plano horizontal, entrelazando los muros estructurales en las dos direcciones principales para conformar diafragmas con ayuda del entrepiso o cubierta.

Para el diseño de edificaciones de 1 y 2 pisos el titulo E.4.4.4 en los casos en los que el sistema de entrepiso sea una losa maciza, el refuerzo mínimo debe ser de dos barras #4 con límite de fluencia fy no inferior a 420 MPa, en cuanto a su ubicación dado este sistema de cubierta siempre y cuando el espesor de la losa maciza sea superior de 7.5 cm, se permite prescindir de estas vigas de amarre, colocando el refuerzo requerido para la viga dentro de la losa; para el refuerzo transversal se define usar estribos #3 espaciados a 10 cm en zonas de confinamiento y espaciados cada 20 cm en el resto de la luz.

11. DISEÑO DE LOSA DE ENTREPISO O CUBIERTA

Para esta edificación se define sistema de cubierta con losa maciza en concreto reforzado; el reglamento en la tabla E.5.1-2 establece que para una luz de 3.1 a 3.5 m el espesor mínimo es de 15 cm y que se debe disponer de una malla de refuerzo de la siguiente manera, en el sentido principal (Sentido más corto) 1 barra #4 cada 25 cm y en el sentido secundario de 1 barra #3 cada 20 cm. En este caso es importante resaltar que la losa a diseñar cumple o hace las veces de cubierta más no de entrepiso, por tanto, se adoptan parámetros mínimos de dimensión y refuerzo establecidos en el reglamento.

12. CONCLUSIONES

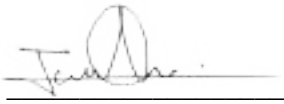
- Para el presente diseño estructural se acogieron las recomendaciones realizadas en el estudio de suelos y geotecnia en la definición del sistema de cimentación de la edificación (Ver perfil de cimentación en plano estructural y notas geotécnicas según estudio de suelos y geotecnia).
- El Titulo E define que la resistencia a la compresión f'c del concreto a los 28 días debe ser de mínimo 17.5 MPa, en este caso para todos lo elementos se definió un f'c de 21 MPa.

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD PROFESIONAL

Yo **JOSE LUIS CAMARGO MARTINEZ**, Ingeniero Civil con MP **N° 041037-0579353 BYC** presento el **DISEÑO ESTRUCTURAL DE CASETA DE CONTROL** para el proyecto **CCONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA-BOYACÁ - FASE I,** el cual ha sido elaborado teniendo en cuenta las normas y especificaciones técnicas generales aplicadas en Colombia y declaro que asumo la responsabilidad por prejuicios que a causa de ellos puedan deducirse, excepto cuando en la construcción de la presente obra sea utilizada otra información que no concuerde con lo expuesto en el presente diseño o por mala ejecución de este.

Por constancia de lo anterior se firma en la ciudad de Tunja, al primer (01) día del mes de septiembre de 2025.

Atentamente



JOSE LUIS CAMARGO MARTINEZ
IC. Especialista Estructural
C.C. 1.053.614.923 de Paipa
No. Matricula: 041037-0579353 BYC

Anexos

- Copia de Matricula Profesional
- Certificado de Antecedentes y Vigencia Profesional
- Copia Diploma de Posgrado en Estructuras

MATRICULA PROFESIONAL

041037-0579353 BYC

R2021082774

REPÚBLICA DE COLOMBIA

COPNIA

Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

INGENIERIA CIVIL

JOSE LUIS CAMARGO MARTINEZ

ID: 1053614923

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS

República de Colombia

LA UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

Autorizada por el Ministerio de Educación Nacional
Teniendo en cuenta que

José Luis Camargo Martínez

C.C. No. 1.053.614.923 de Paipa

Aprobó los estudios programados y cumplió con las exigencias legales y reglamentarias, le confiere el Título de

Especialista en Estructuras

En constancia se firma y sella en Tunja
a los 24 días del mes de septiembre de 2021

El Rector General

El Rector Seccional

El Decano de Facultad

El Secretario Seccional

Registro interno No 866.609.24-09-2021

Folio 22 Libro 21

Escaneado con CamScanner

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2025-3886851

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

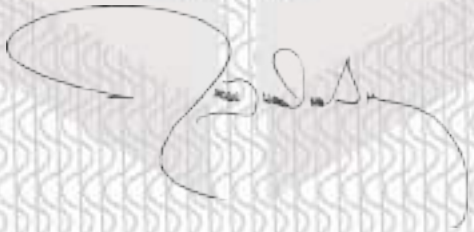
1. Que JOSE LUIS CAMARGO MARTINEZ, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 1053614923, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 041037-0579353 BYC desde el 28 de Julio de 2021, otorgado(a) mediante Resolución Nacional R2021082774.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

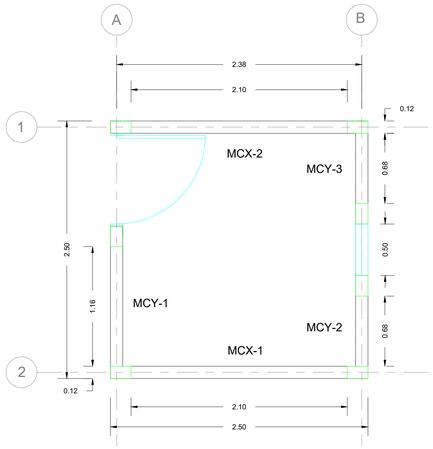
5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los uno (01) días del mes de Septiembre del año dos mil veinticinco (2025).



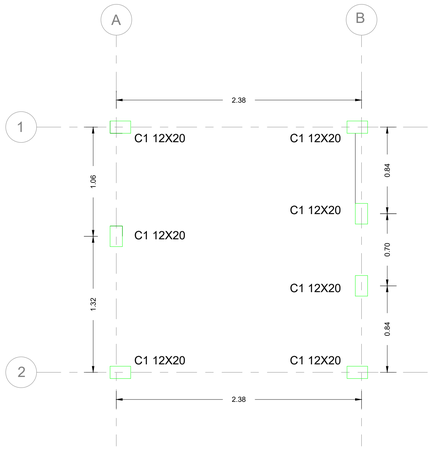
Rubén Dario Ochoa Arbeláez

_____
Firmal del titular (*)

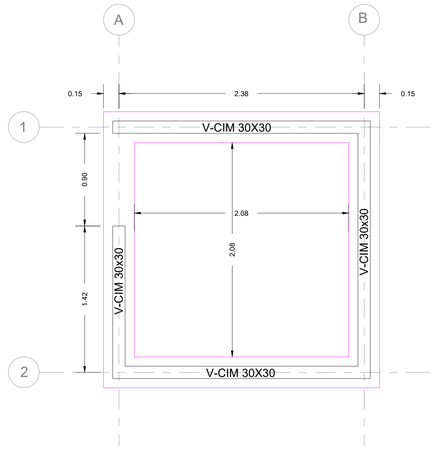
(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.



PLANTA MUROS CONFINADOS



LOCALIZACIÓN DE COLUMNETAS



PLANTA DE CIMENTACIÓN

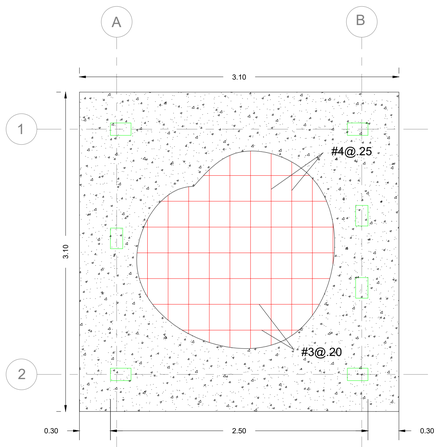
CUADRO DE CANTIDADES DE OBRA

CONCRETO

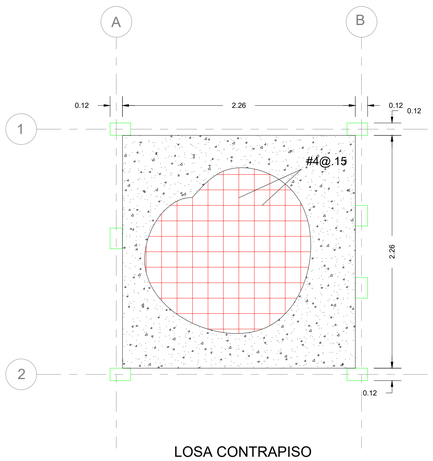
CONCRETO VIGAS DE CIMENTACIÓN: 0.86 m3
CONCRETO VIGA DINTEL: 0.01 m3
CONCRETO COLUMNETAS: 0.39 m3
CONCRETO LOSA DE CUBIERTA: 1.44 m3
CONCRETO LOSA DE CONTRAPISO: 0.77 m3
CONCRETO ANDÉN PERIMETRAL: 1.12 m3

ACERO

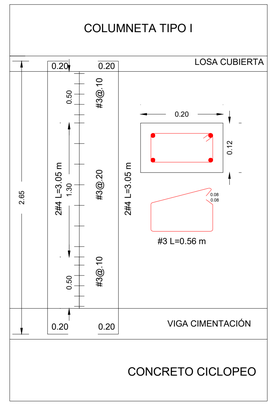
ACERO REFUERZO COLUMNETAS: 124.40 Kg
ACERO REFUERZO VIGAS CIMENTACIÓN: 99.47 Kg
ACERO REFUERZO LOSA CUBIERTA: 65.65 Kg
ACERO REFUERZO LOSA CONTRAPISO:89.46 Kg
ACERO REFUERZO VIGA CINTA:3.56 Kg
ACERO REFUERZO ANDEN PERIMETRAL: 15.46 Kg
ACERO REFUERZO VIGAS CONFINAMIENTO: 30.43 Kg

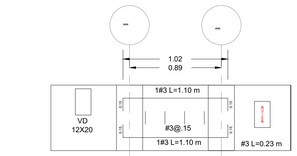


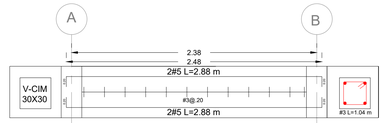
LOSA MACIZA NIVEL 2.45

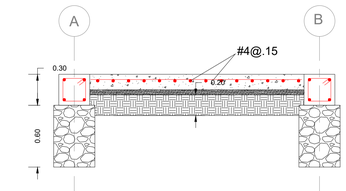


LOSA CONTRAPISO

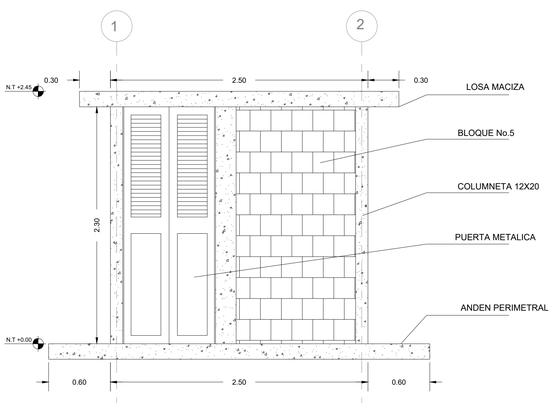




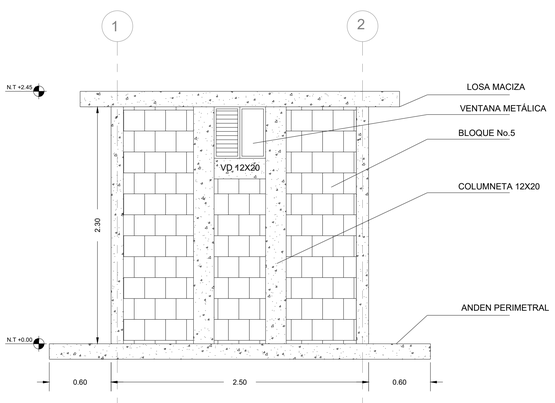




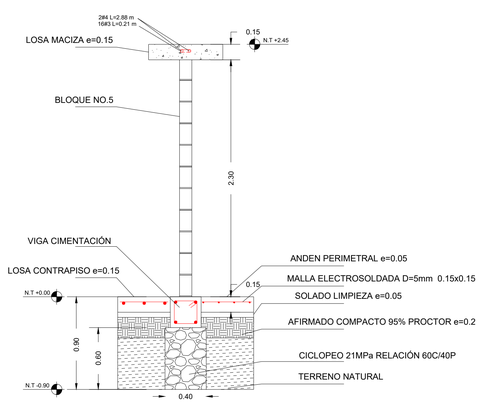
CORTE TRANSVERSAL LOSA CONTRAPISO e=0.15



FACHADA FRONTAL



FACHADA POSTERIOR



CIMENTACIÓN BAJO MURO

NOTAS

- Todas las dimensiones están en metros a no ser que se indique otra unidad.
- El diseño se realiza con base en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismoresistente del 2010 (NSR-10)
- Como parámetro geotécnico de diseño se establece capacidad portante Qadm =15.97 ton/m2
- No se detectó presencia de nivel freático, según informe geotécnico.
- Colocar sobre fondo de excavación o material de relleno según diseño, una capa de concreto pobre o solado de limpieza y protección (espesor mínimo de 5 cm) antes de instalar la armadura de la cimentación
- En relación con la presión de terras y las excavaciones propuestas, se recomienda no superar la profundidad crítica de excavación de 3.44 m, sin la instalación de apuntalamientos o soportes adecuados.
- El material de relleno bajo o alrededor de la cimentación deberá ejecutarse con material granular aprobado, compactado en capas ≤ 20 cm, hasta alcanzar como mínimo el 95% de la densidad máxima proctor modificado.
- Implementar drenajes superficiales y subdrenes perimetrales cuando se requiera, con el fin de evitar acumulación de agua alrededor de la cimentación.
- La profundidad mínima de fundación será la indicada en los planos y/o memoria geotécnica, no se permite reducir la cota sin autorización expresa del diseñador geotécnico.
- Las vigas de cimentación se apoyarán sobre concreto ciclópeo de espesor indicado, ejecutado en capas con piedra o agregado de calidad y concreto compacto, sobre suelo firme y nivelado. Esto para mejorar la regularidad del asiento y distribuir cargas uniformemente, cuidando de no exceder la capacidad portante admisible.
- El informe geotécnico estableció la no presencia de suelos con sulfatos, sales o suelos agresivos; cualquier discrepancia entre el estrato observado en obra y el perfil del sondeo deberá ser reportado.

NOMBRE Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

CONSTRUCCIÓN DE POZO PROFUNDO, COMO REFUERZO DE LAS FUENTES DE CAPTACIÓN DEL MUNICIPIO DE SORA - BOYACÁ.- FASE I

CONTENIDO DISEÑO ESTRUCTURAL CASETA

PLANTA MUROS CONFINADOS
PLANTA CIMENTACIÓN
PLANTA LOCALIZACIÓN COLUMNETAS
FACHADA FRONTAL Y POSTERIOR
DESPIECE ELEMENTOS ESTRUCTURALES
DESPIECE LOSAS MACIZAS
DETALLE CIMENTACIÓN

PROPIETARIO

ALCALDIA DE SORA

ESPECIFICACIONES

CONCRETOS
Concreto Losa Entrepiso f'c= 21 MPa
Concreto Vigas Cimentación f'c= 21 MPa
Concreto Columnetas f'c= 21 MPa
Concreto Vigas Dintel f'c= 21 MPa
Concreto Losa Contrapiso f'c= 21 MPa
Concreto Ciclopeo f'c= 21 MPa 60C/40P
Concreto Solado de Limpieza f'c= 14 MPa

ACERO DE REFUERZO
ASTM A-706 Gr.60 fy= 420 MPa PARA TODOS LOS CASOS DE BARRAS DE REFUERZO

SISTEMA ESTRUCTURAL:

MUROS DE CARGA - MAMPOSTERIA CONFINADA DMO

ZONA DE AMENAZA SÍSMICA= INTERMEDIA
CAPACIDAD DE DISIPACIÓN DE ENERGIA: DMO
TIPO DE SUELO: C (IDENTIFICADO ESTUDIOS Y DISEÑOS INICIALES)
GRUPO DE USO = I (SEGÚN LITERAL A.2.5.1.4 DEL NSR-10)
COEFICIENTE DE IMPORTANCIA= 1 (SEGÚN TABLA A.2.5-1 DEL NSR-10

Ro= 2.0
Aa= 0.20
Av= 0.20
Fa= 1.20
Fv= 1.60

CANTIDAD DE VARILLAS
DIÁMETRO DE VARILLA
2#5@.30 ESPACIAMIENTO EN METROS

NOMENCLATURA DEL REFUERZO

NO. VARILLA	DIÁMETRO (in)	PESO (kgf/m2)
2	1/4	0.250
3	3/8	0.560
4	1/2	0.994
5	5/8	1.552
6	3/4	2.235
7	7/8	3.042
8	1	3.973



INGENIERO ESTRUCTURAL

ING. JOSE LUIS CAMARGO MARTINEZ
MP. 041037-0579353 BYC

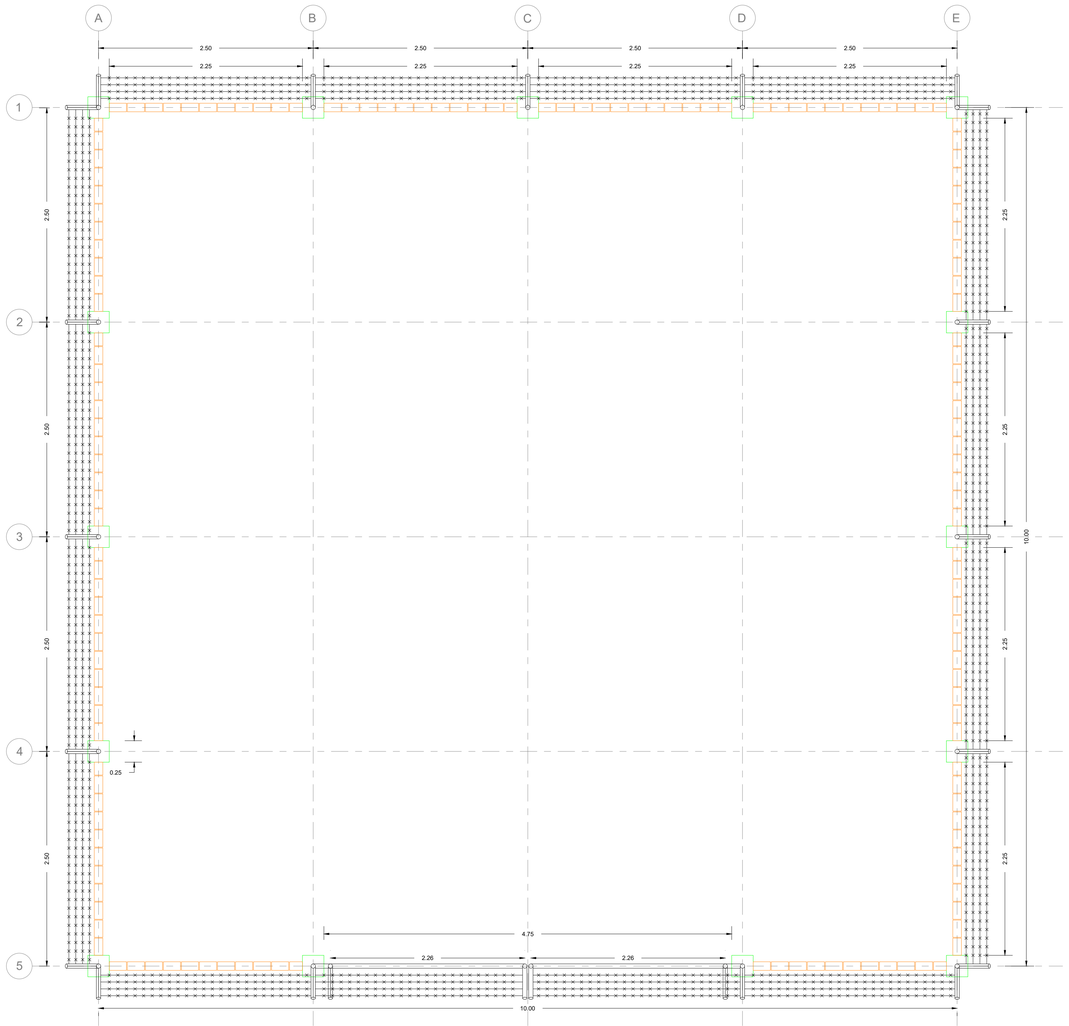
REVISIÓN

Vo.Bo Ing. Alejandra Saray Cáceres
ING. ESP GEOTECNIA

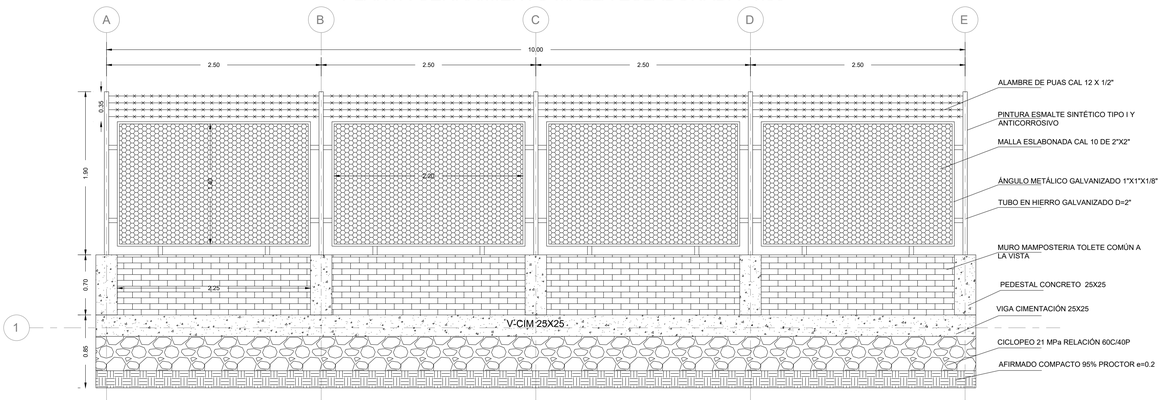
Vo.Bo. Supervisión y/o Interventoria
Ing. Fredy Alberto La Rotta Espitia
SEC. PLANEACIÓN

DIBUJÓ	ESCALA
Diseñador	1:25

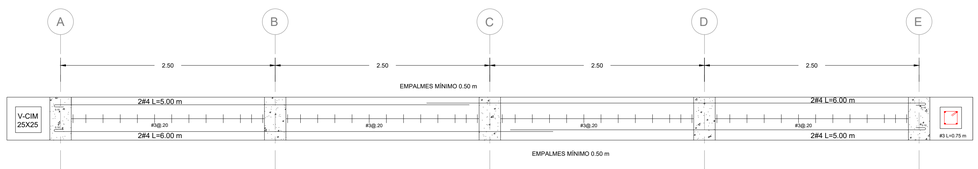
NO. DE PLANO	ARCHIVO
E01 DE 1	PL-EST-150625-CASETA SORA
	FECHA: 18/06/2025

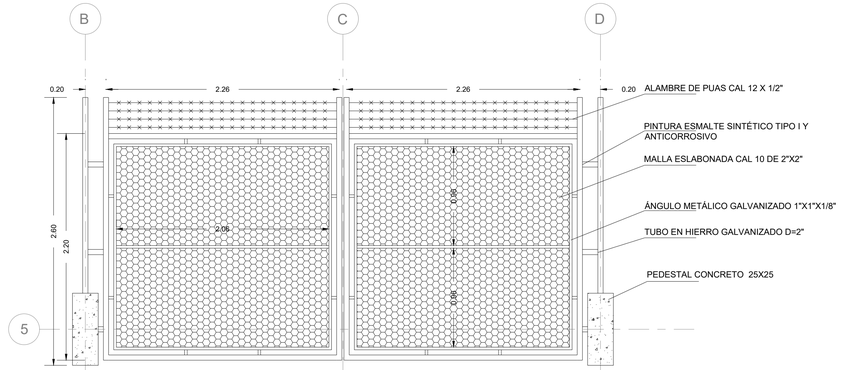


PLANTA CERRAMIENTO MALLA ESLABONADA 1:30

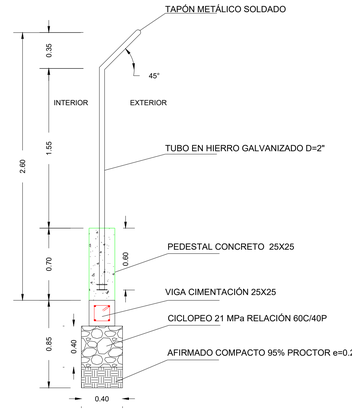


FACHADA POSTERIOR CERRAMIENTO MALLA ESLABONADA 1:30



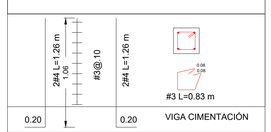


DETALLE PUERTA ACCESO CERRAMIENTO 1:25



CIMENTACIÓN BAJO MURO CERRAMIENTO 1:25

PEDESTAL CERRAMIENTO



CUADRO DE CANTIDADES DE CERRAMIENTO
CONCRETO
CONCRETO VIGAS CIMENTACIÓN: 2.20 m3 CONCRETO PEDESTALES: 0.66 m3
ACERO
ACERO REFUERZO PEDESTALES: 137.89 Kg ACERO REFUERZO VIGAS CIMENTACIÓN: 229.91 Kg

NOMBRE Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA – BOYACÁ - FASE I

CONTENIDO DISEÑO ESTRUCTURAL CASETA

PLANTA CERRAMIENTO MALLA ESLABONADA
FACHADA POSTERIOR CERRAMIENTO
DETALLE PUERTA ACCESO CERRAMIENTO
DETALLE CIMENTACIÓN BAJO MURO
DESPIECE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

PROPIETARIO

ALCALDIA DE SORA

ESPECIFICACIONES

CONCRETOS
Concreto Vigas Cimentación f'c= 21 MPa
Concreto Pedestales f'c= 21 MPa
Concreto Ciclopeo f'c= 21 MPa 60C/40P

ACERO DE REFUERZO
ASTM A-706 Gr.60 fy= 420 MPa PARA TODOS LOS CASOS DE BARRAS DE REFUERZO

SISTEMA ESTRUCTURAL:

MUROS DE CARGA - MAMPOSTERIA CONFINADA DMO

ZONA DE AMENAZA SÍSMICA= INTERMEDIA
CAPACIDAD DE DISIPACIÓN DE ENERGIA: DMO
TIPO DE SUELO: E (IDENTIFICADO ESTUDIOS Y DISEÑOS INICIALES)
GRUPO DE USO = I (SEGÚN LITERAL A.2.5.1.4 DEL NSR-10)
COEFICIENTE DE IMPORTANCIA= 1 (SEGÚN TABLA A.2.5-1 DEL NSR-10

Ro= 2.0
Aa= 0.20
Av= 0.20
Fa= 1.70
Fv= 3.20

CANTIDAD DE VARILLAS
DIÁMETRO DE VARILLA
2#5@.30
ESPACIAMIENTO EN METROS

NOMENCLATURA DEL REFUERZO

NO. VARILLA	DIÁMETRO (in)	PESO (kgf/m2)
2	1/4	0.250
3	3/8	0.560
4	1/2	0.994
5	5/8	1.552
6	3/4	2.235
7	7/8	3.042
8	1	3.973



INGENIERO ESTRUCTURAL

ING. JOSE LUIS CAMARGO MARTINEZ
MP. 041037-0579353 BYC

REVISIÓN

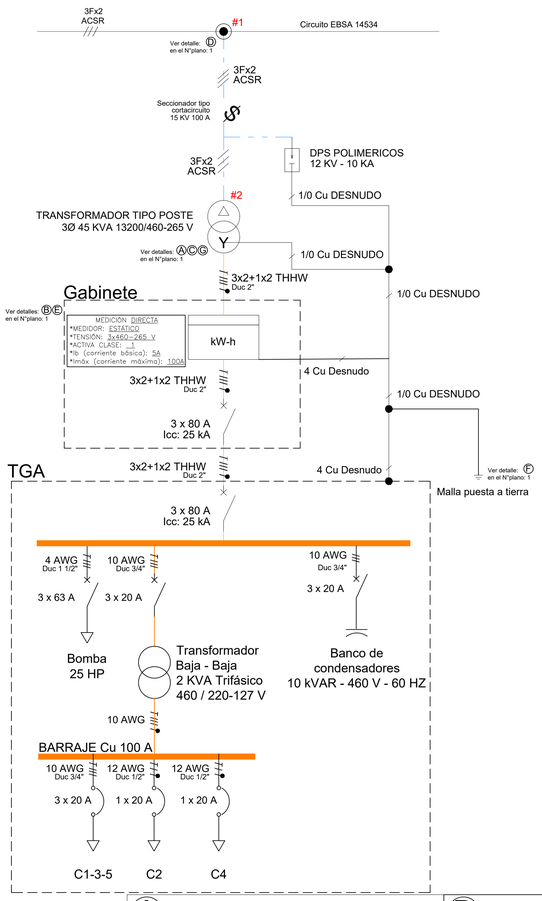
Vo.Bo Ing Alejandra Saray Cáceres
ING. ESP GEOTÉCNIA

Vo.Bo. Supervisión y/o Interventoria
ING. Ing. Fréidy Alberto La Rotta Espitia
INH. SEC. PLANEACIÓNPLANEACION Y OBRAS PÚBLICAS

DIBUJÓ	ESCALA
Diseñador	Indicada

NO. DE PLANO	ARCHIVO
E02	CERRAMIENTO SORA
DE 2	FECHA
	Agosto 2025

1 DIAGRAMA UNIFILAR



2 DISEÑO EN PLANTA

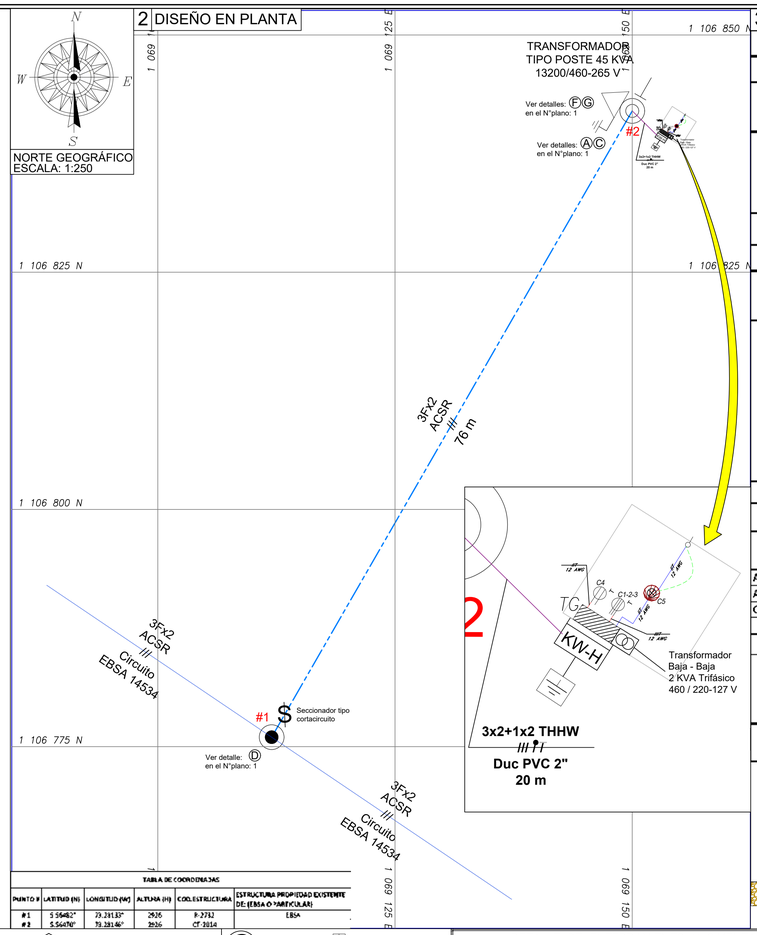


TABLA DE COORDENADAS

PUNTO #	LATITUD (N)	LONGITUD (W)	ALTURA (m)	COD.ESTRUCTURA	ESTRUCTURA PROPIEDAD EXISTENTE DE: (EBSA O PARTICULAR)
#1	5°56'48.2"	73°01'13.5"	2926	R-2732	EBSA
#2	5°56'50"	73°01'46"	2926	CT-2014	EBSA

3 CUADRO DE CARGA

CUADRO DE CARGAS PROYECTO: POZO PROFUNDO, SORA - BOYACA

TABLERO: TGA NT: 460/265 V

CIRCUITO		DESCRIPCIÓN	CAPACIDAD INSTALADA kW	kVAr	kVA	CARGA POR FASE (KVA) R	S	T	CORRIENTE NOMINAL [A]	PROTECCIÓN	SELECCIÓN CONDUCTOR CALIBRE	ESPECIFICACIÓN
TGA	1	ELECTROBOMBA 25 HP	18,64	11,39	26,13	8,71	8,71	8,71	49,2	3 x 63 A	4	Cu AWG
	2	TRANSFORMADOR BAJA - BAJA (TD)	1,80	0,87	2,00	0,67	0,67	0,67	3,8	3 x 32 A	10	Cu AWG
	3	RESERVA	6,75	3,27	7,50	2,50	2,50	2,50				
	4	LIBRE										
TOTAL			27,19	15,53	35,63	11,88	11,88	11,88	67,08	3 x 80 A	2	Cu AWG

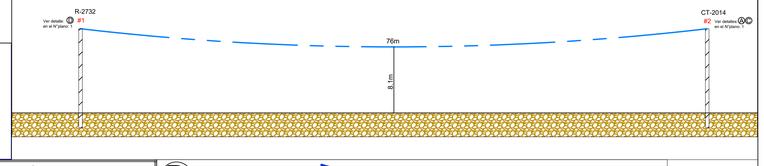
TABLERO: TD NT: 220/127 V

CIRCUITO		DESCRIPCIÓN	CAPACIDAD INSTALADA kW	kVAr	kVA	CARGA POR FASE (KVA) R	S	T	CORRIENTE NOMINAL [A]	PROTECCIÓN	SELECCIÓN CONDUCTOR CALIBRE	ESPECIFICACIÓN
TD	C1-3-5	TOMA TRIFASICA	1,59	0,77	1,77	0,59	0,59	0,59	4,6	3 x 20 A	12	Cu AWG
	C2	ILUMINACION	0,03	0,01	0,03	0,03			0,2	1 x 20 A	12	Cu AWG
	C4	TOMA MONOFASICA	0,18	0,09	0,20		0,20		1,6	1 x 20 A	12	Cu AWG
	C6	LIBRE										
	C7	LIBRE										
	C8	LIBRE										
	C9	LIBRE										
	C10	LIBRE										
	C11	LIBRE										
	C12	LIBRE										
SUB TOTAL			1,80	0,87	2,00	0,62	0,79	0,59	5,25	3 x 40 A	10	Cu AWG

CAPACIDAD INSTALABLE

DESCRIPCIÓN	FACTOR DE DEMANDA	CAPACIDAD INSTALABLE [kVA]
Alumbrado y tomas primeros 3000 W	100	3,33
Alumbrado y tomas de 3001 a 120000 W	35	
CARGAS ESPECIALES	100	32,30
TOTAL DE CAPACIDAD INSTALABLE [kVA]		**35,63**

TOTAL DE CAPACIDAD INSTALABLE [kVA] (En caso de ser usuario residencial utilizar total de carga diversificada)	POTENCIA TRANSFORMADOR [kVA]	CARGABILIDAD [%]	CORRIENTE NOMINAL [A]	CONDUCTOR ACOMETIDA CALIBRE	CONDUCTOR ACOMETIDA ESPECIFICACIÓN	PROTECCIÓN ACOMETIDA
35,62839922	45	0,791742205	79,07	2	Cu AWG	3 x 80 A



MONTAJE DE CORTACIRCUITOS DE ARRANQUE 15 kV, 100 A EN CIRCUITO TRIFÁSICO | R-2732

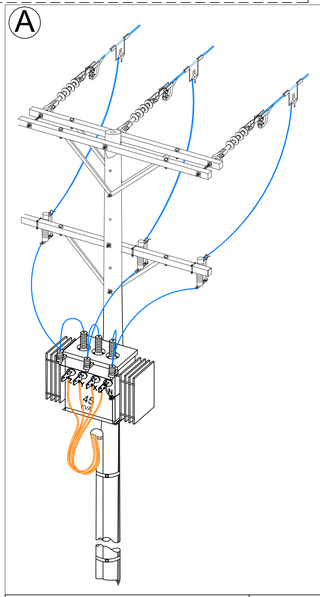
CONVENCIONES

- GABINETE DE MEDIDOR
- CAJA 30X30 PARA POZO DE H=-150CM CON VARILLA DE PUESTA A TIERRA CU DE 5/8", H=2,44M
- LUMINARIA TIPO APLIQUE 12 W
- LUMINARIA TIPO LED 24 W
- TOMACORRIENTE MONOFASICO
- TOMACORRIENTE MONOFASICO GFCI
- TOMACORRIENTE MONOFASICO
- INTERRUPTOR CONMUTABLE
- INTERRUPTOR CONMUTABLE TRIPLE
- INTERRUPTOR SENCILLO
- INTERRUPTOR DOBLE
- TABLERO DE DISTRIBUCIÓN
- DUCTO TECHO
- DUCTO PISO O PARED
- RED ILUMINACIÓN
- RED POTENCIA NORMAL
- CONTROL ALUMBRADO
- FASES NEUTRO TIERRA

CONVENCIONES

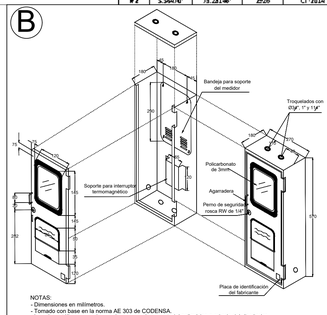
- POSTE DE CONCRETO 14 m. 750 Kg
- POSTE DE CONCRETO 12 m. TIPO LINEA
- POSTE DE CONCRETO 12 m. REFORZADO
- POSTE DE CONCRETO 12 m. EXTRAREFORZADO
- POSTE DE MADERA INMUNIZADA 12 m.
- POSTE DE FIBRA 12 m. TIPO LINEA
- POSTE DE FIBRA 8 m. TIPO LINEA
- POSTE DE CONCRETO 8 m. TIPO LINEA
- POSTE DE CONCRETO 8 m. REFORZADO
- POSTE DE CONCRETO 8 m. EXTRAREFORZADO
- ESTRUCTURA O CONDUCTOR RECUTZLIZADAID
- SUBESTACION EN POSTE
- TEMPLETE EN BAJA TENSION
- TEMPLETE EN MEDIA TENSION
- LINEA A TIERRA
- NUMERO DE USUARIO
- SECCIONADOR
- EQUIPO DE MEDIDA
- LINEA DE 132 KV EXISTENTE
- LINEA DE 132 KV CONSTRUIDA
- LINEA DE BAJA TENSION EXISTENTE
- LINEA DE BAJA TENSION CONSTRUIDA
- ACOMETIDA A USUARIO
- CRUCE AEREO SIN CONTACTO
- CRUCE AEREO CON CONTACTO
- FINAL DE CIRCUITO / TEMPLETE POSTE A POSTE
- FASE NEUTRO
- N° DE CONDUCTORES Y CALIBRE RED ABIERTA B. T.
- N° FASES + NEUTRO AWG-XLPE
- N° DE CONDUCTORES Y CALIBRE RED TRENZADA B. T.

A



MONTAJE DE TRANSFORMADOR TRIFÁSICO AUTOPROTEGIDO HASTA 75 KVA CON FINAL DE CIRCUITO | CT-2014

B



CAJA PARA UN MEDIDOR TRIFÁSICO | TM-004

C



DETALLE DE CIMENTACIÓN DE POSTES | GE-004

DETALLE DE ENTERRAMIENTO Y CIMENTACIÓN DE POSTES

Lc: Profundidad total de excavación y cimentación (m)
Le: Profundidad de enterramiento (m)
h: Altura de poste (m)

ECUACIONES:

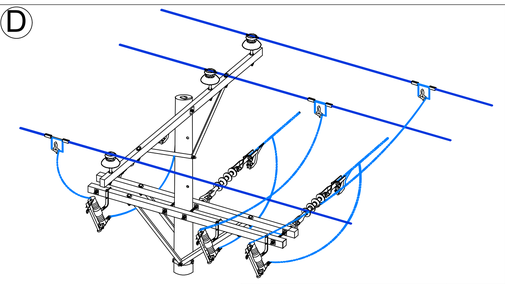
Le: 0.1*h+0.6 [m]

Le: Le + 0.1 [m]

CIMENTACIÓN DE POSTES

Altura del poste h (m)	Profundidad de enterramiento Le (m)	Profundidad de la cimentación Lc (m)	Capacidad de rotura en punta (kgf) 510	750	1050	1350
			Diámetro de la excavación Φ (m)			
8	1.40	1.50	0.50	0.50	0.60	–
10	1.60	1.70	0.60	0.50	1.00	–
12	1.80	1.90	0.60	0.75	1.00	1.10
14	2.00	2.10	–	0.75	1.00	1.10

D



E

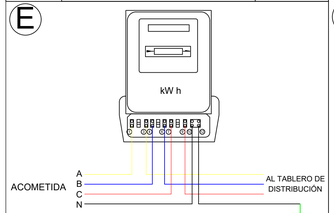
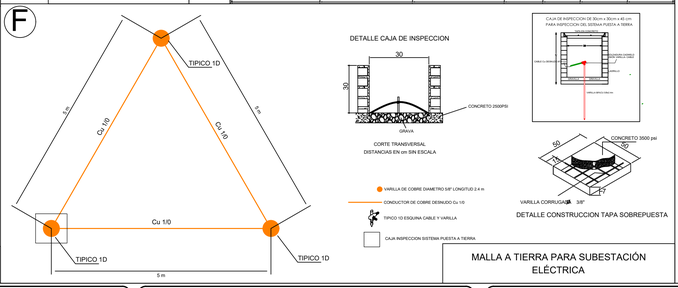


DIAGRAMA DE CONEXIÓN MEDIDA DIRECTA TRIFÁSICA ASIMÉTRICA | EM-006

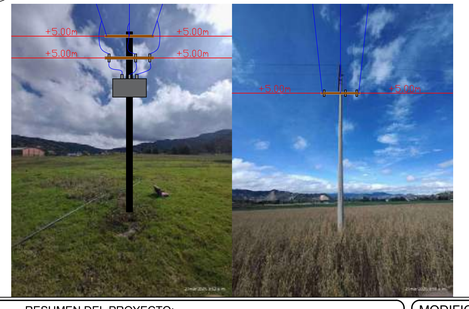
F



MALLA A TIERRA PARA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA

G

ANÁLISIS DISTANCIAS DE SEGURIDAD



1. PARA LA LEGALIZACIÓN DE LA (S) CUENTA (S) SE DEBE PRESENTAR CERTIFICACIÓN PLENA RETIE DE USO FINAL DONDE EL ALCANCE CONTEMPLE TODO LO QUE ESTA ASOCIADO A LA CARGA.
2. LOS EQUIPOS DE MEDIDA DEBEN SER ACCESIBLES TANTO PARA EL COMERCIALIZADOR COMO PARA EL OPERADOR DE RED, EN ESTE CASO LA EBSA E.S.P
3. REALIZADO SEGÚN NORMAS DE LA EMPRESA DE ENERGÍA DE BOYACÁ S.A. E.S.P., RETIE, NTC 2050 E ICONTEC 950
4. EL CONSTRUCTOR SOLICITA Y ACEPTA LA REVISIÓN DE LA EMPRESA DE ENERGÍA DE BOYACÁ S.A. E.S.P
5. EL CONSTRUCTOR ASUMIRÁ TODOS LOS COSTOS DE MODIFICACIÓN DE LA RED EXISTENTE
6. PARA EL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA SE USARÁ VARILLA DE COBRE CON 99% DE PUREZA, DIÁMETRO DE 5/8" Y 2.4 M DE LONGITUD.
7. LOS DETALLES FALTANTES SE RIGEN POR LA NORMA, NTC 2050 Y RETIE.
8. LA INSTALACIÓN DEBE CUMPLIR CON LAS NORMAS DE LA EMPRESA DE ENERGÍA DE BOYACÁ S.A. E.S.P Y RETIE
9. SEGÚN EL NIVEL DE TENSIÓN USAR CÓDIGO DE COLORES:

(240/120 V)	(220/127 V)	(440/254 V)
R = Amarillo, Azul, Rojo	R = Amarillo	R = Café
S = Negro	S = Azul	S = Naranja
N = Blanco	N = Blanco	N = Amarillo

10. DAR CUMPLIMIENTO A LAS DISTANCIAS DE SEGURIDAD EXPUESTAS EN EL RETIE QUE SON LAS SIGUIENTES:

- Distancia vertical "a" sobre techos y proyecciones. a = 3,8 m
- Distancia horizontal "b" a muros, balcones, salientes ventanas. b = 2,3 m
- Distancia vertical "c" sobre o debajo de balcones o techos de fácil acceso a personas. c = 4,1 m
- Distancia vertical "d" a carreteras, calles, callejones, zonas peatonales, áreas sujetas a tráfico vehicular. d = 5,6 m

APROBACIÓN:

Ing. Martha Edith Torres Cruz
RL. DEINPRO S.A.S

Ing. Fredy Alberto la Rotta Espitia
Jefe Oficina Asesora de Planeación

PROYECTO:
CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA – BOYACÁ - FASE I

DISEÑO ASOCIADO A LA DECLARACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE DISEÑO N° 21

ALCANCE: DESDE EL PUNTO DE CONEXIÓN HASTA LA FRONTERA COMERCIAL

PL. N°: 1
DE: 1

CONTENIDO:
- Diagrama Unifilar
- Diseño en Planta
- Convenciones
- Notas
- Cuadro de Cargas
- Perfil de Elevación
- Detalles Constructivos

DISEÑADOR:
JHONATAN ANDRES MOYANO VILLAMIL
M.P. CN250-129050
jamvillamil@hotmail.com

RESUMEN DEL PROYECTO:

NUMERO DE FACTIBILIDAD DE SERVICIO:	53014-3692329	CAPACIDAD INSTALADA:	45 KVA
RELACIÓN TRANSFORMACIÓN:	13200/460/265 V	LONGITUD RED MEDIA TENSIÓN:	0.076 Km.
NUMERO DE TRANSFORMADORES:	1	LONGITUD RED BAJA TENSIÓN:	0.020 Km.
CANTIDAD USUARIOS EXISTENTES:	0	CARGA TOTAL INSTALADA:	35.6 KVA
CANTIDAD USUARIOS PROYECTADOS:	1	AREA TOTAL CONSTRUIDA:	N/A m2
		NUMERO DE PISOS:	N/A

TIPO DE MEDIDA: DIRECTA [X] SEMIDIRECTA [ ] INDIDIRECTA [ ]

MODIFICACIONES:

FECHA	DESCRIPCION	FIRMA

PROPIETARIO: ALCALDÍA DE SORA
DIRECCIÓN PROYECTO: VEREDA LLANO SECTOR COLISEO MUNICIPIO DE SORA - BOYACA

ESCALA: 1:500
FECHA: MAR DE 2025
DIGITÓ: JAMV
ARCHIVO N°:
RADICADO:

CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA – BOYACÁ - FASE I

PROPIETARIO:

MUNICIPIO DE SORA

NIT. 800.019.277-9

Estatus	Elaboró	Revisó		Aprobó
Inf. Final	 Jhonatan Andrés Moyano Villamil Ingeniero electromecánico	 Martha Edith Torres Cruz Directora de consultoría	 Ing. Jorge Eliecer Cortes Castro Subdirector de Proyectos EPB S.A  Diana María Mosquera Ingeniera Electromecánica Subdirección de proyectos EPB S.A	 Fredy Alberto La Rotta Espitia Supervisor

MARZO 2025

Calle 30 # 14 – 49 Tunja
Celular: 3123849998
E-mail: jamvillamil@hotmail.com

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 4

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO....4

(A) ANÁLISIS DE RIESGOS DE ORIGEN ELÉCTRICO Y MEDIDAS PARA MITIGARLOS. 6

1. PLANOS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DESDE EL PUNTO DE CONEXIÓN HASTA LA FRONTERA COMERCIAL QUE INCLUYAN, CORTES, PLANTAS, ARQUITECTURA, DISTANCIAS DE SEGURIDAD Y QUE CUMPLAN CON LAS NORMAS DE CONSTRUCCIÓN DEL OPERADOR DE RED, NORMAS COLOMBIANAS E INTERNACIONALES SI SE REQUIERE. 17

1.1. LITERAL APLICABLE DEL RETIE (R) DIAGRAMAS UNIFILARES....17
1.2. LITERAL APLICABLE DEL RETIE (S) PLANOS ELÉCTRICOS PARA CONSTRUCCIÓN. 17
1.3. LITERAL APLICABLE DEL RETIE (U) DISTANCIAS DE SEGURIDAD O SERVIDUMBRE REQUERIDAS....17

2. DISEÑO DE LAS SUBESTACIONES CON SUS RESPECTIVAS PROTECCIONES, CONFIGURACIÓN DE LA CONEXIÓN Y CÁLCULOS DE MALLA DE PUESTA TIERRA. 19

2.1. LITERAL APLICABLE DEL RETIE (T)ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN COMPLEMENTARIAS A LOS PLANOS, INCLUYENDO LAS DE TIPO TÉCNICO DE EQUIPOS Y MATERIALES Y SUS CONDICIONES PARTICULARES....19
2.2. LITERAL APLICABLE DEL RETIE (I) SISTEMA DE PUESTA A TIERRA. 19

3. CÁLCULO DEL DIMENSIONAMIENTO Y REGULACIÓN DE TENSIÓN DE LOS CONDUCTORES DE ACUERDO CON LA CARGA SOLICITADA. 30

3.1. LITERAL APLICABLE DEL RETIE (J) CÁLCULO ECONÓMICO DE CONDUCTORES, TENIENDO EN CUENTA TODOS LOS FACTORES DE PÉRDIDAS, LAS CARGAS RESULTANTES Y LOS COSTOS DE LA ENERGÍA. 30
3.2. LITERAL APLICABLE DEL RETIE (K) ESPECIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES, TENIENDO EN CUENTA EL TIEMPO DE DISPARO DE LOS INTERRUPTORES, LA CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO DE LA RED Y LA CAPACIDAD DE CORRIENTE DEL CONDUCTOR, DE ACUERDO CON LA NORMA IEC 60909 U OTRA EQUIVALENTE. 32
3.3. LITERAL APLICABLE DEL RETIE (O) CÁLCULO DE PÉRDIDAS DE ENERGÍA, TENIENDO EN CUENTA LOS EFECTOS DE ARMÓNICOS Y FACTOR DE POTENCIA. 33
3.4. LITERAL APLICABLE DEL RETIE (P) CÁLCULOS DE REGULACIÓN DE TENSIÓN. 34

4. CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN DE DUCTOS EN CASO DE REDES SUBTERRÁNEAS. 35

4.1. LITERAL APLICABLE DEL RETIE (N) CÁLCULOS DE CANALIZACIONES (TUBOS, DUCTOS, CANALES Y ELECTRODUCTOS), BANDEJAS PORTACABLES Y VOLUMEN DE ENCERRAMIENTOS (CAJAS, CONDULETAS, ARMARIOS, ETC.) 35

5. CÁLCULO DE LA CARGABILIDAD DE LOS TRANSFORMADORES DE ACUERDO CON EL CUADRO DE CARGA. 35

5.1. LITERAL APLICABLE DEL RETIE (C) ANÁLISIS Y CÁLCULO DE CARGAS INICIALES Y FUTURAS, INCLUYENDO FACTOR DE POTENCIA Y ARMÓNICOS. 35
5.2. LITERAL APLICABLE DEL RETIE (H) CÁLCULO DE TRANSFORMADORES INCLUYENDO EFECTOS DE LOS ARMÓNICOS Y FACTOR DE POTENCIA EN LA CARGA....39

6. ESTUDIOS DE COORDINACIÓN DE PROTECCIONES SI SE REQUIERE. 42

6.1. LITERAL APLICABLE DEL RETIE (E) ANÁLISIS Y CÁLCULOS DE CORTOCIRCUITO, ARCO ELÉCTRICO Y FALLA A TIERRA. 42
6.2. LITERAL APLICABLE DEL RETIE (M) CÁLCULO Y COORDINACIÓN DE PROTECCIONES CONTRA SOBRECORRIENTES. EN BAJA TENSIÓN SE PERMITE LA COORDINACIÓN CON LAS CARACTERÍSTICAS DE LIMITACIÓN DE CORRIENTE DE LOS DISPOSITIVOS SEGÚN IEC 60947-2 ANEXO A. 45

7. ESTUDIO DE CALIDAD DE POTENCIA. LA CONEXIÓN DE UN NUEVO CLIENTE NO DEBE GENERAR SOBRETENSIONES, INTERRUPCIONES DE SEGUNDOS, VARIACIONES DE FRECUENCIA, DISTORSIONES DE ARMÓNICOS Y FACTOR DE POTENCIA QUE AFECTEN A OTROS CLIENTES. 50

8. ESTUDIOS DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS CUANDO APLIQUE, DE ACUERDO CON NORMAS AMBIENTALES O CUANDO APLIQUE DE ACUERDO CON EL RETIE. 52

Calle 30 # 14 – 49 Tunja
Celular: 3123849998
E-mail: jamvillamil@hotmail.com

8.1. LITERAL APLICABLE DEL RETIE (G) CÁLCULOS DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS.....52

9. ESTUDIOS MECÁNICOS DE ESTRUCTURAS PARA SUBESTACIONES MT O CUANDO SEA NECESARIO.....53

9.1. LITERAL APLICABLE DEL RETIE (L) CÁLCULO MECÁNICO DE ESTRUCTURAS Y DE ELEMENTOS DE SUJECIÓN Y SOPORTE DE REDES DE TRANSMISIÓN, DE DISTRIBUCIÓN, SUBESTACIONES Y CENTRALES DE GENERACIÓN.....53

10. DIMENSIONAMIENTO DE EQUIPOS DE MEDIDA. 53

10.1. LITERAL APLICABLE DEL RETIE (T) RETIE ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN COMPLEMENTARIAS A LOS PLANOS, INCLUYENDO LAS DE TIPO TÉCNICO DE EQUIPOS Y MATERIALES Y SUS CONDICIONES PARTICULARES. 53

11. DISEÑO DE ARMARIOS PARA EL MONTAJE Y CONEXIONES DE MEDIDORES. 54

11.1. LITERAL APLICABLE DEL RETIE (T) RETIE ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN COMPLEMENTARIAS A LOS PLANOS, INCLUYENDO LAS DE TIPO TÉCNICO DE EQUIPOS Y MATERIALES Y SUS CONDICIONES PARTICULARES. 54

12. OTROS (EN CUMPLIMIENTO CON LAS NORMAS DE CONSTRUCCIÓN DE EBSA, NORMAS COLOMBIANAS E INTERNACIONALES) 54

12.1. LITERAL APLICABLE DEL RETIE (B) ANÁLISIS DE RIESGOS POR DESCARGAS ELÉCTRICAS ATMOSFÉRICAS (RAYOS) Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN. 54
12.2. LITERAL APLICABLE DEL RETIE (D) COORDINACIÓN DE AISLAMIENTO ELÉCTRICO. 54
12.3. LITERAL APLICABLE DEL RETIE (F) ANÁLISIS DEL NIVEL TENSIÓN REQUERIDO. 54
12.4. LITERAL APLICABLE DEL RETIE (Q) ÁREAS CLASIFICADAS COMO PELIGROSAS. 55
12.5. LITERAL APLICABLE DEL RETIE (V) JUSTIFICACIÓN DE DESVIACIONES TÉCNICAS CUANDO SEA ESTRICTAMENTE NECESARIAS, SIEMPRE Y CUANDO NO COMPROMETA LA SEGURIDAD DE LAS PERSONAS O DE LA INSTALACIÓN. 55
12.6. LITERAL APLICABLE DEL RETIE (W) LOS DEMÁS ESTUDIOS QUE EL TIPO DE INSTALACIÓN REQUIERA PARA SU CORRECTA Y SEGURA OPERACIÓN, TALES COMO CONDICIONES SÍSMICAS, ACÚSTICAS, MECÁNICAS O TÉRMICAS. 55
12.7. LITERAL APLICABLE DEL RETIE (X) SELECCIÓN, CÁLCULO Y ESPECIFICACIÓN DE EQUIPOS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA CONVENCIONALES Y NO CONVENCIONALES. 56
12.8. CANTIDADES DE OBRA.....57

Calle 30 # 14 – 49 Tunja
Celular: 3123849998
E-mail: jamvillamil@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

Para la elaboración del presente diseño se realizó la visita de obra con el fin de identificar las redes existentes en el sector con su respectivo nivel de tensión, el tipo de servicio a instalar y hacer un censo de estructuras existentes, todo esto con el propósito de evaluar requerimientos para este diseño.

El objetivo principal del presente diseño es construir un nuevo centro de carga que suplirá las necesidades de CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA – BOYACÁ - FASE I, teniendo en cuenta las normas de distribución, subtransmisión, especificaciones técnicas y parámetros de la EMPRESA DE ENERGIA DE BOYACÁ S.A. E.S.P., REGLAMENTO TECNICO DE INSTALACIONES ELECTRICAS RETIE, NORMAS TECNICAS COLOMBIANAS NTC 2050, NTC 950, NTC 5019, NTC 4552.

Todas las especificaciones técnicas se complementan con lo indicado en los planos, diagramas y detalles entregados con el presente diseño.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO	DISEÑO ELÉCTRICO CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA – BOYACÁ - FASE I
PROPIETARIO	MUNICIPIO DE SORA
LOCALIZACION	VEREDA LLANO SECTOR COLISEO MUNICIPIO DE SORA - BOYACA
LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN	APLICA _____ NO APLICA ___X____
ÁREA TOTAL CONSTRUIDA (m2)	N/A
NÚMERO DE PISOS	1
ESTRATO	N/A
NÚMERO DE TRANSFORMADORES	1
CAPACIDAD DE TRANSFORMADOR (kVA)	45 KVA
CARGA INSTALADA (kVA)	39.5 KVA
NIVEL DE TENSION	13200 / 460 – 265 V
TIPO DE MEDIDA	DIRECTA
NÚMERO DE USUARIOS EXISTENTES	0
NÚMERO DE USUARIOS PROYECTADOS	1
LONGITUD RED DE MEDIA TENSIÓN (km)	0.076 km
LONGITUD RED DE BAJA TENSIÓN (km)	0.020 km
LITERALES RETIE DEL NUMERAL 3.3.1.1 QUE NO APLICA EN EL DISEÑO.	b, d, g, l, q, v, w, x

Diseño de una subestación tipo poste para CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA – BOYACÁ - FASE I que se encuentra en proceso de construcción de la red de media tensión y baja tensión., de tal manera que EBSA como empresa distribuidora de servicio de energía pueda alimentar o satisfacer el consumo eléctrico demandado.

Este diseño cuenta con una red de media tensión aledaña al predio, y que según información recolectada y requisitos técnicos de la disponibilidad de servicio 53010-3624462, tiene asignados los siguientes parámetros de identificación: Nivel de Tensión 13200 V.

Se requiere construir un tramo de red en media tensión trifásica de aproximadamente 20 m para el montaje de un transformador de 45 kVA tomando el servicio a nivel de 13200 V del circuito 14534 propiedad de la EMPRESA DE ENERGIA DE BOYACÁ S.A. E.S.P. de acuerdo con la disponibilidad aprobada previamente.

La subestación a montar es del tipo poste, trifásica con sus respectivas protecciones y sistema de puesta a tierra de acuerdo con las normas y cálculos.

El sistema de medida es DIRECTA para el proyecto, en nivel de 460/265 V de acuerdo con la norma establecida para tal fin.



(a) ANÁLISIS DE RIESGOS DE ORIGEN ELÉCTRICO Y MEDIDAS PARA MITIGARLOS.

En general la utilización y dependencia tanto industrial como doméstica de la energía eléctrica ha traído consigo la aparición de accidentes por contacto con elementos energizados o incendios, los cuales se han incrementado por el aumento del número de instalaciones, presentándose en los procesos de distribución y uso final de la electricidad la mayor parte de los accidentes.

A medida que el uso de la electricidad se extiende se requiere ser más exigentes en cuanto a la normalización y reglamentación. El resultado final del paso de una corriente eléctrica por el cuerpo humano puede predecirse con un gran porcentaje de certeza, si se toman ciertas condiciones de riesgo conocidas y se evalúa en qué medida influyen todos los factores que se conjugan en un accidente de tipo eléctrico.

Algunos estudios, principalmente los del profesor C.F. Dalziel, han establecido niveles de corte de corriente de los dispositivos de protección que evitan la muerte por electrocución de cero al ciento por ciento. En la siguiente tabla aparece un resumen de estos niveles.

Tabla 1.5.1.2. a. Porcentaje de personas que se protegen según la corriente de disparo.

CORRIENTE DE DISPARO	6 mA (rms)	10 mA (rms)	20 mA (rms)	30 mA (rms)
Hombres	100 %	98,5 %	7,5 %	0 %
Mujeres	99,5 %	60 %	0 %	0 %
Niños	92,5 %	7,5 %	0 %	0 %

Fuente: Adoptada de la Resolución 90708 del 2013.

En estudios recientes el Dr. G. Biegelmeier estableció la relación entre el I2.t y los efectos fisiológicos, tal como aparece en la siguiente tabla:

Tabla 1.5.1.2. b. Relación entre energía específica y efectos fisiológicos.

ENERGÍA ESPECÍFICA I^2t. (Unidades: $A^2s \times 10^{-6}$)	PERCEPCIONES Y REACCIONES FISIOLÓGICAS.
4 a 8	Sensaciones leves en dedos y en tendones de los pies.
10 a 30	Rigidez muscular suave en dedos, muñecas y codos.
15 a 45	Rigidez muscular en dedos, muñecas, codos y hombros. Sensación en las piernas.
40 a 80	Rigidez muscular y dolor en brazos y piernas.
70 a 120	Rigidez muscular, dolor y ardor en brazos, hombros y piernas.

Fuente: Adoptada de la Resolución 90708 del 2013.

Cuando se da la rigidez muscular pueden presentarse dos situaciones, una de expulsión del elemento energizado y la otra de sujetarlo y no soltarlo. En el segundo caso el tiempo se vuelve un factor crítico y se debe tener especial cuidado al tratar de separar la persona accidentada del elemento energizado.

Esta parte del RETIE tiene como principal objetivo crear una conciencia sobre los riesgos existentes en todo lugar donde se haga uso de la electricidad. Se espera que el personal calificado la aplique en función de las características de una actividad, un proceso o una situación en donde se presente el riesgo.

Evaluación Del Nivel Del Riesgo

Como en el presente proyecto no se tiene contemplado una concentración de personas mayor o igual a 100, no aplica el numeral 3.28.3.3 del RETIE, al no ser necesario utilizar conductores eléctricos con aislamiento o recubrimiento de muy bajo contenido de halógeno.

El umbral de fibrilación ventricular depende de parámetros fisiológicos y eléctricos, por ello se ha tomado la curva C1 como límite para diseño de equipos de protección. Los valores umbrales de corriente de menos de 0,2 segundos, se aplican solamente durante el período vulnerable del ciclo cardíaco.

Debido a que los umbrales de soportabilidad de los seres humanos, tales como el de paso de corriente (1,1 Ma), de reacción a soltarse (10 Ma) y de rigidez muscular o de fibrilación (25 Ma) son valores muy bajos; la superación de dichos valores puede ocasionar accidentes como la muerte o la pérdida de algún miembro o función del cuerpo humano. Adicionalmente, al considerar el uso masivo de la electricidad y que su utilización es casi permanente a nivel residencial, comercial, industrial y oficial, la frecuencia de exposición al riesgo podría alcanzar niveles altos, si no se adoptan las medidas adecuadas.

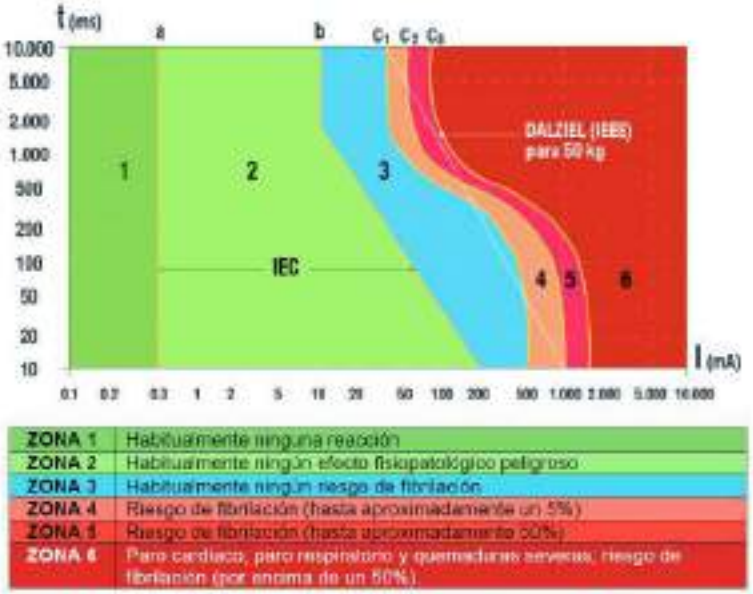


Figura 1.5.1.2. a. Zonas de tiempo/corriente de los efectos de las corrientes alternas de 15 Hz a 100 Hz
Fuente: Adaptada de la de la norma NTC 4120.

Para evaluar el grado de riesgo de tipo eléctrico se aplica la siguiente matriz:

Tabla 1.5.1.4.1. a. Matriz para análisis de RIESGOs.

RIESGO A EVALUAR:	ARCOS ELÉCTRICOS (EVENTO O EFECTO)	por	MALOS CONTACTOS (FACTOR DE RIESGO (CAUSA))	(al) o (en)	REDES ENERGIZADAS (FUENTE)

RIESGO POTENCIAL ☑ RIESGO MATERIALIZADO ☐

						PROBABILIDAD				
						E	D	C	B	A
	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la empresa	Sucede varias veces al año en la empresa	Sucede varias veces al mes en la empresa
CONSECUENCIAS	Uno o más muertes	Daño grave en infrestructura Interrupción reginal	Contaminación irreparable	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos, Interrupción temporal	contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes, Interrupción breve	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO X	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No interrupción	Sin efecto	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

JHONATAN ANDRES MOYANO	CN 250-129050	VEREDA LLANO SECTOR COLISEO, SORA	MARZO 2025
Evaluador	**Matrícula profesional**	**Lugar de la evaluación**	**Fecha**

Fuente: Adoptada de la Resolución 90708 del 2013.

Tabla 1.5.1.4.1. a. Matriz para análisis de RIESGOs.

RIESGO A EVALUAR:	AUSENCIA DE ELECTRICIDAD (EVENTO O EFECTO)	por	APAGÓN O CORTE DEL SERVICIO (FACTOR DE RIESGO (CAUSA))	(al) o (en)	EDIFICACIONES (FUENTE)

RIESGO POTENCIAL ☑ RIESGO MATERIALIZADO ☐

						PROBABILIDAD				
						E	D	C	B	A
	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la empresa	Sucede varias veces al año en la empresa	Sucede varias veces al mes en la empresa
CONSECUENCIAS	Uno o más muertes	Daño grave en infrestructura Interrupción reginal	Contaminación irreparable	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos, Interrupción temporal	contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes, Interrupción breve	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO X	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No interrupción	Sin efecto	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

JHONATAN ANDRES MOYANO	CN 250-129050	VEREDA LLANO SECTOR COLISEO, SORA	MARZO 2025
Evaluador	**Matrícula profesional**	**Lugar de la evaluación**	**Fecha**

Fuente: Adoptada de la Resolución 90708 del 2013.

Tabla 1.5.1.4.1. a. Matriz para análisis de RIESGOs.

RIESGO A EVALUAR:	CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS (EVENTO O EFECTO)	por	FALLAS EN EL DISEÑO (FACTOR DE RIESGO (CAUSA))	(al) o (en)	REDES ENERGIZADAS (FUENTE)

RIESGO POTENCIAL ☑ RIESGO MATERIALIZADO ☐

						PROBABILIDAD				
						E	D	C	B	A
	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la empresa	Sucede varias veces al año en la empresa	Sucede varias veces al mes en la empresa
CONSECUENCIAS	Uno o más muertes	Daño grave en infrestructura Interrupción reginal	Contaminación irreparable	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos, Interrupción temporal	contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes, Interrupción breve	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No interrupción	Sin efecto	Interna	1	MUY BAJO	X	BAJO	BAJO	MEDIO

JHONATAN ANDRES MOYANO	CN 250-129050	VEREDA LLANO SECTOR COLISEO, SORA	MARZO 2025
Evaluador	**Matrícula profesional**	**Lugar de la evaluación**	**Fecha**

Fuente: Adoptada de la Resolución 90708 del 2013.

Tabla 1.5.1.4.1. a. Matriz para análisis de RIESGOs.

RIESGO A EVALUAR:	CONTACTO DIRECTO (EVENTO O EFECTO)	por	NEGLIGENCIA DE TÉCNICOS O IMPERICIA DE NO TÉCNICOS (FACTOR DE RIESGO (CAUSA))	(al) o (en)	REDES ENERGIZADAS (FUENTE)

RIESGO POTENCIAL ☑ RIESGO MATERIALIZADO ☐

						PROBABILIDAD				
						E	D	C	B	A
	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la empresa	Sucede varias veces al año en la empresa	Sucede varias veces al mes en la empresa
CONSECUENCIAS	Uno o más muertes	Daño grave en infrestructura Interrupción reginal	Contaminación irreparable	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos, Interrupción temporal	contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes, Interrupción breve	Efecto menor	Local	2	BAJO	X	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No interrupción	Sin efecto	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

JHONATAN ANDRES MOYANO	CN 250-129050	VEREDA LLANO SECTOR COLISEO, SORA	MARZO 2025
Evaluador	**Matrícula profesional**	**Lugar de la evaluación**	**Fecha**

Fuente: Adoptada de la Resolución 90708 del 2013.

Tabla 1.5.1.4.1. a. Matriz para análisis de RIESGOs.

RIESGO A EVALUAR:	CONTACTO INDIRECTO (EVENTO O EFECTO)	por	FALLAS DE AISLAMIENTO (FACTOR DE RIESGO (CAUSA))	(al) o (en)	REDES ENERGIZADAS (FUENTE)

RIESGO POTENCIAL ☑ RIESGO MATERIALIZADO ☐

						PROBABILIDAD				
						E	D	C	B	A
	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la empresa	Sucede varias veces al año en la empresa	Sucede varias veces al mes en la empresa
CONSECUENCIAS	Uno o más muertes	Daño grave en infrestructura Interrupción reginal	Contaminación irreparable	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos, Interrupción temporal	contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes, Interrupción breve	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO X	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No interrupción	Sin efecto	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

JHONATAN ANDRES MOYANO	CN 250-129050	VEREDA LLANO SECTOR COLISEO, SORA	MARZO 2025
Evaluador	**Matrícula profesional**	**Lugar de la evaluación**	**Fecha**

Fuente: Adoptada de la Resolución 90708 del 2013.

Tabla 1.5.1.4.1. a. Matriz para análisis de RIESGOs.

RIESGO A EVALUAR:	CORTOCIRCUITO (EVENTO O EFECTO)	por	FALLAS DE AISLAMIENTO (FACTOR DE RIESGO (CAUSA))	(al) o (en)	REDES ENERGIZADAS (FUENTE)

RIESGO POTENCIAL ☑ RIESGO MATERIALIZADO ☐

						PROBABILIDAD				
						E	D	C	B	A
	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la empresa	Sucede varias veces al año en la empresa	Sucede varias veces al mes en la empresa
CONSECUENCIAS	Uno o más muertes	Daño grave en infrestructura Interrupción reginal	Contaminación irreparable	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos, Interrupción temporal	contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes, Interrupción breve	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO X	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No interrupción	Sin efecto	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

JHONATAN ANDRES MOYANO	CN 250-129050	VEREDA LLANO SECTOR COLISEO, SORA	MARZO 2025
Evaluador	**Matrícula profesional**	**Lugar de la evaluación**	**Fecha**

Fuente: Adoptada de la Resolución 90708 del 2013.

Tabla 1.5.1.4.1. a. Matriz para análisis de RIESGOs.

RIESGO A EVALUAR:	ELECTRICIDAD ESTÁTICA (EVENTO O EFECTO)	por	UNIÓN Y SEPARACIÓN CONSTANTE DE MATERIALES COMO AISLANTES (FACTOR DE RIESGO (CAUSA))	(al) o (en)	ELEMENTOS METALICOS (FUENTE)

RIESGO POTENCIAL ☑ RIESGO MATERIALIZADO ☐

						PROBABILIDAD				
						E	D	C	B	A
	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la empresa	Sucede varias veces al año en la empresa	Sucede varias veces al mes en la empresa
CONSECUENCIAS	Uno o más muertes	Daño grave en infrestructura Interrupción reginal	Contaminación irreparable	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos, Interrupción temporal	contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes, Interrupción breve	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO X	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No interrupción	Sin efecto	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

JHONATAN ANDRES MOYANO	CN 250-129050	VEREDA LLANO SECTOR COLISEO, SORA	MARZO 2025
Evaluador	**Matrícula profesional**	**Lugar de la evaluación**	**Fecha**

Fuente: Adoptada de la Resolución 90708 del 2013.

Tabla 1.5.1.4.1. a. Matriz para análisis de RIESGOs.

RIESGO A EVALUAR:	EQUIPO DEFECTUOSO (EVENTO O EFECTO)	por	MAL MANTENIMIENTO (FACTOR DE RIESGO (CAUSA))	(al) o (en)	ELECTRODOMESTICOS (FUENTE)

RIESGO POTENCIAL ☑ RIESGO MATERIALIZADO ☐

						PROBABILIDAD				
						E	D	C	B	A
	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la empresa	Sucede varias veces al año en la empresa	Sucede varias veces al mes en la empresa
CONSECUENCIAS	Uno o más muertes	Daño grave en infrestructura Interrupción reginal	Contaminación irreparable	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos, Interrupción temporal	contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes, Interrupción breve	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO X	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No interrupción	Sin efecto	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

JHONATAN ANDRES MOYANO	CN 250-129050	VEREDA LLANO SECTOR COLISEO, SORA	MARZO 2025
Evaluador	**Matrícula profesional**	**Lugar de la evaluación**	**Fecha**

Fuente: Adoptada de la Resolución 90708 del 2013.

Tabla 1.5.1.4.1. a. Matriz para análisis de RIESGOs.

RIESGO A EVALUAR:	RAYOS (EVENTO O EFECTO)	por	FALLAS EN EL DISEÑO (FACTOR DE RIESGO (CAUSA))	(al) o (en)	ESTURCTURAS AISLADAS (FUENTE)

RIESGO POTENCIAL ☑ RIESGO MATERIALIZADO ☐						**PROBABILIDAD**				
						E	D	C	B	A
	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la empresa	Sucede varias veces al año en la empresa	Sucede varias veces al mes en la empresa
CONSECUENCIAS	Uno o más muertes	Daño grave en infrestructura Interrupción reginal	Contaminación irreparable	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos, Interrupción temporal	contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes, Interrupción breve	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO X	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No interrupción	Sin efecto	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

JHONATAN ANDRES MOYANO	CN 250-129050	VEREDA LLANO SECTOR COLISEO, SORA	MARZO 2025
Evaluador	**Matrícula profesional**	**Lugar de la evaluación**	**Fecha**

Fuente: Adoptada de la Resolución 90708 del 2013.

Tabla 1.5.1.4.1. a. Matriz para análisis de RIESGOs.

RIESGO A EVALUAR:	SOBRECARGA (EVENTO O EFECTO)	por	SUPERAR LOS LÍMITES NOMINALES DE LOS EQUIPOS O DE LOS CONDUCTORES (FACTOR DE RIESGO (CAUSA))	(al) o (en)	INSLTACIONES DOMESTICAS (FUENTE)

RIESGO POTENCIAL ☑ RIESGO MATERIALIZADO ☐						**PROBABILIDAD**				
						E	D	C	B	A
	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la empresa	Sucede varias veces al año en la empresa	Sucede varias veces al mes en la empresa
CONSECUENCIAS	Uno o más muertes	Daño grave en infrestructura Interrupción reginal	Contaminación irreparable	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos, Interrupción temporal	contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes, Interrupción breve	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO X	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No interrupción	Sin efecto	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

JHONATAN ANDRES MOYANO	CN 250-129050	VEREDA LLANO SECTOR COLISEO, SORA	MARZO 2025
Evaluador	**Matrícula profesional**	**Lugar de la evaluación**	**Fecha**

Fuente: Adoptada de la Resolución 90708 del 2013.

Tabla 1.5.1.4.1. a. Matriz para análisis de RIESGOs.

RIESGO A EVALUAR:	TENSIÓN DE CONTACTO (EVENTO O EFECTO)	por	RAYOS (FACTOR DE RIESGO (CAUSA))	(al) o (en)	DESCARGAS ATMOSFERICAS (FUENTE)

RIESGO POTENCIAL ☑ RIESGO MATERIALIZADO ☐

						PROBABILIDAD				
						E	D	C	B	A
	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la empresa	Sucede varias veces al año en la empresa	Sucede varias veces al mes en la empresa
CONSECUENCIAS	Uno o más muertes	Daño grave en infrestructura Interrupción reginal	Contaminación irreparable	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos, Interrupción temporal	contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes, Interrupción breve	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO X	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No interrupción	Sin efecto	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

JHONATAN ANDRES MOYANO	CN 250-129050	VEREDA LLANO SECTOR COLISEO, SORA	MARZO 2025
Evaluador	**Matrícula profesional**	**Lugar de la evaluación**	**Fecha**

Fuente: Adoptada de la Resolución 90708 del 2013.

Tabla 1.5.1.4.1. a. Matriz para análisis de RIESGOs.

RIESGO A EVALUAR:	TENSIÓN DE PASO (EVENTO O EFECTO)	por	RAYOS (FACTOR DE RIESGO (CAUSA))	(al) o (en)	DESCARGAS ATMOSFERICAS (FUENTE)

RIESGO POTENCIAL ☑ RIESGO MATERIALIZADO ☐

						PROBABILIDAD				
						E	D	C	B	A
	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la empresa	Sucede varias veces al año en la empresa	Sucede varias veces al mes en la empresa
CONSECUENCIAS	Uno o más muertes	Daño grave en infrestructura Interrupción reginal	Contaminación irreparable	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos, Interrupción temporal	contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes, Interrupción breve	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO X	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No interrupción	Sin efecto	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

JHONATAN ANDRES MOYANO	CN 250-129050	VEREDA LLANO SECTOR COLISEO, SORA	MARZO 2025
Evaluador	**Matrícula profesional**	**Lugar de la evaluación**	**Fecha**

Fuente: Adoptada de la Resolución 90708 del 2013.

Tabla 1.5.1.4.1. b. Decisiones y acciones para controlar el riesgo.

COLOR	NIVEL DE RIESGO	DECISIONES A TOMAR Y CONTROL	PARA EJECUTAR LOS TRABAJOS
	MUY ALTO	Inadmisible para trabajar. Hay que eliminar las fuentes potenciales, hacer reingeniería o minimizarloy volver a valorarlo en grupo, hasta reducirlo. Requiere permiso especial de trabajo	Buscar procedimientos alternativos si se decide hacer el trabajo. La alta dirección participa y aprueba el análisis de trabajo seguro (ATS) y autoriza su realización, mediante un permiso especial de trabajo (PES)
	ALTO	Minimizarlo. Buscar alterativas que presenten menor riesgo. Demostrar como se va a controlar el riesgo, aislar con barreras o distancia, usar EPP. Requiere permiso especial de trabajo	El jefe o supervisor del área involucrada, aprueba el análisis de trabajo seguro (ATS) y el permiso de trabajo (PT) presentados por el lider a cargo del trabajo.
	MEDIO	Aceptarlo. Aplicar los sistemas de control (minimizar, aislar, suministrar EPP, procedimientos, protocolos, lista de verificación, usar EPP. Requiere permiso de trabajo.	El lider del grupo de trabajo diligencia el análisis de trabajo seguro (ATS) y el jefe de área aprueba el permiso de trabajo (PT) según procedimiento establecido.
	BAJO X	Asumirlo. Hacer control administrativo rutinario. Según los procedimientos establecidos. Utilizar EPP. No requiere permiso especial de trabajo.	El liderdel trabajo debe verificar: - ¿Qué puede salir mal o faltar? - ¿Qué puede causar que algo salga mal o falle? - ¿Qué podemos hacer para evitar que algo salga mal o falle?
	MUY BAJO	Vigilar posibles cambios	No afecta la secuencia de las actividades

Fuente: Adoptada de la Resolución 90708 del 2013.

PARA EL PRESENTE DISEÑO EL NIVEL DE RIESGO ES BAJO.

Medidas a tomar según el riesgo obtenido:

- ✓ Asumirlo.
- ✓ Hacer control administrativo rutinario. Según los procedimientos establecidos.
- ✓ Utilizar EPP.
- ✓ No requiere permiso especial de trabajo.

Factores a tener en cuenta para evaluar el riesgo en el presente diseño.

Todas las soldaduras de la malla de puesta a tierra y elementos que se aterricen a esta u otro sistema de puesta a tierra que haga parte del sistema eléctrico de la subestación, debe hacerse con soldadura cadweld en molde con chispero, de los gramos que la norma exija para el conductor 1/0 (115 gr), igualmente para varillas con el conductor.

Las soldaduras las debe realizar personal capacitado y entrenado para la misma, preferiblemente un técnico electricista avalado por el CONTE.

En los planos de la subestación se indican las distancias de seguridad mínimas para este tipo de subestaciones, que debe ser no menor a 3.1 m del perímetro total del transformador.

El personal que tenga acceso a la subestación a realizar cualquier actividad o simplemente que maniobre cerca de la subestación debe ser TECNICO ELECTRICISTA, INGENIERO ELECTRICISTA O ELECTROMECANICO y además debe portar los siguientes elementos de protección:

- Pantalón, camisa de manga larga y chaqueta en jean.
- Botas dieléctricas con puntera en fibra.
- Casco tipo I con barbuquejo de tres puntos.
- Gafas de protección negras con filtro.
- Guantes de cuero.
- Si se va a hacer algún tipo de medición en baja tensión o contacto con el transformador los guantes a usar deben ser de aislamiento mínimo 44000 V certificados. Adicionalmente debe estar en vehículo con canasta y con acompañamiento.
- Estar revisando continuamente la grava que hace parte del piso para evitar el crecimiento de naturaleza.

Reglas De Oro Para El Trabajo Eléctrico

La electricidad es la energía más utilizada en nuestra vida diaria, proporcionando apoyo a la industria, así como bienestar en muchas actividades cotidianas. Pero también provoca importantes riesgos que es preciso conocer y prever. El paso de la corriente eléctrica por el cuerpo humano puede traer graves consecuencias a la salud, pues puede producir quemaduras graves y aún la muerte por asfixia o paro cardiaco.

Riesgos

Los riesgos prioritarios son por Contactos Eléctricos y por Incendio y explosiones.

Contactos Eléctricos

Contacto directo: Es el que se produce con las partes activas de la instalación, que se encuentran habitualmente bajo tensión eléctrica.

- A mayor duración del contacto, mayor riesgo.
- A mayor intensidad de corriente, mayor riesgo.

Contacto indirecto: Es el que se produce con masas puestas accidentalmente en tensión.

Medidas de Control para Disminuir los Contactos Directos

- Alejar los cables y conexiones de los lugares de trabajo y paso.
- Interponer obstáculos.
- Recubrir las partes en tensión con material aislante.
- Utilizar tensiones inferiores a 25 voltios.

Medidas de Control para Disminuir los Contactos Indirectos

- La puesta a tierra: Cuando se produce un contacto eléctrico indirecto, la puesta a tierra desvía una gran parte de la corriente eléctrica que, de otro modo, pasaría a través del cuerpo del trabajador.
- El interruptor diferencial: El interruptor diferencial es un aparato de gran precisión que corta la corriente casi en el mismo momento de producirse una corriente de desviación.

Medidas Preventivas

- Toda instalación, conductor o cable eléctrico debe considerarse conectado y bajo tensión.
- Antes de trabajar en ellos se debe comprobar la ausencia de tensión con un equipo adecuado.
- Sólo realizar trabajos eléctricos con personal capacitado y autorizado para ello. La reparación y modificación de instalaciones y equipos eléctricos es única y exclusivamente competencia del personal idóneo en la instalación y/o mantenimiento eléctrico.
- El responsable de un sector de trabajo o en el hogar, debe recurrir a estos expertos en el caso de averías o nuevas instalaciones.
- El responsable debe prestar atención a los calentamientos anormales en motores, cables, armarios y equipos, tomando acción para su inmediata revisión.
- En el uso de un equipo o aparato hogareño, al notar cosquilleos o el menor chispazo se debe proceder a su inmediata desconexión y posterior notificación.
- En el trabajo con máquinas o herramientas alimentadas por electricidad es preciso aislarse utilizando equipos y medios de protección individual certificados.
- Todo equipo eléctrico, herramienta, transformador u otro con tensión superior a la de seguridad (24 voltios) o que carezca de características dieléctricas de doble aislamiento, estará unido o conectado a tierra y en todo caso tendrá protección con interruptor diferencial.
- Se debe comprobar periódicamente el correcto funcionamiento de las protecciones.
- No utilizar cables prolongadores que no dispongan de conductor de protección para la alimentación de receptores con toma de tierra.
- Todo cable de alimentación eléctrica conectado a una toma de corriente debe estar dotado de conector normalizado.
- Las herramientas eléctricas se deben desconectar al terminar su empleo o en la pausa de trabajo.
- Será terminantemente prohibido desconectar máquinas, herramientas, o cualquier equipo eléctrico, tirando del cable. Siempre se debe desconectar tomando la ficha enchufe-conector y tirando de ella. En el caso industrial, se debe disponer de llaves de corte fijas.
- Conviene prestar una especial atención a la electricidad si se trabaja en zonas con humedad. En los lugares mojados o metálicos se deben utilizar sólo aparatos eléctricos portátiles a pequeñas tensiones de seguridad.
- No gastar bromas con la electricidad.
- En el caso de una persona electrizada no la toque directamente.

Precauciones a Comprobar

- Impedir el acceso a las partes en tensión manteniendo cerradas las cubiertas envolventes, si es posible con llave, que debe ser guardada por la persona responsable.

- Los interruptores de alimentación son accesibles y que se conoce como utilizarlos en caso de emergencia.
- Retirar del uso todo aparato que se sospeche que presenta algún problema, y se coloca en lugar seguro con una etiqueta de “NO USAR”, en espera de ser revisado por personal competente.
- Desconectar de la red eléctrica las herramientas y equipos antes de proceder a su limpieza, ajuste o mantenimiento.

Cinco Reglas de Oro

Conclusión: al trabajar en instalaciones eléctricas recuerde siempre:

1. Cortar todas las fuentes en tensión.
2. Bloquear los aparatos de corte.
3. Verificar la ausencia de tensión.
4. Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
5. Delimitar y señalizar la zona de trabajo.

1. PLANOS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DESDE EL PUNTO DE CONEXIÓN HASTA LA FRONTERA COMERCIAL QUE INCLUYAN, CORTES, PLANTAS, ARQUITECTURA, DISTANCIAS DE SEGURIDAD Y QUE CUMPLAN CON LAS NORMAS DE CONSTRUCCIÓN DEL OPERADOR DE RED, NORMAS COLOMBIANAS E INTERNACIONALES SI SE REQUIERE.

1.1. Literal aplicable del RETIE (r) Diagramas unifilares.

En el diseño Eléctrico objeto del CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA – BOYACÁ - FASE I, se contempla un diagrama unifilar con potencia instalada de 45 KVA y 1 medidor de energía, se utilizaron los símbolos de la Tabla 1.3.4. a, del RETIE, tomados de las normas unificadas IEC 60617, ANSI Y32, CSA Z99 e IEEE 315, los cuales guardan mayor relación con la seguridad eléctrica. Cuando se requieran otros símbolos, se podrá acudir a los contemplados en las normas precitadas. El detalle del diagrama unifilar se encuentra ubicado en el plano 1

1.2. Literal aplicable del RETIE (s) Planos eléctricos para construcción.

Plano 1 diseño en planta, perfil topográfico, detalles de estructuras de media tensión, distancias de seguridad, detalle de sistema de puesta a tierra, detalle de conexionado y armario de medida, detalles de subestación, diagrama unifilar, cuadros de carga, cuadros de regulación y perdidas, cuadro con carga diversificada, ubicación geográfica de ubicación del proyecto.

1.3. Literal aplicable del RETIE (u) Distancias de seguridad o servidumbre requeridas.

Para el presente proyecto se aplican las distancias de seguridad expuestas en el artículo 3.10.1 (Distancias mínimas de seguridad en zonas con construcciones), teniendo en cuenta el nivel de tensión que en esta caso es de 13.2 KV.

Tabla 3.10.1. a. Distancias mínimas de seguridad en zonas con construcciones

DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD EN ZONAS CON CONSTRUCCIONES		
Descripción	**Tensión nominal entre fases (kV)**	**Distancia (m)**
Distancia vertical "**a**" sobre techos y proyecciones, aplicable solamente a zonas de muy difícil acceso a personas y siempre que el propietario o tenedor de la instalación eléctrica tenga absoluto control tanto de la instalación como de la edificación (Figura 3.10.1. a.).	44/34,5/33	3,8
	13,8/13,2/11,4/7,6	3,8
	<1	0,45
Distancia horizontal "**b**" a muros, balcones, salientes, ventanas y diferentes áreas independientemente de la facilidad de accesibilidad de personas. (Figura 3.10.1. a.)	66/57,5	2,5
	44/34,5/33	2,3
	13,8/13,2/11,4/7,6	2,3
	<1	1,7
Distancia vertical "**c**" sobre o debajo de balcones o techos de fácil acceso a personas, y sobre techos accesibles a vehículos de máximo 2,45 m de altura. (Figura 3.10.1. a.)	44/34,5/33	4,1
	13,8/13,2/11,4/7,6	4,1
	<1	3,5
Distancia vertical "**d**" a carreteras, calles, callejones, zonas peatonales, áreas sujetas a tráfico vehicular. (Figura 3.10.1. a.) para vehículos de más de 2,45 m de altura.	115/110	6,1
	66/57,5	5,8
	44/34,5/33	5,6
	13,8/13,2/11,4/7,6	5,6
	<1	5

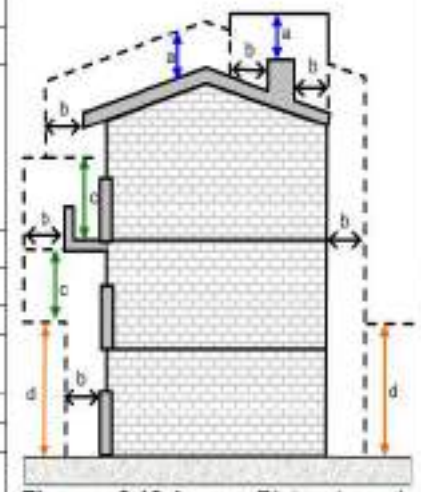
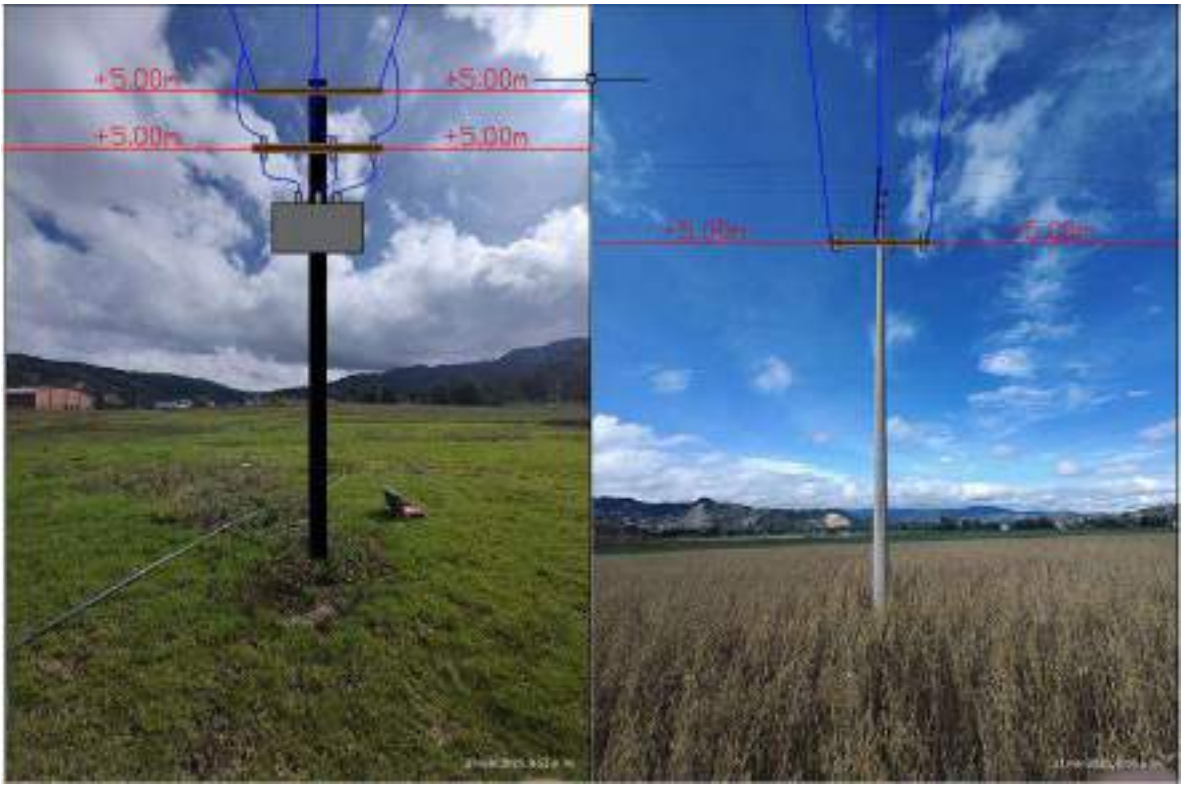


Figura 3.10.1. a. Distancias de seguridad en zonas con construcciones.

Fuente: Adaptada de la Resolución 90708 de 2013.



Como se puede observar en la anterior imagen, se cumple con lo expuesto en la tabla 3.10.1.a. de la nueva actualización del RETIE.

2. DISEÑO DE LAS SUBESTACIONES CON SUS RESPECTIVAS PROTECCIONES, CONFIGURACIÓN DE LA CONEXIÓN Y CÁLCULOS DE MALLA DE PUESTA TIERRA.

2.1. Literal aplicable del RETIE (t)Especificaciones de construcción complementarias a los planos, incluyendo las de tipo técnico de equipos y materiales y sus condiciones particulares.

En los planos se especifican los detalles en baja tensión como:

- Detalle armario para equipo de medida Directa
- Detalle conexión Equipo de medida Directa
- Detalle Malla a tierra para subestación eléctrica

Y en media tensión como:

- Detalle cimentación de poste
- Detalle estructura de red abierta (R-2732)
- Detalle estructura subestación eléctrica de 45 KVA (CT-2014)

2.2. Literal aplicable del RETIE (i) Sistema de puesta a tierra.

Es el conjunto de elementos conductores de un sistema eléctrico específico, sin riesgo de interrupción involuntaria, que conectan los equipos eléctricos con el terreno a una masa metálica. Comprende la puesta a tierra y la red equipotencial. Los objetivos de un sistema a tierra son:

- Seguridad de las personas y animales.
- Protección de la instalación y de los equipos.
- Compatibilidad electromagnética.

Requisitos de un sistema de puesta a tierra

Un sistema de puesta a tierra debe cumplir los siguientes requisitos:

- Permitir un mantenimiento periódico.
- La variación de resistencia debida a cambios ambientales debe ser mínima.
- Su vida útil debe ser mayor de 15 años.
- El valor de la resistencia debe estar acorde con el tipo de protección requerida.
- Resistir la corrosión.
- Los elementos metálicos que forman parte de las instalaciones eléctricas, no podrán ser incluidos como parte de los conductores de puesta a tierra. Este requisito, no excluye el hecho de que se debe conectar a tierra en algunos casos.
- Los elementos metálicos principales que actúan como refuerzo estructural de una edificación deben tener conexión eléctrica permanente con el sistema de puesta a tierra general.
- Las conexiones que van bajo el nivel del suelo en puestas a tierra, deben ser realizadas mediante soldadura exotérmica o conector certificado para tal uso.
- En instalaciones domiciliarias, para verificar la conexión entre el electrodo de puesta a tierra y la red equipotencial, se debe dejar al menos un punto de conexión accesible e inspeccionable.
- No se deben utilizar electrodos de aluminio para puestas a tierra.

- Cuando por requerimientos de una instalación o inmueble, existan varias puestas a tierra, todas ellas deben estar interconectadas eléctricamente con el fin de evitar diferencias de potencial peligrosas, además de facilitar la distribución de corrientes de falla. Este criterio tomado de la IEC, está establecido igualmente en el RETIE y en la NTC 2050, la interconexión puede hacerse por encima o por debajo del nivel del piso. Ver figura.

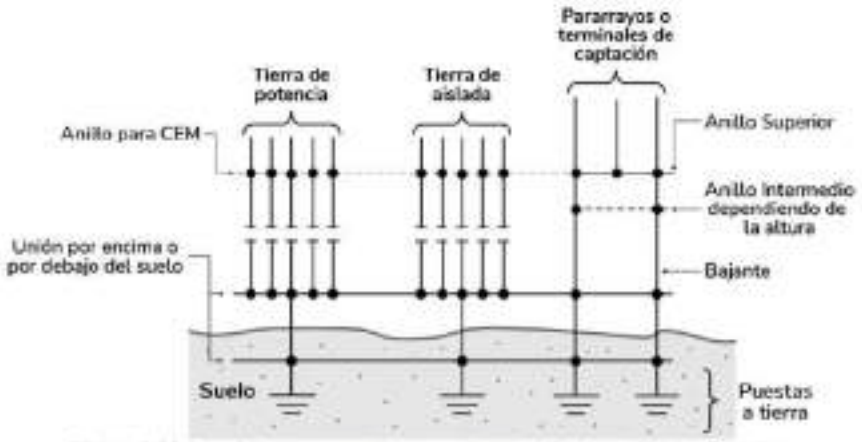


Figura 3.12.1. a. Sistemas con puestas a tierra dedicadas e interconectadas.
Fuente: Adoptada de la norma IEC-61000-5-2.

Figura SPT con puestas a tierra dedicadas e interconectadas equipotencialmente

Cálculo sistema de puesta a tierra

La puesta a tierra estará construida en cable de cobre desnudo igual al N° 2/0 AWG. Se deberán utilizar con los conectores adecuados o en su efecto se utilizará soldadura por proceso exotérmico o de estaño. A la malla se deberán instalar varillas de cobre 99% de 5/8" x 2,44m.
En el punto de conexión del conductor de puesta a tierra a la malla puesta a tierra se deben instalar cajas o pozos de inspección donde se pueda desconectar y medir la resistencia.

Estas cajas o pozos de inspección son cuadrados de unos 25 cm de lado o círculos de 30 cm de diámetro. Ver norma LA 400 E.E.E.B. La resistencia de la malla de puesta a tierra de la subestación debe ser igual o menor a 10Ω.

Habrá puesta a tierra (ver detalle en planos) en el tablero general, en la subestación, línea de continuidad entre aparatos de los circuitos con los tableros de distribución, equipos y las acometidas parciales.

Máxima tensión de contacto para un ser humano

Se debe tener presente que el criterio fundamental para garantizar la seguridad de los seres humanos, es la máxima energía eléctrica que pueden soportar, debida a las tensiones de paso, de contacto o transferidas y no el valor de resistencia de puesta a tierra tomado aisladamente.

Sin embargo, un bajo valor de la resistencia de puesta a tierra es siempre deseable para disminuir la máxima elevación de potencial GPR por sus siglas en inglés (Ground Potential Rise). La máxima tensión de contacto aplicada al ser humano (o a una resistencia equivalente de 1000 Ω), está dada en función del tiempo de despeje de la falla a tierra, de la resistividad del suelo y de la corriente de

falla. Para efectos del presente Reglamento, la tensión máxima de contacto no debe superar los valores dados en la Tabla adjunta.

La columna dos aplica a sitios con acceso al público en general y fue obtenida a partir de la norma IEC 60479 y tomando la curva C1 de la Figura 1 de este reglamento (probabilidad de fibrilación del 5%). La columna tres aplica para instalaciones de media, alta y extra alta tensión, donde se tenga la presencia de personal que conoce el riesgo y está dotado de elementos de protección personal.

Para el cálculo se tuvieron en cuenta los criterios establecidos en la IEEE 80, tomando como base la siguiente ecuación, para un ser humano de 50 kilos.

Máxima tensión de contacto para un ser humano

Tabla 3.12.1. a. Máxima tensión de contacto admisible para un ser humano

Tiempo de despeje de la falla	Máxima tensión de contacto admisible (rms c.a.) según IEC para 95% de la población. (Público en general)	Máxima tensión de contacto admisible (rms c.a.) según IEEE para personas de 50 kg (Ocupacional)
Mayor a 2 s	50 voltios	82 voltios
1 s	55 voltios	116 voltios
700 ms	70 voltios	138 voltios
500 ms	80 voltios	164 voltios
400 ms	130 voltios	183 voltios
300 ms	200 voltios	211 voltios
200 ms	270 voltios	259 voltios
150 ms	300 voltios	299 voltios
100 ms	320 voltios	366 voltios
50 ms	345 voltios	518 voltios

Fuente: Adaptada de las normas IEC 60479-1 e IEEE 80.

Los valores de la anterior tabla se refieren a la tensión de contacto aplicada directamente a un ser humano en caso de falla a tierra, corresponden a valores máximos de soportabilidad del ser humano a la circulación de corriente y considera la resistencia o impedancia promedio netas del cuerpo humano entre mano y pie, sin que se presenten perforaciones en la piel y sin el efecto de las resistencias externas adicionalmente involucradas entre la persona y la estructura puesta a tierra o entre la persona y la superficie del terreno natural.

Tabla 1.5.1.3. a. Factores de riesgos eléctricos más comunes.



Fuente: Adaptada de la Resolución 90708 del 2013.

REF:	REGISTRO E INFORME DE MEDIDA DE RESISTIVIDAD DEL TERRENO

Equipo disponible para realizar la medición
Earth – insulation tester MI 2088 METREL

Características técnicas del equipo

RANGO DEL DISPLAY (Ω)	RESOLUCIÓN [Ω]	EXACTITUD
0,00 ÷ 19,99	0,01	±(2% of r. + 3D)
20,0 ÷ 199,9	0,1	
200 ÷ 999	1	
1,000 ÷ 1,999	1	
2,00k ÷ 19,99k	10	± (5% of r.)

Tabla 1.incertidumbre de la medición.

Error adicional por resistencia entre electrodos.

En Rc máximo o Rp máximo	± (3% of r. + 10D)
Rc max.	(4kΩ +100RE) o 50 kΩ (El que sea menor)
Rp max.	(4kΩ +100RE) o 50 kΩ (El que sea menor)
Rc=resistencia en terminales de corriente.	
Rp=resistencia en terminales de potencial.	

Tabla 2. Error de resistencia entre electrodos.

Error adicional.

Forma de onda voltaje de prueba	Onda sinusoidal
Frecuencia voltaje de prueba	125/150 Hz
Corriente de corto circuito de prueba	<20 mA

Tabla 3. Error debido al voltaje de prueba.

METODOLOGÍA:

Una corriente I se inyecta entre los dos electrodos extremos y el potencia v entre los dos electrodos internos es medido por el instrumento. El instrumento mide la resistencia R= V/I del volumen del suelo de radio "a" encerrado entre los electrodos internos. La resistividad aparente del suelo ρ*a; a la profundidad "a" es aproximada por la siguiente ecuación;

$$\rho = \frac{4\pi Ra}{\left(1 + \frac{2a}{\sqrt{a^2 + 4b^2}} - \frac{2a}{\sqrt{4a^2 + 4b^2}}\right)}$$

Dado que en la práctica la distancia "a" es mucho mayor que la profundidad de enterramiento "b", la ecuación se simplifica de la siguiente manera:

$$\rho = 2\pi Ra$$

Nota: el equipo con el que se realiza la medida (Earth – insulation tester MI 2088 METREL) tiene la característica de realizar el cálculo de resistividad con un pre-ajuste de distancia entre electrodos, evitando así el cálculo de resistividad de la ecuación anterior.

Montaje propuesto para realizar la medida fig. 1.

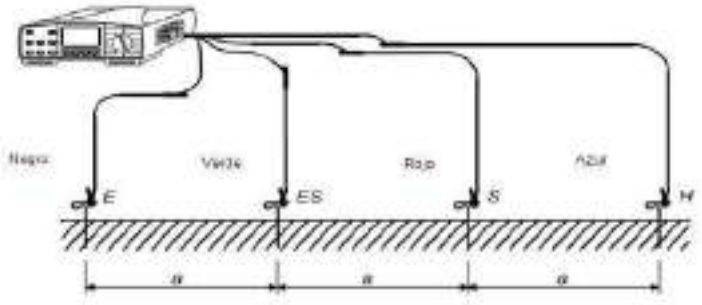
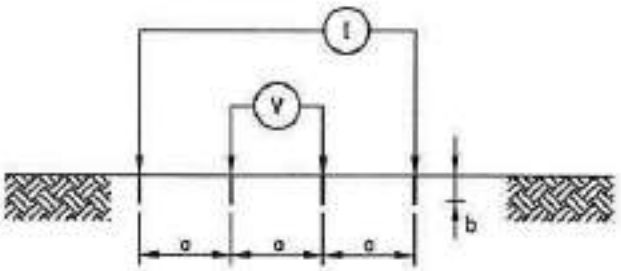


Fig. 2 Método de medición.



PROCEDIMIENTO

Para determinar la resistividad del terreno es necesario efectuar varios grupos de mediciones debido a las condiciones heterogéneas del suelo. El método que se propone consiste en trazar líneas separadas en tal forma que se cubra el ancho del terreno en específico; se realizan 6 líneas, y sobre cada una de las líneas se efectúan mediciones sucesivas a una separación de 2 m, 4 m, 8 m, 12 m y 16 m. Fig. 2

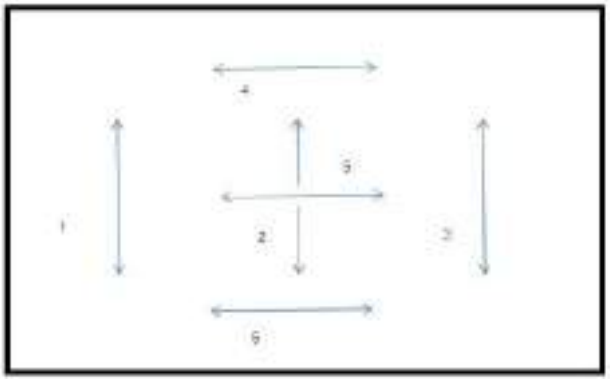


Fig. 2 proceso de medición.

PROCESAMIENTO DE DATOS MEDIDOS

Debido a lo heterogéneo del suelo, es común que se encuentre que los valores de resistividad medidos a una misma profundidad difieren según el sitio de medida por lo que se hace necesario utilizar un criterio para definir la resistividad.

El procedimiento debe ser realizado de la siguiente manera:

1. Cada uno de las direcciones o perfiles medidos en el área, deberá ser tabulado en función del espaciamiento "a". Para cada espaciamiento "a", se debe calcular el promedio aritmético de los valores de resistividad aparente ρa obtenidos para cada perfil.

2. Proceder al cálculo de la desviación en porcentaje de cada medida ρa (obtenida a un espaciamiento "a" determinado) en relación a su valor promedio. Se deben descartar los valores de resistividad que tenga una desviacion mayor al 50% en relacion con su promedio. En este último caso, el promedio correspondiente para cada espaciamiento deberá recalcularse nuevamente

3. Con los valores de resistividad promedio para cada espaciamiento, se tienen entonces los valores definitivos y representativos para trazar una curva de resistividad en función de la profundidad (espaciamiento "a" en el método de Wenner). La curva resultante indicará visualmente si existen distintas capas de suelos y provee una medida de resistividad eléctrica

MODELO DE SUELO HOMOGÉNEO "BOX COX"

1. Se ordenan en forma ascendente los valores de resistividad medidos para una determinada profundidad y se obtienen los logaritmos naturales

$$x\_i = \ln[\![(\dot{\rho})]\!]$$

2. Luego se calcula el valor promedio

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

3. Se calcula la desviación estándar

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

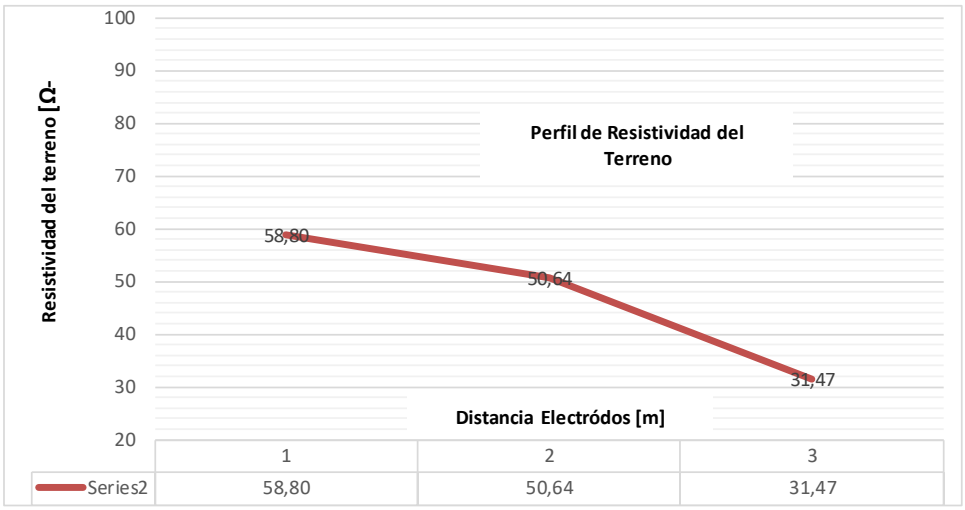
4. De la distribución normal se toma Z para 70%, en tablas 0.524411

5. Se halla la resistividad (con probabilidad del 70% de no ser superada) y se calcula:

$$\boldsymbol{\rho} = e^{\wedge}((S * Z + \bar{x}))$$

REF:	REGISTRO E INFORME DE MEDIDA DE RESISTIVIDAD DEL TERRENO

DISTANCIA ENTRE ELECTRODOS	Valores de Resistividad del Terreno ρ [Ω-m]	
	RUTA # 1	VALOR PROMEDIO DE RESISTEIBILIDAD
1	58,80	
2	50,64	46,97
3	31,47	



Registros fotográficos medidas de resistividad del terreno

RUTA # 1 - Distancia 1 [m]



RUTA # 1 - Distancia 2 [m]



RUTA # 1 - Distancia 3 [m]



DATOS TRANSFORMADOR

Potencia	**45,0**	KVA	Trifasico	In = 56,5
Tensión	**460**	V.		

Resistividad promedio	**46,97**	Ω*m
Corriente de falla	**1,640**	kA

Tensión de paso para una persona con peso corporal de 50 kg y 70kg

*

*

Tensión de contacto para una persona con peso corporal de 50 kg y 70kg

*

*

es la tensión de paso [V]

es la tensión de contacto [V]

es el factor de decremento de la capa supercial	1
es la resistividad de la capa superficial del terreno [Ω*m]	46,97
es el tiempo de despeje de la falla [s]	0,15

Para una persona de 50 kg =	**0,116**
Para una persona de 70 kg =	**0,157**

para una persona de 50 kg

V paso tolerable	**383,92**
V contacto tolerable	**320,61**

para una persona de 70 kg

V paso tolerable	**519,61**
V contacto tolerable	**433,93**

CALCULO DE LA RESISTENCIA DE LA PUESTA A TIERRA

Ecuaciones para tres varillas en triangulo

$$\_\_ \quad \left(\_\_\right) \quad \frac{\_\_}{\sqrt{\_\_}} * d$$

$$\_\_ \quad \left(\_\_\right) \quad \frac{\_\_}{\sqrt{\_\_}} * L \sqrt{\_\_}$$

$$\_\_ \quad \left(\frac{\_\_}{\sqrt{h * 2a}}\right)$$

es la resistencia a tierra del conductor [Ω]	**2,43515981**
es la resistencia a tierra de las varillas [Ω]	**3,22603035**
es la resistencia mutua entre el grupo de conductores de la malla, R_1 y un grupo de varillas de tierra, R_2, [Ω]	**1,11914031**
es la resistividad del terreno [Ω*m]	46,97
es la distancia de separacion de cada lado del triangulo [m]	5
es el area del triangulo [m]	10,83
es la longitud del conductor [m]	20
es $\sqrt{a * 2h}$ es para el conductor enterrado a una profundidad h [m]	0,10954451
es el radio del conductor [m]	0,01
es la longitud de cada varilla [m]	2,4
es el radio de la varilla [m]	0,0075
es el número de varillas	3

Ecuaciones de Schwarz

$$\frac{\_\_}{\_\_\_\_\_} *$$

es la resistencia del sistema de puesta a tierra [Ω] **1,93**

FACTOR DE CORRECCION DE ACUERDO A LA IEEE 142 TABLA 14

$$\frac{\_\_}{\_\_} *$$

RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA CORREGIDA = **1,0 Ω**

Corriente máxima de malla

*

es la corriente máxima de malla	**2,952**
es el valor ecaz de la corriente simétrica en la malla [kA]	**1,640**
es el factor de disminución para toda la duración de la falla	**1,8**

Potencial Máximo de la Malla

$$* R$$

PR	es el potencial Máximo de la Malla	**5,69**
	es la corriente máxima de malla	2,952
	es la resistencia de la malla [Ω]	1,93

Tensión de paso y de contacto reales

$$* K \quad * K_i * I$$

es la tensión de paso [V]	**5,20**
es la resistividad del terreno [Ω*m]	46,97
es el factor de espaciamiento para la tensión de paso	1
es el factor de corrección para la geometría de la malla	0,792
es la corriente máxima de la malla	2,952
es la longitud efectiva del conductor para la tensión de paso [m]	21,12

$$75 * L \qquad * L$$

es la longitud total del conductor de la malla [m]	20
es la longitud total de todas las varillas de aterrizaje [m]	7,2

$$* K \quad * K_i * I$$

es la tensión de contacto [V]	**4,04**
es el factor de espaciamiento para la tensión de contacto	1
es la longitud efectiva del conductor de la malla para la tensión de contacto [m]	27,2

Se establece cumplimiento con el RETIE toda vez que:

	< =	
5,20	< =	**519,61**
	< =	
5,69	< =	**433,93**

Tiempo de despeje de la falla	Máxima tensión de contacto admisible (rms c.a.) según IEC para 95% de la población. (Público en general)	Máxima tensión de contacto admisible (rms c.a.) según IEEE para personas de 50 kg (Ocupacional)
Mayor a dos segundos	50 voltios	82 voltios
Un segundo	55 voltios	116 voltios
700 milisegundos	70 voltios	138 voltios
500 milisegundos	80 voltios	164 voltios
400 milisegundos	130 voltios	183 voltios
300 milisegundos	200 voltios	211 voltios
200 milisegundos	270 voltios	259 voltios
150 milisegundos	300 voltios	299 voltios
100 milisegundos	320 voltios	366 voltios
50 milisegundos	345 voltios	518 voltios

Tabla 15.1. Máxima tensión de contacto admisible para un ser humano

3. CÁLCULO DEL DIMENSIONAMIENTO Y REGULACIÓN DE TENSIÓN DE LOS CONDUCTORES DE ACUERDO CON LA CARGA SOLICITADA.

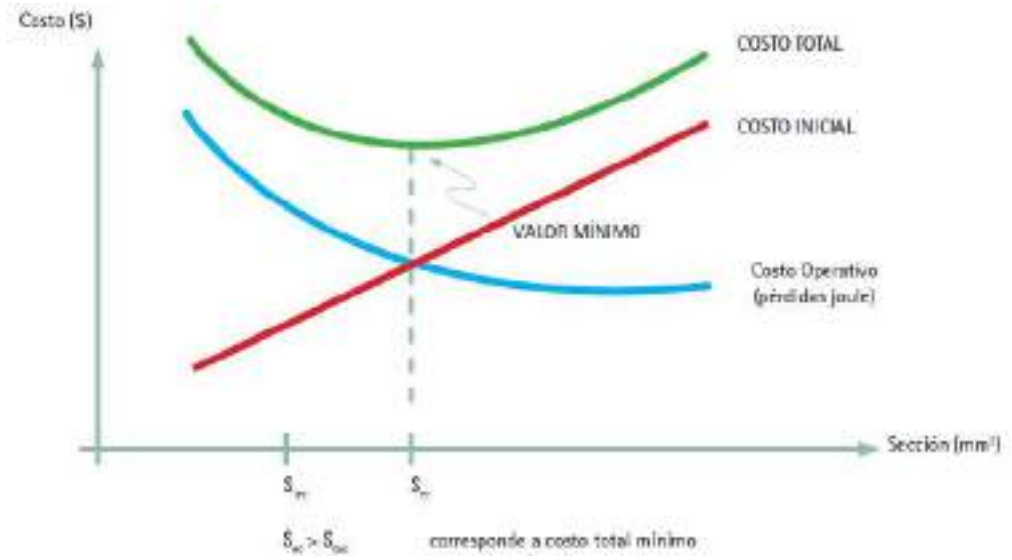
3.1. Literal aplicable del RETIE (j) Cálculo económico de conductores, teniendo en cuenta todos los factores de pérdidas, las cargas resultantes y los costos de la energía.

La función de un cable de potencia es conducir la energía eléctrica de forma eficiente desde el punto de vista energético y ambientalmente lo más amigablemente posible desde la fuente hasta el punto de utilización. Sin embargo, debido a su resistencia eléctrica, el cable disipa, en forma de calor, una parte de la energía transportada, de modo que una eficiencia del 100% no es obtenida en este proceso. En consecuencia, esa pérdida va a requerir la generación de una energía adicional que contribuirá al aumento de emisión de gases con efecto invernadero en la atmósfera.

El costo global de una instalación, en lo que se refiere a líneas eléctricas, debe incluir el costo inicial Ci y el costo operativo Cop.

El costo Ci es creciente (aproximadamente proporcional) con la sección del conductor Sc y el costo Cop es inversamente proporcional a Sc. Esto último se debe a que Cop considera el costo de enegía que paga el usuario, el que incluye el costo de pérdidas de Joule (RI^2)en los conductores de la instalación. Así, para una carga dada, el costo de operación será mayor mientras mayor sea R; es decir mientras menor sea la sección Sc. Luego, para reducir Cop es necesario incremetar Sc.

En la gráfica se muestra el costo inicial y el costo operativo de los cables en función de la sección nominal.



La característica creciente de Ci con Sc y decreciente de Cop con Sc, origina un mínimo para el costo global C=Ci+Cop, el que se produce para Sc mayor que la sección que sólo minimiza la inversión (limitada por temperatura y por caída de tensión).

El cálculo económico de conductores considerando las pérdidas de energía implica estimar el costo de las pérdidas debidas a la resistencia del conductor a lo largo del tiempo. Vamos a realizar este cálculo paso a paso:

- Longitud de la acometida: L=18 metros.
- Material del conductor: Cobre.
- Calibre del conductor: 2 AWG.
- Tipo de conductor: THHN.
- Corriente: I=56 A.
- Tiempo: 1 hora.
- Precio del kWh: $850

Resistencia del conductor:

Primero, debemos calcular la resistencia del conductor. La resistencia de un conductor puede calcularse utilizando la siguiente fórmula:

$$* —$$

Donde:

- R es la resistencia en ohmios (Ω).
- P es la resistividad del material (para el cobre, ρ = 1.72×10^{-8} Ω·m a 20°C).
- L es la longitud del conductor en metros.
- A es el área de la sección transversal del conductor en metros cuadrados.

El área de la sección transversal del conductor (calibre 2 AWG) es:

$$33.6 * 10^{-6} m$$

Entonces, la resistencia es:

$$1.72 * \quad ^{-8} * \frac{}{33.6 * \quad ^{-6}}$$

Calculamos la resistencia:

$$0.00512\Omega$$

Pérdida de potencia:

La potencia disipada debido a las pérdidas por efecto Joule se puede calcular usando la fórmula:

$$_{erdidas} = I^2 *$$

Sustituyendo los valores:

$$_{perdida} \quad * 0.00512\Omega$$

$$_{perdida} \quad 16.03W$$

Energía perdida en 1 hora:

La energía perdida se puede calcular multiplicando la potencia disipada por el tiempo en horas:

$$_{erdida} = P_{perdidas} * tiempo\ (en\ horas)$$

$$_{perdida} \quad 16.03W *$$

$$_{perdida} \quad 16.03Wh \quad 0.01603kWh$$

Costo de las pérdidas de energía:

Finalmente, calculamos el costo de las pérdidas de energía:

$$Costo \quad _{erdida} * Precio\ del\ kWh$$

$$Costo \quad 0.01603kWh * \$850/kWh$$

$$Costo = \$13.63$$

Resumen:

Para una acometida de 10 metros con cable de cobre calibre 2 THHN, llevando una corriente de 56 A durante 1 hora, el costo de las pérdidas de energía es aproximadamente $13.63

3.2. Literal aplicable del RETIE (k) Especificación de los conductores, teniendo en cuenta el tiempo de disparo de los interruptores, la corriente de cortocircuito de la red y la capacidad de corriente del conductor, de acuerdo con la norma IEC 60909 u otra equivalente.

Red De Media Tensión

El conductor seleccionado para la construcción de la red de media tensión, de acuerdo a las características técnicas y cumpliendo con las normas de diseño de la EBSA será en cable ACSR (Conductor de aluminio reforzado en acero recubierto con zinc).

NIVEL DE TENSION Y TIPO DE RED	TIPO DE CONDUCTOR	CALIBRE MINIMO (AWG)	CAPACIDAD DE CORRIENTE (A)
34.5 kV aérea	ACSR	2	162
34.5 kV subterranea	Cobre	1/0	200
13.2 kV aérea	ACSR	2	162
13.2 kV subterranea	Cobre o aluminio	2	162

Tabla de Calibres mínimos en media tensión y capacidad de corrientes. Normas diseños eléctricos EBSA

- *Selección de conductor por capacidad amperimétrica:*

$$\text{Inom} \quad \frac{\text{P}}{\sqrt{\ } \times \text{V}}$$

$$\text{Inom} = \frac{}{\sqrt{3} \times} = 1.9682(\text{A})$$

La corriente del conductor con un margen de sobrecarga del 15 % será:

$$_{CONDUCTOR} \qquad \times 1.15 \quad 2.26$$

De acuerdo a la tabla de calibres y capacidad de corrientes y al resultado de la corriente del conductor se selecciona para la red media tensión cable Semiaislado ACSR No. 2

Red De Baja Tensión

Se verifica que el cable seleccionado, tengan la capacidad suficiente para soportar la corriente generada durante un corto circuito en el tiempo previsto de despeje de la falla. En este caso, los cálculos se hacen para 0,5 s y 1 s, tratando de ser más exigentes con la selección del conductor.

Es necesario dar al conductor una sección suficiente para que la temperatura alcanzada por el cable no supere el valor máximo admisible por el aislamiento, dentro de un intervalo de tiempo que corresponde al de actuación del dispositivo automático contra cortocircuito.

CALIBRE CONDUCTOR	CORRIENTE NOMINAL (A)	CORRIENTE (A) TRANSPORTADA	PROTECCION A	TIEMPO DE DISPARO (seg)
350MCM	310	280,5	3x300	2,5
250MCM	270	260,25	3x250	1,8
1/0 Cu.THHN	150	135,2	3x150	1,4
2 Cu. THHN	115	98,5	3x100	0,6
4 Cu. THHN	85	56,38	3x75	0,3
8Cu THHN	50	28,88	3x40	0,08
10Cu THHN	35	16,70	3x30	0,05
12Cu THHN	25	10,00	1x20	0,016

FUENTE: NORMA NTC 2050

3.3. Literal aplicable del RETIE (o) Cálculo de pérdidas de energía, teniendo en cuenta los efectos de armónicos y factor de potencia.

Las pérdidas de energía eléctrica se clasifican en dos categorías en función de su naturaleza: 1) pérdidas técnicas, asociadas a características propias de las redes, producidas en los transformadores, conductores y equipos eléctricos, que corresponden a la diferencia entre la energía que se entrega a un sistema y la que es utilizada por el usuario final (independiente del pago de ésta), y 2) pérdidas no técnicas asociadas con ineficiencias administrativas y comerciales como facturación y gestión deficientes, o por prácticas de los usuarios como fraude o conexiones ilegales.

A continuación, calcularemos las pérdidas de energía que sufre tanto la red de M.T como la de B.T:

Media Tensiòn

TRAMO		Longitud (m)	Potencia (KVA)	Momento (KVA-m)	Calibre # Hilos	Constante de regulacion	Regulacion %		R (Ω/m)	Perdiidas (W)
							Parcial	Acomulada		
A	T	76	45	3420	2 3H	6,35E-07	0,0021717	0,0021717	0,00087	1,8974E-06

Baja Tensiòn

TRAMO		Longitud (m)	Potencia (KVA)	Momento (KVA-m)	Calibre # Hilos	Constante de regulacion	Regulacion %		R (Ω/m)	Perdiidas (W)
							Parcial	Acomulada		
T	TGA	20	38,8	776,00	Cu 2	2,52E-04	0,195926	0,195926	0,58578	0,23869212

A = Arranque
T = Transformador
GM = Gabinete de Medida
TGA = Tablero General
TD = Tablero de Distribucion

- ✓ Las pérdidas de potencia obtenidas en la red de media tensión son de 4.9931E-07 % por lo cual está por debajo de lo exigido por la empresa de energía que es 2,5 %.
- ✓ Las pérdidas de potencia obtenidas en la red de baja tensión son de 0.21869858 % por lo cual está por debajo de lo exigido por la empresa de energía que es 3 %.

3.4. Literal aplicable del RETIE (p) Cálculos de regulación de tensión.

Uno de los aspectos primordiales al dimensionar los conductores que forman parte de una instalación eléctrica, luego del cumplimiento de la capacidad de conducción de corriente, es el Porcentaje de Caída de Tensión, denominado también en el ámbito técnico, Porcentaje de Regulación. A continuación, se calcula y detalla la regulación de los tramos de red en M.T y en B.T.

Media Tensiòn

TRAMO		Longitud (m)	Potencia (KVA)	Momento (KVA-m)	Calibre # Hilos	Constante de regulacion	Regulacion %		R (Ω/m)	Perdiidas (W)
							Parcial	Acomulada		
A	T	76	45	3420	2 3H	6,35E-07	0,0021717	0,0021717	0,00087	1,8974E-06

Baja Tensiòn

TRAMO		Longitud (m)	Potencia (KVA)	Momento (KVA-m)	Calibre # Hilos	Constante de regulacion	Regulacion %		R (Ω/m)	Perdiidas (W)
							Parcial	Acomulada		
T	TGA	20	38,8	776,00	Cu 2	2,52E-04	0,195926	0,195926	0,58578	0,23869212

A = Arranque
T = Transformador
GM = Gabinete de Medida
TGA = Tablero General
TD = Tablero de Distribucion

- ✓ La regulación obtenida en la red de media tensión es de 0,0005715 % por lo cual está por debajo de lo exigido por la empresa de energía que es 3 %.
- ✓ La regulación obtenida en la red de baja tensión es de 0.1795147 % por lo cual está por debajo de lo exigido por la empresa de energía que es 5 %.

4. CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN DE DUCTOS EN CASO DE REDES SUBTERRÁNEAS.

4.1. Literal aplicable del RETIE (n) Cálculos de canalizaciones (tubos, ductos, canales y electroductos), bandejas portacables y volumen de encerramientos (cajas, conduletas, armarios, etc.)

Calibre AWG	Calibre mm²	Tipo y uso del Conductor	Cantidad Conductores	Area Total Conductores en mm²	Diámetro y Tipo de Conducto Tubular en Pulgadas de diámetro estandar	Area del Conducto en mm²	CONDICION DE ACEPTACION O RECHAZO
14 AWG	2,08	TW, THW, THW-LS,THHW-LS	4	36,12	Tubería Conduit PVC Rígido Tipo A 1/2"Ø	143,07	Cumple
12AWG	3,30	TW, THW, THW-LS,THHW-LS	4	46,56	Tubería Conduit PVC Rígido Tipo A 1/2"Ø	143,07	Cumple
10 AWG	5,25	TW, THW, THW-LS,THHW-LS	4	62,2	Tubería Conduit PVC Rígido Tipo A 3/4"Ø	223,46	Cumple
8 AWG	8,36	TW, THW, THW-LS,THHW-LS	4	111,96	Tubería Conduit PVC Rígido Tipo A 1"Ø	350,46	Cumple
6 AWG	13,29	TW, THW, THW-LS,THHW-LS	4	185,8	Tubería Conduit PVC Rígido Tipo A 1 1/4"Ø	558,41	Cumple
4 AWG	21,14	TW, THW, THW-LS,THHW-LS	4	247,72	Tubería Conduit PVC Rígido Tipo A 1 1/2"Ø	731,68	Cumple
2 AWG	33,62	TW, THW, THW-LS,THHW-LS	4	337,84	Tubería Conduit PVC Rígido Tipo A 2"Ø	1143,45	Cumple
1 AWG	42,20	TW, THW, THW-LS,THHW-LS	4	458,44	Tubería Conduit PVC Rígido Tipo A 2 1/2"Ø	1689,32	Cumple
1/0 AWG	53,50	TW, THW, THW-LS,THHW-LS	4	535,84	Tubería Conduit PVC Rígido Tipo A 2 1/2"Ø	1689,32	Cumple
2/0 AWG	67,44	TW, THW, THW-LS,THHW-LS	4	629	Tubería Conduit PVC Rígido Tipo A 2 1/2"Ø	1689,32	Cumple
3/0 AWG	85,02	TW, THW, THW-LS,THHW-LS	4	742,16	Tubería Conduit PVC Rígido Tipo A 3"Ø	2482,87	Cumple
4/0 AWG	107,21	TW, THW, THW-LS,THHW-LS	4	881,4	Tubería Conduit PVC Rígido Tipo A 3"Ø	2482,87	Cumple
250 KCM	126,67	TW, THW, THW-LS,THHW-LS	4	1152,08	Tubería Conduit PVC Rígido Tipo A 4"Ø	3541,41	Cumple

- Proyectando un máximo de 3 y 5 conductores por canalización, se cumple con cada uno de los calibres propuestos, tal como se muestra en la tabla anterior.

5. CÁLCULO DE LA CARGABILIDAD DE LOS TRANSFORMADORES DE ACUERDO CON EL CUADRO DE CARGA.

5.1. Literal aplicable del RETIE (c) Análisis y cálculo de cargas iniciales y futuras, incluyendo factor de potencia y armónicos.

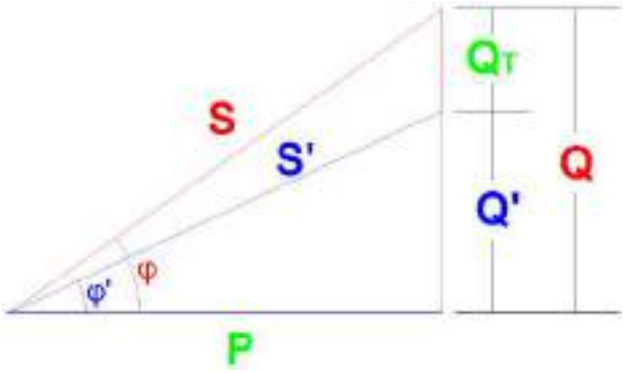
Cuadros de carga

CUADRO DE CARGAS PROYECTO: POZO PROFUNDO, SORA - BOYACA												
TABLERO: TGA NT: 460/265 V												
CIRCUITO		DESCRIPCIÓN	CAPACIDAD INSTALADA			CARGA POR FASE (KVA)			CORRIENTE NOMINAL [A]	PROTECCIÓN	SELECCIÓN CONDUCTOR	
			kW	kVAr	kVA	R	S	T			CALIBRE	ESPECIFICACIÓN
TGA	1	ELECTROBOMBA 25 HP	18,64	11,39	26,13	8,71	8,71	8,71	49,2	3 x 63 A	4	Cu AWG
	2	TRANSFORMADOR BAJA - BAJA (TD)	1,80	0,87	2,00	0,67	0,67	0,67	3,8	3 x 32 A	10	Cu AWG
	3	RESERVA	6,75	3,27	7,50	2,50	2,50	2,50				
	4	LIBRE										
TOTAL			27,19	15,53	35,63	11,88	11,88	11,88	67,08	3 x 80 A	2	Cu AWG

TABLERO: TD NT: 220/127 V												
CIRCUITO		DESCRIPCIÓN	CAPACIDAD INSTALADA			CARGA POR FASE (KVA)			CORRIENTE NOMINAL [A]	PROTECCIÓN	SELECCIÓN CONDUCTOR	
			kW	kVAr	kVA	R	S	T			CALIBRE	ESPECIFICACIÓN
TD	C1-3-5	TOMA TRIFASICA	1,59	0,77	1,77	0,59	0,59	0,59	4,6	3 x 20 A	12	Cu AWG
	C2	ILUMINACION	0,03	0,01	0,03	0,03			0,2	1 x 20 A	12	Cu AWG
	C4	TOMA MONOFASICA	0,18	0,09	0,20		0,20		1,6	1 x 20 A	12	Cu AWG
	C6	LIBRE										
	C7	LIBRE										
	C8	LIBRE										
	C9	LIBRE										
	C10	LIBRE										
	C11	LIBRE										
	C12	LIBRE										
SUB TOTAL			1,80	0,87	2,00	0,62	0,79	0,59	5,25	3 x 40 A	10	Cu AWG

Factor de Potencia

P = Potencia activa = 27190 W
Factor de potencia inicial = ϕ = 0,82 = 34.91º
Factor de potencia final = ϕ' = 0,90 = 25.84º



Potencia aparente inicial:

$$S \quad \frac{P}{\cos \varphi}$$

$$S \quad \frac{27190\ W}{\cos 34.91} \qquad VA$$

Potencia reactiva inicial:

$$Q = S * (\text{sen } \varphi)$$

$$Q \qquad VA * (\text{sen } 34.91 \qquad 20390.65\ VAR$$

Potencia aparente final:

$$S' \quad \frac{P}{\cos \varphi'}$$

$$S' \quad \frac{27190\ W}{\cos 25.84} \qquad 10.61\ VA$$

Potencia reactiva final:

$$Q' = S' * (\text{sen } \varphi')$$

$$Q' \qquad 0.61 \text{ VA} * (\text{sen } 25.84) \qquad 7.58 \text{ VAR}$$

Potencia reactiva total:

$$QT = Q - Q'$$

$$QT \quad 20390.65 \qquad 7.58 \quad 7.22 \text{ VAR}$$

$$\mathbf{QT = 7.22\ KVAR}$$

- ✓ Para mejorar el factor de potencia de 0.82 a 0.90 es necesario proyectar un banco de condensadores de 10 KVAR.

Armónicos

En general los armónicos son producidos por cargas no lineales, lo cual significa que su impedancia no es constante y en consecuencia la corriente circulante no es directamente proporcional a la tensión aplicada.

Dado que la instalación proyectada tiene un motor de inducción, para el cual se utiliza arrancador suave electrónico el que a su vez cumple la función de filtro eléctrico, lo que evita que se generen armónicos durante el encendido y puesta en marcha del motor, en consecuencia, no se tiene en cuenta este análisis.

De acuerdo a la norma IEEE 519 la relación entre la corriente de cortocircuito entregada por el operador de red con la corriente de la carga instalada no debe alcanzar los límites de distorsión de corriente para sistemas de distribución general establecidos por la norma en mención, los cuales se muestran en la siguiente tabla.

Límites de distorsión actuales para sistemas de distribución general (120 V a 69000 V)

Distorsión máxima de la corriente armónica en porcentaje de la fundamental						
Orden del armónico individual (armónicos impares)						
I_{SC}/I_L	**< 11**	**11≤h<17**	**17≤h<23**	**23≤h<35**	**35≤h**	**TDD**
< 20 *	4.0	2.0	1.5	0.6	0.3	5.0
20 < 50	7.0	3.5	2.5	1.0	0.5	8.0
50 < 100	10.0	4.5	4.0	1.5	0.7	12.0
100 < 1000	12.0	5.5	5.0	2.0	1.0	15.0
> 1000	15.0	7.0	6.0	2.5	1.4	20.0
Incluso los armónicos están limitados al 25% de los límites de armónicos impares anteriores						
No se permiten las distorsiones actuales que dan como resultado una compensación de cd, por ejemplo, convertidores de media cerámica.						
*Todos los equipos de generación de energía están limitados a estos valores de distorsión actual, independientemente de la real						
Dónde I_{SC} = corriente de cortocircuito máxima en PCC I_L = corriente de carga de demanda máxima (componente de frecuencia fundamental) en PCC						

Fuente: NORMA IEEE 519

Entonces se realiza el siguiente análisis:

ISC: 600 A Corriente de cortocircuito entregada por EBSA (Ver anexos)
IL: 70 A Corriente de Trafo

$$\frac{I_{SC}}{I_L} \quad \frac{A}{A} \quad 8.57\ A$$

- ✓ En base al resultado obtenido de acuerdo con la anterior tabla, se visualiza que la relación ISC/ IL = 8.57<20, por ende, las corrientes no deben alcanzar los límites señalados para que no se generen armónicos de los órdenes mostrados en dicha tabla.

5.2. Literal aplicable del RETIE (h) Cálculo de transformadores incluyendo efectos de los armónicos y factor de potencia en la carga.

CAPACIDAD INSTALABLE		
DESCRIPCIÓN	**FACTOR DE DEMANDA**	**CAPACIDAD INSTALABLE [kVA]**
Alumbrado y tomas pimeros 3000 W	100	3,33
Alumbrado y tomas de 3001 a 120000 W	35	
CARGAS ESPECIALES	100	32,30
TOTAL DE CAPACIDAD INSTALABLE [kVA]	**35,63**	

TOTAL DE CAPACIDAD INSTALABLE [kVA] (En caso de ser usuario residencial utilizar total de carga diversificada)	POTENCIA TRANSFORMADOR [kVA]	CARGABILIDAD [%]	CORRIENTE NOMINAL [A]	CONDUCTOR ACOMETIDA		PROTECCIÓN ACOMETIDA
				CALIBRE	ESPECIFICACIÓN	
35,62839922	**45**	**0,791742205**	**79,07**	**2**	**Cu AWG**	**3 x 80 A**

Cuadros de carga

CUADRO DE CARGAS PROYECTO: POZO PROFUNDO, SORA - BOYACA

TABLERO: TGA NT: 460/265 V

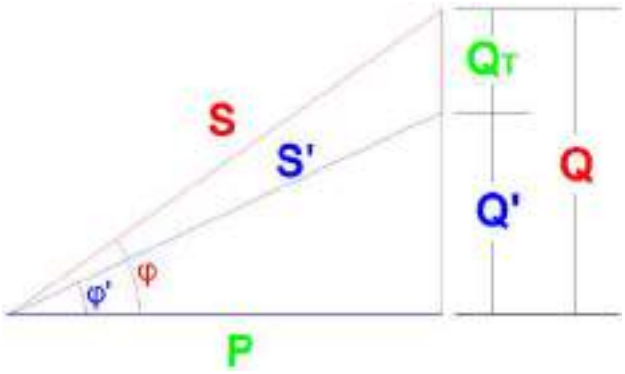
CIRCUITO		DESCRIPCIÓN	CAPACIDAD INSTALADA			CARGA POR FASE (KVA)			CORRIENTE NOMINAL [A]	PROTECCIÓN	SELECCIÓN CONDUCTOR	
			kW	kVAr	kVA	R	S	T			CALIBRE	ESPECIFICACIÓN
TGA	1	ELECTROBOMBA 25 HP	18,64	11,39	26,13	8,71	8,71	8,71	49,2	3 x 63 A	4	Cu AWG
	2	TRANSFORMADOR BAJA - BAJA (TD)	1,80	0,87	2,00	0,67	0,67	0,67	3,8	3 x 32 A	10	Cu AWG
	3	RESERVA	6,75	3,27	7,50	2,50	2,50	2,50				
	4	LIBRE										
TOTAL			**27,19**	**15,53**	**35,63**	**11,88**	**11,88**	**11,88**	**67,08**	**3 x 80 A**	**2**	**Cu AWG**

TABLERO: TD NT: 220/127 V

CIRCUITO		DESCRIPCIÓN	CAPACIDAD INSTALADA			CARGA POR FASE (KVA)			CORRIENTE NOMINAL [A]	PROTECCIÓN	SELECCIÓN CONDUCTOR	
			kW	kVAr	kVA	R	S	T			CALIBRE	ESPECIFICACIÓN
TD	C1-3-5	TOMA TRIFASICA	1,59	0,77	1,77	0,59	0,59	0,59	4,6	3 x 20 A	12	Cu AWG
	C2	ILUMINACION	0,03	0,01	0,03	0,03			0,2	1 x 20 A	12	Cu AWG
	C4	TOMA MONOFASICA	0,18	0,09	0,20		0,20		1,6	1 x 20 A	12	Cu AWG
	C6	LIBRE										
	C7	LIBRE										
	C8	LIBRE										
	C9	LIBRE										
	C10	LIBRE										
	C11	LIBRE										
	C12	LIBRE										
SUB TOTAL			**1,80**	**0,87**	**2,00**	**0,62**	**0,79**	**0,59**	**5,25**	**3 x 40 A**	**10**	**Cu AWG**

Factor de Potencia

P = Potencia activa = 27190 W
Factor de potencia inicial = ϕ = 0,82 = 34.91º
Factor de potencia final = ϕ' = 0,90 = 25.84º



Potencia aparente inicial:

$$S \quad \frac{P}{\cos \varphi}$$

$$S \quad \frac{27190\ W}{\cos 34.91} \qquad VA$$

Potencia reactiva inicial:

$$Q = S * (\text{sen}\ \varphi)$$

$$Q \qquad VA * (\text{sen}\ 34.91) \quad 20390.65\ VAR$$

Potencia aparente final:

$$S' \quad \frac{P}{\cos \varphi'}$$

$$S' \quad \frac{27190\ W}{\cos 25.84} \qquad 10.61\ VA$$

Potencia reactiva final:

$$Q' = S' * (\text{sen}\ \varphi')$$

$$Q' \qquad 0.61\ VA * (\text{sen}\ 25.84) \qquad 7.58\ VAR$$

Potencia reactiva total:

$$QT = Q - Q'$$

$$QT \quad 20390.65 \qquad 7.58 \quad 7.22\ VAR$$

$$\mathbf{QT = 7.22\ KVAR}$$

- ✓ Para mejorar el factor de potencia de 0.82 a 0.90 es necesario proyectar un banco de condensadores de 10 KVAR.

Armónicos

En general los armónicos son producidos por cargas no lineales, lo cual significa que su impedancia no es constante y en consecuencia la corriente circulante no es directamente proporcional a la tensión aplicada.

Dado que la instalación proyectada tiene un motor de inducción, para el cual se utiliza arrancador suave electrónico el que a su vez cumple la función de filtro eléctrico, lo que evita que se generen armónicos durante el encendido y puesta en marcha del motor, en consecuencia, no se tiene en cuenta este análisis.

De acuerdo a la norma IEEE 519 la relación entre la corriente de cortocircuito entregada por el operador de red con la corriente de la carga instalada no debe alcanzar los límites de distorsión de corriente para sistemas de distribución general establecidos por la norma en mención, los cuales se muestran en la siguiente tabla.

Límites de distorsión actuales para sistemas de distribución general (120 V a 69000 V)

Distorsión máxima de la corriente armónica en porcentaje de la fundamental						
Orden del armónico individual (armónicos impares)						
I_{SC}/I_L	**< 11**	**11≤h<17**	**17≤h<23**	**23≤h<35**	**35≤h**	**TDD**
< 20 *	4.0	2.0	1.5	0.6	0.3	5.0
20 < 50	7.0	3.5	2.5	1.0	0.5	8.0
50 < 100	10.0	4.5	4.0	1.5	0.7	12.0
100 < 1000	12.0	5.5	5.0	2.0	1.0	15.0
> 1000	15.0	7.0	6.0	2.5	1.4	20.0
Incluso los armónicos están limitados al 25% de los límites de armónicos impares anteriores						
No se permiten las distorsiones actuales que dan como resultado una compensación de cd, por ejemplo, convertidores de media cerámica.						
*Todos los equipos de generación de energía están limitados a estos valores de distorsión actual, independientemente de la real						
Dónde I_{SC} = corriente de cortocircuito máxima en PCC I_L = corriente de carga de demanda máxima (componente de frecuencia fundamental) en PCC						

Fuente: NORMA IEEE 519

Entonces se realiza el siguiente análisis:

ISC: 600 A Corriente de cortocircuito entregada por EBSA (Ver anexos)
IL: 70 A Corriente de Trafo

$$\frac{I_{SC}}{I_L} \quad \frac{A}{A} \quad 8.57\ A$$

✓ En base al resultado obtenido de acuerdo con la anterior tabla, se visualiza que la relación ISC/ IL = 8.57<20, por ende, las corrientes no deben alcanzar los límites señalados para que no se generen armónicos de los órdenes mostrados en dicha tabla.

- **Características Técnicas Transformador.**

Características Técnicas	
Volumen de Aceite	107 L
Peso Aproximado	317 kg
Nivel de Aislamiento	17.5 kV
Tensión Primaria	13.2 kV
Tensión Secundaria	220/208/440 V
Tipo de Refrigeración	ONAN
BIL Primario/Secundario	95/30 kV
Dimensiones (mm)	560x820x542 (Ancho x Largo x Alto)

6. ESTUDIOS DE COORDINACIÓN DE PROTECCIONES SI SE REQUIERE.

6.1. Literal aplicable del RETIE (e) Análisis y cálculos de cortocircuito, arco eléctrico y falla a tierra.

Transformador	45 KVA
Tipo de Transformador	TRIFASICO
Tensión	460 V
Impedancia (µc)	3%

Corriente de Cortocircuito

N $\frac{}{\sqrt{}*}$	I_{CC} $\frac{I_N}{\mu c}$
$\boldsymbol{I_N}$ 56.47 $\boldsymbol{A}$	$\frac{56.47}{}$
	$\mathbf{I_{CC} = 1882.66\ A}$ $\boldsymbol{I_{CC} = 1.88\ KA}$

Perdidas en el Cobre

$$P_{Cu} = P_c - P_o$$

NTC 819 - Transformadores en aceite

NTC 819 tabla 1 (TRANSFORMADORES EN ACEITE)

POTENCIA KVA	Io % de In	Po (W)	Pc (W)	Uz %
15	4,4	80	310	3
30	3,6	130	515	3
45	4	180	710	3
75	3	265	1090	3,5
112,5	2,6	365	1540	3,5
150	2,4	450	1960	4
225	2,1	615	2890	4
300	2	765	3675	4,5
400	1,9	930	4730	4,5

Fuente: NTC 819

$$P_{Cu}$$

$$P_{Cu}$$

Impedancia de Cortocircuito

$Z_t \quad \frac{\mu c * V}{100P}$	$R_t \quad \frac{P_{CU}}{* I_N}$	$Z_t = \sqrt{X_t + R_t}$
$Z_t \quad \frac{\quad * \quad V)}{\quad * \quad kVA}$	$\frac{W}{* \ 56.47}$	$X_t = \sqrt{(Zt) \qquad (Rt)}$
$\mathbf{Z_t = 1.4107\ \Omega}$	$\mathbf{R_t = 0.0554\ \Omega}$	$X_t = \sqrt{(1.4107\ \Omega) \qquad 0.0554\ \Omega)}$
		$\mathbf{X_t = 1.4096\ \Omega}$

Calibre conductor puesta a tierra transformador

$$A_{mm^2} \quad \frac{I * K_f * \sqrt{t}}{1.9737}$$

Dónde:

- I = Corriente de falla a tierra, suministrada por el OR (KA)
- = $Cons\ ante\ del\ material$ = 7.06
- = $Tiempo\ de$ = 0,15

$$A_{mm^2} \quad \frac{1.64 * 7.06 * \sqrt{0.15}}{1.9737}$$

$$\mathbf{A_{mm^2} = 2.272\ mm^2}$$

✓ El calibre del conductor de la puesta a tierra del transformador mínimo debe ser 8 AWG Cu desnudo

Red en baja tensión

Calibre del conductor	Cu 2
Longitud de la acometida	0.018 km
Resistencia del cable (R)	0,58578 Ω/Km
Reactancia del cable (X)	0,12506 Ω/Km

$RL = L * R$	$XL = L * X$
RL $0.018\ \text{Km}) * (0.58578\ \Omega/\text{Km})$	XL $0.018\ \text{Km}) * (0.12506\ \Omega/\text{Km})$
$\mathbf{RL = 0.0059}$	$\mathbf{XL = 0.0012}$

Cortocircuito con base en las dos impedancias

$$Z_{CC} = \sqrt{(R_L + R_t \quad (X_L + X_t)}$$

$$Z_{CC} \quad \sqrt{\quad .0059 \quad 0.0554 \quad 0.0012 \quad 1.4096}$$

$$Z_{CC} \quad 1.4121\ \Omega$$

$$I_{CC} \quad \frac{V}{\sqrt{\quad} * Z_{CC}}$$

$$I_{CC} \quad \frac{}{\sqrt{\quad} * 1.}$$

$$\mathbf{I_{CC} \quad 188.07\ A}$$

Calibre conductor puesta a tierra

$$A \quad \frac{I * \sqrt{t}}{K}$$

Dónde:

- I = Corriente de falla a tierra, suministrada por el OR (KA)
- = $Cons\ ante\ del\ material$ = 7.06
- = $Tiempo\ de$ = 0,15

$$A \quad \frac{1.64 * \sqrt{0.15}}{}$$

$$\mathbf{A = 0.09\ mm^2}$$

✓ El calibre del conductor de la puesta a tierra del tablero general mínimo debe ser de 8 Cu desnudo

6.2. Literal aplicable del RETIE (m) Cálculo y coordinación de protecciones contra sobrecorrientes. En baja tensión se permite la coordinación con las características de limitación de corriente de los dispositivos según IEC 60947-2 Anexo A.

Baja Tensión

Protección Del Gabinete De Medida

Potencia: 38.8 KVA
Tensión: 460

$$_{N} \quad \frac{VA}{\sqrt{} *} * 1.4$$

$$_{N} \quad 79.0$$

- ✓ La protección adecuada para el Gabinete De Medida es de 3x80 A, en relación a la acometida trifásica en calibre # 2 AWG Cu.

Media tensión

La selección de las protecciones de sobrecorrientes en el primario y secundario del Transformador se realiza teniendo en cuenta los parámetros normativos establecidos en la NTC2050 cuadro 450-3(a) (1).

Transformadores de más de 600 V

Intensidad máxima o de disparo del dispositivo de protección contra sobreintensidad					
Impedancia nominal del transformador	Primario		Secundario		
	De más de 600 voltios		De más de 600 voltios		Hasta 600 voltios
	Intensidad del interruptor automático	Intensidad del fusible	Intensidad del interruptor automático	Intensidad del fusible	Intensidad del interruptor automático o del fusible
Hasta el 6%	600%	300%	300%	250%	125%
Más del 6% y hasta el 10%	400%	300%	250%	225%	125%

Fuente: NTC 2050

Selección de la protección primaria del transformador

Cálculo de la protección de sobrecorrientes en el primario del transformador trifásico a través de un fusible.

$$S = \sqrt{3} \cdot V_L \cdot I_n$$

$$I_n \quad \frac{S}{\sqrt{} \cdot V_L}$$

$$I_n \quad \frac{S}{\sqrt{\ } \cdot V_L} \quad \frac{KVA}{\sqrt{\ } \cdot 13.2\ KV} \quad 1.96\ A$$

Especificaciones Transformador 3F.

V Primario: 13.2kV
V Secundario: 460/265 V
Impedancia: 3 %

De acuerdo con la tabla 16 de la NTC2050 cuadro 450 – 3 (a) (1) se tiene que:

$$I_f \quad 150\% * I_n$$

$$I_f \quad 1.5 * 1.96\ A$$

$$I_f \quad 2.95\ A$$

El fusible adecuado para el transformador de 45 KVA es de 2.5 A (1K) teniendo en cuenta que los fusibles que se encuentran ubicados en el arranque principal serian de 5 A (2K), garantizando una correcta protección al transformador y a la estructura. Se escogen fusibles tipo K MEPTRONIC.

Cálculo de la corriente de cortocircuito en Baja Tensión

$$\frac{S(VA}{\sqrt{\ } * Z_{CC} * V_L}$$

$$\frac{}{\sqrt{\ } * 0.03 *}$$

$$\boldsymbol{I_{CC} = 1882.66}$$

Cálculo de la corriente de cortocircuito para media tensión

$$I_{CC} \quad \frac{I_{CC_{BT}} * V_{BT}}{V_{MT}}$$

$$I_{CC} \quad \frac{1882.66 *}{}$$

$$I_{CC} \quad 65.60\ A$$

Tiempo de despeje de la falla en el fusible de la subestación

Se puede determinar según la curva del fusible de 2.5 A (1K), que para una ICC = 65.60A se tiene un tiempo de despeje de falla de 0,0429 segundos.

Tiempo de despeje de la falla en el fusible del arranque

Se puede determinar según la curva del fusible de 5 A (2K), que para una ICC = 65.60 A se tiene un tiempo de despeje de falla de 0,0738 segundos.

Coordinación de protecciones

La coordinación de protecciones eléctricas en el circuito de media tensión debe cumplir las siguientes condiciones:

Una falla en cualquier parte del circuito debe fusionar el fusible más cercano al cortocircuito, aislando de esta manera la sección fallada.

Ninguno de los fusibles más próximos a la subestación de subtransmisión deberá fundirse o empezar a fundirse antes del fusible más próximo al cortocircuito.

El tiempo de aclaración del fusible principal no debe ser superior al 75% del tiempo de fusión mínima del fusible de respaldo.

Coordinación fusible – fusible

Se debe cumplir la siguiente relación:

$$\frac{\text{Tiempo de despeje maximo del fusible protector (ttd)}}{\text{Tiempo de fusion minimo del fusible protegido (mtf)}}\ \text{x} \qquad < 75\%$$

$$\frac{\text{K (ttd)}}{\text{K (mtf)}}\text{x} \qquad < 75\%$$

$$\frac{0.0429}{\qquad}\text{x} \qquad < 58\%$$

$$58\% < 75\%$$

Coordinación reconectador – fusible

El sistema de protecciones de la empresa de energía a nivel regional se realiza por medio de reconectadores, es por esto que debemos verificar que las protecciones locales calculadas no influyan en los esquemas de protección previstos por el operador de red y realizar una coordinación de tipo fusible-reconectador.

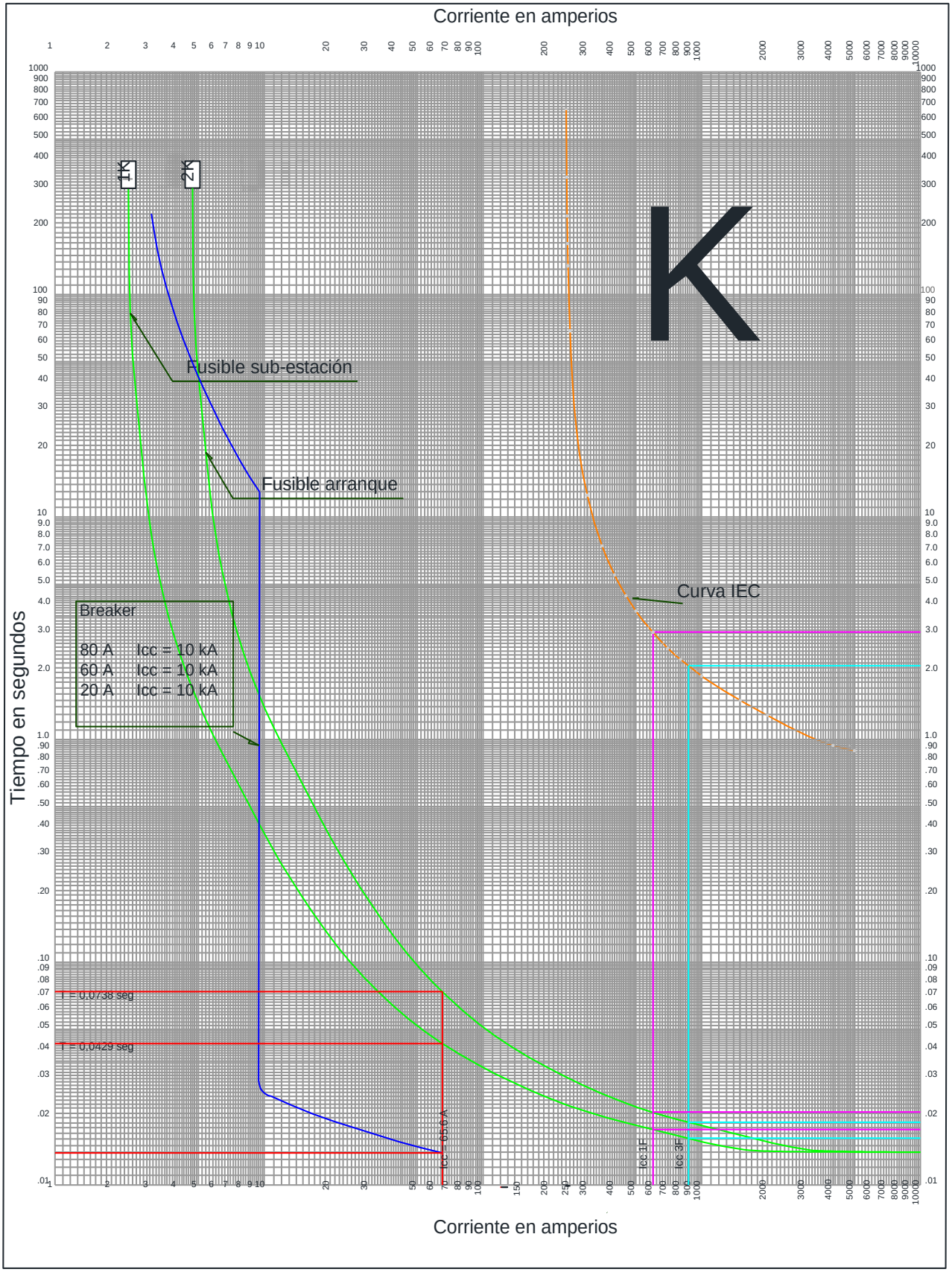
Los datos del reconectador suministrados por EBSA para el alimentador 14538 son los siguientes:
I pick up = 240 A
DIAL (TD) = 0,2
I INSTANTANEA = 1200 A
Curva IEC Normalmente Inversa

$$T = M_X \left(\frac{K}{\left(\frac{I}{Ipickup}\right)^E} \right)$$

$T =$ Tiempo
$M_x =$ Dial
$Ipickup =$ Corriente pickup
$K =$
$E =$

I (A)	T (seg)
241	673,37
242	337,37
243	225,37
244	169,37
245	135,77
250	68,56
300	12,52
350	7,39
400	5,453
450	4,426
500	3,787
600	3,028
700	2,588
800	2,298
1000	1,934
1500	1,500
2000	1,293
4000	0,967
5000	0,894

Calle 30 # 14 – 49 Tunja
Celular: 3123849998
E-mail: jamvillamil@hotmail.com

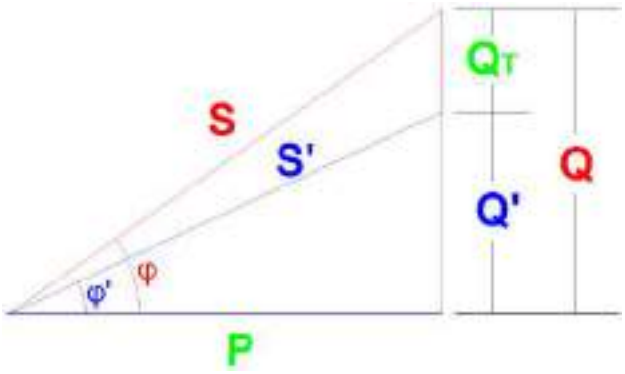

Corriente en amperios
Tiempo en segundos
1K
2K
K
Fusible sub-estación
Fusible arranque
Curva IEC
Breaker
80 A Icc = 10 kA
60 A Icc = 10 kA
20 A Icc = 10 kA
T = 0,0738 seg
T = 0,0429 seg
Icc = 65,0 A
Icc 1F
Icc 3F
Corriente en amperios

- ✓ La protección adecuada para el Gabinete De Medida es de 3x80 A, en relación a la acometida trifásica en calibre # 2 AWG Cu.
- ✓ El fusible adecuado para el transformador de 45 KVA es de 2.5 A (1K) teniendo en cuenta que los fusibles que se encuentran ubicados en el arranque principal serian de 5 A (2K), garantizando una correcta protección al transformador y a la estructura. Se escogen fusibles tipo K MEPTRONIC.

7. ESTUDIO DE CALIDAD DE POTENCIA. LA CONEXIÓN DE UN NUEVO CLIENTE NO DEBE GENERAR SOBRETENSIONES, INTERRUPCIONES DE SEGUNDOS, VARIACIONES DE FRECUENCIA, DISTORSIONES DE ARMÓNICOS Y FACTOR DE POTENCIA QUE AFECTEN A OTROS CLIENTES.

Factor de Potencia

P = Potencia activa = 27190 W
Factor de potencia inicial = ϕ = 0,82 = 34.91º
Factor de potencia final = ϕ' = 0,90 = 25.84º



Potencia aparente inicial:

$$S \quad \frac{P}{\cos \varphi}$$

$$S \quad \frac{27190\ W}{\cos 34.91} \qquad VA$$

Potencia reactiva inicial:

$$Q = S * (\text{sen}\ \varphi)$$

$$Q \qquad VA * (\text{sen}\ 34.91 \qquad 20390.65\ VAR$$

Potencia aparente final:

$$S' \quad \frac{P}{\cos \varphi'}$$

$$S' \quad \frac{27190\ W}{\cos 25.84} \qquad 10.61\ VA$$

Potencia reactiva final:

$$Q' = S' * (\text{sen } \varphi')$$

$$Q' \qquad 0.61 \text{ VA} * (\text{sen } 25.84) \qquad 7.58 \text{ VAR}$$

Potencia reactiva total:

$$QT = Q - Q'$$

$$QT \quad 20390.65 \qquad 7.58 \quad 7.22 \text{ VAR}$$

$$\mathbf{QT = 7.22\ KVAR}$$

- ✓ Para mejorar el factor de potencia de 0.82 a 0.90 es necesario proyectar un banco de condensadores de 10 KVAR.

Armónicos

En general los armónicos son producidos por cargas no lineales, lo cual significa que su impedancia no es constante y en consecuencia la corriente circulante no es directamente proporcional a la tensión aplicada.

Dado que la instalación proyectada tiene un motor de inducción, para el cual se utiliza arrancador suave electrónico el que a su vez cumple la función de filtro eléctrico, lo que evita que se generen armónicos durante el encendido y puesta en marcha del motor, en consecuencia, no se tiene en cuenta este análisis.

De acuerdo a la norma IEEE 519 la relación entre la corriente de cortocircuito entregada por el operador de red con la corriente de la carga instalada no debe alcanzar los límites de distorsión de corriente para sistemas de distribución general establecidos por la norma en mención, los cuales se muestran en la siguiente tabla.

Límites de distorsión actuales para sistemas de distribución general (120 V a 69000 V)

Distorsión máxima de la corriente armónica en porcentaje de la fundamental						
Orden del armónico individual (armónicos impares)						
I_{SC}/I_L	**< 11**	**11≤h<17**	**17≤h<23**	**23≤h<35**	**35≤h**	**TDD**
< 20 *	4.0	2.0	1.5	0.6	0.3	5.0
20 < 50	7.0	3.5	2.5	1.0	0.5	8.0
50 < 100	10.0	4.5	4.0	1.5	0.7	12.0
100 < 1000	12.0	5.5	5.0	2.0	1.0	15.0
> 1000	15.0	7.0	6.0	2.5	1.4	20.0
Incluso los armónicos están limitados al 25% de los límites de armónicos impares anteriores						
No se permiten las distorsiones actuales que dan como resultado una compensación de cd, por ejemplo, convertidores de media cerámica.						
*Todos los equipos de generación de energía están limitados a estos valores de distorsión actual, independientemente de la real						
Dónde I_{SC} = corriente de cortocircuito máxima en PCC I_L = corriente de carga de demanda máxima (componente de frecuencia fundamental) en PCC						

Fuente: NORMA IEEE 519

Entonces se realiza el siguiente análisis:

ISC: 600 A Corriente de cortocircuito entregada por EBSA (Ver anexos)
IL: 70 A Corriente de Trafo

$$\frac{I_{SC}}{I_L} \quad \frac{A}{A} \quad 8.57\ A$$

- ✓ En base al resultado obtenido de acuerdo con la anterior tabla, se visualiza que la relación ISC/ IL = 8.57<20, por ende, las corrientes no deben alcanzar los límites señalados para que no se generen armónicos de los órdenes mostrados en dicha tabla.

8. ESTUDIOS DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS CUANDO APLIQUE, DE ACUERDO CON NORMAS AMBIENTALES O CUANDO APLIQUE DE ACUERDO CON EL RETIE.

8.1. Literal aplicable del RETIE (g) Cálculos de campos electromagnéticos.

El Artículo 3.11.2. del RETIE establece que: "Si existen edificaciones a menos de 20 m de líneas de 110 kV o menos de 30 m para tensiones mayores, se debe medir el campo electromagnético en los sitios donde pueda haber permanencia de personas".

- Este **No aplica** para el presente proyecto ya que el Nivel de tensión requerido es de 13.2 KV, El cual es inferior a 110 KV. Esto según **caso 3** de la guía de presentación de EBSA.

9. ESTUDIOS MECÁNICOS DE ESTRUCTURAS PARA SUBESTACIONES MT O CUANDO SEA NECESARIO.

9.1. Literal aplicable del RETIE (l) Cálculo mecánico de estructuras y de elementos de sujeción y soporte de redes de transmisión, de distribución, subestaciones y centrales de generación.

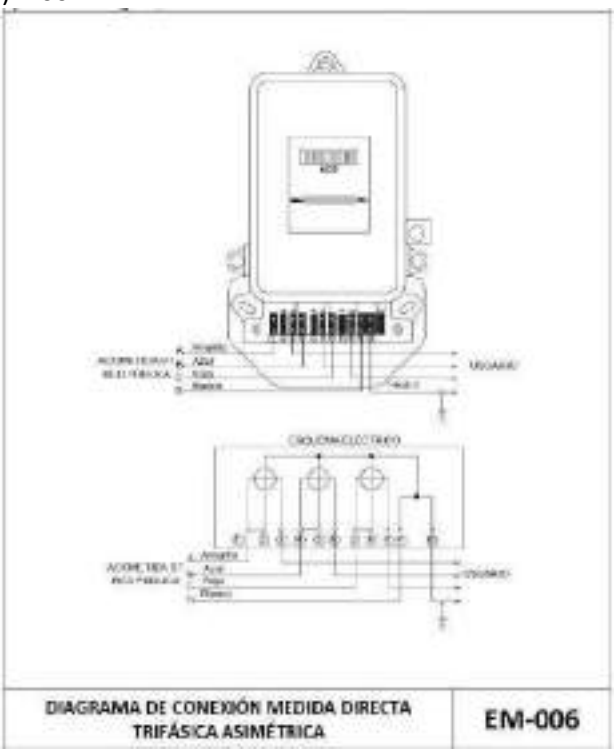
- ✓ **No aplica** debido a que las distancias entre los conductores son las normalizadas por el RETIE, de igual manera se utilizan estructuras normalizadas por EBSA, por lo anterior **NO** se realizan cálculos de esfuerzo mecánicos sobre las estructuras. Esto según **caso 3** de la guía de presentación de EBSA.

10. DIMENSIONAMIENTO DE EQUIPOS DE MEDIDA.

10.1. Literal aplicable del RETIE (t) RETIE Especificaciones de construcción complementarias a los planos, incluyendo las de tipo técnico de equipos y materiales y sus condiciones particulares.

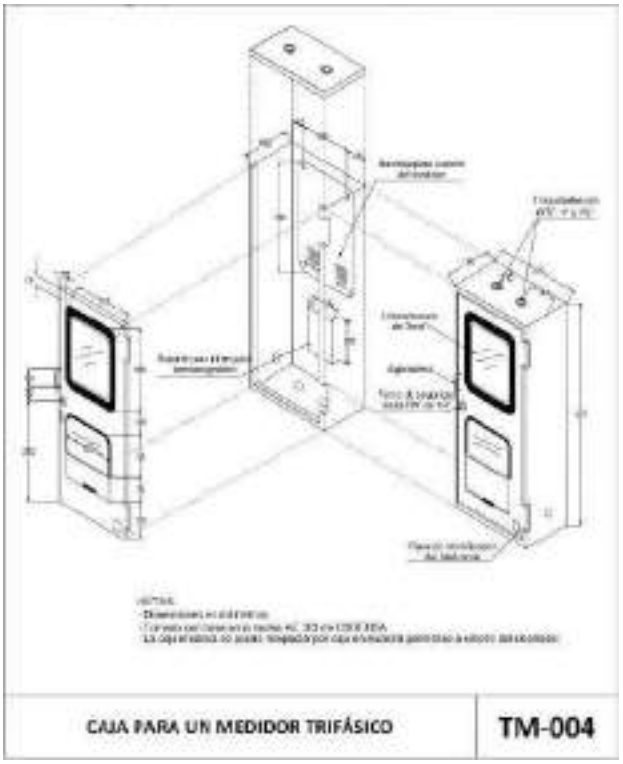
Equipo de Medida

MEDICIÓN: MEDIDA DIRECTA
MEDIDOR: ESTÁTICO.
TENSIÓN: 480 V
ACTIVA CLASE: 1
In (corriente basica): 10 A
Imáx (corriente máxima): 160 A



11. DISEÑO DE ARMARIOS PARA EL MONTAJE Y CONEXIONES DE MEDIDORES.

11.1. Literal aplicable del RETIE (t) RETIE Especificaciones de construcción complementarias a los planos, incluyendo las de tipo técnico de equipos y materiales y sus condiciones particulares.



12. OTROS (EN CUMPLIMIENTO CON LAS NORMAS DE CONSTRUCCIÓN DE EBSA, NORMAS COLOMBIANAS E INTERNACIONALES)

12.1. Literal aplicable del RETIE (b) Análisis de riesgos por descargas eléctricas atmosféricas (rayos) y medidas de protección.

No Aplica Para este proyecto, ya que no está dentro del alcance de revisión por parte del operador de red. El estudio correspondiente se presentará en el momento de la certificación RETIE según **caso 2** de la guía de presentación de EBSA.

12.2. Literal aplicable del RETIE (d) Coordinación de aislamiento eléctrico.

No Aplica para el presente proyecto eléctrico, debido a que este cálculo se encuentra sistematizado dentó de las normas EBSA y se a demostrado en proyectos similares que las condiciones y características del material utilizado cumple a cabalidad con el uso del mismo, esto según **caso 3** de la guía de presentación de EBSA.

12.3. Literal aplicable del RETIE (f) Análisis del nivel tensión requerido.

Para suplir las necesidades del presente proyecto escogemos nivel de tensión primaria de 13200 V y nivel de tensión secundaria de 460-265 V, todo enfocado a la confiabilidad del servicio ya que el Transformador no es de 500 KVA o mayor.

- **Media tensión (MT):** Los de tensión nominal superior a 1000 V e inferior a 57,5 kV.
- **Baja tensión (BT):** Los de tensión nominal mayor o igual a 25 V y menor o igual a 1000 V.

12.4. Literal aplicable del RETIE (q) Áreas clasificadas como peligrosas.

No aplica al no tener este tipo de ambientes Especiales. La NTC 2050 Artículo 510 establece los lugares peligrosos clasificados en donde puede existir Riesgo de explosión debido a la presencia de gases o vapores inflamables, líquidos inflamables, Polvos combustibles o fibras o partículas combustibles. Esto según **caso 3** de la guía de presentación de EBSA.

12.5. Literal aplicable del RETIE (v) Justificación de desviaciones técnicas cuando sea estrictamente necesarias, siempre y cuando no comprometa la seguridad de las personas o de la instalación.

No aplica para el presente proyecto.

12.6. Literal aplicable del RETIE (w) Los demás estudios que el tipo de instalación requiera para su correcta y segura operación, tales como condiciones sísmicas, acústicas, mecánicas o térmicas.

A continuación, se presenta el cálculo de la catenaria para un conductor ACSR calibre #2 instalado en un vano horizontal de 76 metros de longitud, correspondiente a una red trifásica de media tensión en el municipio de Sora - Boyacá. Se evalúa el cumplimiento de la altura mínima exigida por el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE).

Datos:

- Tipo de conductor: ACSR calibre #2
- Longitud del vano: 76 m
- Altura de los puntos de Retención (postes): 10.2 m
- Configuración del vano: Horizontal
- Altura mínima exigida por RETIE para redes de 13.2 kV: 5.6 m
- Tipo de poste: Ferroconcreto de 12 m, 1050 kgf

Propiedades del Conductor ACSR #2:

- Peso lineal: 0.366 kg/m
- Módulo de elasticidad: 7.8×10^{10} Pa
- Área transversal: 26.67 mm^2
- Tensión admisible de instalación (20% carga de rotura): 1240 N

Procedimiento:

Se utilizó la fórmula parabólica para el cálculo de la flecha del conductor:

$$f = (w \times a^2) / (8 \times H)$$

Donde:

- f: Flecha del conductor (m)
- w: Peso del conductor por unidad de longitud (N/m), calculado como peso lineal × g
- a: Longitud del vano (m)
- H: Tensión horizontal admisible (N)
- g: Aceleración gravitacional = 9.81 m/s²

$$\text{Altura libre} = 10.2 - 2.1 = 8.1\text{m}$$

Resultados

- Flecha calculada: 2.091 m
- Altura libre bajo el vano: 8.109 m
- Altura mínima exigida por RETIE: 5.6 m
- Cumplimiento normativo: Sí, se cumple con la altura mínima requerida.

Conclusión

La instalación proyectada cumple con los requerimientos del RETIE en cuanto a distancia vertical mínima. La altura libre bajo el vano supera en más de 2.5 metros la exigencia mínima de 5.6 metros, por lo que la configuración propuesta garantiza condiciones seguras de operación en media tensión.

12.7. Literal aplicable del RETIE (x) Selección, cálculo y especificación de equipos de generación de energía convencionales y no convencionales.

No aplica para el presente proyecto.

12.8. Cantidades de obra

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	Suministro e instalación de gabinete para equipo de medida trifásico empotrado. incluye medidor trifásico 480V 160A empotrado	UND	1
2	Suministro e instalación de elementos de acometida subterránea. conexion desde red trenzada de B.T., bajante en ducto IMC DE 2"	UND	2
3	Suministro e instalación de sistema de puesta a tierra de un electrodo de CU X 2.44 M. (incluye caja de inspección plástica de 30 X 30 CM, y conector doble tornillo).	UND	3
4	Suministro e instalación de alimentador parcial trifásico expuesto en cable de cobre No. 2 AWG (3F, N, T). (Incluye tubo EMT DE 1 1/4")	ML	25
5	Suministro e instalación de tablero de distribución trifasico de 12 circuitos	UND	1
6	Suministro e instalación de breaker totalizador tipo industrial de 3 X 80 AMP.	UND	2
7	Suministro e instalación de breaker termomagnético tripolar enchufable de 3 X 60 AMP.	UND	1
8	Suministro e instalación de breaker termomagnético tripolar enchufable de 3 X 20 AMP.	UND	3
9	Suministro e instalación de breaker termomagnético monopolar para riel de 1 X 20 AMP.	UND	2
10	Suministro e instalación de alimentador parcial monofásico en cable de cobre No. 12 AWG (F, N, T). (INCLUYE TUBO PVC DE 1/2")	ML	20
11	Suministro e instalación de alimentador parcial trifásico en cable de cobre No.10 AWG (3F, N, T). (Incluye tubo PVC DE 3/4")	ML	20
12	Suministro e instalación de alimentador parcial trifásico expuesto en cable de cobre No. 4 AWG (3F, N, T). (INCLUYE TUBO EMT DE 1 1/4")	ML	20
13	Suministro e instalación transformador-Baja-Baja 2 KVA TRIFASICO 460/220-127 V	UND	1
14	Suministro e instalación banco de condensadores 5 KVAR - 460 V - 60 HZ	UND	1
15	Suministro e instalación de gabinete tablero general, incluye barrajes	UND	1
16	Suministro e instalación de salida completa para tomacorriente monofásico, en calibre 12 AWG y ducto EMT DE 3/4". (Incluye aparato).	UND	1
17	Suministro e instalación de salida completa para tomacorriente trifásico, en calibre 10 AWG (3F, N, T) y ducto EMT DE 1". (Incluye aparato).	UND	1
18	Suministro e instalación de panel led redondo de sobreponer de 18 W	UND	1
19	Suministro, arrimada, hincada y plomada de poste de ferroconcreto DE 12M 510 KG tipo linea incluye excavación	UND	1
20	Suministro, arrimada, hincada y plomada de poste de ferro concreto de 12M 1.050 KG extra reforzado incluye excavación	UND	1
21	Suministro e instalación de estructura de cortocircuitos de arranque 15KV, 100A EN circuito trifásico (R-2732)	UND	1
22	Suministro e instalación de estructura de final de circuito trifásico tangencial (R-2550)	UND	1
23	Suministro y montaje de transformador trifásico de 45 KVA	UND	1
24	Suministro, tendido y tensionado de 3 conductores en cable ACSR NO. 2 AWG	KM	0,08
25	Certificación RETIE	GL	1
26	Legalización ante el operador de red	GL	1

REPÚBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA

DECLARACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE DISEÑO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS BAJO EL REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS – RETIE.
DECLARACIÓN No. 021 DE 2024

Yo, JHONATAN ANDRES MOYANO VILLAMIL, identificado(a) con la cédula de ciudadanía No. 1.049.622.043 de Tunja en el ejercicio de mi profesión como INGENIERO ELECTROMECÁNICO, y titular de la matricula profesional No. CN250-129050, expedida por el Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctricas, Mecánicas y Profesiones Afines, **declaro** bajo gravedad de juramento que, el diseño de la instalación eléctrica con alcance CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA-BOYACÁ - FASE I**,** estará ubicada en la dirección VEREDA LLANO SECTOR COLISEO del municipio de SORA del departamento de Boyacá, de la cual figura como propietario(a) MUNICIPIO DE SORA con tipo y número de identificación NIT : 800.019.277-9 cumple con todos y cada uno de los requisitos que le aplican establecidos en el RETIE de acuerdo con la Resolución No. 40117 de fecha 02 de abril 2024 aplicables al diseño detallado ☒ diseño básico ☐

Así mismo, declaro que de acuerdo con las especificaciones del diseño de la instalación eléctrica se plantearon las siguientes desviaciones de requisitos, las cuales son soportadas con la justificación técnica y el análisis de riesgos adjunto a esta declaración:

_____

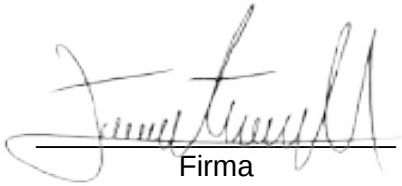
_____

La presente declaración se firma el primer(01) día del mes de septiembre de 2025 en la ciudad de Tunja.

Información de notificación del diseñador:

Dirección: Calle 18B # 3B – 224, Tunja - Boyacá
Teléfono: 3123849998
Correo electrónico: jamvillamil@hotmail.com

Anexos:
• Planos Eléctricos (diseño en planta, perfil topográfico, ubicación geográfica de ubicación del proyecto, detalles de estructuras de media tensión, distancias de seguridad, detalle de sistema de puesta a tierra, detalle de conexionado y armario de medida, detalles de subestación, diagrama unifilar, cuadros de carga, detalles de estructuras de baja tensión, cuadros de regulación y perdidas, cuadro con carga diversificada)
• Memorias de Calculo
• Documentos del propietario del Proyecto
• Documentos del Diseñador



_____
Firma

REPÚBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA

DECLARACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE DISEÑO DE INSTALACIONES DE SISTEMAS DE´ILUMINACIÓN BAJO EL REGLAMENTO TÉCNICO DE ILUMINACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO - RETILAP.

DECLARACIÓN No. 021 DE 2024

Yo, JHONATAN ANDRES MOYANO VILLAMIL, identificado(a) con la cédula de ciudadanía No. 1.049.622.043 de Tunja en el ejercicio de mi profesión como INGENIERO ELECTROMECÁNICO, y titular de la matricula profesional No. CN250-129050, expedida por el Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctricas, Mecánicas y Profesiones Afines, **declaro** bajo gravedad de juramento que, el diseño del sistema de iluminación con alcance CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA-BOYACÁ - FASE I**,** estará ubicada en la dirección VEREDA LLANO SECTOR COLISEO del municipio de SORA del departamento de Boyacá, de la cual figura como propietario(a) MUNICIPIO DE SORA con tipo y número de identificación NIT : 800.019.277-9 cumple con todos y cada uno de los requisitos que le aplican establecidos en el RETILAP, de acuerdo con la Resolución No. 40150 de fecha 03 de mayo 2024 aplicables al diseño detallado ☐ diseño básico ☒

Así mismo, declaro que de acuerdo con las especificaciones del diseño de la instalación de iluminación se plantearon las siguientes desviaciones de requisitos, las cuales son soportadas con la justificación técnica y el análisis, adjunto a esta declaración, que establece que no compromete la seguridad y/o la salud visual de los usuarios de la instalación:

_____

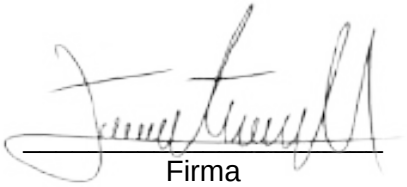
_____

La presente declaración se firma el primer(01) día del mes de septiembre de 2025 en la ciudad de Tunja..

Información de notificación del diseñador:

Dirección: Calle 18B # 3B – 224, Tunja - Boyacá
Teléfono: 3123849998
Correo electrónico: jamvillamil@hotmail.com

Anexos:
- Certificado de formación académica en materia de iluminación, según los requisitos generales para las personas que intervienen en las instalaciones establecidos en el Libro 4 del RETILAP.



Firma

Consejo Profesional
Nacional de Ingenierías
Eléctrica, Mecánica
y Profesiones Afines

TRAMITES
EBSA -
BOYACA



Titular JHONATAN ANDRES
MOYANO VILLAMIL

D.I 1.049.622.043

Ingeniero ELECTROMECÁNICO

Matrícula CN250-129050

Resol. Secc. 45/2017

Fecha de Exp 14/11/2017


REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA
NUMERO 1.049.622.043
MOYANO VILLAMIL
APELLIDOS
JHONATAN ANDRES
NOMBRES
FIRMA
TRAMITES
EBSA
BOYACA


FECHA DE NACIMIENTO 09-AGO-1990
PAIPA
BOYACA
LUGAR DE NACIMIENTO
1.68
ESTATURA
A+
G.S. RH
M
SEXO
12-AGO-2008 TUNJA
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION
REGISTRADOR NACIONAL
CARLOS ARIEL SÁNCHEZ TORRES
NUMOS DERECHO
P-0705105-00134161-M-1049622043-20081205 0007563208A 1 30047222
TRAMITES
EBSA
BOYACA

Consejo Profesional
Nacional de Ingenierías
Eléctrica, Mecánica
y Profesiones Afines

Referencia: .

EL CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERíAS ELÉCTRICA, MECÁNICA Y PROFESIONESAFINES, EN VIRTUD DE LO ESTABLECIDO POR LA LEY 51 DE 1986 Y EL DECRETO 1873 DE 1996

HACE CONSTAR QUE:

1. El Ingeniero **Jhonatan Andres MOYANO VILLAMIL**, identificado con Cédula de Ciudadanía No. **1049622043** de **Tunja (Boyacá)**, se encuentra registrado ante el Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines, como Ingeniero **ELECTROMECÁNICO** con Matrícula No. **CN250-129050** expedida por el Consejo Profesional Seccional de **CUNDINAMARCA** mediante resolución No. **CN-45 de 2017** el día **14** de **Noviembre** de **2017** y confirmada por el Consejo Profesional Nacional según Resolución No. **CPN-119 de 2017**.

2. La matrícula profesional No. **CN250-129050**, del citado ingeniero se encuentra Vigente y no se registran Sanciones a la fecha.

Esta constancia se expide por solicitud del interesado. La vigencia de la presente certificación es de Seis (6) meses a partir de la fecha de expedición.

Dada en la ciudad de Bogotá D.C., a los Un (1) días del mes de Septiembre de Dos Mil Veinticinco (2025)

Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines
Código de Validación:**999901902051. Vence el 01-Marzo-2026**
Entre a www.consejoprofesional.org.co y a la opción 'Validar Certificado' para verificar su validez



MARCO ANTONIO GOMEZ ALBORNOZ
Secretario Ejecutivo

MUNICIPIO DE SORA – BOYACÁ
SECRETARÍA DE PLANEACIÓN MUNICIPAL

EL SUSCRITO JEFE OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN DEL MUNICIPIO DE SORA

CERTIFICA:

1. Los lodos generados por las actividades de perforación contempladas en el proyecto **"CONSTRUCCIÓN POZO PROFUNDO PARA EL REFUERZO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE SORA – BOYACÁ - FASE I"**, corresponden principalmente a una mezcla de material natural, compuesta por ripios y suelo proveniente del proceso de perforación.
2. El Municipio adoptará como método de disposición final la construcción de piscinas de confinamiento excavadas, en las cuales serán depositados dichos lodos. Una vez finalizado el proceso, estas piscinas serán cubiertas y selladas adecuadamente, garantizando una disposición ambientalmente segura.
3. La presente disposición se realiza conforme a la normatividad ambiental aplicable en particularmente:
    - Decreto 1076 de 2015 – Disposiciones sobre gestión ambiental de materiales provenientes de obras civiles y movimientos de tierra.
    - Resolución 472 de 2017 y Resolución 1257 de 2021 del MADS – Lineamientos para la gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCD).
    - Legislación complementaria vigente emitida por la autoridad ambiental competente.
4. Se aclara que los lodos se manejarán exclusivamente como material geológico natural, y no serán destinados a usos agrícolas, dado que dicho uso requeriría el cumplimiento de la normativa sanitaria del ICA, la cual no aplica en este caso.
5. El Municipio de Sora asume la responsabilidad del manejo, transporte, disposición final y control ambiental del material resultante, garantizando su gestión conforme a la regulación ambiental.

El presente se expide a los dieciocho (18) días del mes de noviembre de 2025.

FREDY ALBERTO LA ROTTA ESPITIA
Jefe Oficina Asesora de Planeación

HERNAN ALONSO ACOSTA MEDINA
Alcalde municipal

Elaboró: Ing. Fredy Alberto La Rotta Espitia - Jefe Oficina Asesora de Planeación
Revisó: Ing. Fredy Alberto La Rotta Espitia - Jefe Oficina Asesora de Planeación
Aprobó: Dr. Hernán Alonso Acosta Medina – Alcalde Municipal
TRD:

CONCEPTO TÉCNICO SEGUIMIENTO Y CONTROL RECURSO HÍDRICO

INFORMACIÓN GENERAL

TÍTULO CONCEPTO:	Visita de control y seguimiento a la Resolución N° 1147 de fecha 27 de julio de 2020, mediante la cual se otorga concesión de aguas superficiales y subterráneas a nombre del MUNICIPIO DE SORA.
INTERESADO:	MUNICIPIO DE SORA
MUNICIPIO :	SORA
VEREDA :	Centro
FECHA DE VISITA:	28 y 31 de marzo de 2022
FECHA DE CONCEPTO	29 de abril de 2022
CONCEPTO No	SCA-0041/22
DATOS DE CONTACTO:	Calle 3 No. 2 – 35 Centro – 3114820226 – uspd@sora-boyaca.gov.co y planeación@sora-boyaca.gov.co
EXPEDIENTE:	OOCA-00092-17

1. ANTECEDENTES.

A través de Auto No. 0921 de fecha 24 de julio de 2017 se inicia trámite administrativo de concesión de aguas superficiales a nombre del MUNICIPIO DE SORA, identificado con Nit 800019277-9 con MAURICIO NEISA ALVARADO, identificado con cédula de ciudadanía No. 7.179.089 de Tunja, en calidad de representante legal, a derivar de las fuentes hídricas denominadas quebrada Chareva, quebrada Faruy, pozos profundos Centro, Quebrada Honda, El Llano, El Espartal, Cardonal y Llano Grande.

Por medio de Resolución No. 1147 de fecha 27 de julio de 2020, se *otorga concesión de aguas a nombre del MUNICIPIO DE SORA, identificado con Nit 800.019.277-9, con destino a uso doméstico de la zona urbana y rural del municipio, a derivar de las fuentes hídricas denominadas "Quebrad Faruy", "Quebrada Chareva", y de los pozos profundos "Quebrada Honda", "Urbano", "San Isidro", "Cardonal" y "Cardonal El Manzano".*

Mediante radicado No. 15803 de fecha 29 de septiembre de 2020, el alcalde municipal solicita visita técnica con el fin de verificar coordenadas y estado de puntos de captación de interés para el municipio.

A través de radicado No. 160-002323 de fecha 04 de marzo de 2022, se atiende requerimiento para visita de inspección ocular, la cual se programa para todas las fuentes de abastecimiento del municipio de Sora.

Los días 28 y 31 de marzo de 2022, se realizó visita técnica de seguimiento y control con el fin de verificar el cumplimiento de las obligaciones contenidas en la Resolución No. 1147 de fecha 27 de julio de 2020 por medio de la cual se otorga concesión de aguas superficiales a nombre del municipio de Sora, y demás actos administrativos contenidos dentro del expediente OOCA-00092-17, la cual fue llevada a cabo por parte de la Subdirección Administración de Recursos Naturales de Corpoboyacá.

2. OBJETIVO Y ALCANCE DEL SEGUIMIENTO.

Se adelanta visita técnica de seguimiento y control al MUNICIPIO DE SORA, identificado con Nit. 800.019.277-9, como titular de la concesión de aguas superficiales y subterráneas otorgada a través de la Resolución No. 1147 de 2020 con el fin de verificar el cumplimiento de las obligaciones allí contenidas, para el desarrollo de ésta se contó con el acompañamiento de la ingeniera Karen Natalia Acosta Rivera, identificada con cédula de ciudadania No. 1.055.690.561 en calidad de profesional de apoyo de la oficina de planeación del municipio.

Durante el desarrollo de la visita se llevó a cabo un recorrido por los puntos de captación, conducción, almacenamiento, tratamiento y distribución del recurso hídrico captado de las fuentes hídricas Quebrada Faruy, Quebrada Chareva y de los pozos profundos Urbano, San

Isidro, Quebrada Honda, Cardonal y El Manzano; allí se verifica el estado ambiental del área de captación, funcionamiento, mantenimiento de las obras y caudales captados por parte del municipio.

Dentro de la diligencia se revisa la parte documental y se socializa con los representantes del municipio cuales son las obligaciones que a la fecha no cuentan con avance de cumplimiento y que presentan un incumplimiento reiterado.

3. ESTADO ACTUAL DEL PROYECTO

3.1 LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN GEOGRÁFICA.

Al momento de la visita técnica de seguimiento y control se evidencia que el MUNICIPIO DE SORA cuenta con siete puntos de captación, cuatro plantas de tratamiento de agua potable y una captación ilegal, ubicados geográficamente así:

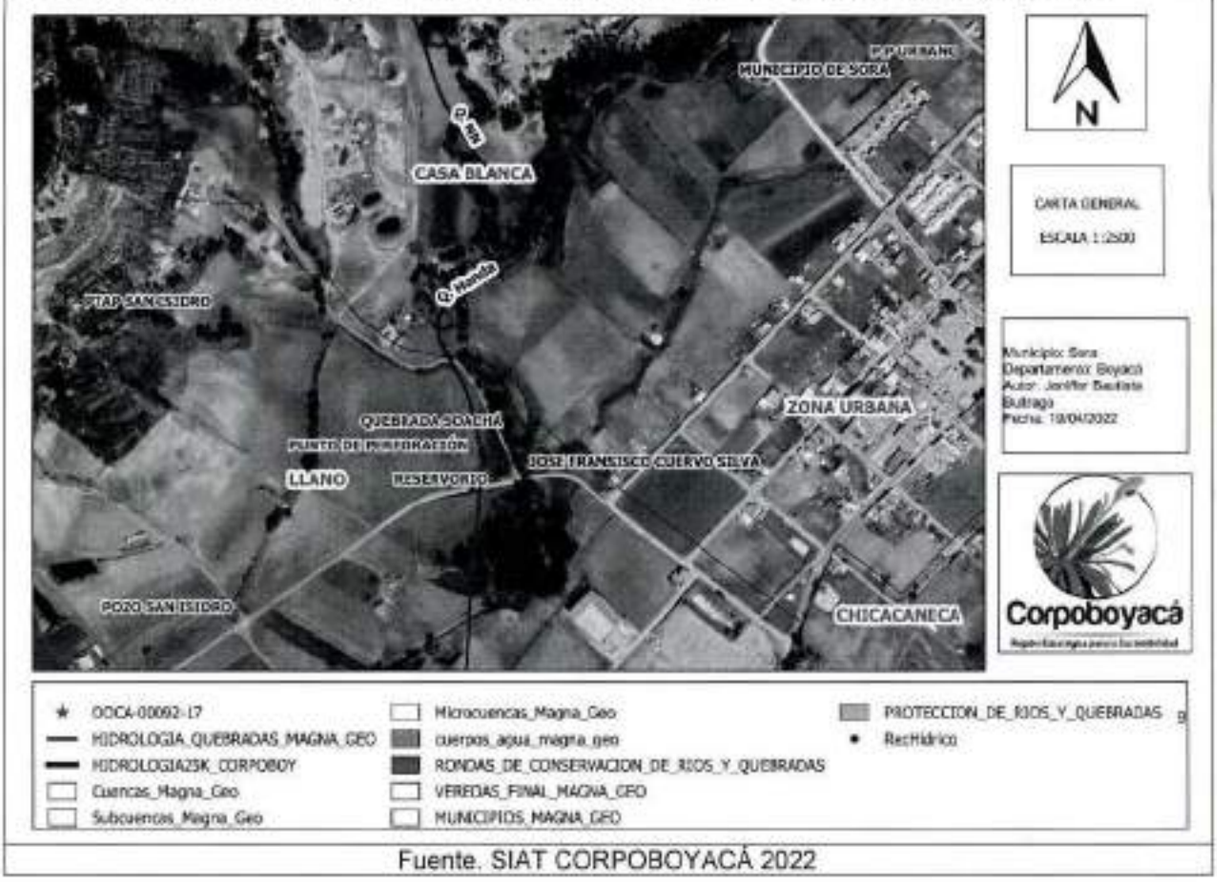
PUNTO	ORIGEN COORDENADAS	LONGITUD	LATITUD	ALTURA (m.s.n.m)
POZO PROFUNDO SAN ISIDRO	GEOGRÁFICAS	73°27'24.47" O	5°33'49.75" N	2676
	NACIONAL	4949427,500	2172811,578	
PTAP SAN ISIDRO	GEOGRÁFICAS	73°27'29.29" O	5°33'59.50" N	2729
	NACIONAL	4949279,499	2173110,963	
POZO PROFUNDO URBANO	GEOGRÁFICAS	73°27'3.61" O	5°34'7.56" N	2697
	NACIONAL	4950069,439	2173357,752	
QUEBRADA FARUY	GEOGRÁFICAS	73°26'43.63" O	5°34'59.26" N	2778
	NACIONAL	4950685,091	2174944,182	
DESARENADOR QUEBRADA FARUY	GEOGRÁFICAS	73°26'43.78" O	5°34'58.22" N	2780
	NACIONAL	4950680,454	2174912,263	
QUEBRADA CHAREVA	GEOGRÁFICAS	73°26'12.44" O	5°34'23.12" N	2815
	NACIONAL	4951643,444	2173834,172	
POZO PROFUNDO QUEBRADA HONDA	GEOGRÁFICAS	73°26'12.72" O	5°34'23.17" N	2815
	NACIONAL	4951634,834	2173835,713	
PTAP ESPARTAL	GEOGRÁFICAS	73°27'43.25" O	5°35'22.18" N	3148
	NACIONAL	4948852,168	2175649,111	
PTAP LA PITA Y CHONE	GEOGRÁFICAS	73°24'54.89" O	5°37'08.98" N	3264
	NACIONAL	4954031,946	2178923,395	
POZO PROFUNDO CARDONAL	GEOGRÁFICAS	73°25'2.87" O	5°37'16.48" N	3222
	NACIONAL	4953786,720	2179153,776	

POZO PROFUNDO MANZANO	GEOGRÁFICAS	73°25'2.46" O	5°36'58.54" N	3146
	NACIONAL	4953798,935	2178603,112	
PTAP URBANA	GEOGRÁFICAS	73°26'49.71" O	5°34'11.31" N	2731
	NACIONAL	4950496,999	2173472,530	
CAPTACIÓN ILEGAL NACIMIENTO	GEOGRÁFICAS	73°24'57.16" O	5°37'01.67" N	3174
	NACIONAL	4953961,982	2178699,069	

El pozo profundo San Isidro y la planta de tratamiento de agua potable San Isidro, se encuentran ubicadas en la vereda Llano, el pozo profundo Urbano, la quebrada Faruy, el desarenador del recurso hídrico captado de esta fuente y la planta de tratamiento de agua potable Espartal se localizan en la vereda Casa Blanca, la quebrada Chareva, el pozo profundo Quebrada Honda y la planta de tratamiento de agua potable Urbana, se ubican en la vereda Chicaneca, la planta de tratamiento de agua potable Pita y Chone y el punto de captación ilegal que se identifica dentro de la visita de seguimiento se localizan en la vereda Caitoque y Salitre, jurisdicción del municipio de Sora, de acuerdo al Sistema de Información Ambiental Territorial (SIAT)

El pozo profundo Cardonal se encuentra ubicado en la vereda Llano Grande, jurisdicción del municipio de Chiquiza.

Imagen 1. Localización puntos de captación y tratamiento – Expediente OOCA-00092-17



Fuente. SIAT CORPOBOYACÁ 2022

Imagen 2. Localización puntos de captación y tratamiento – Expediente OOCA-00092-17



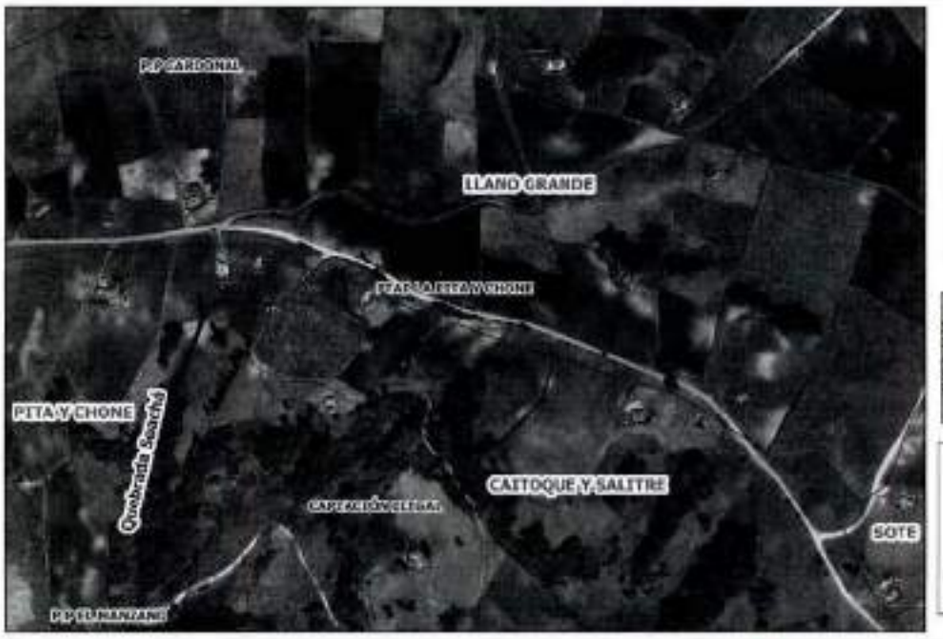
Fuente. SIAT CORPOBOYACÁ 2022

Imagen 3. Localización puntos de captación y tratamiento – Expediente OOCA-00092-17



Fuente. SIAT CORPOBOYACÁ 2022

Imagen 4. Localización puntos de captación y tratamiento – Expediente OOCA-00092-17



Fuente. SIAT CORPOBOYACÁ 2022

3.2 DESCRIPCIÓN SISTEMA.

3.2.1 Sistema de captación y aducción.

- **Pozo profundo San Isidro**. De acuerdo a lo informado por parte de los acompañantes a la visita, hace aproximadamente 20 años se encuentra en funcionamiento, profundidad de 110 metros, cuenta con una bomba sumergible tipo lapicero de 20 caballos de fuerza, ubicada a 97 metros de profundidad. La succión se realiza a través de tubería de dos pulgadas, mantiene este diámetro hasta llegar a la planta de tratamiento de agua potable San Isidro. El bombeo se realiza durante 9 horas diarias.

El recurso hídrico captado ingresa a la planta de tratamiento de agua potable a través de tubería de 2 pulgadas de diámetro directo a la torre de aireación a la salida se lleva a cabo la cloración, luego pasa a filtración, almacenamiento y distribución, se cuenta con sistema de medición de salida para el recurso hídrico que se conduce hacia el área rural, pero no cuentan con bitácoras de campo actualizadas.

La conducción se lleva a cabo a través de tubería de 3 pulgadas a lo largo de un kilómetro, dónde inicia la red de distribución para zona rural veredas Llano y Quebrada Honda la cual se realiza a través de tubería de 2, 1½ y 1 pulgada de diámetro. El abastecimiento se realiza día de por medio.

En el caso del recurso hídrico captado para abastecer casco urbano la conducción se realiza a través de tubería de 4 pulgadas hasta llegar a la planta de tratamiento de agua potable urbana. durante 12 horas todos los días.

- **Pozo profundo urbano.** De acuerdo a lo informado por parte de los acompañantes a la visita, la profundidad es de 94 metros, a 80 metros se ubica una bomba sumergible tipo lapicero de 7.5 caballos de fuerza, tubería de succión de 2 pulgadas, cuyo diámetro se mantiene hasta llegar a la planta de tratamiento de agua potable Urbana.

Según aduce el fontanero hace aproximadamente 20 días no se bombea de este pozo, teniendo en cuenta que con el recurso hídrico captado de las fuentes hídricas superficiales y de los otros

4 pozos profundos es suficiente para abastecer casco urbano y zona rural. Cuando se hace necesario bombear, se hace durante 3 horas al día.

- **Pozo profundo Quebrada Honda.** De acuerdo a lo informado por parte de los acompañantes a la visita, la profundidad del pozo es de 170 metros, cuenta con una bomba sumergible, tipo lapicero de 5 caballos de fuerza. La tubería de succión es de 1 ¼ pulgada, luego amplia a 2 pulgadas hasta llegar a la planta de tratamiento de agua potable Espartal.

De acuerdo a lo informado por el fontanero en el desarrollo de la visita técnica, este pozo funcionó únicamente durante dos meses en el año 2019, posteriormente se presenta avería en la planta y se suspende la captación.

En el mes de marzo de 2022 se retoman pruebas de bombeo, con el fin de reactivar este aprovechamiento y abastecer las veredas Casa Blanca y Quebrada Honda.

- **Pozo profundo Cardonal.** Cuenta con una profundidad de 220 metros, a los 110 metros de profundidad se ubica una bomba sumergible tipo lapicero de 15 caballos de fuerza; tubería de succión de 2 pulgadas hasta llegar a la planta de tratamiento de agua potable La Pita y Chone, no se cuenta con un sistema de medición que permita determinar el caudal captado.

Durante la visita técnica de control y seguimiento se evidencian fugas en la tubería de succión, generando desperdicio del recurso hídrico, así mismo, se presenta ruptura de la tubería a través de la cual se cual se conduce el recurso hídrico hasta la planta de tratamiento, razón por la cual se suspende la captación de este pozo.

- **Pozo profundo El Manzano.** Profundidad 165 metros, cuanta con una bomba sumergible, tipo lapicero instalada a 125 metros de profundidad, de 20 caballos de fuerza, la aducción se realiza a través de tubería de 2 pulgadas hasta llegar a la planta de tratamiento de agua potable El Cardonal.

- **Quebrada Faruy.** El punto de captación se localiza en la vereda Casa Blanca, se realiza a través de bocatoma de fondo cuyas dimensiones son: aletas de entrada de 4.64 metros y 3.77 metros, 2.50 metros de ancho y aletas de salida de 4.55 metros y 4.92 metros por 2.50 metros de ancho. Esta estructura cuenta con una rejilla de 98 centímetros de largo por 38 centímetros de ancho, 1.6 centímetros de distancia entre varillas, un total de 25 varillas. La aducción se lleva acabo a través de tubería de 2 pulgadas hasta los desarenadores y de allí hasta la planta de tratamiento de agua potable urbana, manteniendo el mismo diámetro de la tubería. La fuente no cuenta con un caudal ecológico aguas abajo de la captación.

- **Quebrada Chareva.** Al momento de la visita técnica se está realizando la captación a través de tubería de infiltración de 3 pulgadas de diámetro, la aducción se lleva a cabo a través e tubería PVC de 3 pulgadas, posteriormente se reduce a 2 pulgadas hasta llegar a la planta de tratamiento de agua potable Urbana.

3.2.2 Sistema de tratamiento y conducción.

- **Planta de tratamiento de agua potable San Isidro.** Se encuentra ubicada en la vereda Llano, allí se trata el recurso hídrico captado del pozo profundo San Isidro, es una planta tipo convencional, donde se llevan a cabo los procesos de aireación, cloración, filtración, almacenamiento y distribución para las veredas Llano, Quebrada Honda y casco Urbano. Se cuenta con sistema de medición que consiste en un macromedidor ubicado en la salida del tanque de almacenamiento, no manejan bitácoras de campo con caudales distribuidos.

- **Planta de tratamiento de agua potable Urbana.** Se encuentra localizada en la vereda Chicaneca, en esta se trata el recurso hídrico captado de Pozo Profundo San Isidro, pozo profundo Urbano y quebradas Chareva y Faruy. Tubería de entrada de 2 pulgadas, planta tipo convencional, se llevan a cabo los procesos de aireación-filtración-cloración-almacenamiento y distribución a través de tubería de 2 pulgadas, luego llega a red de distribución con tubería de ½ pulgada, para abastecer casco urbano del municipio de Sora.

- **Planta de tratamiento de agua potable Espartal.** Se encuentra ubicada en la vereda Quebrada Honda, jurisdicción del municipio de Sora, es una planta tipo compacta, al momento de la visita no se encuentra en funcionamiento, según aduce el fontanero esta lleva fuera de servicio más de dos años, se tiene contemplado tratar el recurso hídrico captado del pozo profundo Quebrada Honda y abastecer las veredas Casa Blanca y Quebrada Honda.

- **Planta de tratamiento de agua potable La Pita y Chone.** Ubicada en la vereda Caitoque y Salitre, jurisdicción del municipio de Sora, el recurso hídrico captado de los pozos profundos Cardonal y el Manzano ingresa a través de tubería de 2 pulgadas. En esta se llevan a cabo los procesos de aireación-filtración, pasa a tanques de cloración-tanque de almacenamiento y finalmente distribución durante doce horas con el fin de abastecer las veredas de Pita y Chone, Salitre y Caitoque. Se evidencia desperdicio del recurso hídrico, donde el caudal captado sobrepasa la capacidad de la planta de tratamiento.

3.2.3 Otros aspectos observados en la visita de campo

- El Municipio de Sora abastece actualmente 261 suscriptores de casco urbano, 240 de las veredas Caitoque – Salitre y Pita y Chone, 126 de la vereda Quebrada Honda, 146 de la vereda Llano y 80 de la vereda Casa Blanca, para un total de 781 suscriptores, aproximadamente 3124 personas permanentes y no se cuenta con datos de personas transitorias, el uso del recurso hídrico captado es exclusivamente doméstico.

- El municipio no cuenta con obras de control de caudal que garanticen derivar de cada una de las fuentes únicamente el caudal concesionado, adicionalmente no cuenta con los sistemas de medición que permita determinar el caudal captado. A la fecha de la visita se había instalado un total de 615 micromedidores en las viviendas de los suscriptores.

- Durante el desarrollo de la visita técnica de seguimiento y control se evidencia una captación en el nacimiento localizado en las coordenadas Latitud 5°37'01.67" N, Longitud 73°24'57.16" O, a una elevación de 3174 m.s.n.m, vereda Caitoque y Salitre, predio de propiedad del municipio de Sora de acuerdo al sistema de información ambiental territorial (SIAT); esta se lleva a cabo a través de bocatoma construida en el mes de diciembre de 2021, según aduce el fontanero. La aducción se realiza a través de manguera de 1 pulgada de diámetro hasta llegar a un terreno contiguo al tanque de almacenamiento del pozo profundo el Manzano ubicado en las coordenadas Latitud 5°36´58.05" N, Longitud 73°25'2.58" O, a una elevación 3142 m.s.n.m, vereda Pita y Chone. Es de resaltar que el municipio llevó a cabo la construcción de la obra y la captación sin contar con previa autorización por parte de la Corporación, aunado a esto el recurso hídrico captado no es aprovechado, únicamente se deja discurrir por el predio antes mencionado, generando un desperdicio.

3.3 ESTADO AMBIENTAL

Las fuentes hídricas denominadas "Quebrada Chareva" y "Quebrada Faruy" presentan un estado de conservación y preservación bueno, allí priman especies nativas tales como Urapan (*Fraxinus chinensis*), Helechos (*Polypodiophyta*), Chilco (*Fuchsia magellanica)*, Acacia (*Acacia sp.)*, Aliso (*Alnus glutinosa)* así como gramíneas y algunas especies introducidas entre otras.

Los pozos profundos Urbano y Cardonal no cuentan con área de protección ambiental, en la zona se evidencian cultivos de cebolla, papa y actividades pecuarias a menos de 5 metros de estos.

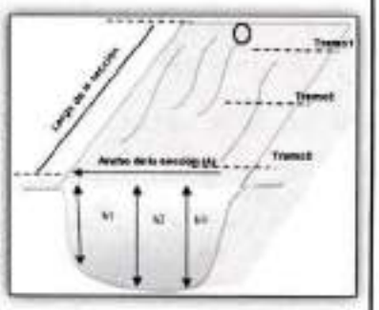
El municipio de Sora no ha adelantado la medida de preservación del recurso hídrico establecida en el acto administrativo de otorgamiento, donde se establece la siembra de 2170 árboles, correspondientes a 2 hectáreas reforestadas con especies nativas en áreas de recarga hídrica de las quebradas Chareva y Faruy o áreas de la cuenca del río Suarez.

3.4 OFERTA HÍDRICA.

Con el fin de determinar el caudal disponible de la fuente hídrica quebrada Faruy, se lleva a cabo un aforo área - velocidad, obteniendo los siguientes resultados:

Imagen 5. Aforo caudal disponible quebrada Faruy

Corpoboyacá	CORPORACIÓN AUTONOMA DE BOYACA			GESTION DE PROYECTOS AMBIENTALES		
				FORMATO DE REGISTRO		
	SISTEMA INTEGRADO DE GESTION DE CALIDAD			FGP-33	Pagina 2 de 5	
				Versión 1	24/03/2017	
PARTE B AFORO CON FLOTADOR						
RESPONSABLE AFORO	JENIFFER BAUTISTA BUITRAGO					
LUGAR DE AFORO	QUEBRADA FARUY		MUNICIPIO Y VEREDA	SORA-VEREDA CASA BLANCA		
FECHA	28/03/2022		HORA			
TIPO DE FLOTADOR	PIN PON	TIPO DE LECHO	GRAVA - HIERBA	COEFICIENTE DE RUGOSIDAD (k)	0.5	
LATITUD	5°34'59,5"	LONGITUD	73°26'43,73"	ALTITUD	2776	
Nota: Para el correcto diligenciamiento de la información remitirse al FGP-24 "Guía para aforo de caudal", sección 4.2.2 AFORO CON FLOTADOR.						
No DE AFORO	ANCHO DE LA SECCION (m)			LARGO DE LA SECCION (L)		
	0,33	0,42	0,4	2,22		
	PROFUNDIDAD (m)			TIEMPO (s)		
	Tramo 1	Tramo 2	Tramo 3			
h1	0,026	0,016	0,01	10,2		
h2	0,017	0,018	0,021	10,21		
h3	0,013	0,01	0,026	10,58		
h4	0,01	0,01	0,03	10,56		
h5	0,018	0,018	0,01	10,42		
Promedio (h1)		Promedio (h2)	Promedio (h3)	Promedio (Tiempos)		
0,017		0,014	0,019	10,394		
TOTAL PROM. PROFUNDIDAD (m)		0,017	CAUDAL (m³/s):	0,00069		
VELOCIDAD (m/s):		0,214	CAUDAL (L/s):	0,694		
AREA TRANSVERSAL (m²):		0,006				

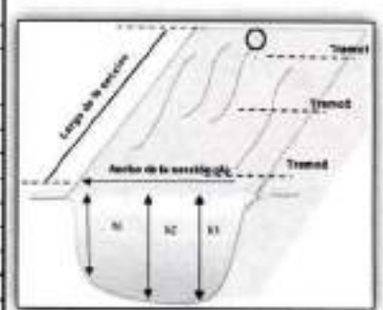


De acuerdo al aforo realizado se evidencia que la quebrada Faruy cuenta con un caudal disponible de aproximadamente **0.694 L/s.**

Para determinar el caudal disponible de la Quebrada Chareva se lleva a cabo un aforo área-velocidad, obteniendo los siguientes resultados:

Imagen 6. Aforo caudal disponible quebrada Chareva

Corpoboyacá	CORPORACIÓN AUTONOMA DE BOYACA			GESTION DE PROYECTOS AMBIENTALES		
				FORMATO DE REGISTRO		
	SISTEMA INTEGRADO DE GESTION DE CALIDAD			FGP-33	Pagina 2 de 5	
				Versión 1	24/03/2017	
PARTE B AFORO CON FLOTADOR						
RESPONSABLE AFORO	JENIFFER BAUTISTA BUITRAGO					
LUGAR DE AFORO	QUEBRADA CHAREVA		MUNICIPIO Y VEREDA	SORA-VEREDA CHICACANECA		
FECHA	28/03/2022		HORA			
TIPO DE FLOTADOR	PIN PON	TIPO DE LECHO	GRAVA - HIERBA	COEFICIENTE DE RUGOSIDAD (k)	0,5	
LATITUD	5°34'23,12"	LONGITUD	73°26'12,44"	ALTITUD	2815	
Nota: Para el correcto diligenciamiento de la información remitirse al FGP-24 "Guía para aforo de caudal", sección 4.2.2 AFORO CON FLOTADOR.						
No DE AFORO	ANCHO DE LA SECCION (m)			LARGO DE LA SECCION (L)		
	0,33	0,4	0,33	2,56		
	PROFUNDIDAD (m)			TIEMPO (s)		
	Tramo 1	Tramo 2	Tramo 3			
h1	0,01	0,008	0,015	12,37		
h2	0,012	0,009	0,02	12,6		
h3	0,005	0,01	0,03	12,17		
h4	0,003	0,01	0,035	12,09		
h5	0,004	0,06	0,031	12,82		
Promedio (h1)		Promedio (h2)	Promedio (h3)	Promedio (Tiempos)		
0,007		0,019	0,026	12,45		
TOTAL PROM. PROFUNDIDAD (m)		0,017	CAUDAL (m³/s):	0,00064		
VELOCIDAD (m/s):		0,206	CAUDAL (L/s):	0,639		
AREA TRANSVERSAL (m²):		0,006				



De acuerdo al aforo realizado se evidencia que la quebrada Chareva cuenta con un caudal disponible de aproximadamente **0.639 L/s.**

Con el fin de determinar el caudal captado en cada una de las fuentes y en los pozos profundos se realiza aforo volumétrico, obteniendo los siguientes resultados:

Imagen 7. Aforo pozo profundo San Isidro

	CORPORACIÓN AUTONOMA DE BOYACA			GESTION DE PROYECTOS AMBIENTALES	
				FORMATO DE REGISTRO	
Corpoboyacá	SISTEMA INTEGRADO DE GESTION DE CALIDAD			FGP-33	Pagina 1 de 5
				Versión 1	24/03/2017

PARTE A AFORO VOLUMETRICO

RESPONSABLE AFORO	JENIFFER BAUTISTA BUITRAGO				
LUGAR DE AFORO	POZO PROFUNDO SAN ISIDRO	MUNICIPIO	SORA	VEREDA	LLANO
CRONOMETRO	DIGITAL	FECHA	28/03/2022	HORA	10:40 a. m.
LATITUD	5°33'49,75"	LONGITUD	73°27'24,47"	ALTITUD	2676

Nota: Para el correcto diligenciamiento de la informacion remitirse al IGP-24 "Guia para aforo de caudal", sección 4.2.1 AFORO VOLUMÉTRICO y sección 4.2.3 AFORO EN NACIMIENTOS O ALJIBES.

CORRIENTE				NACIMIENTO O ALJIBE			
No AFORO	VOLUMEN (L)	TIEMPO (s)	CAUDAL (L/s)	ALTURA (m)	AREA (m^2)	TIEMPO DE RECUPERACION (s)	CAUDAL (L/s)
1	12	4,56	2,63				
2	12	4,68	2,56				
3	12	4,66	2,58				
4	12	4,7	2,55				
5	12	4,64	2,59				
TOTAL CAUDAL (L/s)			2,58	TOTAL CAUDAL (L/s)			

Imagen 8. Aforo caudal captado quebrada Faruy

	CORPORACIÓN AUTONOMA DE BOYACA			GESTION DE PROYECTOS AMBIENTALES	
				FORMATO DE REGISTRO	
Corpoboyacá	SISTEMA INTEGRADO DE GESTION DE CALIDAD			FGP-33	Pagina 1 de 5
				Versión 1	24/03/2017

PARTE A AFORO VOLUMETRICO

RESPONSABLE AFORO	JENIFFER BAUTISTA BUITRAGO				
LUGAR DE AFORO	DESARENADOR Q. FARUY	MUNICIPIO	SORA	VEREDA	CASA BLANCA
CRONOMETRO	DIGITAL	FECHA	28/03/2022	HORA	01:03 p. m.
LATITUD	5°34'58,22"	LONGITUD	73°26'43,78"	ALTITUD	2780

Nota: Para el correcto diligenciamiento de la informacion remitirse al IGP-24 "Guia para aforo de caudal", sección 4.2.1 AFORO VOLUMÉTRICO y sección 4.2.3 AFORO EN NACIMIENTOS O ALJIBES.

CORRIENTE				NACIMIENTO O ALJIBE			
No AFORO	VOLUMEN (L)	TIEMPO (s)	CAUDAL (L/s)	ALTURA (m)	AREA (m^2)	TIEMPO DE RECUPERACION (s)	CAUDAL (L/s)
1	1,2	2,34	0,51				
2	0,7	2,23	0,31				
3	1	2,76	0,36				
4	1	3,17	0,32				
5	0,8	2,79	0,29				
TOTAL CAUDAL (L/s)			0,36	TOTAL CAUDAL (L/s)			

Imagen 9. Aforo caudal que ingresa a PTAP de quebrada Faruy

	CORPORACIÓN AUTONOMA DE BOYACA			GESTION DE PROYECTOS AMBIENTALES	
				FORMATO DE REGISTRO	
Corpoboyacá	SISTEMA INTEGRADO DE GESTION DE CALIDAD			FGP-33	Pagina 1 de 5
				Versión 1	24/03/2017

PARTE A AFORO VOLUMETRICO

RESPONSABLE AFORO	JENIFFER BAUTISTA BUITRAGO				
LUGAR DE AFORO	PTAP URBANA Q. FARUY	MUNICIPIO	SORA	VEREDA	CHICACANECA
CRONOMETRO	DIGITAL	FECHA	28/03/2022	HORA	03:30 p. m.
LATITUD	5°34'11,31"	LONGITUD	73°26'49,71"	ALTITUD	2731

Nota: Para el correcto diligenciamiento de la informacion remitirse al IGP-24 "Guia para aforo de caudal", sección 4.2.1 AFORO VOLUMÉTRICO y sección 4.2.3 AFORO EN NACIMIENTOS O ALJIBES.

CORRIENTE				NACIMIENTO O ALJIBE			
No AFORO	VOLUMEN (L)	TIEMPO (s)	CAUDAL (L/s)	ALTURA (m)	AREA (m^2)	TIEMPO DE RECUPERACION (s)	CAUDAL (L/s)
1	5	15,11	0,33				
2	5	15,05	0,33				
3	5	14,99	0,33				
4	5	14,82	0,34				
5	5	14,99	0,33				
TOTAL CAUDAL (L/s)			0,33	TOTAL CAUDAL (L/s)			

Imagen 10. Aforo caudal captado quebrada Chareva

	CORPORACIÓN AUTONOMA DE BOYACA			GESTION DE PROYECTOS AMBIENTALES	
				FORMATO DE REGISTRO	
Corpoboyacá	SISTEMA INTEGRADO DE GESTION DE CALIDAD			FGP-33	Pagina 1 de 5
				Versión 1	24/03/2017

PARTE A AFORO VOLUMETRICO

RESPONSABLE AFORO	JENIFFER BAUTISTA BUITRAGO				
LUGAR DE AFORO	PTAP URBANA-Q. CHAREVA	MUNICIPIO	SORA	VEREDA	CHICACANECA
CRONOMETRO	DIGITAL	FECHA	28/03/2022	HORA	03:46 p. m.
LATITUD	5°34'11,31"	LONGITUD	73°26'49,71"	ALTITUD	2731

Nota: Para el correcto diligenciamiento de la información remitirse al IGP-24 "Guia para aforo de caudal", sección 4.2.1 AFORO VOLUMÉTRICO y sección 4.2.3 AFORO EN NACIMIENTOS O ALJIBES.

CORRIENTE				NACIMIENTO O ALJIBE			
No AFORO	VOLUMEN (L)	TIEMPO (s)	CAUDAL (L/s)	ALTURA (m)	AREA (m²)	TIEMPO DE RECUPERACION (s)	CAUDAL (L/s)
1	5	14,07	0,36				
2	5	14,07	0,36				
3	5	14,12	0,35				
4	5	14,21	0,35				
5	5	14,22	0,35				
TOTAL CAUDAL (L/s)			0,35	TOTAL CAUDAL (L/s)			

Imagen 11. Aforo caudal captado pozo profundo Quebrada Honda

	CORPORACIÓN AUTONOMA DE BOYACA			GESTION DE PROYECTOS AMBIENTALES	
				FORMATO DE REGISTRO	
Corpoboyacá	SISTEMA INTEGRADO DE GESTION DE CALIDAD			FGP-33	Pagina 1 de 5
				Versión 1	24/03/2017

PARTE A AFORO VOLUMETRICO

RESPONSABLE AFORO	JENIFFER BAUTISTA BUITRAGO				
LUGAR DE AFORO	P.P QUEBRADA HONDA	MUNICIPIO	SORA	VEREDA	CHICACANECA
CRONOMETRO	DIGITAL	FECHA	31/03/2022	HORA	09:05 a. m.
LATITUD	5°36'11,27"	LONGITUD	73°28'3,59"	ALTITUD	3058

Nota: Para el correcto diligenciamiento de la información remitirse al IGP-24 "Guia para aforo de caudal", sección 4.2.1 AFORO VOLUMÉTRICO y sección 4.2.3 AFORO EN NACIMIENTOS O ALJIBES.

CORRIENTE				NACIMIENTO O ALJIBE			
No AFORO	VOLUMEN (L)	TIEMPO (s)	CAUDAL (L/s)	ALTURA (m)	AREA (m²)	TIEMPO DE RECUPERACION (s)	CAUDAL (L/s)
1	12	4,41	2,72				
2	12	4,38	2,74				
3	12	4,4	2,73				
4	12	4,37	2,75				
5	12	4,44	2,70				
TOTAL CAUDAL (L/s)			2,73	TOTAL CAUDAL (L/s)			

Imagen 12. Aforo caudal captado pozo profundo Cardonal

	CORPORACIÓN AUTONOMA DE BOYACA			GESTION DE PROYECTOS AMBIENTALES	
				FORMATO DE REGISTRO	
Corpoboyacá	SISTEMA INTEGRADO DE GESTION DE CALIDAD			FGP-33	Pagina 1 de 5
				Versión 1	24/03/2017

PARTE A AFORO VOLUMETRICO

RESPONSABLE AFORO	JENIFFER BAUTISTA BUITRAGO				
LUGAR DE AFORO	TUBERIA ADUCCIÓN P.P CARDONAL	MUNICIPIO	SORA	VEREDA	CAITOQUE Y SALITRE
CRONOMETRO	DIGITAL	FECHA	31/03/2022	HORA	10:37 a. m.
LATITUD	5°37'10,79"	LONGITUD	73°24'57,38"	ALTITUD	3249

Nota: Para el correcto diligenciamiento de la información remitirse al IGP-24 "Guia para aforo de caudal", sección 4.2.1 AFORO VOLUMÉTRICO y sección 4.2.3 AFORO EN NACIMIENTOS O ALJIBES.

CORRIENTE				NACIMIENTO O ALJIBE			
No AFORO	VOLUMEN (L)	TIEMPO (s)	CAUDAL (L/s)	ALTURA (m)	AREA (m²)	TIEMPO DE RECUPERACION (s)	CAUDAL (L/s)
1	10	3,73	2,68				
2	10	3,7	2,70				
3	10	3,75	2,67				
4	10	3,7	2,70				
5	10	3,75	2,67				
TOTAL CAUDAL (L/s)			2,68	TOTAL CAUDAL (L/s)			

Imagen 13. Aforo caudal captado pozo profundo El Manzano

	CORPORACIÓN AUTONOMA DE BOYACA			GESTION DE PROYECTOS AMBIENTALES	
				FORMATO DE REGISTRO	
Corpoboyacá	SISTEMA INTEGRADO DE GESTION DE CALIDAD			FGP-33	Pagina 1 de 5
				Versión 1	24/03/2017

PARTE A AFORO VOLUMETRICO

RESPONSABLE AFORO	JENIFFER BAUTISTA BUITRAGO				
LUGAR DE AFORO	PTAP CARDONAL-P P MANZANO	MUNICIPIO	CHIQUIZA	VEREDA	Llano Granda
CRONOMETRO	DIGITAL	FECHA	31/03/2022	HORA	12:15 p. m.
LATITUD	5°37'8.98"	LONGITUD	73°24'54.89"	ALTITUD	3264

Nota: Para el correcto diligenciamiento de la información remitirse al IGP-24 "Guía para aforo de caudal", sección 4.2.1 AFORO VOLUMÉTRICO y sección 4.2.3 AFORO EN NACIMIENTOS O ALJIBES.

CORRIENTE				NACIMIENTO O ALJIBE			
No AFORO	VOLUMEN (L)	TIEMPO (s)	CAUDAL (L/s)	ALTURA (m)	AREA (m²)	TIEMPO DE RECUPERACION (s)	CAUDAL (L/s)
1	12	3,03	3,96				
2	12	3	4,00				
3	12	3,07	3,91				
4	12	3,06	3,92				
5	12	3,06	3,92				
TOTAL CAUDAL (L/s)			3,94	TOTAL CAUDAL (L/s)			

De acuerdo a los resultados del aforo se establece que el **MUNICIPIO DE SORA** identificado con Nit. 800019277-9, se encuentra captando de cada una de las fuentes y pozos profundos concesionados así:

FUENTE	CAUDAL CAPTADO L/S	CAUDAL CONCESIONADO L/S	OBSERVACIONES
Pozo Profundo San Isidro	0.97	1.06	Según aduce el fontanero el bombeo se lleva a cabo durante 9 horas al día. No se cuenta con sistema de medición que permita determinar el caudal captado en cualquier momento. No se cuenta con bitácoras de campo que permitan corroborar esta información.
Quebrada Faruy	**0.36**	**0.1**	El municipio se encuentra captando 0.26 L/s por encima del caudal concesionado. No cuentan con obras de control de caudal que garantice la derivación exclusiva del caudal otorgado.
Quebrada Chareva	**0.35**	**0.1**	El municipio se encuentra captando 0.25 L/s por encima del caudal concesionado. No cuentan con obras de control de caudal que garantice la derivación exclusiva del caudal otorgado.
Pozo Profundo Quebrada Honda	2.73	0.35	El municipio se encuentra realizando pruebas de bombeo, con el fin de reactivar la captación de este pozo, al cual se encontraba suspendida desde el año 2019.

Pozo Profundo Cardonal	**1.34**	**0.5**	Según aduce el fontanero del municipio, el bombeo de este pozo se lleva a cabo durante 12 horas cada ocho días para la escuela y cada 15 días para usuarios, no se cuenta con bitácoras e campo que permitan corroborar esta información. No se cuenta con sistema de medición que permita determinar el caudal captado en cualquier momento.
Pozo Profundo El Manzano	**1.97**	**0.53**	Según aduce el fontanero del municipio, el bombeo de este pozo se lleva a cabo durante 12 horas cada ocho días para la escuela y cada 15 días para usuarios, no se cuenta con bitácoras de campo que permitan corroborar esta información. No se cuenta con sistema de medición que permita determinar el caudal captado en cualquier momento.
Pozo Profundo Urbano	0	0.4	De acuerdo a lo informado por el fontanero del municipio, el aprovechamiento del recurso hídrico de este pozo se suspende en época de invierno, por ende al momento de la visita no fue posible determinar caudal bombeado y no se cuenta con sistema de medición que permita evidenciar esta información.
TOTAL	**4.99**	**3.04**	

Teniendo en cuenta que durante la visita técnica se evidencia una captación de un nacimiento ubicado en la vereda Caitoque y Salitre, en jurisdicción del municipio de Sora, el cual no se encuentra incluida en la concesión otorgada dentro del expediente OOCA-00092-17 al municipio; se procede a realizar aforo volumétrico de la fuente con el fin de determinar el caudal captado, obteniendo los siguientes resultados:

Imagen 14. Aforo caudal captado sin concesión

Corpoboyacá	CORPORACIÓN AUTONOMA DE BOYACA			GESTION DE PROYECTOS AMBIENTALES	
				FORMATO DE REGISTRO	
	SISTEMA INTEGRADO DE GESTION DE CALIDAD			FGP-33	Pagina 1 de 5
				Versión 1	24/03/2017

PARTE A AFORO VOLUMETRICO

RESPONSABLE AFORO	JENIFFER BAUTISTA BUITRAGO				
LUGAR DE AFORO	MANGUERA ADUCCION NACIMIENTO	MUNICIPIO	SORA	VEREDA	CAITOQUE Y SALITRE
CRONOMETRO	DIGITAL	FECHA	31/03/2022	HORA	11:24 a. m.
LATITUD	5°36'58.05"	LONGITUD	73°25'2.58"	ALTITUD	3142

Nota: Para el correcto diligenciamiento de la informacion remitirse al IGP-24 "Guia para aforo de caudal", sección 4.2.1 AFORO VOLUMÉTRICO y sección 4.2.3 AFORO EN NACIMIENTOS O ALJIBES.

CORRIENTE				NACIMIENTO O ALJIBE			
No AFORO	VOLUMEN (L)	TIEMPO (s)	CAUDAL (L/s)	ALTURA (m)	AREA (m²)	TIEMPO DE RECUPERACION (s)	CAUDAL (L/s)
1	5	12,43	0,40				
2	5	12,3	0,41				
3	5	12,43	0,40				
4	5	12,23	0,41				
5	5	12,49	0,40				
TOTAL CAUDAL (L/s)			0,40	TOTAL CAUDAL (L/s)			

De acuerdo a los resultados del aforo se establece que el MUNICIPIO DE SORA identificado con Nit. 800019277-9, se encuentra captando un caudal promedio de 0.40 L/s del nacimiento NN, es de resaltar que el municipio no cuenta con concesión de aguas para éste punto y luego de revisados los sistemas de información de la Corporación a la fecha no se ha iniciado el respetivo trámite.

3.5 REGISTRO FOTOGRÁFICO VISITA TÉCNICA



Foto 1. Pozo profundo San Isidro



Foto 2. Cerramiento pozo profundo Urbano



Foto 3. Área aledaña pozo Urbano (cultivo de cebolla a menos de 1 metro del pozo)



Foto 4. Bocatoma quebrada Faruy



Foto 5. Estado ambiental quebrada Faruy



Foto 6. Rejilla captación quebrada Faruy



Foto 7. Desarenador quebrada Faruy



Foto 8. Captación quebrada Chareva

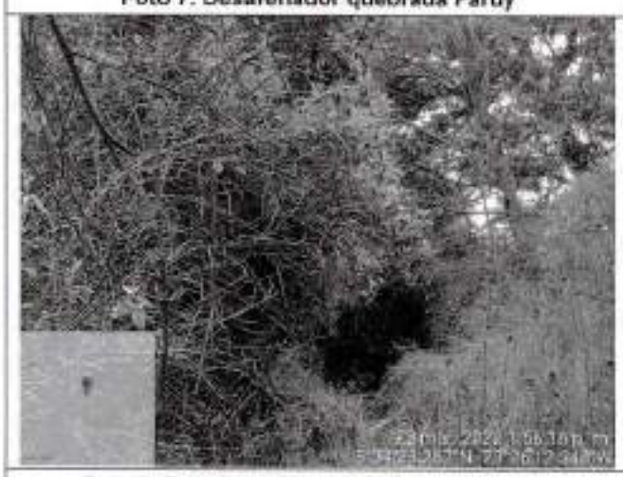


Foto 9. Estado ambiental quebrada Chareva



Foto 10. Planta de tratamiento Urbana



Foto 11. PTAP San Isidro



Foto 12. Pozo profundo Quebrada Honda



Foto 13. Sistema de succión P.P Quebrada Honda



Foto 14. PTAP Espartal



Foto 15. PTAP La Pita y Chone



Foto 16. Caseta de bombeo P.P Cardonal



Foto 17. Sistema de succión P.P Cardonal



Foto 18. Tubería de aducción averiada P.P Cardonal



Foto 19. Caseta de bombeo pozo profundo El Manzano



Foto 20. Captación ilegal nacimiento NN



Foto 21. Manguera de aducción captación ilegal



Foto 22. Aforo captación ilegal

3.6 ESTADO DE CUMPLIMIENTO DE REQUERIMIENTOS DE LOS ACTOS ADMINISTRATIVOS

3.6.1 RESOLUCIÓN No. 1147 DE FECHA 27 DE JULIO DE 2020. Por medio de la cual "*se otorga concesión de aguas superficiales a nombre del* ***MUNICIPIO DE SORA****, identificado con Nit.800.019.277-9, a derivar de las fuentes hídricas denominadas Quebrada Faruy, Quebrada Chareva" y de los pozos profundos "Quebrada Honda", "Urbano", "San Isidro", "Cardonal" y "Cardonal El Manzano".*

Tabla 1. Estado de cumplimiento de la Resolución No. 1147 del 27 de julio de 2020

REQUERIMIENTOS	CUMPLIMIENTO			OBSERVACIONES
	SI	NO	PARCIAL	
Artículo segundo. *El* ***MUNICIPIO DE SORA****, identificado con Nit.800.019.277-9, en cumplimiento del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015, sección 19 "De las obras hidráulicas", en un término de treinta (30) días contados a partir de la firmeza del presente acto administrativo, debe acatar las siguientes obligaciones:* *1. Proyectar las obras de control de caudal para las fuentes superficiales quebrada Chareva y quebrada Faruy a una distancia prudencial, garantizando que las fuentes no se vean afectadas, de la misma manera tramitar la respectiva ocupación de cauce para las obras de captación que se encuentran construidas. Para tal efecto, debe presentar las memorias técnicas, cálculos y planos de las obras de captación y control de caudal.* *2. Presentar un informe que contenga las características de las bombas implementadas en cada fuente subterránea, potencia, altura dinámica, sistema de medición y régimen de bombeo, de tal forma se sustente como la misma cumplirá con la captación del caudal concesionado de las fuentes subterráneas.*				De acuerdo a lo evidenciado en el desarrollo de la visita técnica de control y seguimiento el municipio de Sora no dió cumplimiento a lo establecido en éste artículo. A la fecha no cuenta con sistemas de control de caudal, la bocatoma de la quebrada Chareva no se encuentra en funcionamiento, por ende, se cambió el sistema de captación en esta fuente. Luego de revisados los sistemas de información de la Corporación (Almera y control de tiempos de ecosistemas) no se encuentra evidencia que el municipio haya iniciado el trámite de ocupación de cauce para las obras de captación de las quebradas Chareva y Faruy.
Artículo tercero. *A partir de la ejecutoria de la providencia que apruebe los planos, diseños y memorias de cálculo requeridos en el artículo anterior, el concesionario contará con un plazo adicional de sesenta (60) días para la construcción de las respectivas obras, al final de las cuales deberán informar por escrito a la Corporación a fin de que esta proceda a aprobarlos.*				A la fecha el municipio de Sora no ha presentado los planos, cálculos y memorias técnicas de los sistemas de control de caudal de las quebradas Chareva y Faruy.
Artículo quinto. *El concesionario deberá presentar el programa de uso eficiente y ahorro del agua, en un término de tres (3) meses contados a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo, de acuerdo con los lineamientos establecidos en la Ley 373 de 1997, el cual deberá estar basado*				Luego de revisados los sistemas de información de la Corporación se evidencia que el municipio de Sora no ha presentado el programa de uso eficiente y ahorro del agua, para su respetiva

<table>
<tr><td>en el diagnóstico de la oferta hídrica de la fuente de abastecimiento, demanda del agua, contener metas anuales de reducción de pérdidas y campañas educativas a la comunidad.</td><td></td><td></td><td></td><td>evaluación por parte de la Corporación.</td></tr>
<tr><td>Artículo sexto. El titular de la concesión, como medida de preservación del recurso hídrico, debe realizar el establecimiento y mantenimiento por dos (2) años de 2170 árboles correspondiente a 2 hectáreas, reforestadas con especies nativas de la zona en áreas de recarga hídrica de las quebradas "Chareva y Faruy" o áreas de la cuenca del Suarez que ameriten la reforestación; la plantación debe contar con su respectivo aislamiento, para el cumplimiento de esta obligación deberá presentar en el término de tres (3) meses contados a partir de la firmeza del presente acto administrativo el Plan de establecimiento y manejo forestal, para la respectiva evaluación y aprobación por parte de la Corporación.</td><td></td><td></td><td></td><td>De acuerdo a lo evidenciado en el desarrollo de la visita técnica de seguimiento y control se pudo evidenciar que el municipio de Sora no dio cumplimiento a este requerimiento en los tiempos establecidos y a la fecha no ha presentado el plan de establecimiento y manejo forestal para la respectiva evaluación por parte de la Corporación.</td></tr>
<tr><td>Artículo séptimo. El titular de la concesión estará obligado al pago de la tasa por uso, acorde con lo estipulado en el Decreto 1076 de 2015, titulo 9 – Capitulo 6, Artículo 2.2.9.6.1.4, previa liquidación y facturación realizada por la Corporación.

Parágrafo primero. El titular de la concesión deberá allegar durante el mes de enero de cada año el formato FGP-62, denominado "Reporte mensual de volúmenes de agua captada y vertida", bajo las siguientes condiciones:
<table>
<tr><th>PERIODICIDAD DE COBRO</th><th>MESES DE COBRO</th><th>FECHA LIMITE DE AUTO-DECLARACIÓN</th><th>CONDICIONES PARA VALIDACIÓN</th></tr>
<tr><td>Anual</td><td>Enero - diciembre</td><td>Enero del siguiente año al periodo objeto de cobro.</td><td>1. Presentar certificado de calibración del sistema de medición con fecha no mayor a dos años (SI APLICA).
2. Soporte de registro de agua captada mensual que contenga mínimo datos de lecturas y volúmenes consumidos en m³.</td></tr>
</table></td><td></td><td></td><td></td><td>De acuerdo a la información presentada por parte del municipio en el desarrollo de la visita técnica, el municipio de Sora se encuentra al día en el pago de la tasa por uso del agua.

Por otro lado, el municipio de Sora no reporta volúmenes de agua captada teniendo en cuenta que a la fecha de la visita éste no ha implementado sistemas de medición en las fuentes de abastecimiento tanto subterráneas como superficiales.</td></tr>
</table>

Artículo décimo segundo. *El concesionario no deberá alterar las condiciones impuestas en este acto administrativo. En caso de requerirlo, deberán solicitar la autorización respectiva ante Corpoboyacá, demostrando la necesidad de modificar la presente concesión, de conformidad con lo establecido en el artículo 2.2.3.2.8.6 del Decreto 1076 de 2015.*				Durante el desarrollo de la visita técnica de seguimiento y control se evidencia una captación en el nacimiento localizado en las coordenadas Latitud 5°37'01.67" N, Longitud 73°24'57.16" O, a una elevación de 3174 m.s.n.m, vereda Caitoque y Salitre, predio de propiedad del municipio de Sora de acuerdo al sistema de información ambiental territorial (SIAT); esta se lleva a cabo a través de bocatoma construida en el mes de diciembre de 2021, según aduce el fontanero. Es de resaltar que el municipio llevó a cabo la construcción de la obra y la captación sin contar con previa autorización por parte de la Corporación, aunado a esto el recurso hídrico captado no es aprovechado, únicamente se deja discurrir por el predio antes mencionado, generando un desperdicio.
Artículo décimo quinto. *El concesionario deberá presentar la autodeclaración anual, con la relación de costos anuales de operación del proyecto, en el mes de noviembre de cada año de conformidad con lo establecido en los capitulos III, IV y V de la Resolución No. 2734 de fecha 13 de septiembre de 2011, modificada a través de la Resolución 0142 del 31 de enero de 2014, a efecto de que esta Corporación proceda a liquidar los costos por lo costos de seguimiento.*				El municipio de Sora allegó la autodeclaración de costos a través del radicado No. 008428 de fecha 07 de abril de 2022.

4. RESULTADOS DEL SEGUIMIENTO

4.1. Teniendo en cuenta que con la concesión otorgada se requirió una serie de obligaciones el titular deberá dar cumplimiento a estas, las cuales están contenidas en la resolución y en los demás actos administrativos que obran dentro del expediente OOCA-00092-17. Así las cosas, partiendo de las obligaciones impuestas en el acto administrativo de otorgamiento y teniendo en cuenta lo evidenciado durante la visita técnica de seguimiento y control, se pudo verificar que el MUNICIPIO DE SORA, identificado con Nit.800.019.277-9, a la fecha **NO ha dado cumplimiento** a los artículos segundo, tercero, quinto, sexto y décimo segundo de la Resolución No. 1147 de fecha 27 de julio de 2020 y presenta un cumplimiento parcial del artículo séptimo de la resolución antes citada.

4.2. Durante el desarrollo de la visita técnica de seguimiento y control se evidencia una estructura realizada por el municipio de Sora, para la captación del recurso hídrico de un nacimiento, la cual se localiza en las coordenadas Latitud 5°37'01.67" N, Longitud 73°24'57.16" O, a una elevación de 3174 m.s.n.m, ubicado en la vereda Caitoque y Salitre, que conforme al sistema de información ambiental territorial (SIAT), el predio es de propiedad del municipio; en el sitio se encuentra una estructura en concreto (captación), la cual de acuerdo a lo informado por el Fontanero, fue construida en el mes de diciembre de 2021. Es de resaltar que el municipio llevó a cabo la construcción de las obras y la captación sin contar con la respectiva autorización por parte de la Corporación, aunado a lo anterior durante la visita de inspección el recurso hídrico captado no es aprovechado, únicamente se deja discurrir por el predio.

4.3. De acuerdo a lo anterior, se requiere al MUNICIPIO DE SORA, identificado con Nit.800.019.277-9, para que **DE FORMA INMEDIATA** allegue los documentos que acrediten el cumplimiento de lo siguiente:

- Las obras de control de caudal para las fuentes superficiales quebrada Chareva y quebrada Faruy a una distancia prudencial, garantizando que las fuentes no se vean afectadas, de la misma manera tramitar la respectiva ocupación de cauce para las obras de captación que se encuentran construidas.

- Informe que contenga las características de las bombas implementadas en cada fuente subterránea, potencia, altura dinámica, sistema de medición y régimen de bombeo, de tal forma se sustente como la misma cumplirá con la captación del caudal concesionado de estas fuentes.

- El programa de uso eficiente y ahorro del agua, de acuerdo con los lineamientos establecidos en la Ley 373 de 1997, el cual deberá estar basado en el diagnóstico de la oferta hídrica de la fuente de abastecimiento, demanda del agua, contener metas anuales de reducción de pérdidas y campañas educativas a la comunidad.

- Como medida de preservación del recurso hídrico, debe realizar el establecimiento y mantenimiento por dos (2) años de 2170 árboles correspondiente a 2 hectáreas, reforestadas con especies nativas de la zona en áreas de recarga hídrica de las quebradas "Chareva y Faruy" o áreas de la cuenca del Suarez que ameriten la reforestación; la plantación debe contar con su respectivo aislamiento, para el cumplimiento de esta obligación deberá presentar el Plan de establecimiento y manejo forestal, para la respectiva evaluación y aprobación por parte de la Corporación.

4.4. Se le recuerda al MUNICIPIO DE SORA, identificado con Nit.800.019.277-9, que:

- El titular de la concesión deberá allegar durante el mes de enero de cada año el formato FGP-62, denominado "Reporte mensual de volúmenes de agua captada y vertida", bajo las siguientes condiciones:

PERIODICIDAD DE COBRO	MESES DE COBRO	FECHA LIMITE DE AUTO-DECLARACIÓN	CONDICIONES PARA VALIDACIÓN
Anual	Enero - diciembre	Enero del siguiente año al periodo objeto de cobro	1. Presentar certificado de calibración del sistema de medición con fecha no mayor a dos años (SI APLICA). 2. Soporte de registro de agua captada mensual que contenga mínimo datos de lecturas y volúmenes consumidos en m^3.

- El concesionario no deberá alterar las condiciones impuestas en el acto administrativo de otorgamiento. En caso de requerirlo, deberán solicitar la autorización respectiva ante CORPOBOYACÁ, demostrando la necesidad de modificar la concesión, de conformidad con lo establecido en el artículo 2.2.3.2.8.6 del Decreto 1076 de 2015.

- La resolución de otorgamiento no confiere ningún derecho de servidumbre a favor del titular de la concesión de aguas; para resolver las controversias que se susciten con motivo de la constitución o ejercicio de servidumbres en interés público o privado, la interesada deberá seguir

el trámite establecido en los articulos 67 y 117 del Código de Recursos Naturales y 2.2.3.2.14.1 del Decreto 1076 de 2015.

- Serán causales de caducidad por la vía administrativa, además del incumplimiento de las condiciones de que trata la Resolución de otorgamiento, las contempladas en los articulos 62 del Decreto 2811 de 1974 y 2.2.3.2.8.10 y 2.2.3.2.24.4 del Decreto 1076 de 2015, previa aplicación del régimen sancionatorio ambiental contenido en la Ley 1333 de 2009.

4.5. Dando aplicación a lo normado en la Resolución 2405 del 29 de junio de 2017, por medio de la cual se regulan las medidas de compensación que deben cumplir los usuarios de los recursos naturales renovables, de acuerdo con las obligaciones impuestas en los actos administrativos mediante los cuales se otorgan permisos, concesiones, autorizaciones ambientales y/o medidas de manejo ambiental para la actividad sísmica en la jurisdicción de CORPOBOYACÁ, el municipio podrá elevar una solicitud en donde manifiesten su interés de cambiar la medida por una de las alternativas descritas en el artículo primero del citado acto administrativo, junto con el proyecto que deberá contener lo exigido en el mismo.

4.6. Corpoboyacá posee términos de referencia para la presentación del programa de uso eficiente y ahorro del agua conforme a la complejidad y el sector a beneficiar, los cuales pueden ser consultados en la página web www.corpoboyaca.gov.co.

4.7. Remítase copia del presente concepto técnico al grupo jurídico del Proceso Sancionatorio Ambiental de la Subdirección de Administración de los Recursos Naturales, para que tomen las medidas o acciones jurídicas que consideren pertinentes en el marco de la Ley 1333 de 2009, teniendo en cuenta que en el desarrollo de la visita técnica de seguimiento y control se evidencia que el MUNICIPIO DE SORA, identificado con Nit.800.019.277-9, presenta un incumplimiento de las obligaciones establecidas en la Resolución de otorgamiento No. 1147 de fecha 27 de julio de 2020, contenida en el expediente OOCA-00092-17, puntualmente de los artículos segundo, tercero, quinto, sexto y décimo segundo.

Aunado a lo anterior el municipio realizó la construcción de obras y la captación de un nacimiento localizado en las coordenadas Latitud 5°37'01.67" N, Longitud 73°24'57.16" O, a una elevación de 3174 m.s.n.m, vereda Caitoque y Salitre, predio de propiedad del municipio de Sora, sin contar con los respectivos permiso por parte de la autoridad ambiental, incumpliendo los Artículos 2.2.3.2.7.1 del Decreto 1076 de 2015 que establece "*...Toda persona natural o jurídica, pública o privada, requiere concesión para obtener el derecho al aprovechamiento de las aguas para los siguientes fines: Abastecimiento doméstico en los casos que requiera derivación (...)* y los numerales 3 y 7 del artículo 2.2.1.1.18.1 que dispone "*protección y aprovechamiento de las aguas. En relación con la conservación, protección y aprovechamiento de las aguas, los propietarios de los predios están obligados a: 3. No provocar la alteración del flujo natural de las aguas o el cambio de su lecho o cauce como resultado de la construcción o desarrollo de actividades no amparadas por permiso o concesión de la autoridad ambiental competente (...) y 7. Evitar que las aguas que deriven de una corriente o depósito se derramen o salgan de las obras que las deban obtener.*

Así mismo, al llevar a cabo la construcción de obras para la captación dentro del nacimiento el municipio incumplió con el artículo 2.2.3.2.12.1 del Decreto 1076 de 2015, el cual establece "*Ocupación. La construcción de obras que ocupen el cauce de una corriente o depósito de agua requiere autorización, que se otorgará en las condiciones que establezca la Autoridad competente. (...)*

4.8. En aras de evitar desplazamientos innecesarios de acuerdo con las restricciones que existen por la declaratoria de emergencia, lo invitamos a que autorice a la Corporación para que lo notifique por medios electrónicos debiendo para tal efecto enviar la respectiva autorización indicando el correo que habilita para tal fin al correo electrónico ousuario@corpoboyaca.gov.co de conformidad con lo establecido en el artículo 56 del código de procedimiento administrativo y de lo contencioso administrativo.

4.9. El Grupo Jurídico del Proceso Autoridad Ambiental – Seguimiento control y vigilancia al uso, manejo y aprovechamiento de la naturaleza determinará el trámite que considere pertinente.

	ELABORÓ	REVISÓ
Nombre	JENIFFER CONSTANZA BAUTISTA BUITRAGO	ERWIN FERNEY CÓRDOBA VELOZA
Cargo/ Rol	Profesional Universitario Grado 8 "Seguimiento control y vigilancia al uso, manejo y aprovechamiento de la naturaleza"	Profesional Especializado Grado 14 "Seguimiento control y vigilancia al uso, manejo y aprovechamiento de la naturaleza"
Firma		
Fecha	22/04/2022	29/04/2022

	RECIBE PARA TRÁMITE
Nombre	LUIS ALBERTO HERNÁNDEZ PARRA
Cargo/Rol	Profesional Líder "Seguimiento control y vigilancia al uso, manejo y aprovechamiento de la naturaleza"
Firma	
Fecha	29/04/2022

Ruta del Archivo en la intranet: \\Recursonatu40\ \RECURSO HIDRICO\CONCESIONESDEAGUA\2022\ABRIL\OOCA-00092-17

CONTRATO N° IMC – 062-CPS-077-2019

REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE BOMBEO PARA POZOS PROFUNDOS DEL MUNICIPIO DE SORA – DEPARTAMENTO DE BOYACÁ

PRESENTADO A:

ALCALDIA MUNICIPAL DE SORA

Dr. Mauricio Neisa Alvarado
Alcalde Municipal

Ing. José Orlando Arias Chinome
Secretario de Planeación y obras publicas

DEINPRO SAS
NIT. 820.004.069-0

TUNJA, OCTUBRE 2019

INTRODUCCIÓN

El conocimiento de los procesos y factores que afectan el origen, la existencia y la circulación del agua del subsuelo, es esencial para la captación y uso adecuado de las fuentes (Militares, 1997). El agua subterránea es parte del ciclo hidrológico y la comprensión de su rol es esencial para el estudio integral de cuencas hidrográficas y la evaluación regional de contaminación ambiental (R. Allan Freeze; John A. Cherry, 1979).

Las pruebas de bombeo hacen parte de las herramientas que permiten obtener información acerca del comportamiento y eficiencia del pozo mientras se bombea, así mismo permiten obtener datos para evaluar el comportamiento de los acuíferos (características hidráulicas). En otros términos, una prueba de bombeo es considerada una de las herramientas más importantes en la investigación de las aguas subterráneas.

El presente informe contiene los resultados con la estimación de parámetros hidráulicos de cinco pozos profundos en el Municipio de Sora – Departamento de Boyacá.

1. Pozo Urbano
2. Pozo San Isidro
3. Pozo Quebrada Honda
4. Pozo Cardonal límite con Chiquiza
5. Pozo el Manzano

Se dan a conocer análisis de los resultados encontrados de medición del abatimiento y caudales extraidos durante la ejecución de la prueba de produccion para un tiempo de bombeo de 24 horas y recuperación hasta que el nivel de agua alcance el 95% de su posición inicial, así como las conclusiones y/o recomendaciones basadas en los datos de campo, que permiten determinar la estimación de los parámetros hidráulicos de los pozos.

1. PRUEBAS DE BOMBEO

Durante los días 9 – 20 de octubre de 2019 en presencia de los Fontaneros Rafael Herrera y Edin Acosta se llevaron a cabo las pruebas de bombeo en los pozos: Urbano, San isidro, Quebrada Honda, Cardonal límite con Chiquiza y Cardonal el Manzano, donde se instaló equipo de medicion de caudal de 2”, ducto para la medición de niveles de abatimiento y sonda en cada uno de los pozos.

Por otra parte; las pruebas de bombeo tienen como objetivos: cumplir con la solicitud de la Corporación Autonoma de Boyacá (CORPOBOYACÁ), recalcular los parámetros hidráulicos de los acuíferos, capacidad específica, transmisividad y Coeficiente de Almacenamiento para conocer su comportamiento hidráulico, y asi establecer el rendimiento actual de cada uno de los pozos con el fin de renovar la concesión de aguas en cada una de las fuentes de agua subterránea de la cual se abastecen los acueductos veredales y urbano. En el desarrollo de las pruebas de bombeo se tuvo que efectuar estrangulamiento de las valvulas de contro en la boca del pozo, ello con el fin de extender el bombeo a las 24 horas.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para cada uno de los pozos mencionados anteriormente.

Tabla N° 1 Prueba de Bombeo - Pozo Urbano

PRUEBA DE BOMBEO PARA POZOS PROFUNDOS

Versión 2

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL DE DEINPRO SAS

No Reporte: PP_001

PROYECTO: POZO URBANO
LOCALIZACIÓN: MUNICIPIO DE SORA
COORDENADAS N-S: 5°34'7.53"N E-W: 73°27'3.83"O
CLIENTE: ALCALDIA MUNICIPAL DE SORA
FECHA INICIO: 9/10/2019 **FECHA FINAL:** 10/10/2019

GENERALIDADES

Equipo de aforo:	Macromedidor H2014 090078	Nivel Estatico (m)	48,50
Caudal de aforo (L/s):	1,05		
Hora de inicio:	10:00 a. m.	Hora de terminacion:	10:00 a.m

Bombeo			Recuperación		
Tiempo (min)	**Nivel de agua (m)**	**Abatimiento (m)**	**Tiempo (min)**	**Nivel de agua (m)**	**Abatimiento Recuperado (m)**
0	48,50	0,00	0	52,50	0,00
0,5	48,55	0,05	0,5	52,45	0,05
1	48,60	0,10	1	52,40	0,1
2	48,80	0,30	2	52,30	0,2
3	48,90	0,40	3	52,00	0,5
4	49,00	0,50	4	51,90	0,6
5	49,15	0,65	5	51,85	0,65
6	49,20	0,70	6	51,60	0,9
7	49,25	0,75	7	51,50	1
8	49,30	0,80	8	51,30	1,2
9	49,40	0,90	9	51,20	1,3
10	49,45	0,95	10	51,15	1,35
12	49,50	1,00	12	51,13	1,37
15	49,55	1,05	15	51,11	1,39
20	49,58	1,08	20	51,10	1,4
25	49,59	1,09	25	51,05	1,45
30	49,60	1,10	30	51,03	1,47
40	49,65	1,15	40	50,97	1,53
50	49,70	1,20	50	50,92	1,58
60	49,75	1,25	60	50,90	1,6
90	49,82	1,32	90	50,88	1,62
120	49,90	1,40	120	50,85	1,65
180	50,00	1,50	180	50,82	1,68
240	50,10	1,60	240	50,8	1,7
480	51,10	2,00	480	50,78	1,72
720	51,60	3,10	720	50,74	1,76
960	52,00	3,50	960	50,62	1,88
1200	52,30	3,80	1200	50,52	1,98
1440	52,50	4,00	1440	49,60	2,9
1800	52,50	4,00	1800	49,00	3,5

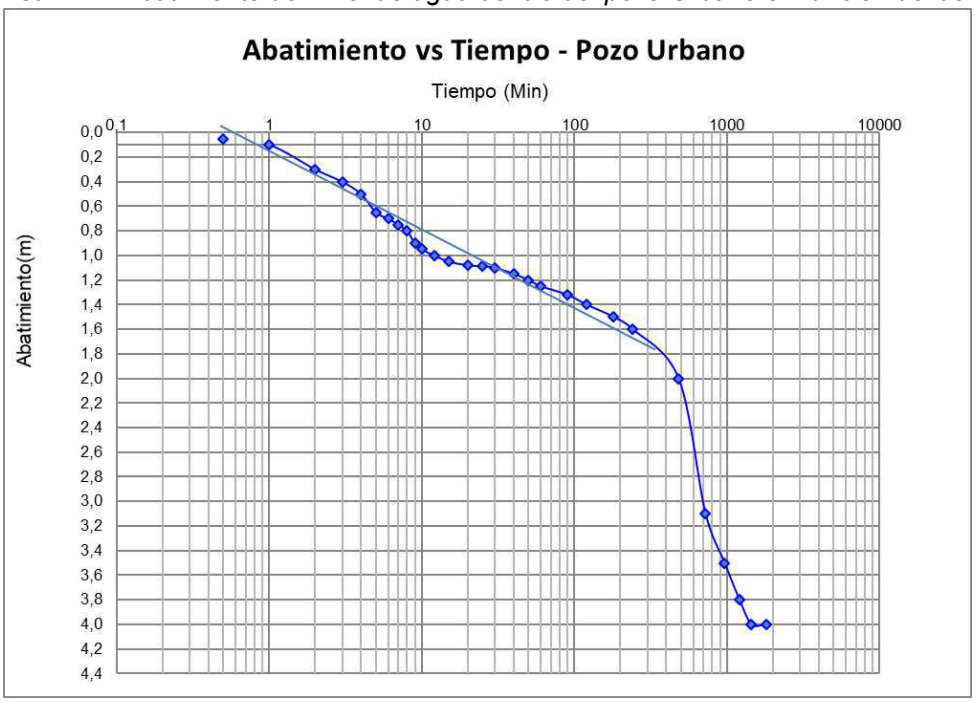
Abatimiento (m)	4,00	Capacidad Específica (L/s/m)	0,26

OBSERVACIONES:
Nivel instalación de la Bomba: 70m

Elaboró prueba:	Elaboró y Revisó:
JOSE HELIO SUAREZ SANDOVAL	**LAURA CATALINA CÁCERES TORRES**
Operador - DEINPRO SAS	**Geocientífica Junior - Área Técnica**

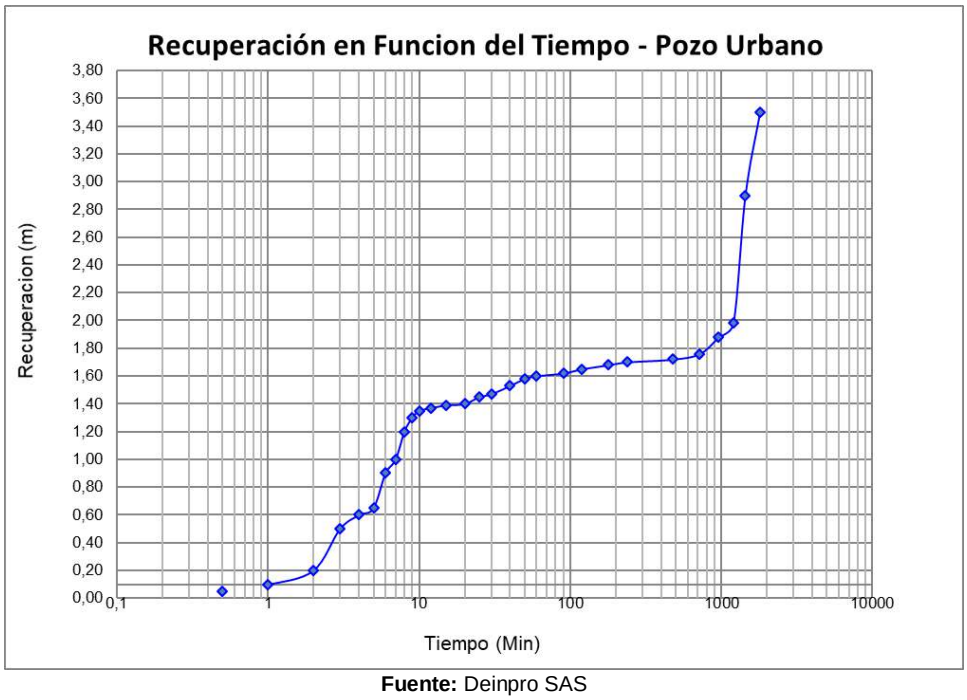
Ruta de acceso: D:\\REGISTROS\AGUA SUBTERRANEA\2019\PRUEBAS DE BOMBEO\SORA\Pozo Urbano

Grafica N° 1 *Abatimiento del nivel de agua dentro del pozo Urbano en función del tiempo*



Fuente: Deinpro SAS

Grafica N° 2 *Recuperación del nivel de agua dentro del pozo Urbano en función del tiempo al finalizar el bombeo.*



Fuente: Deinpro SAS

Tabla N° 2 Prueba de Bombeo - Pozo San Isidro

PRUEBA DE BOMBEO PARA POZOS PROFUNDOS

Versión 2

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL DE DEINPRO SAS

No Reporte: PP_001

PROYECTO: POZO SAN ISIDRO
LOCALIZACIÓN: MUNICIPIO DE SORA **COORDENADAS** N-S: 5°33'49.76"N E-W: 73°27'24.49"O
CLIENTE: ALCALDIA MUNICIPAL DE SORA
FECHA: 21/10/2019 **FECHA FINAL:** 22/10/2019

GENERALIDADES

Equipo de aforo:	Macromedidor H2014 090078	Nivel Estatico (m)	64.70
Caudal de aforo (L/s):	1,8		
Hora de inicio:	10:40 a. m.	Hora Final:	10:40 a.m

Bombeo			Recuperación		
Tiempo (min)	Nivel de agua (m)	Abatimiento (m)	Tiempo (min)	Nivel de agua (m)	Abatimiento recuperado (m)
0	64,70	0,00	0	73,60	0,00
0,5	65,00	0,30	0,5	73,55	0,05
1	66,50	1,80	1	73,00	0,60
2	67,00	2,30	2	72,50	1,10
3	68,10	3,40	3	71,80	1,80
4	69,00	4,30	4	70,60	3,00
5	69,80	5,10	5	69,55	4,05
6	70,00	5,30	6	69,10	4,50
7	71,00	6,30	7	68,40	5,20
8	71,20	6,50	8	68,20	5,40
9	71,30	6,60	9	68,00	5,60
10	71,60	6,90	10	67,90	5,70
12	71,80	7,10	12	67,70	5,90
15	72,00	7,30	15	67,65	5,95
20	72,10	7,40	20	67,60	6,00
25	72,30	7,60	25	67,55	6,05
30	72,40	7,70	30	67,40	6,20
40	72,50	7,80	40	67,35	6,25
50	72,60	7,90	50	67,10	6,50
60	72,70	8,00	60	67,00	6,60
90	72,80	8,10	90	66,80	6,80
120	72,90	8,20	120	66,72	6,88
180	73,00	8,30	180	66,62	6,98
240	73,20	8,50	240	66,54	7,06
480	73,30	8,60	480	66,41	7,19
720	73,40	8,70	720	66,30	7,30
960	73,50	8,80	960	66,11	7,49
1200	73,55	8,85	1200	66,00	7,60
1440	73,60	8,90	1440	65,90	7,70

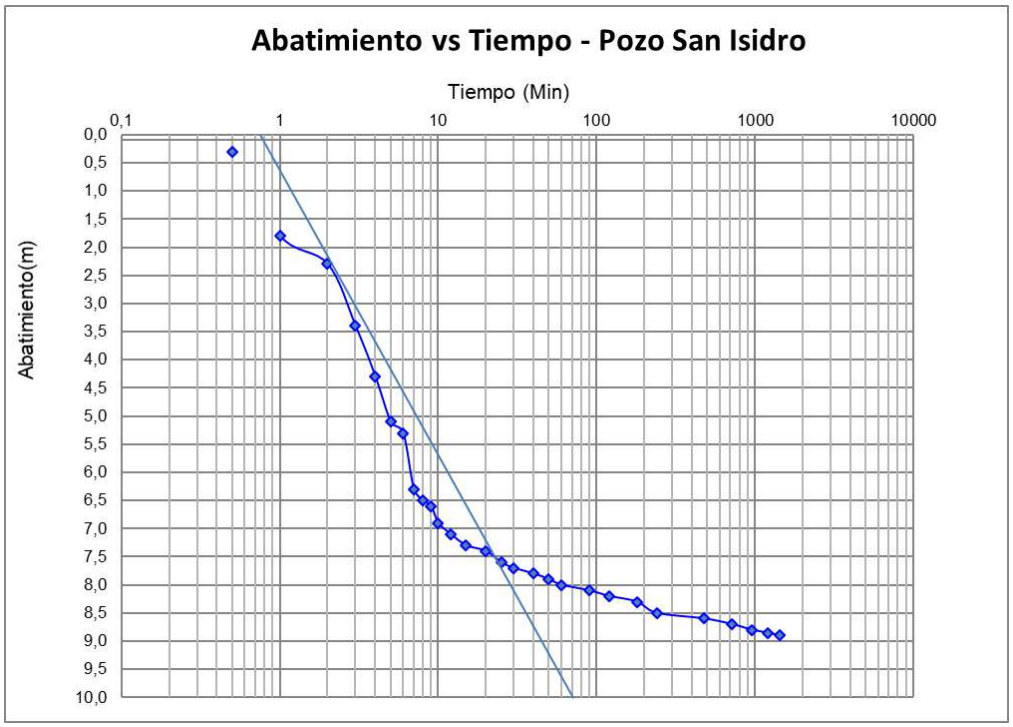
Abatimiento (m)	8,90	Capacidad Específica (L/s/m)	0,20

OBSERVACIONES:
Nivel instalación de la Bomba: 80m

Elaboró prueba:	Elaboró y Revisó:
JOSE HELIO SUAREZ SANDOVAL	**LAURA CATALINA CÁCERES TORRES**
Operador - DEINPRO SAS	**Geocientífica Junior - Área Técnica**

Ruta de acceso: D: \\REGISTROS\AGUA SUBTERRANEA\2019\PRUEBAS DE BOMBEO\SORA\Pozo San Isidro

Grafica N° 3 Abatimiento del nivel de agua dentro del pozo San isidro en función del tiempo



Grafica N° 4 *Recuperación del nivel de agua dentro del pozo San isidro en función del tiempo al finalizar el bombeo.*

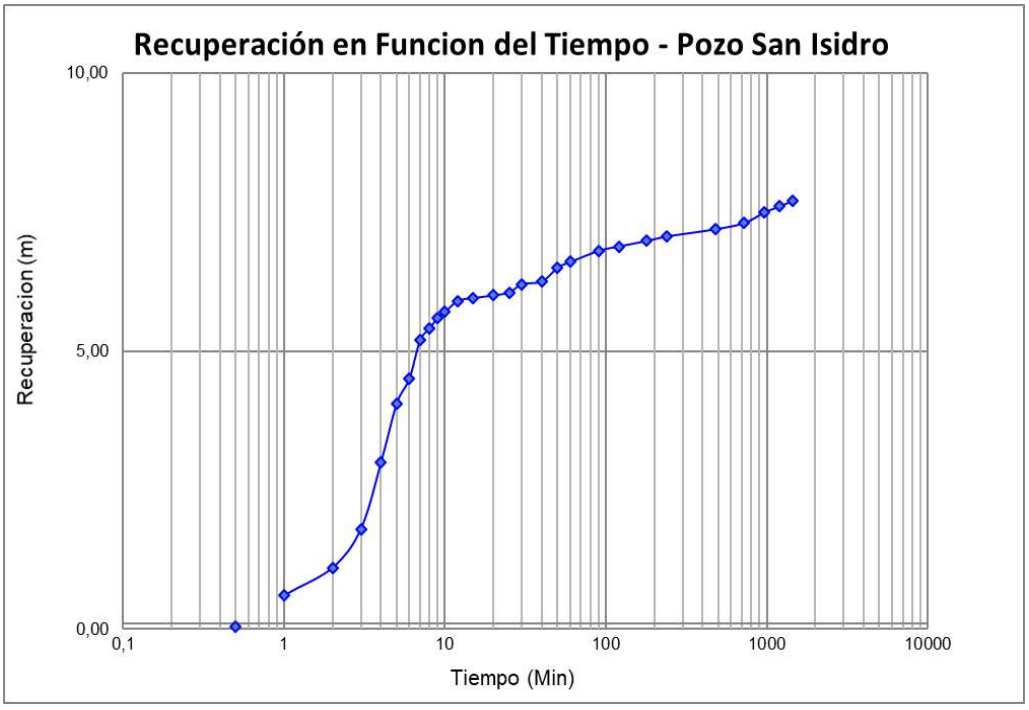


Tabla N° 3 Prueba de Bombeo Pozo Quebrada Honda

PRUEBA DE BOMBEO PARA POZOS PROFUNDOS

Versión 2

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL DE DEINPRO SAS

No Reporte: PP_001

PROYECTO: POZO QUEBRADA HONDA
LOCALIZACIÓN: MUNICIPIO DE SORA **COORDENADAS** N: 5°34'32.18" W: 73°28'36.19"
CLIENTE: ALCALDIA MUNICIPAL DE SORA
FECHA INICIO 10/10/2019 **FECHA FINAL:** 11/10/2019

GENERALIDADES			
Equipo de aforo:	Macromedidor H2014 090078	Nivel Estatico (m)	73,40
Caudal de aforo (L/s):	0,42		
Hora de inicio:	3:30:00 p.m.	Hora Final:	03:30 p.m

Bombeo			Recuperación		
Tiempo (min)	Nivel de agua (m)	Abatimiento (m)	Tiempo (min)	Nivel de agua (m)	Abatimiento Recuperado (m)
0	73,40	0,00	0	76,30	0,00
0,5	73,80	0,40	0,5	76,20	0,1
1	74,30	0,90	1	76,15	0,15
2	74,80	1,40	2	75,80	0,5
3	75,10	1,70	3	75,50	0,8
4	75,20	1,80	4	75,40	0,9
5	75,40	2,00	5	75,38	0,92
6	75,50	2,10	6	75,36	0,94
7	75,50	2,10	7	75,35	0,95
8	75,55	2,15	8	75,34	0,96
9	75,58	2,18	9	75,33	0,97
10	75,60	2,20	10	75,32	0,98
12	75,62	2,22	12	75,31	0,99
15	75,63	2,23	15	75,30	1
20	75,65	2,25	20	75,29	1,01
25	75,63	2,23	25	75,29	1,01
30	75,66	2,26	30	75,27	1,03
40	75,67	2,27	40	75,27	1,03
50	75,69	2,29	50	75,26	1,04
60	75,70	2,30	60	75,25	1,05
90	75,75	2,35	90	75,24	1,06
120	75,80	2,40	120	75,23	1,07
180	75,85	2,45	180	75,22	1,08
240	75,90	2,50	240	75,21	1,09
480	75,95	2,55	480	75,20	1,10
720	76,05	2,65	720	75,15	1,15
960	76,20	2,80	960	75,13	1,17
1200	76,30	2,90	1200	75,10	1,2
1440	76,30	2,90	1440	75,10	1,2

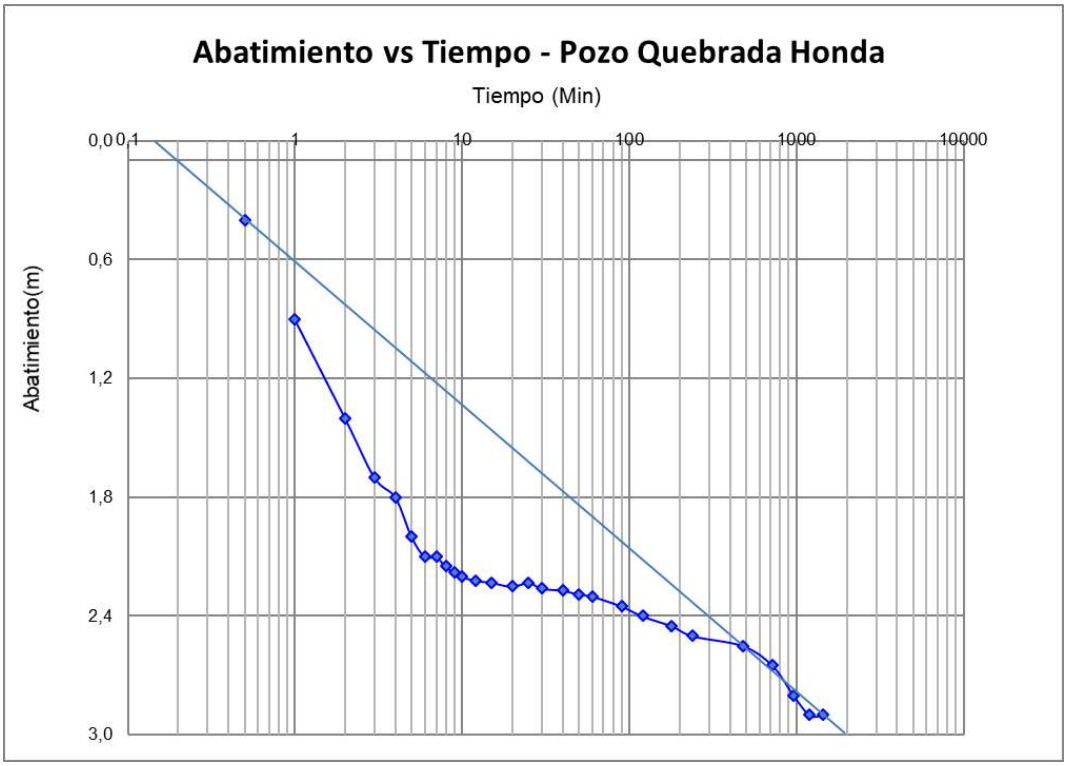
Abatimiento (m)	2,90	Capacidad Específica (L/s/m)	0,14

OBSERVACIONES:
Nivel de Equipo de Bombeo: 85m

Elaboró prueba:	Elaboró y Revisó:
JOSE HELIO SUAREZ SANDOVAL	**LAURA CATALINA CÁCERES TORRES**
Operador - DEINPRO SAS	**Geocientífica Junior - Área Técnica**

Ruta de acceso: D: \\REGISTROS\AGUA SUBTERRANEA\2019\PRUEBAS DE BOMBEO\SORA\Pozo Quebrada Honda

Grafica N° 5 Abatimiento del nivel de agua dentro del pozo en función del tiempo



Grafica N° 6 *Recuperación del nivel de agua dentro del pozo en función del tiempo al finalizar el bombeo.*

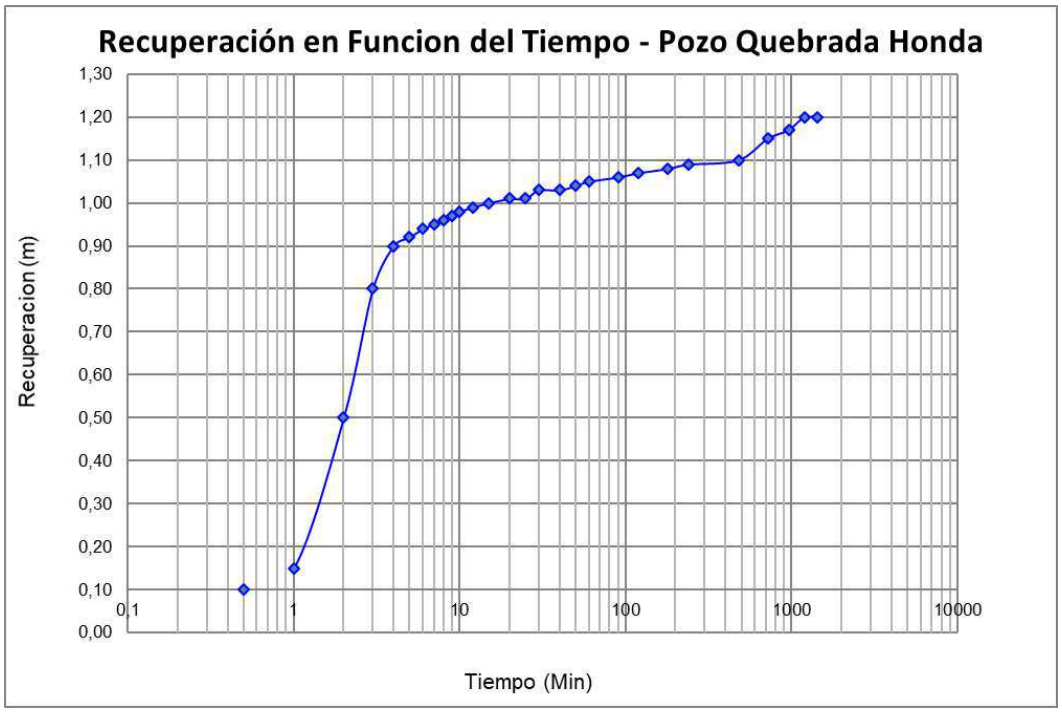


Tabla N° 4 Prueba de Bombeo - Pozo Cardonal límite con Chiquiza

PRUEBA DE BOMBEO PARA POZOS PROFUNDOS

Versión 2

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL DE DEINPRO SAS

No Reporte: PP_001

PROYECTO: POZO CARDONAL LIMITE CON CHIQUIZA
LOCALIZACIÓN: MUNICIPIO DE SORA **COORDENADAS** N-S: 5°37'17"N E-W: 73°25'03" W
CLIENTE: ALCALDIA MUNICIPAL DE SORA
FECHA INICIO: 15/10/2019 **FECHA FINAL:** 16/10/2019

GENERALIDADES

Equipo de aforo:	Macromedidor H2014 090078	Nivel Estatico (m)	119,40
Caudal de aforo (L/s):	0,38		
Hora de inicio:	13:30 p. m.	Hora de terminacion:	13:30 p.m

Bombeo			Recuperación		
Tiempo (min)	**Nivel de agua (m)**	**Abatimiento (m)**	**Tiempo (min)**	**Nivel de agua (m)**	**Abatimiento Recuperado (m)**
0	119,30	0,10	0	124,60	0,00
0,5	119,35	0,05	0,5	124,50	0,1
1	119,46	0,16	1	124,55	0,05
2	119,50	0,20	2	124,50	0,1
3	119,60	0,30	3	124,45	0,15
4	119,70	0,40	4	124,42	0,18
5	119,75	0,45	5	124,35	0,25
6	119,80	0,50	6	124,28	0,32
7	119,90	0,60	7	124,12	0,48
8	120,10	0,80	8	124,00	0,6
9	120,25	0,95	9	123,85	0,75
10	120,40	1,10	10	123,55	1,05
12	120,50	1,20	12	123,00	1,6
15	120,62	1,32	15	122,85	1,75
20	120,85	1,55	20	122,67	1,93
25	121,00	1,70	25	122,35	2,25
30	121,20	1,90	30	122,00	2,6
40	121,67	2,37	40	121,88	2,72
50	121,95	2,65	50	121,50	3,1
60	122,15	2,85	60	121,45	3,15
90	122,28	2,98	90	121,30	3,3
120	122,55	3,25	120	121,15	3,45
180	123,00	3,70	180	121,00	3,6
240	123,50	4,20	240	120,98	3,62
480	123,85	4,55	480	120,90	3,70
720	124,10	4,80	720	120,85	3,75
960	124,15	4,85	960	120,82	3,78
1200	124,20	4,90	1200	120,65	3,95
1440	124,21	4,91	1440	120,60	4

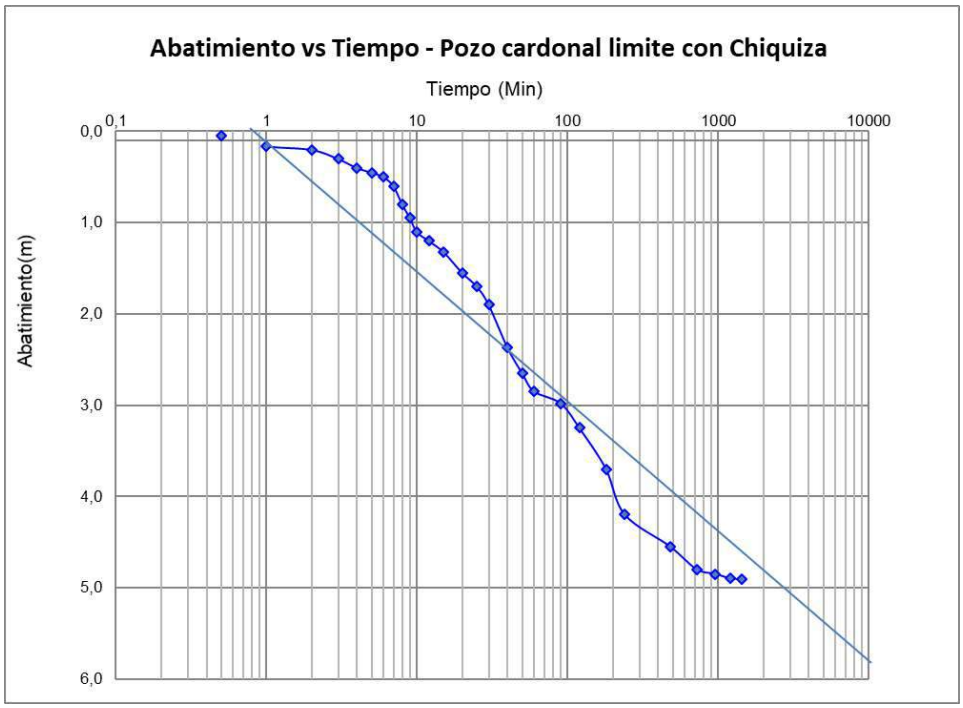
Abatimiento (m)	4,91	Capacidad Específica (L/s/m)	0,08

OBSERVACIONES:
Nivel instalación de la Bomba: 145m

Elaboró prueba:	Elaboró y Revisó:
JOSE HELIO SUAREZ SANDOVAL	**LAURA CATALINA CÁCERES TORRES**
Operador - DEINPRO SAS	**Geocientífica Junior - Área Técnica**

Ruta de acceso: D: \\REGISTROS\AGUA SUBTERRANEA\2019\PRUEBAS DE BOMBEO\SORA\Pozo Cardonal Limite

Grafica N° 7 Abatimiento del nivel de agua dentro del pozo en función del tiempo



Grafica N° 8 *Recuperación del nivel de agua dentro del pozo en función del tiempo al finalizar el bombeo.*

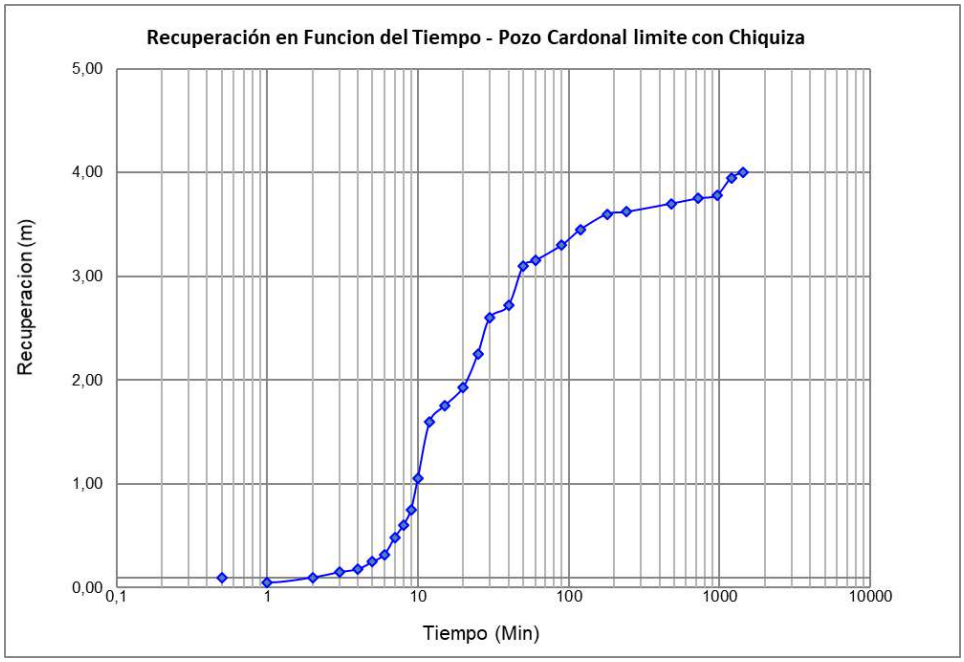


Tabla N° 5 Prueba de Bombeo - Pozo Cardonal el Manzano

PRUEBA DE BOMBEO PARA POZOS PROFUNDOS

Versión 2

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD INTELECTUAL DE DEINPRO SAS

No Reporte: PP_001

PROYECTO: POZO CARDONAL EL MANZANO
LOCALIZACIÓN: MUNICIPIO DE SORA **COORDENADAS** N-S: 5°36'59"N E-W: 73°25'03" W
CLIENTE: ALCALDIA MUNICIPAL DE SORA
FECHA INICIO: 17/10/2019 **FECHA FINAL:** 18/10/2019

GENERALIDADES

Equipo de aforo:	Macromedidor H2014 090078	Nivel Estatico (m)	70,50
Caudal de aforo (L/s):	1,53		
Hora de inicio:	10:30 a. m.	Hora de terminacion:	10:30 a.m

Bombeo		Recuperación			
Tiempo (min)	Nivel de agua (m)	Abatimiento (m)	Tiempo (min)	Nivel de agua (m)	Abatimiento Recuperado (m)
0	70,50	0,00	0	76,00	0,00
0,5	71,00	0,50	0,5	75,60	0,4
1	72,10	1,60	1	75,00	1
2	72,35	1,85	2	74,00	2
3	73,00	2,50	3	73,80	2,2
4	73,70	3,20	4	73,80	2,2
5	74,00	3,50	5	73,40	2,6
6	74,30	3,80	6	73,00	3
7	74,55	4,05	7	72,90	3,1
8	74,80	4,30	8	72,85	3,15
9	75,10	4,60	9	72,70	3,3
10	75,25	4,75	10	72,65	3,35
12	75,55	5,05	12	72,55	3,45
15	75,68	5,18	15	72,42	3,58
20	75,75	5,25	20	72,20	3,8
25	75,90	5,40	25	72,00	4
30	76,00	5,50	30	71,90	4,1
40	76,10	5,60	40	71,85	4,15
50	76,25	5,75	50	71,80	4,2
60	76,30	5,80	60	71,77	4,23
90	76,55	6,05	90	71,65	4,35
120	76,70	6,20	120	71,55	4,45
180	76,90	6,40	180	71,45	4,55
240	77,00	6,50	240	70,95	5,05
480	77,80	7,30	480	70,00	6,00
720	78,55	8,05	720	69,68	6,32
960	79,00	8,50	960	69,10	6,9
1200	80,00	9,50	1200	68,90	7,1
1440	80,10	9,60	1440	68,55	7,45

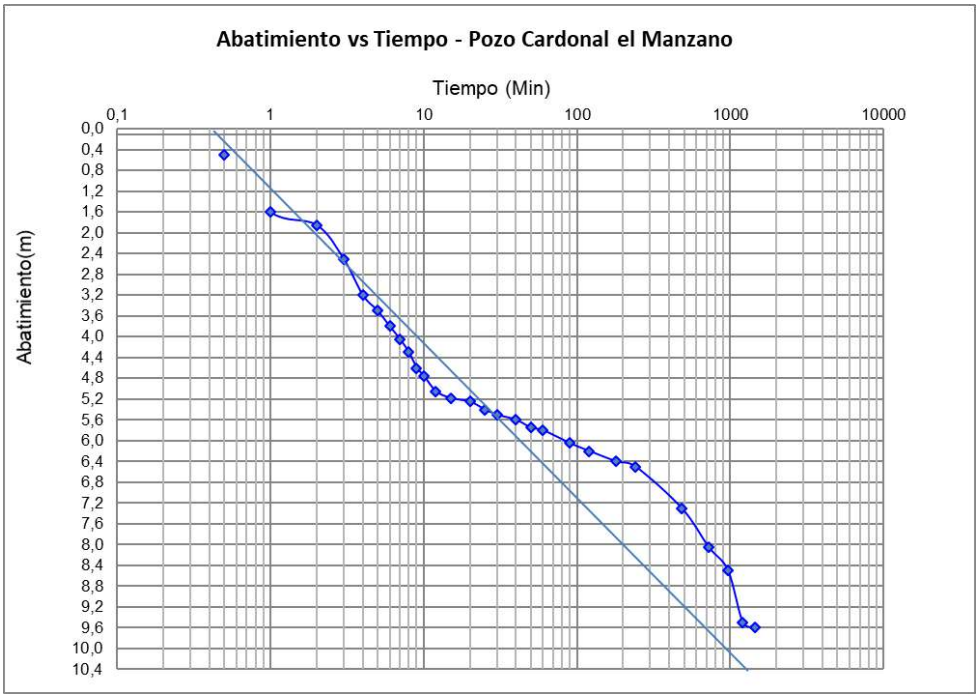
Abatimiento (m)	9,60	Capacidad Específica (L/s/m)	0,16

OBSERVACIONES:
Nivel instalación de la Bomba: 120m

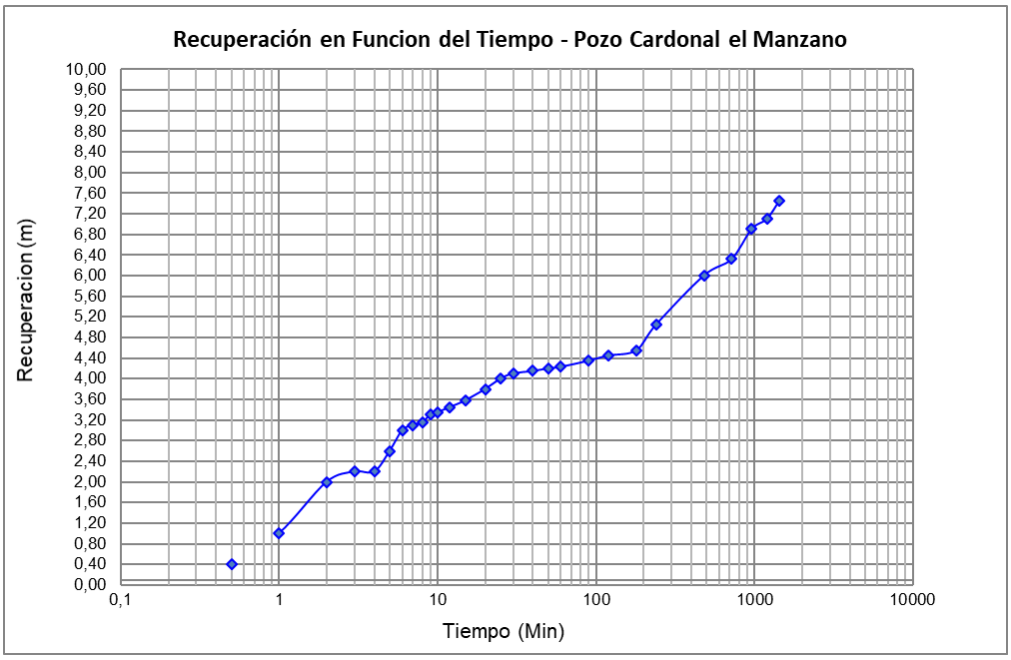
Elaboró prueba:	Elaboró y Revisó:
JOSE HELIO SUAREZ SANDOVAL	**LAURA CATALINA CÁCERES TORRES**

Ruta de acceso: D: \\REGISTROS\AGUA SUBTERRANEA\2019\PRUEBAS DE BOMBEO\SORA\Pozo Cardonal el Manzano

Grafica N° 9 Abatimiento del nivel de agua dentro del pozo en función del tiempo



Grafica N° 10 *Recuperación del nivel de agua dentro del pozo en función del tiempo al finalizar el bombeo.*



2. PARÁMETROS HIDRAULICOS

Con el fin de comprender el funcionamiento de los pozos es necesario establecer cómo funciona el acuífero, ya que de éste depende su alta o baja producción, por lo cual se consideró la transmisividad y el coeficiente de almacenamiento principalmente.

La transmisividad (T) se define como la cantidad de agua que circula a través de una sección vertical de un metro de anchura y de altura igual al espesor saturado del acuífero, afectado por un gradiente hidráulico cuyo valor es igual a uno.

$$T\left(m^3/_{día} - m\right) = \frac{0{,}183Q}{\Delta s}$$

La diferencia Δs se mide en un ciclo logarítmico, para determinar ese valor se toma cualquier dato de tiempo sobre el gráfico ***s*** vs ***t*** y se anota el abatimiento que corresponde a ese tiempo. Luego ese tiempo se divide por 10 y ese nuevo tiempo es localizado en el grafico obteniéndose un nuevo abatimiento al que se le resta el abatimiento anterior (Militares, 1997).

El coeficiente de almacenamiento (S) corresponde a la cantidad de agua que libera (o toma) una columna del acuífero, de sección horizontal unitaria y altura igual a su espesor saturado, cuando la carga hidráulica desciende (o asciende) una unidad.

$$S = \frac{2.25 \times T \times t_o}{r^2}$$

Los parámetros hidráulicos del pozo considerados, se indican a continuación:

El nivel estático (NE), es la distancia vertical ente el nivel del terreno y el nivel del agua en el pozo antes de iniciar el bombeo, mientras que el nivel de bombeo (NB), es la distancia vertical entre el nivel del terreno y el nivel del agua después de iniciar el bombeo.

El abatimiento (s), es el descenso del nivel del agua que presenta un pozo cuando se bombea, es decir que es la distancia vertical entre el nivel de bombeo y el nivel estático.

$$s(m) = NB(m) - NE(m)$$

El caudal (Q), es la medida de la cantidad de agua que se extrae de un pozo.

La capacidad específica es el caudal o la cantidad de agua que se produce en el bombeo de un pozo, en un acuífero, por cada metro (o unidad de longitud) que desciende el nivel del agua dentro de él.

$$Capacidad\ específica\ (lt/seg/m) = \frac{Q(lt/seg)}{s(m)}$$

Con base en lo anteriormente descrito, las tablas 6,7,8, 9,10 y 11 presentan el cálculo de los parámetros hidráulicos para los pozos profundos del municipio de Sora.

Tabla N° 6 Cálculo parámetros hidráulicos

Característica	Pozo Urbano	Pozo San Isidro	Pozo Quebrada Honda	Pozo Cardonal límite con Chiquiza	Pozo Cardonal el Manzano
Nivel Estático (NE)	48.50m	64,70	73.40m	119,40	70.50
Nivel Instalación de la Bomba	70m	80	85	145	120
Nivel final de bombeo (NB)	52.52m	73.60	76.30m	124.21	80,10
Abatimiento (s) **s(m) = NB-NE**	4.02m	8.9m	2.9m	4.81	9.6
Caudal (Q)	1.05lt/s 90.72m³/día	1.8lt/s 155.52 m³/día	0.42lt/s 36.28 m³/día	0.38 32.83 m³/día	1.53lt/s 132.19 m³/día

Tabla N° 7 Parámetros hidráulicos – Pozo Urbano

Pozo Urbano	
Capacidad Especifica	$C.E\left(\frac{Q\left(\frac{lt}{seg}\right)}{s\,(m)}\right)=\frac{1{,}05}{4.02}=0.2611\frac{lt}{seg}*m$
Transmisividad (T)	$T\ =\frac{0.183*90.72}{1{,}1}=15.09\,{}^{m^3}/_{día}-m$
Tiempo t_0	1.5 min = $8.3*10^{-4}$ días
Coeficiente de Almacenamiento	$S=\frac{2.25\times T\times t_o}{r^2}=\frac{2.25\times 15.09\times(0.000833)}{(0.0508)^2}=10.91$

Tabla N° 8 Parámetros hidráulicos – Pozo San Isidro

Pozo San Isidro	
Capacidad Especifica	$C.E\left(\frac{Q\left(\frac{lt}{seg}\right)}{s\ (m)}\right)=\frac{1.8}{8.9}=0.2022\frac{lt}{seg}*m$
Transmisividad (T)	$T\ =\frac{0.183*155.52}{5.1}=5.580\ {}^{m^3}/_{día}-m$
Tiempo t_0	0.8min=5.55*10^{-4} días
Coeficiente de Almacenamiento	$S=\frac{2.25\times T\times t_o}{r^2}=\frac{2.25\times 5.580\times(0.00055)}{(0.0508)^2}=2.700$

Tabla N° 9 Parámetros hidráulicos – Pozo Quebrada Honda

Pozo Quebrada Honda	
Capacidad Especifica	$C.E\left(\frac{Q\left(\frac{lt}{seg}\right)}{s\ (m)}\right)=\frac{0.42}{2.9}=0.144\frac{lt}{seg}*m$
Transmisividad (T)	$T\ =\frac{0.183*36.28}{1.3}=5.10\ {}^{m^3}/_{día}-$
Tiempo t_0	0.05min=3.47*10^{-5} días
Coeficiente de Almacenamiento	$S=\frac{2.25\times T\times t_o}{r^2}=\frac{2.25\times 7.60\times(0.000035)}{(0.0508)^2}=0.1542$

Tabla N° 10 Parámetros hidráulicos – Pozo Cardonal límite con Chiquiza

Pozo Cardonal límite con Chiquiza	
Capacidad Especifica	$C.E\left(\frac{Q\left(\frac{lt}{seg}\right)}{s\ (m)}\right)=\frac{0.38}{4.81}=0.079\frac{lt}{seg}*m$
Transmisividad (T)	$T\ =\frac{0.183*32.83}{1.9}=3.16\ {}^{m^3}/_{día}-m$
Tiempo t_0	0.8min= 5.55*10^{-4} días
Coeficiente de Almacenamiento	$S=\frac{2.25\times T\times t_o}{r^2}=\frac{2.25\times 3.16\times(0.00055)}{(0.0508)^2}=1.515$

Tabla N° 11 Parámetros hidráulicos – Pozo Cardonal el Manzano

Pozo Cardonal el Manzano	
Capacidad Especifica	$C.E\left(\frac{Q\left(\frac{lt}{seg}\right)}{s\,(m)}\right)=\frac{1{,}53}{9{,}6}=0.1593\ \frac{lt}{seg}*m$
Transmisividad (T)	$T\ =\frac{0.183*132.19}{3.2}=7.55\,{}^{m^3}/_{día}-m$
Tiempo t_0	0.4min=2.77*10^{-4} días
Coeficiente de Almacenamiento	$S=\frac{2.25\times T\times t_o}{r^2}=\frac{2.25\times 7.55\times(0.00027)}{(0.0762)^2}=7.899$

3. Registro Fotográfico

A continuación se presenta el registro fotográfico de las pruebas de bombeo realizadas.

<table>
<tr><th colspan="2">Pozo Urbano</th></tr>
<tr><td>Figura 1 Panoramica Pozo Urbano</td><td>Figura 2 Macromedidor empleado</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>Figura 3 Instalación Macromedidor</td><td>Figura 4 Conexión con la tuberia de impulsión</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>Figura 5 Conexión con la tuberia de impulsión</td><td>Figura 6 Instalación Tuberia de Niveles</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
</table>

Pozo San Isidro

Figura 7 Panoramica Pozo San Isidro



Figura 8 Macromedidor empleado



Figura 9 Instalación Macromedidor, conexión con la tuberia de impulsion, instalación tuberia de niveles y sonda



Pozo Quebrada Honda	
Figura 10 Panoramica Pozo Quebrada Honda	**Figura 11** Macromedidor empleado
	
Figura 12 Instalación Macromedidor	**Figura 13** Instalacion Tuberia de niveles
	

Pozo Cardonal limite con Chiquiza

Figura 14 Panoramica Pozo Cardonal Limite con Chiquiza



Figura 15 Macromedidor empleado



Figura 16 Instalación Macromedidor



Figura 17 Conexión con la tuberia de impulsión



Figura 18 Instalación Tuberia de Niveles y Sonda



Pozo Cardonal el Manzano

Figura 19 Panoramica Pozo Cardonal el Manzano



Figura 20 Macromedidor empleado



Figura 21 Instalación Macromedidor



Figura 22 Conexión con la tuberia de impulsión



Figura 23 Instalacion Tuberia de Niveles y Sonda



4. Conclusiones y Recomendaciones

1. Los pozos con mayor capacidad especifica son los pozos urbano y san isidro los cuales permiten una producción de agua de alrededor de 3,5lps y 2,1lps respectivamente, los otros pozos producen caudales inferiores a 1,5 lps.

2. El pozo cardonal el manzano, genera un abatimiento alrededor de 30m, lo cual corresponde con una produccion de agua cercana a los 4,8lps siempre y cuando se le efectue un adecuado matenimiento, ya que desde su terminacion y puesta en operación no se ha realizado.

3. Los acuiferos que aportan agua a los pozos ensayados son rocas de las formaciones Cretaceas Conejo y Churuvita, asi como sedimentos aluviales del cuaternario, estos ultimos principalmente en los pozos Urbano y San isidro.

4. En buena parte de los pozos el nivel estático ha descendido de manera importante, respecto al nivel inicial, lo cual evidencia un agotamiento acelerado de los acuíferos.

5. Con el fin de garantizar un adecuado uso del recurso hidrico subterráneo se requiere la identificación, delimitación, protección y conservacion de las zonas de recarga.

6. La realización periódica de mantenimientos en los pozos profundos, facilita la comunicación del agua subterránea con el pozo profundo, esta labor debe realizarse de acuerdo con el RAS-2000 entre 8-12 meses.

7. Es conveniente revisar periodicamente las protecciones electricas de las subestaciones y de los sistemas de arranque de los motores electrosumergibles en cada uno de los pozos.

REFERENCIAS

Militares, E. d. (1997). *Agua Subterránea y perforación de pozos.* Bogota.

R. Allan Freeze; John A. Cherry. (1979). *Groundwater.* Pearson.

RESOLUCIÓN No. 1147

(27 DE JULIO DE 2020)

Por medio de la cual se otorga una Concesión de Aguas y se toman otras determinaciones.

LA SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y GESTIÓN AMBIENTAL DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE BOYACÁ "CORPOBOYACÁ", EN USO DE LAS FACULTADES CONFERIDAS MEDIANTE EL ACUERDO No. 009 DEL 29 DE JUNIO DE 2016 Y RESOLUCIÓN 3893 DEL 28 DE NOVIEMBRE DE 2016 Y,

CONSIDERANDO

Que mediante Auto **1720 del 24 de julio de 2017**, CORPOBOYACÁ: inició trámite administrativo de Concesión de Aguas Superficiales a nombre del **MUNICIPIO DE SORA**. identificado con **NIT. 800.019.277-9**, para derivar de las fuentes **i) Pozo profundo Quebrada Honda**, ubicado en las coordenadas Latitud, 5° 34' 32,18" N Longitud: 73° 28' 36, 19" , Altitud: 2920 m.s.n.m., en la Vereda Quebrada la Honda en jurisdicción del municipio de Sora **ii) Pozo Profundo Urbano**, ubicado en las coordenadas Latitud, 5° 34' 7,53" N Longitud: 73° 27' 3, 83", Altitud: 2689 m.s.n.m., en la Vereda Casa Blanca en jurisdicción del municipio de Sora **iii) Pozo Profundo San Isidro**, ubicado en las coordenadas Latitud, 5° 33' 49,76" N Longitud: 73° 27' 24, 49" , Altitud: 2674 m.s.n.m., en la Vereda Llano en jurisdicción del municipio de Sora **iv)Quebrada Faruy ,** ubicada en las coordenadas Latitud, 5° 34' 59,3" N Longitud: 73° 26' 43, 8", Altitud: 2734 m.s.n.m. en la Vereda Casa Blanca, en jurisdicción del municipio de Sora ,**v) Quebrada Chareva** ubicada en las coordenadas Latitud, 5° 34' 23,2" N Longitud: 73° 26' 12, 4", Altitud: 2819 m.s.n.m., en la Vereda Chicaneca, en jurisdicción del municipio de Sora, **vi) Pozo Profundo Cardonal** mediante Resolución 1387 del 29 de agosto de 2016 ubicado en las coordenadas Latitud, 5° 37' 17" N Longitud: 73° 25' 03", Altitud: 3209 m.s.n.m, en la Vereda Salitre, en jurisdicción del municipio de Sora **vii) Pozo Profundo Cardonal el Manzano,** ubicado en las coordenadas Latitud, 5° 36' 59" N Longitud: 73° 25' 03", Altitud: 3142 m.s.n.m., en la Vereda Chone en jurisdicción del municipio de Sora, para satisfacer necesidades de uso doméstico colectivo en beneficio del perímetro urbano y rural para 239 suscriptores, 683 usuarios permanentes y 425 usuarios transitorios, en un caudal total de 1,055787037 L.p.s.

Que en observancia a lo dispuesto por el artículo 2.2.3.2.9.4 del Decreto 1076 de 2015, se realizó la publicación por un término de diez (10) días hábiles del Aviso Comisorio No. 0096 del 27 de febrero de 2018, de inicio de trámite y visita ocular, publicación que fue llevada a cabo en la Alcaldía Municipal de Sora y en carteleras de CORPOBOYACÁ.

Que los profesionales de CORPOBOYACÁ practicaron visita técnica de inspección ocular a las fuentes hídricas mencionadas con anterioridad el día 13 de marzo de 2018 con el fin de determinar la viabilidad de otorgar la Concesión de Aguas solicitada

Que mediante oficio con radicado de salida 160- 3526 del 20 de marzo de 2018, se realizó requerimiento de información adicional al municipio de Sora, solicitud que fue atendida mediante oficio con radicado de entrada 019967 del 08 de noviembre de 2019.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

Que una vez realizada la visita ocular y estudiada la documentación aportada, se emitió el concepto técnico **CA-19/2020 del 27 de marzo de 2020**, el cual se acoge en su totalidad, hace parte integral del presente acto administrativo y se sintetiza en los siguientes términos:

6. CONCEPTO TÉCNICO:

6.1. Desde el punto de vista técnico - ambiental es viable otorgar Concesión de Aguas superficiales y subterráneas a nombre del Municipio de Sora identificado con NIT. No. 800019277-9, con destino a uso Doméstico para suscriptores ubicados en la zona urbana y rural del citado municipio. A continuación, se presentan los detalles de la concesión otorgada del Acueducto Urbano y Acueductos Rurales como se ilustra a continuación:

Tabla 19. Caudal a Otorgar

CAUDAL MEDIO DIARIO OTORGADO											
	ZONA URBANA					ZONA RURAL (SECTOR SAN ISIDRO, QUEBRADA HONDA Y CHONE-SALITRE)					CAUDAL TOTAL (LPS)
AÑO	HAB PERM	CAUDAL P (LPS)	HAB TRAN.	CAUDAL T (LPS)	TOTAL ZONA URBANA (LPS)	HAB PERM	CAUDAL P (LPS)	HAB. TRAN.	CAUDAL T (LPS)	TOTAL ZONA RURAL (LPS)	
1	523	0,73	225	0,17	0,90	1413	1.96	220	0.17	2.13	3,03
2	530	0,74	225	0,17	0,91	1413	1.96	220	0.17	2.13	3,04
3	537	0,75	225	0,17	0,92	1413	1.96	220	0.17	2.13	3,05
4	544	0,76	225	0,17	0,93	1413	1.96	220	0.17	2.13	3,06
5	552	0,77	225	0,17	0,94	1413	1.96	220	0.17	2.13	3,07
6	559	0,78	225	0,17	0,95	1413	1.96	220	0.17	2.13	3,08
7	567	0,79	225	0,17	0,96	1413	1.96	220	0.17	2.13	3,09
8	574	0,80	225	0,17	0,97	1413	1.96	220	0.17	2.13	3,10
9	582	0,81	225	0,17	0,98	1413	1.96	220	0.17	2.13	3,11
10	589	0,82	225	0,17	0,99	1413	1.96	220	0.17	2.13	3,12

Tabla 20. Caudal a derivar por fuente (LPS)

Año	Quebrada Faruy	Quebrada Chareva	Pozo Urbano	Pozo San Isidro	Pozo Q. Honda	Pozo Cardonal	Pozo El Manzano	Caudal Total (LPS)
1	0,1	0,1	0,4	1,05	0,35	0,5	0,53	**3,03**
2	0,1	0,1	0,4	1,06	0,35	0,5	0,53	**3,04**
3	0,1	0,1	0,4	1,07	0,35	0,5	0,53	**3,05**
4	0,1	0,1	0,4	1,08	0,35	0,5	0,53	**3,06**
5	0,1	0,1	0,4	1,09	0,35	0,5	0,53	**3,07**
6	0,1	0,1	0,4	1,1	0,35	0,5	0,53	**3,08**
7	0,1	0,1	0,4	1,11	0,35	0,5	0,53	**3,09**
8	0,1	0,1	0,4	1,12	0,35	0,5	0,53	**3,1**
9	0,1	0,1	0,4	1,13	0,35	0,5	0,53	**3,11**
10	0,1	0,1	0,4	1,14	0,35	0,5	0,53	**3,12**

Nota: El municipio de Sora identificado con Nit No. 800019277-9, no podrá exceder la suma del caudal total otorgado para cada año en cada una de las fuentes hídricas.

6.2 El municipio de Sora identificado con Nit. No. 800019277-9, en cumplimiento del decreto 1076 del 26 de mayo de 2015 sección 19 ¨De las Obras Hidráulicas¨ deberá proyectar las obras control de caudal para las fuentes superficiales quebrada Chareva y quebrada Faruy a una distancia prudencial,

garantizando que las fuentes no se vean afectadas, de la misma manera tramitar la respectiva ocupación de cauce para las obras de captación que se encuentran construidas. Para lo cual, en un término de 30 días hábiles, contados a partir de la notificación del acto administrativo que acoge el presente concepto, presentar para las fuentes superficiales las memorias técnicas, cálculos y planos de dichas obras. En lo que respecta a las fuentes subterráneas deberá presentarse un informe que contenga las características de cada una de las bombas, indicando potencia, altura dinámica, sistema de medición y régimen de bombeo, de tal forma se sustente como la misma cumplirá con el caudal autorizado, lo anterior para evaluación por parte de CORPOBOYACÁ.

6.3 Se recomienda que transcurridos los diez (10) años de haberse otorgado la presente Concesión de Aguas al municipio de Sora se le realice revisión de la población teniendo en cuenta la tasa de crecimiento establecida a esa fecha, así mismo se realice un aforo de las fuentes hídricas superficiales ¨Quebrada Chareva y Faruy ¨, como también se realice una prueba de bombeo a cada una de las fuentes subterráneas ¨Pozo Profundo urbano, Pozo Profundo San Isidro, Pozo Profundo Quebrada Honda, Pozo Profundo Cardonal límite con Chíquiza y Pozo Profundo Cardonal El Manzano¨, con el propósito de definir su oferta.

6.4 La Secretaría de Salud de Boyacá, otorgó Autorización Sanitaria favorable para consumo humano al municipio de Sora, mediante Resoluciones No. 1133 del 18 de julio de 2016 y 1165 del 25 de julio de 2016, para las fuentes ¨Pozo Profundo Quebrada Honda, Pozo Profundo Urbano, Pozo Profundo San Isidro, Quebrada Faruy, Quebrada Chareva¨, y mediante la Resolución No. 1385 del 29 de agosto de 2016, para la fuente ¨Pozo Profundo El Espantal, y mediante la Resolución No. 1387 del 29 de agosto de 2016 para las fuentes ¨Pozo Profundo Cardonal, Pozo Profundo Cardonal El Manzano¨.

6.5 El otorgamiento de la concesión de aguas no ampara la servidumbre y/o permisos para el paso de redes y construcción de obras para el aprovechamiento del recurso hídrico, la cual se rige por la legislación civil.

6.6 El municipio de Sora identificado con Nit. No. 800019277-9, deberá presentar en término de tres (3) meses un Programa para uso Eficiente y Ahorro del Agua -PUEAA donde se involucren todas las fuentes hídricas concesionadas y sus usuarios de acuerdo a lo establecido en la Ley 373 de 1997 y sus normas reglamentarias, basado en el diagnóstico de la oferta hídrica de las fuentes de abastecimiento y la demanda de agua; deberá contener las metas anuales de reducción de pérdidas y campañas educativas a la comunidad, para lo cual CORPOBOYACÁ cuenta con términos de referencia, que podrán ser consultados en la página web www.corpoboyaca.gov.co y/o en las oficinas de atención al usuario de la entidad.

Se deja la claridad que de acuerdo con el Artículo 3 Parágrafo 1 de la Ley 373 de 1997, El PUEAA tendrá un horizonte de 5 años y será incorporado al plan de desarrollo de las entidades territoriales.

6.7 El municipio de Sora identificado con Nit. No. 800019277-9, como medida de preservación al usufructo del recurso hídrico deberá establecer y realizar el mantenimiento por dos (2) años de 2.170 árboles correspondiente a 2 Hectáreas, reforestadas con especies nativas de la zona en áreas de recarga hídrica de las quebradas Chareva y Faruy o áreas de la Cuenca del Suarez, que ameriten la reforestación; la plantación debe contar con su respectivo aislamiento, para lo cual deberá presentar en el término de tres (03) meses el Plan de establecimiento y manejo forestal, para la respectiva evaluación y aprobación por parte de la Corporación.

***Nota:** En caso de considerarlo pertinente el titular podrá cambiar la medida de compensación descrita y evaluar las alternativas de medida de compensación, teniendo en cuenta lo establecido*

por la Corporación Autónoma Regional de Boyacá CORPOBOYACÁ en la Resolución 2405 de 2017 y presentar las evidencias respectivas de la alternativa seleccionada.

6.8 El municipio de Sora identificado con Nit. No. 800019277-9, estará obligado al pago de tasa por uso, acorde a lo estipulado en el Decreto 1076 de 2015, Titulo 9 - Capitulo 6, Articulo 2.2.9.6.1.4, previa liquidación y facturación realizada por la Corporación.

El titular de la concesión deberá allegar durante el mes de enero de cada año el formato FGP-62 denominado "Reporte mensual de volúmenes de agua captada y vertida" bajo las siguientes condiciones:

PERIODICIDAD DE COBRO	MESES DE COBRO	FECHA LIMITE DE AUTODECLARACIÓN	CONDICIONES PARA VALIDACIÓN
Anual	Enero – Diciembre	Enero del siguiente año al periodo objeto de cobro	1. Presentar certificado de calibración del sistema de medición con fecha no mayor a dos años. (SI APLICA) * 2. Soporte de registro de agua captada mensual que contenga mínimo datos de lecturas y volúmenes consumidos en m3 **

** Condición 1. En caso de que la calibración NO APLIQUE. El sujeto pasivo debe sustentar técnicamente la razón por la cual no es posible su realización, y CORPOBOYACÁ determinará si es válida o no.*
*** Condición 2. Se debe cumplir cuente o no con certificado de calibración.*

En caso de no allegar lo previamente solicitado, se procederá a realizar la liquidación y el cobro de la tasa por uso de agua con base en lo establecido en la concesión de aguas y/o la información obtenida en las respectivas visitas de control y seguimiento que adelanta la Corporación.

6.9 El grupo Jurídico de la Subdirección de Ecosistemas y Gestión Ambiental, de CORPOBOYACÁ realizara el trámite administrativo correspondiente con base en el presente concepto."

CONSIDERACIONES CONSTITUCIONALES, LEGALES Y REGLAMENTARIAS

Que el artículo 8 de la Constitución Política, consagra como obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación.

Que el artículo 79, ibídem elevó a rango constitucional la obligación que tiene el estado de proteger el medio ambiente y el derecho que tienen todos los ciudadanos a gozar de un ambiente sano. Así mismo establece que es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.

Que el artículo 80 de la Constitución Política de Colombia consagra como deber del Estado planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar el desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución y tomar las medidas necesarias de prevención y control de los factores de deterioro ambiental.

Que corresponde a esta Corporación ejercer la función de autoridad ambiental dentro del área de su jurisdicción, de conformidad con lo establecido en el numeral 2 del artículo 31 de la Ley 99 de 1993.

Que en virtud del numeral 9 del artículo 31 de la Ley 99 de 1993, corresponde a la CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE BOYACÁ CORPOBOYACÁ, otorgar

concesiones, permisos, autorizaciones y licencias ambientales requeridas por la ley para el uso, aprovechamiento o movilización de los recursos naturales renovables o para el desarrollo de actividades que afecten o puedan afectar el medio ambiente. Otorgar permisos y concesiones para aprovechamientos forestales, concesiones para el uso de aguas superficiales y subterráneas y establecer vedas para la caza y pesca deportiva.

Que de conformidad con el numeral 12 del artículo 31 de la Ley 99 de 1993, corresponde a esta Corporación realizar la evaluación, control y seguimiento ambiental de los usos del agua, al aire o los suelos, así como los vertimientos o emisiones que puedan causar daño o poner en peligro el normal desarrollo sostenible de los recursos naturales renovables o impedir su empleo para otros usos. Estas funciones comprenden la expedición de las respectivas licencias ambientales, permisos, concesiones y autorizaciones.

Que la Ley 373 de 1997 establece que todo plan ambiental regional y municipal debe incorporar obligatoriamente un programa para el uso eficiente y el ahorro del agua, consistente en el conjunto de proyectos y acciones que deben elaborar las entidades encargadas de la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado riego y drenaje, producción hidroeléctrica y demás usuarios del recurso hídrico. Así mismo, establece la mencionada ley que las Corporaciones Autónomas Regionales y demás autoridades ambientales encargadas del manejo, protección y control del recurso hídrico en su respectiva jurisdicción, aprobarán la implantación y ejecución de dichos programas en coordinación con otras corporaciones autónomas que compartan las fuentes que abastecen los diferentes usos. Igualmente se establece que las entidades encargadas de prestar servicios de acueducto y alcantarillado y los demás usuarios del recurso hídrico deberán presentar para su aprobación el programa de ahorro y uso eficiente de agua a las corporaciones autónomas y demás autoridades ambientales.

Que el artículo 58 de la Ley 1537 de 2012, establece: Garantía del suministro de agua para la población. Para garantizar el acceso al agua potable y facilitar el cofinanciamiento de los proyectos y el desarrollo territorial, a partir de la expedición de la presente ley, las autoridades ambientales regionales y de desarrollo sostenible (CAR) deberán otorgar concesión de aguas en un plazo no mayor a tres (3) meses a centros urbanos y de seis (6) meses a centros nucleados de los municipios o distritos bajo su jurisdicción, que cuenten con infraestructura de derivación o captación. El Decreto 1541 de 1978 o la norma que lo derogue o modifique solo será aplicable para aquellos municipios o distritos que, a partir de la entrada en vigencia de la presente ley, requieran la construcción de una nueva infraestructura de derivación o captación que utilice una cuenca distinta a la actual. Las autoridades ambientales y de desarrollo sostenible, otorgarán la concesión única y exclusivamente a la entidad territorial por tiempo indefinido.

Que en el artículo 42 del Decreto 2811 de 1974, se instituye que pertenecen a la Nación los recursos naturales renovables y demás elementos ambientales regulados por este Código que se encuentren dentro del territorio nacional, sin perjuicio de los derechos legítimamente adquiridos por particulares y de las normas especiales sobre baldíos.

Que en el artículo 43 Ibídem, se establece que el derecho de propiedad privada sobre recursos naturales renovables deberá ejercerse como función social, en los términos establecidos por la Constitución Nacional y sujeto a las limitaciones y demás disposiciones establecidas en este código y otras leyes pertinentes.

Que el artículo 62 del Decreto 2811 de 1974, establece como causales generales de caducidad las siguientes:

a) La cesión del derecho al uso del recurso, hecha a terceros sin autorización del concedente.
b) El destino de la concesión para uso diferente al señalado en la resolución o en el contrato.
c) El incumplimiento del concesionario a las condiciones impuestas o pactadas.
d) El incumplimiento grave o reiterado de las normas sobre preservación de recursos, salvo fuerza mayor debidamente comprobadas, siempre que el interesado dé aviso dentro de los quince días siguientes al acaecimiento de la misma.
e) No usar la concesión durante dos años.
f) La disminución progresiva o el agotamiento del recurso.
g) La mora en la organización de un servicio público o la suspensión del mismo por término superior a tres meses, cuando fueren imputables al concesionario.
h) Las demás que expresamente se consignen en la respectiva resolución de concesión o en el contrato.

Que el artículo 88 ibídem, preceptúa que, salvo disposiciones especiales, solo puede hacerse uso de las aguas en virtud de concesión.

Que el artículo 89 ibídem, instituye que la concesión de un aprovechamiento de aguas estará sujeta a las disponibilidades del recurso y a las necesidades que imponga el objeto para el cual se destina.

Que en el artículo 121 ibídem, se establece que las obras de captación de aguas públicas privadas deberán estar provistas de aparatos y demás elementos que permitan conocer y medir la cantidad de agua derivada y consumida, en cualquier momento.

Que en el artículo 122 ibídem, dispone que los usuarios de aguas deberán mantener en condiciones óptimas las obras construidas, para garantizar su correcto funcionamiento. Por ningún motivo podrán alterar tales obras con elementos que varíen la modalidad de distribución fijada en la concesión.

Que en el artículo 314 del Decreto-ley 2811 de 1974, se dispone que corresponde a la administración pública, entre otros, reducir las pérdidas y derroche de aguas y asegurar su mejor aprovechamiento en el área de la cuenca hidrográfica.

Que el Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015, orienta el procedimiento que debe seguir la Autoridad Ambiental para el otorgamiento de concesiones de aguas, estableciendo lo siguiente:

> *"ARTÍCULO 2.2.3.2.1.2. PRESERVACIÓN, MANEJO Y USO DE LAS AGUAS. La preservación y manejo de las aguas son de utilidad pública e interés social, el tenor de lo - dispuesto por el artículo 1º del Decreto-ley 2811 de 1974: En el manejo y uso del recurso de agua, tanto la administración como los usuarios, sean estos de aguas públicas o privadas, cumplirán los principios generales y las reglas establecidas por el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, especialmente los consagrados en los artículos 9 y 45 a 49 del citado Código.*
>
> *ARTÍCULO 2.2.3.2.2.5. USOS. No se puede derivar aguas fuentes o depósitos de agua de dominio público, ni usarlas para ningún objeto, sino con arreglo a las disposiciones del Decreto-ley 2811 de 1974 y del presente reglamento.*

ARTÍCULO 2.2.3.2.5.3. CONCESIÓN PARA EL USO DE LAS AGUAS. Toda persona natural o jurídica, pública o privada, requiere concesión o permiso de la Autoridad Ambiental competente para hacer uso de las aguas públicas o sus cauces, salvo en los casos previstos en los artículos 2.2.3.2.6.1 y 2.2.3.2.6.2 de este Decreto.

ARTÍCULO 2.2.3.2.7.1. DISPOSICIONES COMUNES. Toda persona natural o jurídica, pública o privada, requiere concesión para obtener el derecho al aprovechamiento de las aguas para los siguientes fines: a) Abastecimiento doméstico en los casos que requiera derivación; b) Riego y silvicultura; c) Abastecimiento de abrevaderos cuando se requiera derivación; d) Uso industrial; e) Generación térmica o nuclear de electricidad; f) Explotación minera y tratamiento de minerales; g) Explotación petrolera; h) Inyección para generación geotérmica; i) Generación hidroeléctrica; j) Generación cinética directa; k) Flotación de maderas; l) Transporte de minerales y sustancias tóxicas; m) Acuicultura y pesca; n) Recreación y deportes; o) Usos medicinales, y p) Otros usos similares.

ARTÍCULO 2.2.3.2.7.2. DISPONIBILIDAD DEL RECURSO Y CAUDAL CONCEDIDO. El suministro de aguas para satisfacer concesiones está sujeto a la disponibilidad del recurso, por tanto, el Estado no es responsable cuando por causas naturales no pueda garantizar el caudal concedido. La precedencia cronológica en las concesiones no otorga prioridad y en casos de escasez todas serán abastecidas a prorrata o por turnos, conforme el artículo 2.2.3.2.13.16 de este Decreto.

ARTÍCULO 2.2.3.2.7.3. ACTO ADMINISTRATIVO Y FIJACIÓN DEL TÉRMINO DE LAS CONCESIONES. El término de las concesiones será fijado en la resolución que las otorgue, teniendo en cuenta la naturaleza y duración de la actividad, para cuyo ejercicio se otorga, de tal suerte que su utilización resulte económicamente rentable y socialmente benéfica.

ARTÍCULO 2.2.3.2.7.5. PRÓRROGA DE LAS CONCESIONES. Las concesiones podrán ser prorrogadas, salvo, por razones de conveniencia pública.

ARTÍCULO 2.2.3.2.8.1. FACULTAD DE USO. El derecho de aprovechamiento de las aguas de uso público no confiere a su titular sino la facultad de usarlas, de conformidad con el Decreto-ley 2811 de 1974, el presente capítulo y las resoluciones que otorguen la concesión.

ARTÍCULO 2.2.3.2.8.2. CONCESIONES Y REGLAMENTACIÓN DE CORRIENTES. Las concesiones otorgadas no serán obstáculo para que la Autoridad Ambiental competente con posterioridad a ellas, reglamente de manera general la distribución de una corriente o derivación teniendo en cuenta lo dispuesto en el artículo 93 del Decreto-ley 2811 de 1974.

ARTÍCULO 2.2.3.2.8.4. TÉRMINO PARA SOLICITAR PRÓRROGA. Las concesiones de que trata este capítulo sólo podrán prorrogarse durante el último año del período para el cual se hayan otorgado, salvo razones de conveniencia pública.

ARTÍCULO 2.2.3.2.8.5. OBRAS DE CAPTACIÓN. En todo caso las obras de captación de aguas deberán estar provistas de los elementos de control necesarios que permitan conocer en cualquier momento la cantidad de agua derivada por la bocatoma, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 121 del Decreto-ley 2811 de 1974.

ARTÍCULO 2.2.3.2.8.6. INALTERABILIDAD DE LAS CONDICIONES IMPUESTAS. Toda concesión implica para el beneficiario, como condición esencial para su subsistencia, la inalterabilidad de las condiciones impuestas en la respectiva resolución. Cuando el concesionario tenga necesidad de efectuar cualquier modificación en las condiciones que fija la resolución respectiva, deberá solicitar previamente la autorización correspondiente, comprobando la necesidad de la reforma.

ARTÍCULO 2.2.3.2.8.7. TRASPASO DE CONCESIÓN. Para que el concesionario pueda traspasar, total o parcialmente, la concesión necesita autorización previa. La Autoridad Ambiental competente podrá negarla cuando por causas de utilidad pública o interés social lo estime conveniente, mediante providencia motivada.

ARTÍCULO 2.2.3.2.8.8. TRADICIÓN DE PREDIO Y TÉRMINO PARA SOLICITAR TRASPASO. En caso de que se produzca la tradición del predio beneficiario con una concesión, el nuevo propietario, poseedor o tenedor, deberá solicitar el traspaso de la concesión dentro de los sesenta (60) días siguientes, para lo cual presentará los documentos que lo acrediten como tal y los demás que se le exijan, con el fin de ser considerado como el nuevo titular de la concesión.

ARTÍCULO 2.2.3.2.8.9. TRASPASO Y FACULTADES DE LA AUTORIDAD AMBIENTAL. La Autoridad Ambiental competente está facultada para autorizar el traspaso de una concesión, conservando enteramente las condiciones originales o modificándolas.

ARTÍCULO 2.2.3.2.9.9. ACTO ADMINISTRATIVO. La Autoridad Ambiental competente consignará en la resolución que otorga concesión de aguas por lo menos los siguientes puntos:

a) Nombre de la persona natural o jurídica a quien se le otorga;
b) Nombre y localización de los predios que se beneficiarán con la concesión, descripción y ubicación de los lugares de uso, derivación y retorno de las aguas;
c) Nombre y ubicación de la fuente de la cual se van derivar las aguas;
d) Cantidad de aguas que se otorga, uso que se van a dar a las aguas, modo y oportunidad en que hará el uso;
e) Término por el cual se otorga la concesión y condiciones para su prórroga;
f) Obras que debe construir el concesionario, tanto para el aprovechamiento de las aguas y restitución de los sobrantes como para su tratamiento y defensa de los demás recursos, con indicación de los estudios, diseños y documentos que debe presentar y el plazo que tiene para ello;
g) Obligaciones del concesionario relativas al uso de las aguas y a la preservación ambiental, para prevenir el deterioro del recurso hídrico y de los demás recursos relacionados, así como la información a que se refiere el artículo 23 del Decreto-ley 2811 de 1974.
h) Garantías que aseguren el cumplimiento de las obligaciones del concesionario;
i) Cargas pecuniarias;
j) Régimen de transferencia a la Autoridad Ambiental competente al término de la concesión, de las obras afectadas al uso de las aguas, incluyendo aquellas que deba construir el concesionario, y obligaciones y garantías sobre su mantenimiento y reversión oportuna;
k) Requerimientos que se harán al concesionario en caso de incumplimiento de las obligaciones, y
l) Causales para la imposición de sanciones y para la declaratoria de caducidad de la concesión.

ARTÍCULO 2.2.3.2.9.11. CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS HIDRÁULICAS. Para que se pueda hacer uso de una concesión de aguas se requiere que las obras hidráulicas ordenadas en la resolución respectiva hayan sido construidas por el titular de la concesión y aprobadas por la Autoridad Ambiental competente de acuerdo con lo previsto en este Decreto.

ARTÍCULO 2.2.3.2.19.2. PRESENTACIÓN DE PLANOS E IMPOSICIÓN DE OBLIGACIONES. Los beneficiarios de una concesión o permiso para el uso de aguas o el aprovechamiento de cauces, están obligados a presentar a la Autoridad Ambiental competente para su estudio aprobación y registro, los planos de las obras necesarias para

la captación, control, conducción, almacenamiento o distribución del caudal o el aprovechamiento del cauce. En la resolución que autorice la ejecución de las obras se impondrá la titular del permiso o concesión la obligación de aceptar y facilitar la supervisión que llevará a cabo la Autoridad Ambiental competente para verificar el cumplimiento de las obligaciones a su cargo.

ARTÍCULO 2.2.3.2.19.5. APROBACIÓN DE PLANOS Y DE OBRAS, TRABAJOS O INSTALACIONES. Las obras, trabajos o instalaciones a que se refiere la presente sección, requieren dos aprobaciones:

a) La de los planos, incluidos los diseños finales de ingeniería, memorias técnicas y descriptivas, especificaciones técnicas y plan de operación; aprobación que debe solicitarse y obtenerse antes de empezar la construcción de las obras, trabajos e instalaciones;
b) La de las obras, trabajos o instalaciones una vez terminada su construcción y antes de comenzar su uso, y sin cuya aprobación este no podrá ser iniciado.

ARTÍCULO 2.2.3.2.24.3. RÉGIMEN SANCIONATORIO. Será aplicable el régimen sancionatorio previsto en la Ley 1333 de 2009 sin perjuicio de las acciones civiles y penales y de la declaratoria de caducidad, cuando haya lugar a ella.

ARTÍCULO 2.2.3.2.24.4. CADUCIDAD. Serán causales de caducidad de las concesiones las señaladas en el artículo 62 del Decreto-ley 2811 de 1974. Para efectos de la aplicación del literal d) se entenderá que hay incumplimiento reiterado:

1. Cuando se haya sancionado al concesionario con multas, en dos oportunidades para la presentación de los planos aprobados, dentro del término que se fija;
2. Cuando se haya requerido al concesionario en dos oportunidades para la presentación de los planos.

Se entenderá por incumplimiento grave:

a) La no ejecución de las obras para el aprovechamiento de la concesión con arreglo a los planos aprobados, dentro del término que se fija;
b) En incumplimiento de las obligaciones relacionadas con la preservación de la calidad de las aguas y de los recursos relacionados.

ARTÍCULO 2.2.3.2.24.5. CAUSALES DE REVOCATORIA DEL PERMISO. Son causales de revocatoria del permiso las mismas señaladas para la caducidad de las concesiones en el artículo 62 del Decreto-ley 2811 de 1974.

Que de acuerdo con lo establecido en el artículo 2.2.9.6.1.4. del Decreto 1076 de 2015, están obligadas al pago de la tasa por utilización del agua todas las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que utilicen el recurso hídrico en virtud una concesión de aguas.

Que el Decreto 1090 del 28 de junio de 2018, expedido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, adiciona el Decreto número 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con el Programa para el Uso Eficiente y Ahorro de Agua, previendo entre otros aspectos, lo siguiente:

"(…)

Artículo 2.2.3.2.1.1.2. Uso eficiente y ahorro del agua (UEAA). Es toda acción que minimice el consumo de agua, reduzca el desperdicio u optimice la cantidad de agua a usar en un proyecto, obra o actividad, mediante la implementación de prácticas como el reúso, la recirculación, el uso de aguas lluvias, el control de pérdidas, la reconversión de tecnologías o cualquier otra práctica orientada al uso sostenible del agua.

Artículo 2.2.3.2.1.1.3. Programa para el uso eficiente y ahorro del agua (PUEAA). El Programa es una herramienta enfocada a la optimización del uso del recurso hídrico, conformado por el conjunto de proyectos y acciones que le corresponde elaborar y adoptar a los usuarios que soliciten concesión de aguas, con el propósito de contribuir a la sostenibilidad de este recurso.

PARÁGRAFO 1. El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible mediante resolución establecerá la estructura y contenido del Programa para el Uso Eficiente y Ahorro de Agua (PUEAA).

PARÁGRAFO 2. Para las personas naturales que de acuerdo con los criterios técnicos definidos por la autoridad ambiental competente tengan un caudal para el desarrollo de su actividad, calificado como "bajo", igualmente el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, establecerá la estructura y contenido del Programa para el Uso Eficiente y Ahorro de Agua (PUEAA) simplificado.

(…)

Artículo 2.2.3.2.1.1.5. Presentación del PUEAA. Para efectos de lo dispuesto en los artículos 2.2.3.2.9.1 y 2.2.2.3.6.2 del presente decreto, la solicitud de concesión de aguas y la solicitud de presentación de licencia ambiental que lleve implícita la concesión de aguas deberán presentar ante la autoridad ambiental competente el Programa para el Uso Eficiente y Ahorro de Agua (PUEAA).

(…)"

Que la Resolución 1257 del 10 de julio de 2018, expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, desarrolló los parágrafos 1 y 2 del artículo 2.2.3.2.1.1.3 del Decreto 1090 de 2018, mediante el cual se adiciona el Decreto 1076 de 2015, estableciendo la estructura y contenido del Programa para el Uso Eficiente y Ahorro de Agua y del Programa para el Uso Eficiente y Ahorro de Agua simplificado.

Que a través de la Resolución 0142 del 31 de enero de 2014 se modificó la Resolución No. 2734 del 13 de septiembre de 2011, resolviéndose en su artículo tercero modificar el artículo veinticinco de la Resolución No. 2734 del 13 de septiembre del 2011, el cual quedará así:

"El primer pago por el servicio de seguimiento de licencias, permisos, concesiones, autorizaciones o el instrumento que corresponda y los pagos subsiguientes, para los instrumentos que se otorguen a partir de la expedición de la presente Resolución, se liquidarán con base en la autoliquidación presentada por parte del titular, durante el mes de noviembre siguiente a su fecha de otorgamiento, adjuntando el costo anual de operación del proyecto, obra o actividad y atendiendo el procedimiento establecido por la entidad, en su defecto se realizará o la liquidación que realice esta entidad, en su defecto se realizará la liquidación por parte de CORPOBOYACÁ de acuerdo a lo establecido en el artículo segundo de la presente Resolución."

Que de igual manera se previó en el artículo cuarto ibídem modificar el artículo veintiocho de la Resolución No. 2734 del 13 de septiembre del 2011, el cual quedará así:

"Intereses moratorios. Sin perjuicio de las demás sanciones a que hubiere lugar, en especial la posibilidad de declarar la caducidad o proceder a la revocatoria del instrumento correspondiente, si el titular del acto respectivo no efectúa el pago del seguimiento dentro del plazo establecido, se cobrarán intereses establecidos en el artículo 9 de la Ley 68 de 1923, el cual establece una tasa del 12% anual, según actuación que deberá surtir la Subdirección Administrativa y Financiera de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá, a través del procedimiento de cobro persuasivo."

Que de conformidad con lo consagrado por el artículo 83 de la Constitución Política de Colombia, esta Corporación presume que la información y documentación aportada por el solicitante de la concesión de aguas es correcta, completa y verdadera.

Que CORPOBOYACÁ es la autoridad ambiental competente para dar trámite a la presente solicitud de concesión de aguas, de acuerdo a lo establecido en la Ley 99 de 1993, y los Decretos 2811 de 1974 y 1076 de 2015.

CONSIDERACIONES DE LA CORPORACIÓN

Que, en virtud de lo anterior, de acuerdo con lo verificado en campo y lo establecido en el concepto técnico **CA-19/2020 del 27 de marzo de 2020**, esta Corporación considera viable otorgar Concesión de Aguas a nombre del **MUNICIPIO DE SORA**. identificado con **NIT. 800.019.277-9**, de acuerdo a las condiciones que se describirán en la parte resolutiva del presente acto administrativo.

Que la Concesión de Aguas se otorga condicionada al cumplimiento de las obligaciones legales esgrimidas en el articulado de esta providencia, acogiéndose de manera integral al concepto técnico **CA-19-20 del 27 de marzo de 2020.**

Que por último es pertinente precisar que el **MUNICIPIO DE SORA**. identificado con **NIT. 800.019.277-9**, deberá presentar el Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua, de acuerdo a lo establecido en la Ley 373 de 1997 y sus normas reglamentarias, basado en el diagnóstico de la oferta hídrica de las fuentes de abastecimiento y demanda del agua.

Que, en mérito de lo expuesto anteriormente, la Subdirección,

RESUELVE

ARTÍCULO PRIMERO: Otorgar Concesión de Aguas a nombre del **MUNICIPIO DE SORA**. identificado con **NIT. 800.019.277-9,** con destino a uso Doméstico de la zona urbana y rural del municipio, a derivar de las fuentes hídricas denominadas ¨Quebrada Faruy¨, ¨Quebrada Chareva¨, y de los pozos profundos ¨Quebrada Honda¨, ¨Urbano¨, ¨San Isidro¨, ¨Cardonal¨ y ¨Cardonal El Manzano¨, tal como se describe a continuación:

1. Localización geográfica de las fuentes hídricas objeto de concesión:

PUNTO DE UBICACIÓN	VEREDA	GEOGRÁFICAS		ALTURA msnm
		LATITUD (N)	LONGITUD (O)	
Quebrada Faruy	Casa Blanca	5°34'59,3"	73°26'43,8"	2734
Quebrada Chareva	Chicaneca	5°34'23,2"	73°26'12,4"	2819
Pozo Profundo Urbano	Casa Blanca	5°34'7,53"	73°27'3,83"	2689
Pozo Profundo San Isidro	Llano	5°33'49,76"	73°27'24,49"	2674
Pozo Profundo Quebrada Honda	Quebrada Honda	5°34'32,18"	73°28'36,19"	2920
Pozo Profundo Cardonal límite con Chiquiza	Salitre	5°37'17"	73°25'03"	3209
Pozo Profundo Cardonal El Manzano	Chone	5°36'59"	73°25'03"	3142

2. Caudal concesionado:

CAUDAL MEDIO DIARIO OTORGADO											
	ZONA URBANA					ZONA RURAL (SECTOR SAN ISIDRO, QUEBRADA HONDA Y CHONE-SALITRE)					CAUDAL TOTAL (LPS)
AÑO	HAB PERM	CAUDAL P (LPS)	HAB TRAN.	CAUDAL T (LPS)	TOTAL ZONA URBANA (LPS)	HAB PERM	CAUDAL P (LPS)	HAB. TRAN.	CAUDAL T (LPS)	TOTAL, ZONA RURAL (LPS)	
1	523	0,73	225	0,17	0,90	1413	1.96	220	0.17	2.13	3,03
2	530	0,74	225	0,17	0,91	1413	1.96	220	0.17	2.13	3,04
3	537	0,75	225	0,17	0,92	1413	1.96	220	0.17	2.13	3,05
4	544	0,76	225	0,17	0,93	1413	1.96	220	0.17	2.13	3,06
5	552	0,77	225	0,17	0,94	1413	1.96	220	0.17	2.13	3,07
6	559	0,78	225	0,17	0,95	1413	1.96	220	0.17	2.13	3,08
7	567	0,79	225	0,17	0,96	1413	1.96	220	0.17	2.13	3,09
8	574	0,80	225	0,17	0,97	1413	1.96	220	0.17	2.13	3,10
9	582	0,81	225	0,17	0,98	1413	1.96	220	0.17	2.13	3,11
10	589	0,82	225	0,17	0,99	1413	1.96	220	0.17	2.13	3,12

3. Caudal concesionado por fuente hídrica:

Año	Quebrada Faruy	Quebrada Chareva	Pozo Urbano	Pozo San Isidro	Pozo Q. Honda	Pozo Cardonal	Pozo El Manzano	Caudal Total (LPS)
1	0,1	0,1	0,4	1,05	0,35	0,5	0,53	**3,03**
2	0,1	0,1	0,4	1,06	0,35	0,5	0,53	**3,04**
3	0,1	0,1	0,4	1,07	0,35	0,5	0,53	**3,05**
4	0,1	0,1	0,4	1,08	0,35	0,5	0,53	**3,06**
5	0,1	0,1	0,4	1,09	0,35	0,5	0,53	**3,07**
6	0,1	0,1	0,4	1,1	0,35	0,5	0,53	**3,08**

Año	Quebrada Faruy	Quebrada Chareva	Pozo Urbano	Pozo San Isidro	Pozo Q. Honda	Pozo Cardonal	Pozo El Manzano	Caudal Total (LPS)
7	0,1	0,1	0,4	1,11	0,35	0,5	0,53	**3,09**
8	0,1	0,1	0,4	1,12	0,35	0,5	0,53	**3,1**
9	0,1	0,1	0,4	1,13	0,35	0,5	0,53	**3,11**
10	0,1	0,1	0,4	1,14	0,35	0,5	0,53	**3,12**

PARÁGRAFO PRIMERO: El **MUNICIPIO DE SORA**, no podrá exceder el caudal total otorgado, en el momento que las fuentes superficiales presenten disminución en su oferta, el caudal faltante podrá ser aprovechado de las fuentes subterráneas.

PARÁGRAFO SEGUNDO: La Concesión de Aguas Superficiales otorgada mediante la presente resolución, deberá ser utilizada única y exclusivamente para uso **DOMÉSTICO.** El caudal concesionado en el presente acto administrativo se estableció de acuerdo al cálculo de la necesidad de uso de agua para la población actual y proyectada, en el evento de una ampliación o disminución del caudal otorgado, el titular deberá informar a **CORPOBOYACÁ** dichas modificaciones para realizar el respectivo trámite administrativo.

PARÁGRAFO TERCERO: La presente Concesión de Aguas Superficiales está sujeta a la disponibilidad del recurso hídrico, por lo tanto, el Estado no es responsable cuando por causas naturales no pueda garantizar la oferta del mismo, conforme a lo dispuesto en los artículos 2.2.3.2.7.2 y 2.2.3.2.13.16 del Decreto 1076 de 2015, razón por la cual esta Autoridad Ambiental podrá realizar restricciones y suspensiones del uso y aprovechamiento del recurso hídrico en caso de requerirse.

ARTÍCULO SEGUNDO: El **MUNICIPIO DE SORA**. identificado con **NIT. 800.019.277-9,** en cumplimiento del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015, sección 19 “De las obras hidráulicas”, en un término de treinta (30) días contados a partir de la firmeza del presente acto administrativo, debe acatar las siguientes obligaciones:

1. Proyectar las obras control de caudal para las fuentes superficiales quebrada Chareva y quebrada Faruy a una distancia prudencial, garantizando que las fuentes no se vean afectadas, de la misma manera tramitar la respectiva ocupación de cauce para las obras de captación que se encuentran construidas. Para tal efecto, debe presentar las memorias técnicas, cálculos y planos de las obras de captación y control de caudal.
2. Presentar un informe que contenga las características de las bombas implementadas en cada fuente subterránea, potencia, altura dinámica, sistema de medición y régimen de bombeo, de tal forma se sustente como la misma cumplirá con la captación del caudal concesionado de las fuentes subterráneas.

PARÁGRAFO PRIMERO: El otorgamiento de la presente concesión de aguas no ampara la servidumbre y/o el ingreso a predios privados para la instalación o adecuación de los sistemas de captación, control de caudal, conducción o distribución, en caso de requerirse dichas autorizaciones son responsabilidad del titular como interesado en la captación del recurso hídrico.

PARÁGRAFO SEGUNDO: La presente concesión no ampara la intervención de obras públicas, ni de servicios públicos, en caso de requerirse la intervención, deberá tramitarse las respectivas autorizaciones ante la entidad correspondiente

ARTICULO TERCERO: A partir de la ejecutoria de la providencia que apruebe los planos, diseños y memorias de cálculo requeridos en el artículo anterior, el concesionario contará con un plazo adicional de sesenta (60) días para la construcción de las respectivas obras, al final de las cuales deberán informar por escrito a la Corporación a fin de que ésta proceda a aprobarlas.

ARTÍCULO CUARTO: La vigencia de la concesión de Aguas se otorga por término indefinido, en aplicación del artículo 58 de la Ley 1537 de 2012, teniendo en cuenta que fue solicitada por el Ente Territorial, sin embargo, una vez transcurridos los Diez (10) primeros años, el titular deberá realizar una revisión de la población, teniendo en cuenta la tasa de crecimiento establecida a esa fecha, realizar un aforo a las fuentes hídricas superficiales "Quebrada Chareva y Faruyl", pruebas de bombeo en las fuentes subterráneas "Pozo Profundo Urbano, Pozo Profundo San Isidro, Pozo profundo Quebrada Honda, Pozo Profundo Cardonal Límite con Chíquiza y Pozo Profundo Cardonal El Manzano", y entregar el informe a la Corporación a fin de establecer si las condiciones han variado y realizar los ajustes pertinentes.

ARTÍCULO QUINTO: El concesionario debe presentar el programa de uso eficiente y ahorro de agua, en un término de tres (3) meses contados a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo, de acuerdo con los lineamientos establecidos en la Ley 373 de 1997, el cual deberá estar basado en el diagnóstico de la oferta hídrica de la fuente de abastecimiento, demanda del agua, contener metas anuales de reducción de pérdidas y campañas educativas a la comunidad.

PARÁGRAFO: CORPOBOYACÁ posee términos de referencia para la presentación del programa de uso eficiente y ahorro del agua conforme a la complejidad y el sector a beneficiar, los cuales pueden ser consultados en la página web www.corpoboyaca.gov.co

ARTÍCULO SEXTO: El titular de la concesión, como medida de preservación del recurso hídrico, debe realizar el establecimiento y el mantenimiento por dos (2) años de 2.170 árboles correspondiente a 2 Hectáreas, reforestadas con especies nativas de la zona en áreas de recarga hídrica de las quebradas ¨Chareva y Faruy¨ o áreas de la Cuenca del Suarez que ameriten la reforestación; la plantación debe contar con su respectivo aislamiento, para el cumplimiento de esta obligación deberá presentar en el término de tres (03) meses contados a partir de la firmeza del presente acto administrativo el Plan de establecimiento y manejo forestal, para la respectiva evaluación y aprobación por parte de la Corporación.

PARÁGRAFO: El **MUNICIPIO DE SORA**. identificado con **NIT. 800.019.277-9,** dando aplicación a lo normado en la Resolución 2405 del 29 de junio de 2017, por medio de la cual se regulan las medidas de compensación que deben cumplir los usuarios de los recursos naturales renovables, de acuerdo con las obligaciones impuestas en los actos administrativos mediante los cuales se otorgan permisos, concesiones, autorizaciones ambientales y/o medidas de manejo ambiental para la actividad sísmica en la jurisdicción de CORPOBOYACÁ, podrá elevar una solicitud en donde manifiesten su interés de cambiar la medida por una de las alternativas descritas en el artículo primero del citado acto administrativo, junto con el proyecto que deberá contener lo exigido en el mismo.

ARTÍCULO SÉPTIMO: El titular de la concesión estará obligado al pago de tasa por uso, acorde con lo estipulado en el Decreto 1076 de 2015, Titulo 9 - Capitulo 6, Articulo 2.2.9.6.1.4, previa liquidación y facturación realizada por la Corporación.

PARÁGRAFO PRIMERO: El titular de la concesión deberá allegar durante el mes de enero de cada año el formato FGP-62 denominado "Reporte mensual de volúmenes de agua captada y vertida" bajo las siguientes condiciones:

PERIODICIDAD DE COBRO	MESES DE COBRO	FECHA LIMITE DE AUTODECLARACIÓN	CONDICIONES PARA VALIDACIÓN
Anual	Enero – Diciembre	Enero del siguiente año al periodo objeto de cobro	1. Presentar certificado de calibración del sistema de medición con fecha no mayor a dos años. (SI APLICA) * 2. Soporte de registro de agua captada mensual que contenga mínimo datos de lecturas y volúmenes consumidos en m3 **

** Condición 1. En caso de que la calibración NO APLIQUE. El sujeto pasivo debe sustentar técnicamente la razón por la cual no es posible su realización, y CORPOBOYACÁ determinará si es válida o no.*
*** Condición 2. Se debe cumplir cuente o no con certificado de calibración.*

PARÁGRAFO SEGUNDO: En caso de no allegar lo previamente solicitado, se procederá a realizar la liquidación y el cobro de la tasa por uso de agua con base en lo establecido en la concesión de aguas y/o la información obtenida en las respectivas visitas de control y seguimiento que adelanta la Corporación.

ARTÍCULO OCTAVO: CORPOBOYACÁ se reserva el derecho de revisar esta concesión, de oficio o a petición de parte, cuando considere conveniente la reglamentación o revisión de los aprovechamientos entre riberanos y no riberanos y cuando las circunstancias que se tuvieron en cuenta para otorgarla hayan variado.

ARTÍCULO NOVENO: La presente Resolución no confiere ningún derecho de servidumbre a favor del titular de la concesión de aguas; para resolver las controversias que se susciten con motivo de la constitución o ejercicio de servidumbres en interés público o privado, la interesada deberá seguir el trámite establecido en los artículos 67 y 117 del Código de Recursos Naturales y 2.2.3.2.14.1 del Decreto 1076 de 2015.

ARTÍCULO DECIMO: Las aguas de uso público no pueden transferirse por venta, donación o permuta, ni constituirse sobre ellas derechos personales o de otra naturaleza; para que el concesionario pueda traspasar el permiso otorgado, se requiere autorización previa de CORPOBOYACÁ.

ARTÍCULO DECIMO PRIMERO: La concesión otorgada no será obstáculo para que, con posterioridad a su otorgamiento, CORPOBOYACÁ reglamente de manera general la distribución de una corriente o derivación, teniendo en cuenta lo dispuesto en el artículo 93 del Decreto- Ley 2811 de 1974.

ARTICULO DECIMO SEGUNDO: EL concesionario no deberá alterar las condiciones impuestas en este acto administrativo. En caso de requerirlo, deberán solicitar la autorización respectiva ante CORPOBOYACÁ, demostrando la necesidad de modificar la presente concesión, de conformidad con lo establecido en el artículo 2.2.3.2.8.6 del Decreto 1076 de 2015.

ARTÍCULO DECIMO TERCERO: Informar al titular de la concesión de aguas que serán causales de caducidad por la vía administrativa, además del incumplimiento de las condiciones de que trata la presente Resolución, las contempladas en los artículos 62 del Decreto 2811 de 1974 y 2.2.3.2.8.10 y 2.2.3.2.24.4 del Decreto 1076 de 2015, previa aplicación del régimen sancionatorio ambiental contenido en la Ley 1333 de 2009

ARTÍCULO DECIMO CUARTO: CORPOBOYACÁ realizará seguimiento periódico al cumplimiento de las obligaciones contenidas en el presente acto administrativo.

ARTÍCULO DECIMO QUINTO: El concesionario deberá presentar la autodeclaración anual, con la relación de costos anuales de operación del proyecto, en el mes de noviembre de cada año de conformidad con lo establecido en los Capítulos III, IV y V de la Resolución No. 2734 de fecha 13 de septiembre de 2011 modificada a través de la Resolución 0142 del 31 de enero de 2014, a efecto de que esta Corporación proceda a liquidar los costos por los servicios de seguimiento.

ARTÍCULO DECIMO SEXTO: Notificar el contenido de la presente Resolución al **MUNICIPIO DE SORA**. identificado con **NIT. 800.019.277-9,** a través del Correo Electrónico: alcaldia@sora-boyaca.gov.co, contactenos@sora-boyaca.gov.co, notificacionesjudiciales@sora-boyaca.gov.co, Teléfonos: 7340300, 3102560439 y entréguese copia íntegra y legible del concepto técnico **CA-19-20 del 27 de marzo de 2020**, de conformidad con lo normado en el artículo 4 del Decreto 491 del 28 de marzo de 2020. En el evento en que la notificación no pueda hacerse de forma electrónica, se debe seguir el procedimiento previsto en los artículos 67 y siguientes de la Ley 1437 de 2011.

ARTÍCULO DÉCIMO SÉPTIMO: El encabezamiento y la parte resolutiva de la presente Resolución, deberán ser publicados en el Boletín de la Corporación

ARTÍCULO DECIMO OCTAVO: Contra la presente providencia procede el recurso de reposición, ante la Subdirección de Ecosistemas y Gestión Ambiental de esta Corporación, el cual deberá interponerse por escrito, dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la notificación personal o a la notificación por aviso, según el caso, si a ello hubiere lugar, y con la observancia de lo prescrito en los artículos 76 y 77 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

NOTIFÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

SONIA NATALIA VÁSQUEZ DÍAZ
Subdirectora de Ecosistemas y Gestión Ambiental

Proyectó: Juanita Gómez Camacho
Revisó: Iván Darío Bautista Buitrago
Archivado en: RESOLUCIONES Concesión de Agua Superficial OOCA-00092-17

Corpoboyacá

Notificaciones 2020 Secretaría General <notificaciones2020@corpoboyaca.gov.co>

Notificación OOCA-00092-17

1 mensaje

Notificaciones 2020 Secretaría General <notificaciones2020@corpoboyaca.gov.co> 21 de agosto de 2020, 15:17
Para: Contactenos Sora Boyaca <contactenos@sora-boyaca.gov.co>, alcaldia@sora-boyaca.gov.co

Buenas Tardes,

De acuerdo a su solicitud de ser notificado por correo electrónico, me permito notificarle el contenido de la Resolución número 1147 de fecha 27 de julio de 2020 **"**Por medio de la cual se otorga una Concesión de Aguas y se toman otras determinaciones**",** de la cual se adjunta copia, igualmente se envía copia del Concepto Técnico CA-19-20 del 27 de marzo de 2020 proferidos dentro del expediente OOCA-00092-17, para su conocimiento y fines pertinentes.

Contra la presente providencia procede el recurso de reposición, ante la Subdirección de Ecosistemas y Gestión Ambiental de esta Corporación, el cual deberá interponerse por escrito, dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la notificación personal o a la notificación por aviso, según el caso, si a ello hubiere lugar, y con la observancia de lo prescrito en los artículos 76 y 77 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

Favor confirmar recibido del presente correo y sus anexos.

Cordialmente,

pd: Pensando en la garantía del servicio prestado , solicitamos su colaboración en la elaboración de la siguiente encuesta:
https://www.corpoboyaca.gov.co/archivadas/encuesta-satisfaccion-del-usuario-o-partes-interesadas/?preview=true

Área de Notificaciones
CORPOBOYACÁ - Corporación Autónoma Regional de Boyacá
Teléfono 57(8)7457186 - 7457192 - 7457188 - extensión 227
Antigua Vía Paipa No. 53-70
Tunja, Boyacá
notificaciones@corpoboyaca.gov.co - ousuario@corpoboyaca.gov.co

Remitente notificado con
Mailtrack

2 adjuntos

RESOLUCIÓN OOCA-0092-17. (1) (1).pdf
546K

CA-19-2020-Concepto Técnico.pdf
1991K

PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA – PUEAA DEL MUNICIPIO DE SORA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ
2025 -2029

BORRADOR

MUNICIPIO DE SORA

Tabla de Contenidos

Introduccion 9
Información de legalidad y contacto del Municipio de Sora 11
Etapa 1 Preparacion o aprestamiento 12
1.1 Presentación general del Municipio de Sora (Área de Estudio) 13
1.1.1 El recurso hídrico en el Municipio de Sora. 16
1.1.1.1 Precipitación 16
1.1.1.2 Zonificación climática 16
1.1.1.3 Hidrografía 17
1.1.1.4 Hidrogeología 22
1.1.1.5 Calidad de agua 25
1.1.1.6 Limitantes: Debilidades y Amenazas respecto al recurso hídrico 25
1.1.2 Descripción institucional del municipio de Sora 27
1.1.2.1 Información General de USPD 27
1.2 Registro de información general del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua 30
1.2.1 Área de influencia actual y proyectada 30
1.2.2 Información Preliminar del PUEAA 31
1.2.3 Análisis de Involucrados 33
1.2.4 Instrumentos de planificación para el PUEAA 36
1.2.5 Metodología 37
1.3 Reporte de información del contexto biofísico, social e institucional del Municipio de Sora 38
1.3.1 Diagnostico Ambiental 38
1.3.1.1 Componentes de la Estructura Ecológica Principal 38
1.3.1.2 Identificación y caracterización de Fuentes abastecedoras 43
1.3.1.3 Oferta Hídrica 48
1.3.1.4 Demanda Hídrica 50
1.3.1.5 Balance de Agua 59
1.3.2 Inventario y análisis de la infraestructura hidráulica del acueducto 62
1.3.2.1 Descripción de los sistemas de Acueducto 62
ACUEDUCTO URBANO 62
Fuente Superficial: Quebrada Faruy 63
Fuente Superficial: Quebrada Chareva 66
Fuente Subterránea: Pozo Profundo Urbano 68
Fuente Subterránea: Pozo Profundo Quebrada Honda 69
PTAP Casco Urbano 71
ACUEDUCTO SAN ISIDRO 80
Fuente Subterránea: Pozo Profundo San Isidro 80

BORRADOR

PTAP Llano 81
ACUEDUCTO CARDONAL 85
Fuente Subterránea: Pozo Profundo Cardonal 86
Fuente Subterránea: Pozo Profundo Cardonal El Manzano 87
PTAP Cardonal 88
1.3.3 Inventario de vertimientos 94
1.3.4 Diagnostico social 97
Etapa 2 Planeacion por proyectos 100
2.1 Proyecto de Reducción de Perdidas 101
2.1.1 Línea base en reducción de pérdidas 101
2.1.2 Estado actual del proyecto de reducción de pérdidas 102
2.1.3 Plan de acción del proyecto de reducción de pérdidas 103
2.1.4 Cronograma del proyecto de reducción de pérdidas 106
2.2 Proyecto de Uso de aguas lluvias y reusó del agua 108
2.2.1 Línea base en Uso de aguas lluvias y reusó del agua 108
2.2.2 Estado actual del proyecto de uso de aguas lluvias y reúso del agua 109
2.2.3 Plan de acción del proyecto de uso de aguas lluvias y reúso del agua. 110
2.2.4 Cronograma del proyecto de uso de aguas lluvias y reúso del agua. 113
2.3 Proyecto de Medición 114
2.3.1 Línea base de Medición 114
2.3.2 Estado actual del proyecto de medición 115
2.3.3 Plan de acción del proyecto de medición 116
2.3.4 Cronograma del proyecto de medición 117
2.4 Proyecto de Educación Ambiental 119
2.4.1 Línea base de educación ambiental 119
2.4.2 Estado actual del proyecto de educación ambiental 119
2.4.3 Plan de acción del proyecto de educación ambiental 120
2.4.4 Cronograma del proyecto de educación ambiental 121
2.5 Proyecto de Tecnologías de bajo consumo 123
2.5.1 Línea base en tecnologías de bajo consumo 123
2.5.2 Estado actual de tecnologías de bajo consumo. 123
2.5.3 Plan de acción del proyecto de bajo consumo 125
2.5.4 Cronograma del proyecto de tecnologías de bajo consumo. 126
2.6 Proyecto de Zonas de Manejo especial 128
2.6.1 Línea base de zonas de manejo especial 128
2.6.2 Estado actual de zonas de manejo especial 129
2.6.3 Plan de acción del proyecto de zonas de manejo especial. 130
2.6.4 Cronograma del proyecto de zonas de manejo especial 131
2.7 Proyecto de incentivos tarifarios, tributarios y/o sanciones 133

BORRADOR

2.7.1 Línea base en incentivos tarifarios, tributarios y/o sanciones 133
2.7.2 Estado actual incentivos tarifarios y/o sanciones..... 134
3.7.3 Plan de acción del proyecto de incentivos tarifarios, tributarios y/o sanciones. 135
3.7.4 Cronograma del proyecto de incentivos tarifarios, tributarios y/o sanciones. 136
2.8 Componente económico del PUEAA 137
2.8 Control y Seguimiento 138

BORRADOR

Lista de tablas

Tabla 1 Información de contacto del Municipio de Sora 11
Tabla 2 Cuencas hidrográficas presentes en el municipio de Sora 17
Tabla 3 Correlación Hidroestratigráfica de las formaciones en el municipio de Sora. 23
Tabla 4 Enfoque del programa en uso eficiente y ahorro del agua. 31
Tabla 5 Análisis de actores que apoyan la ejecución del PUEAA 34
Tabla 6 Instrumentos de planificación para la formulación del PUEAA 37
Tabla 7 Suelos de protección en suelo rural: áreas de conservación y protección ambiental: Estructura Ecológica Principal 41
Tabla 8 Identificación de fuentes abastecedoras 43
Tabla 9 Caracterización de las fuentes abastecedoras 46
Tabla 10 Medición en fuentes de abastecimiento 48
Tabla 11 Caudal medio diario otorgado en concesión 48
Tabla 12 Caudal otorgado por fuente de abastecimiento 49
Tabla 13 Caudal medio diario otorgado, Concesionado por fuente (LPS) 49
Tabla 14 Caudal medio diario otorgado, Concesionado por fuente (LPS) 49
Tabla 15: Censos de Población 51
Tabla 16 Población flotante Acueducto Urbano 52
Tabla 17 Cálculos para determinar el caudal de demanda zona urbana 54
Tabla 18 Población flotante Acueducto Rural 56
Tabla 19 Cálculos para determinar el caudal de demanda zona rural 58
Tabla 20 Balance Hídrico Zona Urbana 60
Tabla 21 Balance Hídrico Zona Rural 60
Tabla 22: Fuentes con concesión de aguas 62
Tabla 23 Componente biofísico: Sistema de abastecimiento Quebrada Faruy 64
Tabla 24 Componente biofísico: Sistema de abastecimiento Quebrada Chareva 67
Tabla 25: Componente biofísico: Sistema de abastecimiento Pozo Profundo Urbano 69
Tabla 26: Componente biofísico: Sistema de abastecimiento Pozo Profundo Urbano 70
Tabla 27: Componente biofísico: Ptap Casco Urbano 72
Tabla 28: Componente biofísico: Sistema de abastecimiento Pozo Profundo San Isidro 81
Tabla 29 Componente biofísico: Sistema de abastecimiento PTAP Llano 82
Tabla 30: Componente biofísico: Sistema de abastecimiento Pozo Profundo Cardonal 86
Tabla 31 Sistema de abastecimiento Acueducto Cardonal El Manzano 87
Tabla 32 Componente biofísico: Sistema de abastecimiento PTAP Cardonal 89
Tabla 33 Coordenadas del vertimiento del municipio de Sora 95
Tabla 34 Caracterización Vertimiento principal – fisicoquímico 95
Tabla 35 Caracterización Vertimiento principal – microbiológico 96
Tabla 36 Cobertura del sistema de saneamiento básico 97

BORRADOR

Tabla 37 Vertimientos en la zona rural 97
Tabla 39 Línea base en reducción de perdidas 101
Tabla 40 Estado actual del proyecto de reducción de pérdidas 102
Tabla 41 Plan de acción del proyecto de reducción de pérdidas 103
Tabla 42 Cronograma del proyecto de reducción de pérdidas 106
Tabla 43 Línea base en Uso de aguas lluvias y reusó del agua 108
Tabla 44 Estado actual del proyecto de uso de aguas lluvias y reúso del agua 109
Tabla 45 Plan de acción del proyecto de uso de aguas lluvias y reúso del agua 110
Tabla 46 Cronograma del proyecto de uso de aguas lluvias y reúso del agua 113
Tabla 47 Línea base de Medición 114
Tabla 48 Estado actual del proyecto de medición 115
Tabla 49 Plan de acción del proyecto de medición 116
Tabla 50 Cronograma del proyecto de medición 117
Tabla 51 Línea base de educación ambiental 119
Tabla 52 Estado actual del proyecto de educación ambiental 119
Tabla 53 Plan de acción del proyecto de educación ambiental 120
Tabla 54 Cronograma del proyecto de educación ambiental 121
Tabla 55 Línea base en tecnologías de bajo consumo 123
Tabla 56: Estado actual de tecnologías de bajo consumo 124
Tabla 57: Plan de acción del proyecto de bajo consumo 125
Tabla 58: Cronograma del proyecto de tecnologías de bajo consumo 126
Tabla 59 Línea base de zonas de manejo especial 128
Tabla 60 Estado actual de zonas de manejo especial 129
Tabla 61 Plan de acción del proyecto de zonas de manejo especial 130
Tabla 62 Cronograma del proyecto de zonas de manejo especial 131
Tabla 63 Línea base en incentivos tarifarios, tributarios y/o sanciones 133
Tabla 64 Estado actual incentivos tarifarios y/o sanciones 134
Tabla 65 Plan de acción del proyecto de incentivos tarifarios, tributarios y/o sanciones 135
Tabla 66: Cronograma del proyecto incentivos tarifarios, tributarios y/o sanciones 136

BORRADOR

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1 Division Politica de Sora 13
Ilustración 2: Cobertura de Servicios Públicos en Sora 14
Ilustración 3 Viviendas por veredas 15
Ilustración 4 Cobertura de servicio público de acueducto por vereda 16
Ilustración 5 Zonificación climática del municipio de Sora 17
Ilustración 6 Cuencas Hidrográficas - Rio Alto Chicamocha- Medio y Bajo Suárez 18
Ilustración 7 Subcuencas hidrográficas en el municipio de Sora 19
Ilustración 8 Mapa Hidrogeológico para el municipio de Sora 22
Ilustración 62 Estructura Organizacional de la USP 29
Ilustración 9 Distribución espacial de las redes de acueducto 30
Ilustración 10 Áreas de conservación y Protección 39
Ilustración 11 Proyección de Población Zona Urbana 53
Ilustración 12 Demanda de caudal Acueducto Urbano 55
Ilustración 13 Censos de Población 56
Ilustración 14 Proyección de Población Zona Rural 56
Ilustración 15 Demanda de caudal Acueducto Rural 59
Ilustración 16 Balance Hídrico (Urbano) 60
Ilustración 17 Balance Hídrico (Rural) 61
Ilustración 18 Cauce Quebrada Faruy 63
Ilustración 19 Bocatoma de Q. Faruy 64
Ilustración 20 Desarenador Quebrada Faruy 66
Ilustración 21 Cauce Quebrada. Chareva 66
Ilustración 22 Cauca Quebrada Chareva 68
Ilustración 23 Pozo Profundo Urbano 69
Ilustración 24: Pozo Profundo Quebrada Honda 70
Ilustración 25 Tanque de almacenamiento 71
Ilustración 26 Torre de aireación 72
Ilustración 27 Filtro lento descendente 73
Ilustración 28: Cámara de quiebre de presión 73
Ilustración 29 Filtro Ascendente 74
Ilustración 30: Canal de Bifurcación 74
Ilustración 31 Lecho filtrante 75
Ilustración 32: Cámara de Interconexión 76
Ilustración 33: Filtros de desmineralización 76
Ilustración 34 Tanque de Cloración 76
Ilustración 35: Tanques de Almacenamiento principales 78
Ilustración 36: tanque de almacenamiento 78
Ilustración 37 Macromedidor 79

BORRADOR

Ilustración 38 Zona Administrativa 79
Ilustración 39: equipos de Laboratorio 80
Ilustración 40: Cuarto de almacenamiento y de operación 80
Ilustración 41:Pozo Profundo San Isidro 81
Ilustración 42: PTAP Llano 81
Ilustración 43 Torre de Aireación 82
Ilustración 44 Colmena de Seditubos 83
Ilustración 45 Infraestructura de PTAP Llano 84
Ilustración 46: Filtros Rápidos 84
Ilustración 47: Tanque de almacenamiento 85
Ilustración 48: Caseta Pozo Profundo Cardonal 86
Ilustración 49: Pozo Profundo Cardonal El Manzano 87
Ilustración 50: PTAP cardonal 1 88
Ilustración 51: PTAP Cardonal 2 89
Ilustración 52: Cascada de Aireación 90
Ilustración 53: Sedimentador 90
Ilustración 54: Filtración 91
Ilustración 55 Carbón de coque 91
Ilustración 56 Torre de aireación 91
Ilustración 57: Caseta para cloración 92
Ilustración 58 Sistema de cloración 93
Ilustración 59: Tanque de cloración 93
Ilustración 60 Tanque de almacenamiento 94
Ilustración 61: Cobertura de servicio de alcantarillado en Sora 95

BORRADOR

Introduccion

Este documento junto con sus anexos, constituyen el Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA del Municipio de Sora que, en cumplimiento a lo establecido en la Ley 373 del 6 de junio de 1997 del Congreso de la República, se presenta ante la Corporación Autónoma Regional de Boyacá-CORPOBOYACÁ, como ente y autoridad ambiental en jurisdicción en el Municipio de Sora.

Este, contiene los proyectos y acciones que durante el quinquenio 2025-2029 el municipio de Sora prevé implementar para promover el uso eficiente del recurso hídrico y la protección de los ecosistemas asociados a la prestación del servicio de acueducto municipal.

El Programa fue elaborado con el apoyo de un profesional externo en el área ambiental contratado por el municipio de Sora, quien formulo este programa bajo los lineamientos establecidos en la mencionada Ley y los señalados en la Resolución 1257 del 10 de julio de 2018 expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible mediante la cual se define la estructura y contenido general de este instrumento de gestión ambiental.

El PUEAA del municipio de Sora fue elaborado en dos etapas: 1. Preparación, 2. Planeación por proyectos y de Seguimiento.

En la Etapa 1 o de “Preparación”, se consolidó y organizó la información general del usuario, se estableció la misión, visión, alcance y objetivos del programa para el próximo quinquenio, incluyendo la información relacionada en contexto del acueducto del municipio de Sora en los componentes biofísico, social, institucional y económico, se realizó el análisis de involucrados y se hizo la descripción de la metodología utilizada.

Además, se realizó el diagnostico que busco establecer la situación ambiental actual del recurso hídrico, teniendo en cuenta sus aspectos sociales, físicos, bióticos y antrópicos

En la Etapa 2 o de “Planeación por Proyectos y de Seguimiento” se realizó la planeación de cada uno de los proyectos del Programa: i). Reducción de pérdidas, ii). Uso de aguas lluvias y reusó del agua, iii). Medición, iv). Educación ambiental), v). Tecnologías de bajo consumo, vi).Zonas de manejo especial, vii) Incentivos tarifarios y/o sanciones; mediante el análisis del estado actual se planteó un escenario futuro de cada proyecto, se formuló el plan de acción y por último se estableció el modelo del sistema de seguimiento

BORRADOR

y evaluación del PUEAA mediante el cual se prevé monitorear la implementación de las acciones propuestas en el Plan de Acción quinquenal que, permita su vez, generar las alertas necesarias cuando se presenten desviaciones que afecten la ejecución del cronograma establecido.

BORRADOR

Información de legalidad y contacto del Municipio de Sora

En los siguientes numerales, se proporciona información básica del Municipio de Sora como usuaria del recurso hídrico.

Tabla 1 Información de contacto del Municipio de Sora

RAZÓN SOCIAL:		MUNICIPIO DE SORA	
NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN TRIBUTARIA-		NIT. 800.019.277-9	
CATEGORÍA DEL MUNICIPIO		Sexta categoría	
DATOS DEL REPRESENTANTE LEGAL	**Nombre:** Hernán Alonso Acosta Medina	**Identificación:** 4.045.152	**Teléfono:** 3102560469
	Dirección: Carrera 3 N° 2-45	**Correo electrónico:** contactenos@sora-boyaca.gov.co alcaldia@sora-boyaca.gov.co	
DATOS DE CONTACTO (Diferentes al Representante Legal)	**Nombre:** José Orlando Arias Chinome	**Identificación:** 6.770.573	**Teléfono:** 3138529662
	Dirección: Carrera 3 N° 2-45	**Correo electrónico:** planeacion@sora-boyaca.gov.co	

Fuente: Propia

En el Anexo 1 se encuentran los documentos de legalidad del Municipio de Sora.

BORRADOR

Etapa 1 Preparacion o aprestamiento

En esta etapa se organiza y obtiene información general del acueducto del municipio de Sora, sobre las fuentes de abastecimiento y puntos de captación en jurisdicción del municipio.

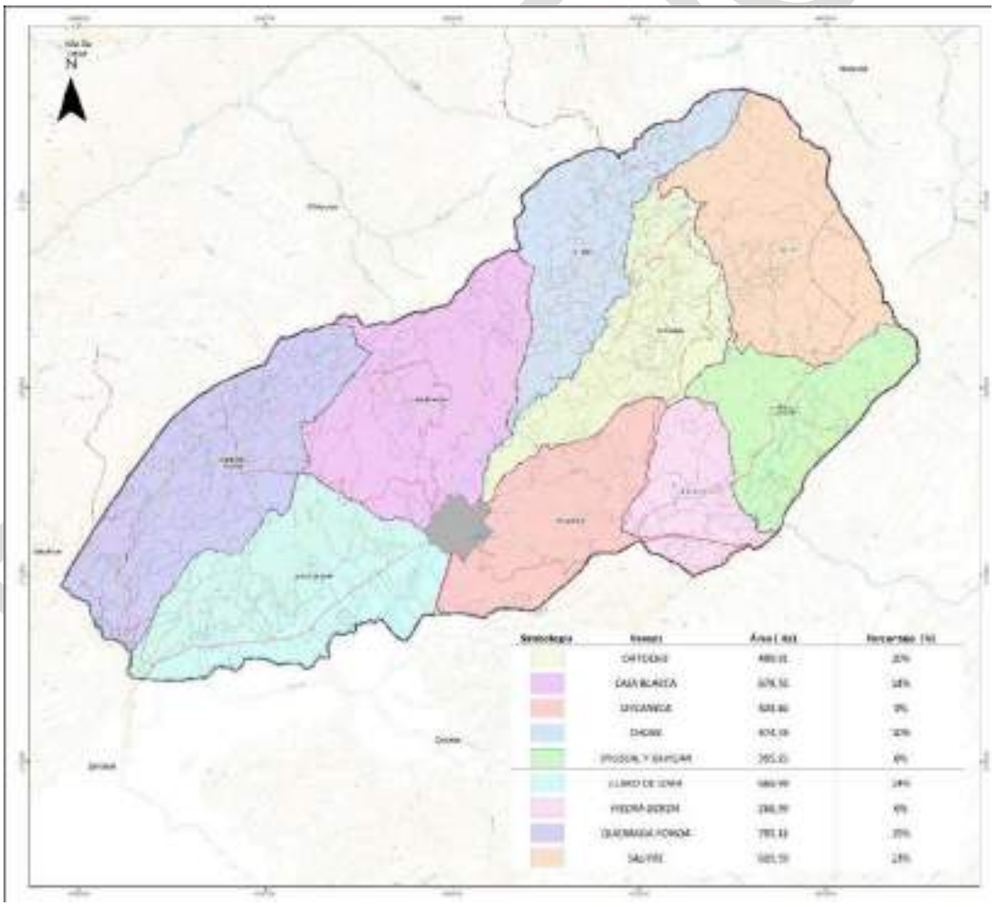
Además, en esta etapa, el municipio de Sora establece la misión, visión, alcance y objetivos del PUEAA para el periodo 2025-2029, incluyendo información relacionada con el contexto biofísico de los componentes de uso del suelo, vegetación, recurso hídrico, social, institucional y económico en el área de influencia del servicio.

BORRADOR

1.1 Presentación general del Municipio de Sora (Área de Estudio)

El municipio de Sora está localizado en la provincia Centro del departamento de Boyacá, a una distancia de la ciudad de Tunja de 19 km y a una distancia de Bogotá de 159 Km. Las coordenadas de localización del municipio de Sora son 5° 33¨40" N y 73°26´00" W. Sora cuenta con área total de 47,76 km^2, la cabecera municipal se encuentra a una altitud media de 2650 m.s.n.m, limita al norte con los municipios de Motavita y Chíquiza; por el sur, con municipios de Cucaita y Samacá; por el Este, con municipios de Motavita y Tunja; y por el Oeste con municipios de Sáchica y Chíquiza. El área rural se encuentra conformada por nueve veredas las cuales son: Caitoqué, Casa Blanca, Chicacaneca, Pita y Chone, Chuscal y Gavilán, Llano de Sora, Piedra gorda, Quebrada Honda y Salitre. [1]

Ilustración 1 Division Politica de Sora

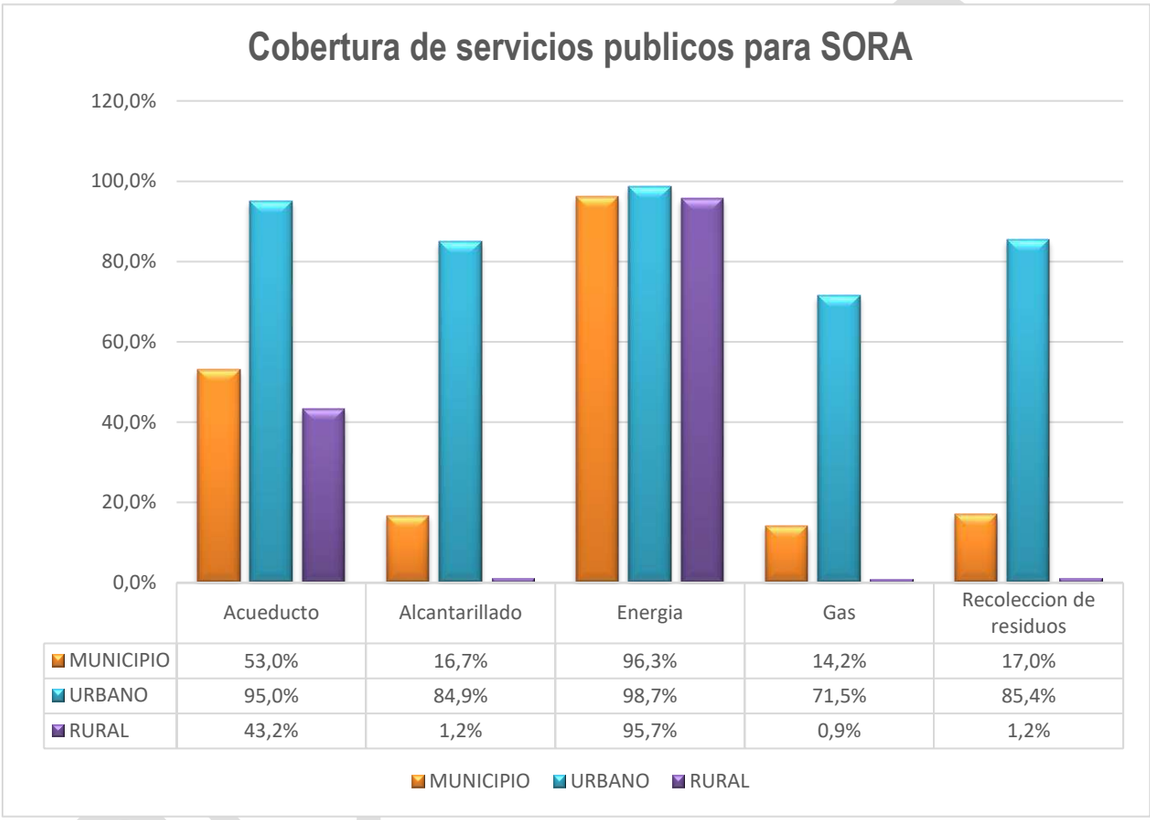


[1] Adaptado del Esquema de Ordenamiento Territorial, Acuerdo Municipal No. 017 del 10 de septiembre 2024.

Fuente: EOT de Sora,2024

Según datos del Sisbén IV, consultados en Julio de 2024, la cobertura de los servicios públicos domiciliarios para el municipio de Sora, se representan a continuación, siendo el servicio de energía el servicio con mayor cobertura del municipio con un 96,3%, seguido del servicio de acueducto con un 53%, del cual se destaca que la cobertura en la zona rural del municipio es de 43,2% y la urbana 95,0%.

Ilustración 2: Cobertura de Servicios Públicos en Sora



	Acueducto	Alcantarillado	Energia	Gas	Recoleccion de residuos
MUNICIPIO	53,0%	16,7%	96,3%	14,2%	17,0%
URBANO	95,0%	84,9%	98,7%	71,5%	85,4%
RURAL	43,2%	1,2%	95,7%	0,9%	1,2%

Fuente: Portal Territorial ,2024

En la misma base de datos, se encontró que el número de viviendas habitadas a nivel municipal es 1284 siendo la cabecera municipal la zona con mayor concentración de viviendas con 245, seguido de Salitre con 178, El llano con 164 y Pita y Chone con 149, como se muestra en la siguiente ilustración.

Ilustración 3 Viviendas por veredas



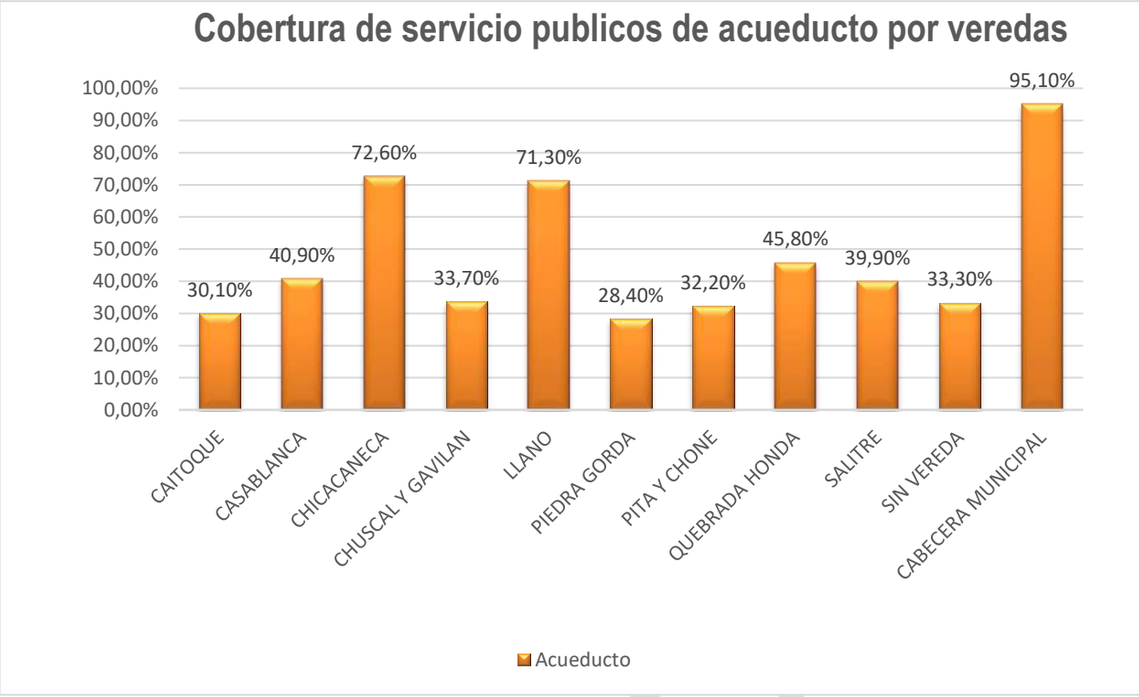
Fuente: Portal Territorial ,2024

La cobertura del servicio de acueducto a nivel municipal es del 53%, y analizando por veredas la mayor cobertura del servicio se encuentra en la cabecera municipal con un 95,10%, seguido de Llano con un 71,30% y de Chicacaneca con 72,60%, debido a la cercanía y conexión entre los dos acueductos: Urbano y San Isidro, ya que cuando se hace necesario a modo de contingencia, se hacen bombeos de caudal para garantizar el servicio.

A diferencia de las demás veredas que se encuentran en la parte alta del municipio, por su extensión territorial, su topografía y la no identificación de fuentes alternas de agua, restringen de forma operativa y técnica la cobertura del servicio de acueducto.

BORRADOR

Ilustración 4 Cobertura de servicio público de acueducto por vereda



Fuente: Portal Territorial ,2024

1.1.1 El recurso hídrico en el Municipio de Sora.

1.1.1.1 Precipitación

La zona de estudio tiene un régimen de precipitación bimodal, con un periodo de lluvias comprendido entre los meses de marzo, abril y mayo y de octubre a noviembre, siendo los meses con mayor precipitación abril y octubre. En los meses más lluviosos se observa que se han presentado en todo el periodo de registro precipitaciones de hasta 250 – 335 mm por mes en algunas estaciones[2]

1.1.1.2 Zonificación climática

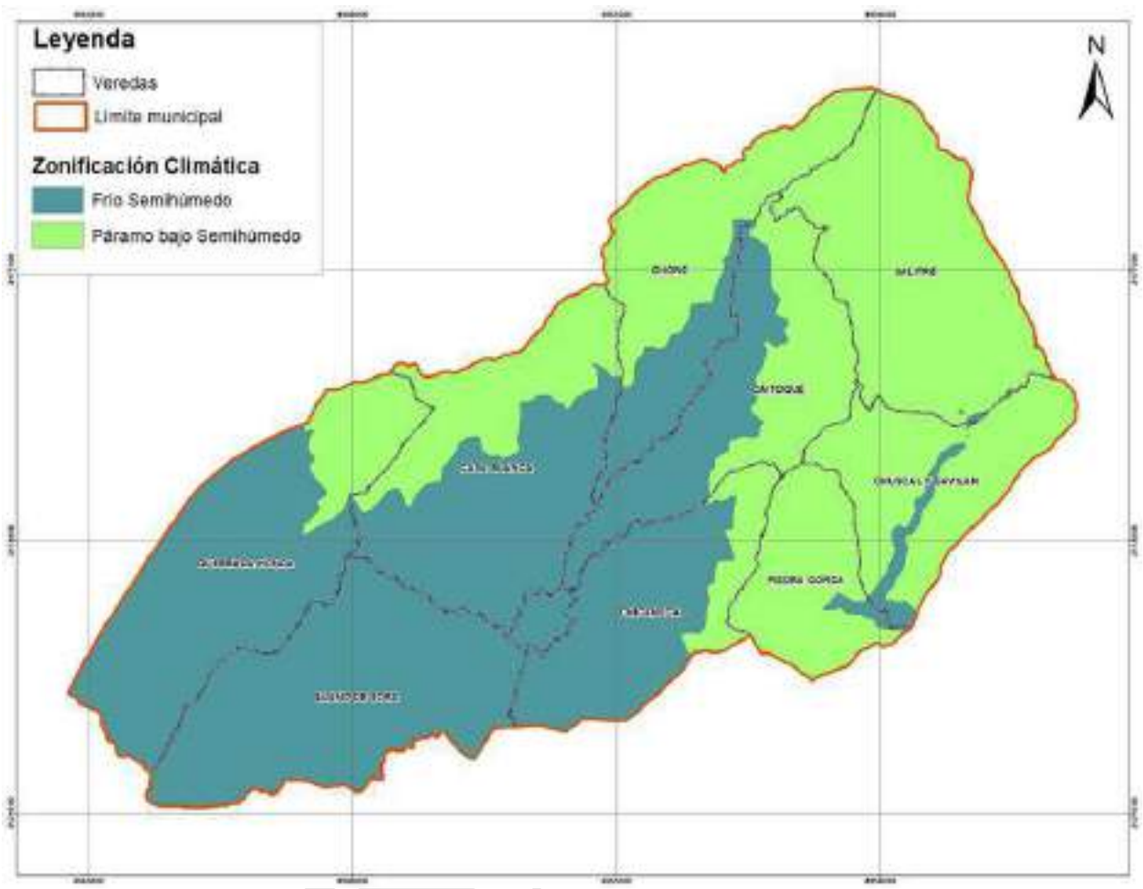
De acuerdo con la variación de la temperatura en la región está prácticamente relacionada con el cambio en la altura, la clasificación climática se establecerá espacialmente en las diferencias de humedad y

[2] Adaptado del Esquema de Ordenamiento Territorial, Acuerdo Municipal No. 017 del 10 de septiembre 2024.

BORRADOR

precipitación generada por las circulaciones locales y zonales que afecta el municipio, por esta razón, la presente metodología se considera como una clasificación climática.

Ilustración 5 Zonificación climática del municipio de Sora



Fuente: EOT, 2024

1.1.1.3 Hidrografía

En el municipio de Sora, tienen jurisdicción las cuencas hidrográficas del Río Alto Chicamocha, y la cuenca del Río Medio y Bajo Suárez.

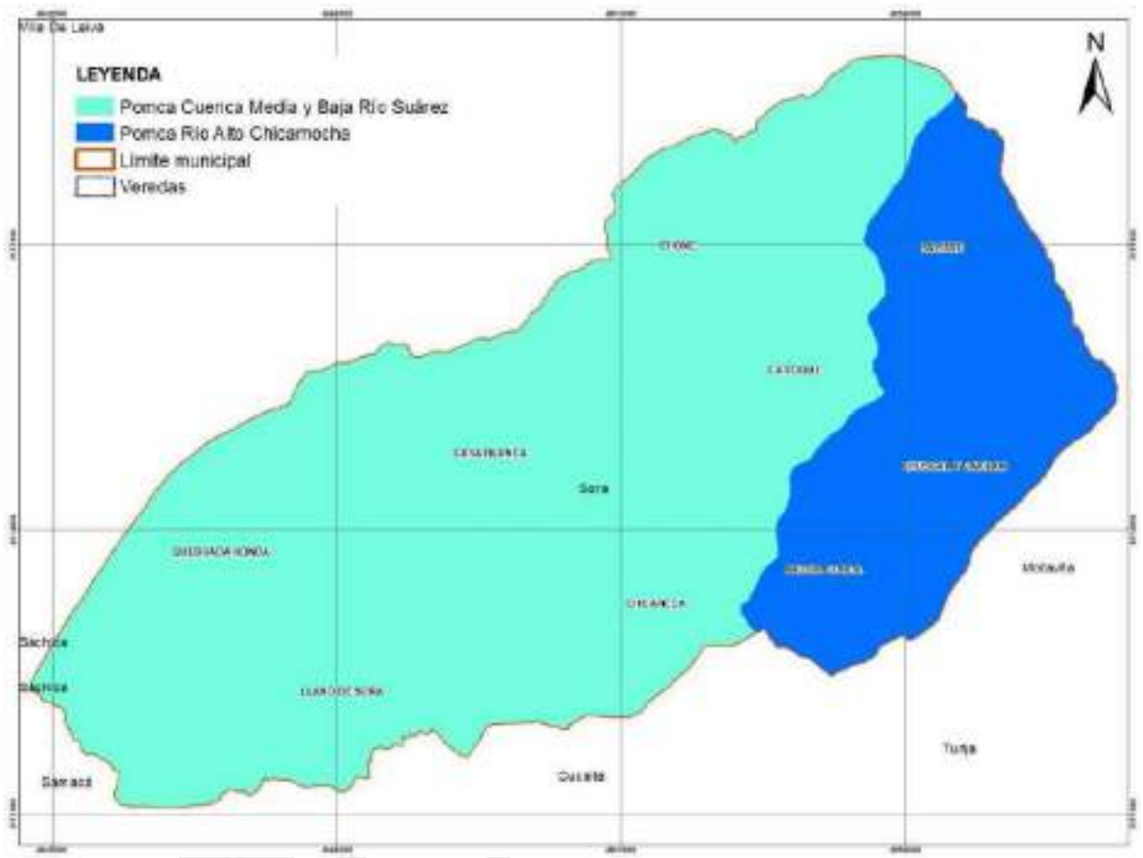
Tabla 2 Cuencas hidrográficas presentes en el municipio de Sora

CUENCA	VEREDAS EN EL MUNICIPIO DE SORA	Área (ha)	%
RIO ALTO CHICAMOCHA Provincia centro	Piedra Gorda, Chuscal y Salitre	1124,58	23,54

CUENCA DEL RIO MEDIO Y BAJO SUAREZ Provincia centro	Pita y Chone, Caitoqué, Chicacaneca, Salitre, Quebrada Honda - Casa Blanca, Llano y Centro	3659,92	76,62

Fuente: Adaptado de EOT, 2024

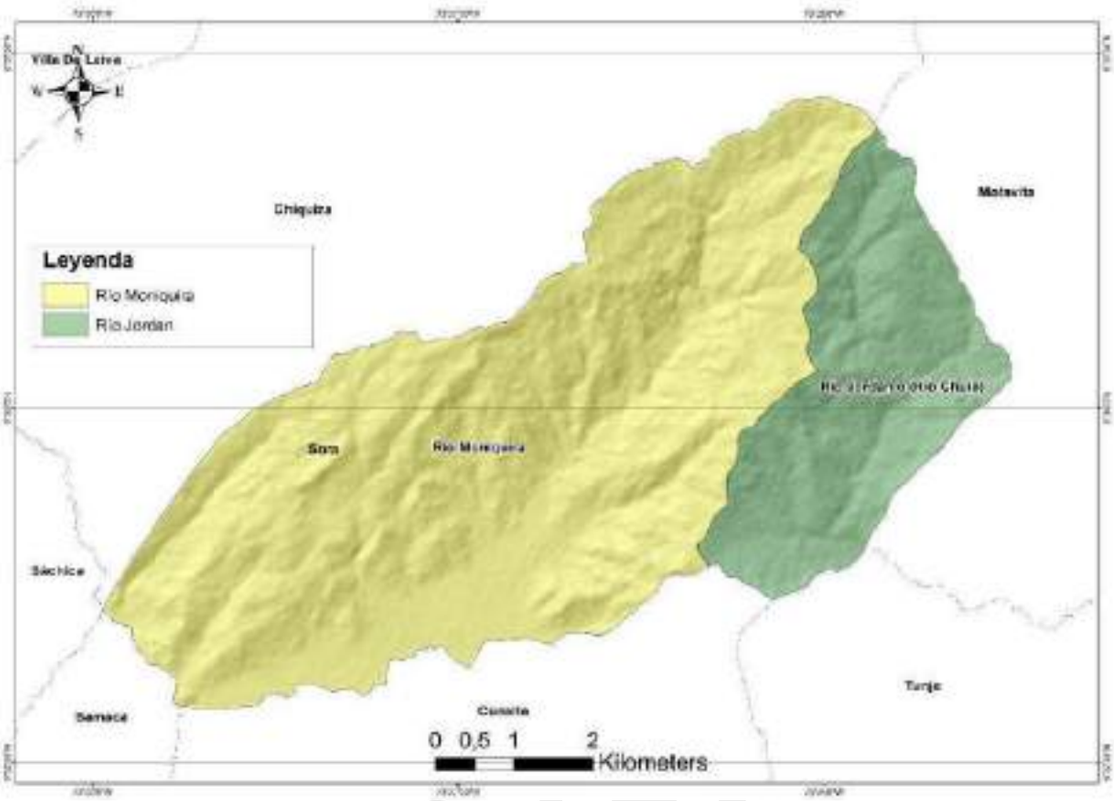
Ilustración 6 Cuencas Hidrográficas - Rio Alto Chicamocha- Medio y Bajo Suárez



Fuente: EOT, 2024

Las cuencas se dividen en subcuencas, estas últimas se definen como la superficie de terreno cuya escorrentía superficial fluye en su totalidad a través de una serie de corrientes, ríos y, eventualmente, lagos hacia un determinado punto de un curso de agua (generalmente un lago o una confluencia de ríos). El municipio de Sora se encuentra localizado en dos subcuencas (2), a continuación, se presenta su distribución espacial y en área.

Ilustración 7 Subcuencas hidrográficas en el municipio de Sora



Fuente: EOT, 2024

Cuenca Alta del Río Chicamocha[3]

El río Chicamocha es uno de los principales componentes de la hoya hidrográfica del río Magdalena, ya que drena una extensa región de la vertiente oriental de los departamentos de Boyacá y Santander.

- Rio Jordán: Se encuentra en la parte oriental del Municipio entre las veredas Salitre, Chuscal y Gavilán y Piedra Gorda. Los principales afluentes son Quebrada Piedra Gorda hacia el sur y El Salitre en la parte norte de la cuenca. El drenaje es dendrítico y paralelo. La cabecera del nacimiento se encuentra a los 3.200 msnm, hasta los 2.900 msnm en donde la cuenca sale de la jurisdicción del Municipio de Sora.

[3] Adaptado del Esquema de Ordenamiento Territorial, Acuerdo Municipal No. 012 de agosto de 2006

En la parte media, el río tiene un drenaje rectangular lo que indica de acuerdo a la imagen de satélite y de radar, que el control estructural del río se encuentra influenciado por sistemas de micro fallas geológicas. El río no es de carácter torrencial, sin embargo, se encuentra encajonado por las suaves pendientes de las colinas y las zonas planas del cauce actual del río.

Cuenca Media y Baja del Río Suárez[4]

Esta cuenca es la de mayor área en el Municipio de Sora, sus ríos y quebradas bañan los sectores occidentales del área de estudio, tales son:

- Quebrada Honda: Se encuentra en el extremo occidental del municipio y quien le da el nombre a la vereda por la cual pasa (Vereda Quebrada Honda), drena sus aguas de nororiente a suroccidente hasta desembocar en el Río Samacá. El patrón de drenaje es subdendrítico en la cabecera y dendrítico hacia la desembocadura.

Recorre desde su nacimiento a una altura de 3.000 msnm hasta los 2.500 msnm, sobre unas laderas denudacionales. El desnivel de 500 metros en su trayecto y las pendientes de 7 a 12% con relieve ligeramente ondulado, hace que esta quebrada tenga baja torrencialidad, sin embargo, en época de lluvias, se incrementa la escorrentía, debido a la baja retención de humedad de los suelos y las aguas bajan turbias por la cantidad de sedimentos.

- Quebrada La Zorrera: Está localizada al oriente del Municipio de Sora en las veredas Quebrada Honda y El Llano de Sora, nace a 2850 msnm y desemboca en el Río Samacá a los 2.500 msnm. El patrón de drenaje es dendrítico durante todo su recorrido, las pendientes de laderas denudacionales por las cuales desciende, no son superiores al 15%, por lo tanto, la quebrada es de baja torrencialidad, pero con tendencia a acumular sedimentos y descender con turbidez en épocas de lluvias.
- Quebrada Soachá: Es la de mayor área en todo el Municipio, recoge las aguas del centro del área de estudio, por esta razón es de suma importancia, además pasa por la cabecera municipal de

[4] Adaptado del Esquema de Ordenamiento Territorial, Acuerdo Municipal No. 012 de agosto de 2006

BORRADOR

Sora. Recorre las veredas de Chone, Caitoqué, Casablanca, Chicacaneca y El llano de Sora, en donde desemboca en el río Samacá.

Las aguas drenan de nororiente a suroccidente con un drenaje dendrítico y subdendrítico en la cuenca alta y media, y subparalelo en la cuenca baja hasta su desembocadura. Al norte tiene los afluentes de Quebrada Chone, Quebrada Canoas o Fauta y la Quebrada Maraguy, esta parte alta de la cuenca, en donde nace la quebrada Soachá a 3.200 msnm, se encuentra en un sector seco de sotavento, con suelos muy susceptibles a la erosión, lo cual indica que las aguas van cargadas de sedimentos desde el nacimiento y probablemente en todo el trayecto de la quebrada; la velocidad de escorrentía es mayor ya que las montañas estructurales tienes pendientes mayores del 15%, con relieves quebrados, por ende, la quebrada Soachá es susceptible a crecientes torrenciales, en épocas de lluvias, con fuerte incidencia de disección que erosiona los suelos.

En la cuenca media de la quebrada Soachá, le llegan los afluentes de Cunasia y Faruy, las pendientes del terreno oscilan de 2 a 18%, con relieves de plano a quebrado. La parte plana por donde se encuentra el lecho de la quebrada Soachá, tiende a ser ligeramente ondulado, pero los afluentes recorren montañas en donde la escorrentía y torrencialidad en épocas de lluvias es fuerte dadas las condiciones topográficas.

La cuenca baja de la quebrada comienza en la cabecera municipal hasta la desembocadura, los principales afluentes son la quebrada Siquianeca y Aposentos.

La topografía de los afluentes se encuentra entre 25 y 12% con relieves ondulados y quebrados y el lecho actual de la quebrada Soachá se encuentra en este sector de la cuenca en un amplio valle, por otra parte, el material parental de los suelos son depósitos cuaternarios, dadas las condiciones de erosión.

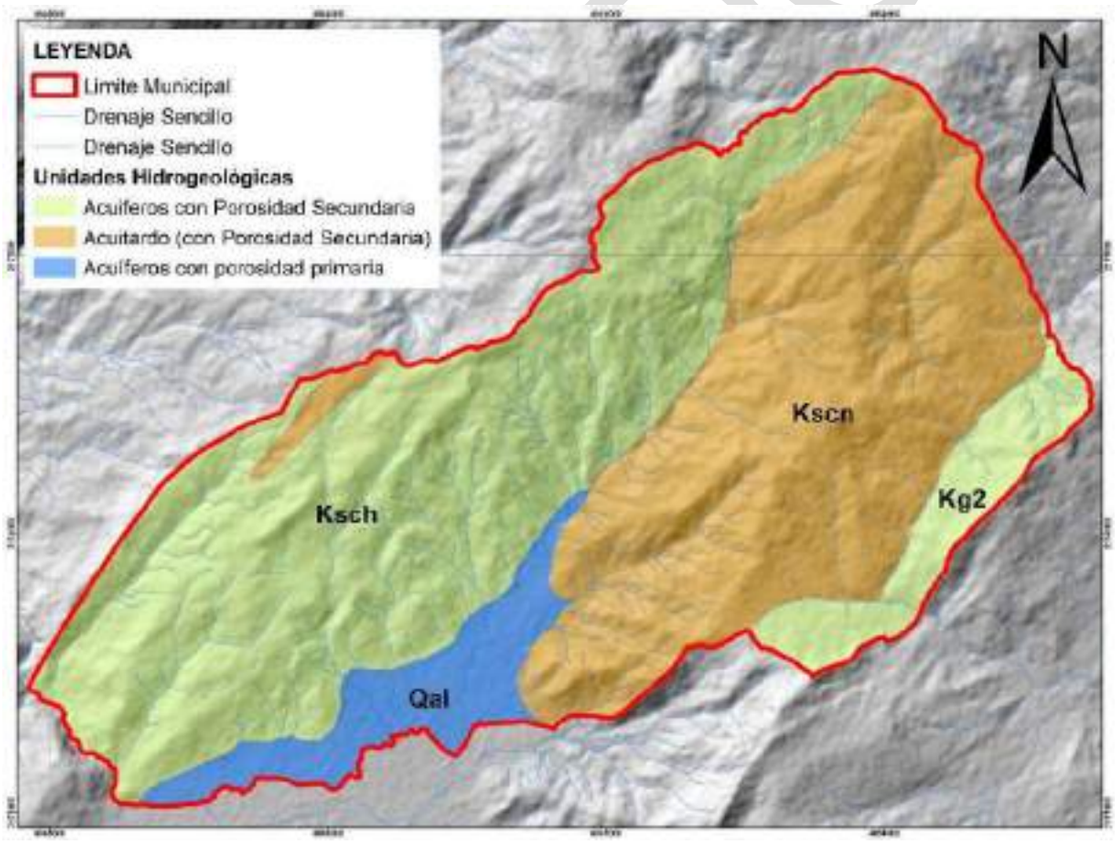
- Quebrada Pueblo Viejo: Se encuentra localizada en el centro oriente del Municipio, sector Chicacaneca, drena sus aguas hasta la quebrada Santiago fuera de la jurisdicción del Municipio, hasta el río Samacá. El drenaje es dendrítico sobre una superficie ondulada en su nacimiento a 3.000 msnm, hasta paralelo en una superficie ligeramente ondulada y plana en su desembocadura a 2.500 msnm. Esta quebrada no es de carácter torrencial, sin embargo, es de prestarle atención como a los demás cuerpos de agua, ya que el municipio en general presenta un déficit de humedad.

BORRADOR

1.1.1.4 Hidrogeología

La hidrogeología es la rama de la geología encargada de estudiar el almacenamiento, circulación y distribución de aguas subterráneas que ocurren en la corteza terrestre; estudiando zonas saturadas y no saturadas de las formaciones geológicas, teniendo en cuenta sus propiedades físicas, químicas, las interacciones con el medio físico, biológico y su comportamiento frente la acción antrópica del medio. El agua subterránea constituye una alternativa real para el consumo humano, frente a la problemática escasez de agua potable en la sociedad actual como lo son: el consumo humano, uso industrial, uso agrario, etc.; situaciones que se agravan aún más considerando los eventos de cambio climático y sus consecuencias.

Ilustración 8 Mapa Hidrogeológico para el municipio de Sora



Fuente: EOT, 2024

Tabla 3 Correlación Hidroestratigráfica de las formaciones en el municipio de Sora.

Código	Descripción	Área (ha)	Características Hidrogeológica	Correlación hidroestratigráfica
Ksch	La Formación Churuvita compuesta por alternancias de niveles lodosos y arenosos de espesores variables; los niveles lodosos están compactados e intensamente fracturados con tonalidades gris medio claro mientras los niveles arenosos se presentan en capas muy delgadas	2195,61	Acuíferos con porosidad secundaria	Son sistemas acuíferos discontinuos de extensión semiregional, conformados por rocas sedimentarias clásticas de edad Cretácica, depositadas en un ambiente marino. Estos acuíferos son de tipo confinado, con aguas aptas para cualquier uso. En esta categoría se consideran la Formación Conejo (Kscn) y Formación Plaeners (Ksgp).
Kg2	Formaciones Plaeners compuesta por limolitas silíceas con partición romboidal intercaladas con lodolitas gris oscuras, areniscas cuarzosas y esporádicos niveles de chert, con intercalaciones de areniscas fosfáticas de 0,30 a 1,50 metros de espesor.	300,35	Acuíferos con porosidad secundaria	
Kscn	La Formación Conejo compuesta principalmente por niveles de lodolitas (shales) y arcillolitas intercaladas, con algunas capas arenosas de unos cuantos centímetros	1930,52	Acuíferos con porosidad secundaria	
			Acuitardo*	Dentro de este sistema hidrogeológico se encuentran algunas formaciones de composición arcillosa que por su baja permeabilidad no permiten la fácil o libre circulación del agua subterránea, se consideran más como unidades confinantes que se comportan como un sello para algunos acuíferos. En esta categoría se considera únicamente la Formación Conejo (Kscn).

BORRADOR

Qal	Formación Arenisca Tierna constituida de areniscas cuarzosas de grano fino a grueso, con delgadas intercalaciones de lodolitas gris oscuro.	350,09	Acuíferos con porosidad primaria	Son sistemas acuíferos de extensión regional compuestos por rocas de edad Neógeno, depositados en ambientes fluviales o fluviodeltáico, que conforman acuíferos confinados o semiconfinados con aguas recomendables para cualquier uso. En esta categoría solamente se considera los depósitos aluviales recientes (Qal).
*Es importante destacar que la Formación Conejo (Kscn) se considera acuitardo exclusivamente dentro del POMCA del Bajo y Medio Suarez, mientras que para el POMCA del Rio Alto del Chicamocha esta unidad se considera como un acuitardo, pero también como un acuífero de porosidad secundaria, esto obedece a que esta unidad se observa intensamente fracturada y basculada, a pesar de que litológicamente son niveles de lodolitas y arcillolitas intercaladas, con algunas capas arenosas de unos cuantos centímetros.				

Fuente: Adaptado del EOT, 2024

BORRADOR

1.1.1.5 Calidad de agua

Clasificación de la fuente según IRCA

De acuerdo al Informe de estado actual de la calidad de agua para consumo humano urbana y rural del municipio de Sora (ver Anexo 2), información que es suministrada por la secretaría de salud de Boyacá, el Índice de Riesgo por Calidad del Agua para consumo humano IRCA 2023, correspondiente al periodo comprendido entre el 01 de enero al 31 de diciembre de 2023, en el municipio de Sora reporto un IRCA municipal de 14,80 con riesgo Medio.

Del Acueducto Urbano se estudiaron 7 muestras obteniendo un promedio de IRCA absoluto de 11,15 lo que indica que el agua para consumo humano de la zona urbana presenta riesgo bajo para la comunidad. La vulnerabilidad de las fuentes del casco urbano está basada en su calidad, es decir que la calidad del agua no es apta para consumo humano y necesita un tratamiento adecuado para su entrega final.

En cuanto a los sistemas de tratamiento rurales, se tiene que el Acueducto Veredal El Espartal presenta un IRCA de 20,01 y el Acueducto Vereda Cardonal presenta un IRCA de 26.82, lo que los clasifica en nivel de riesgo Medio y el Acueducto veredal El llano (mismo San Isidro) presenta un IRCA de 4,4 lo que indica que el agua para consumo humano está sin riesgo.

Clasificación del cuerpo receptor

Al no contar con una PTAR, la totalidad de las aguas combinadas provenientes del sistema de alcantarillado del municipio son descargadas en la quebrada Soachá, la cual se encuentra seca aguas arriba y aguas abajo del vertimiento.

1.1.1.6 Limitantes: Debilidades y Amenazas respecto al recurso hídrico

- En cuanto al sistema de abastecimiento los predios donde se encuentran ubicadas las obras de captación de las fuentes superficiales no pertenecen al municipio, por el contrario, sucede con las fuentes subterráneas las cuales se encuentran registradas bajo la administración municipal.

BORRADOR

- En la actualidad el municipio de Sora no cuenta con un sistema de tratamiento para reducción de cargas de sus aguas sanitarias, debido a esto tienen una descarga identificada en la Quebrada Soachá.
- En previsión de la escasez del recurso disponible en la fuente principal de abastecimiento el rebose de la laguna San Pedro para el caso de Chíquiza y como una de las alternativas para los municipios de Sora y Cucaita, se ha considerado el suministro, consistente en tomar agua del propio rio Cané Iguaque y conducirla mediante un bombeo a la planta de tratamiento de cada uno de los municipios mencionados.
- Dentro de los problemas evidenciados en el sistema de acueducto están en la PTAP donde no se lleva registro ni control del caudal que ingresa, y además falta realizar actividades de mantenimiento rutinario
- El sistema de acueducto tiene limitaciones ya que presenta déficit en épocas de sequía principalmente con relación a la demanda, así mismo muestran falencias en la red de distribución desperdiciando el recurso hídrico por parte de la comunidad debido a las bajas tarifas, falta de concientización del uso eficiente y racional del recurso hídrico.[5]

Según el Plan Municipal de Gestión del Riesgo, reconoce fenómenos respecto a:

- Sequia: siendo un fenómeno socio natural meteorológico interrumpe el desarrollo del Municipio de Sora, pues este no cuenta con suficientes fuentes hídricas, presentándose este fenómeno principalmente en las veredas de Caitoqué, Piedra Gorda, Chuscal, Quebrada Honda.
- Contaminación de fuentes hídricas: Con el uso discriminado de los pesticidas, e insecticidas, y fungicidas por parte de los agricultores, se están presentando graves problemas que conllevan a un aumento de los índices de mortalidad ya que se están contaminando las fuentes de agua. Igualmente, por el mal uso de los residuos de cosecha, los residuos de los insumos y de otros malos hábitos.

[5] Esquema de Ordenamiento Territorial, Acuerdo Municipal No. 012 de agosto de 2006

BORRADOR

Además, otras fuentes de contaminación están dados por los sistemas de alcantarillado, especialmente en el sector rural donde en la mayor parte de las viviendas no existe conexión de los vertimientos sanitarios a los pozos sépticos, a pesar que ya han contribuido buena cantidad en los programas de mejoramiento y de saneamiento básico.[6]

1.1.2 Descripción institucional del municipio de Sora

La prestación de los servicios públicos: El Municipio de Sora, en dirección de la oficina de planeación de la alcaldía de Sora, le corresponde prestar los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo, para lo cual se creó una Unidad de Servicios Públicos, que funciona adscrita a la Oficina de Planeación Municipal.

Según el censo del DANE del año 2018, en Sora hay un total de 927 hogares particulares activos. En cuanto a la cobertura del servicio del acueducto el 81 %, equivalente a 951 unidades habitaciones cuentan con este servicio, mientras que el restante 19% equivale a 233 unidades habitacionales no cuentan con el servicio de acueducto. El sistema de acueducto tiene problemas con sus componentes presentando déficit de capacidad con relación a la demanda, el acueducto esta deteriorado debido al cumplimiento de su vida útil o a las malas condiciones operativas y de mantenimiento, requiriendo la construcción u optimización de algunos de sus componentes.

Así mismo, se evidencian falencias en la red de distribución, lo que genera desperdicio del recurso hídrico. Las tarifas son bajas y se requiere generar en los usuarios del servicio, conciencia sobre el uso eficiente y racional del recurso hídrico. [7]

1.1.2.1 Información General de USPD

El encargado de prestar los servicios domiciliarios y de saneamiento básico en el municipio de Sora es la Unidad de Servicios Públicos – USP bajo la dirección estratégica de la oficina de planeación.

Las principales funciones de la USP son:

[6] Plan Municipal de Gestión del Riesgo, diciembre 21 de 2006, p.31.

[7] Plan Municipal de Gestión del Riesgo, diciembre 21 de 2006, p.63

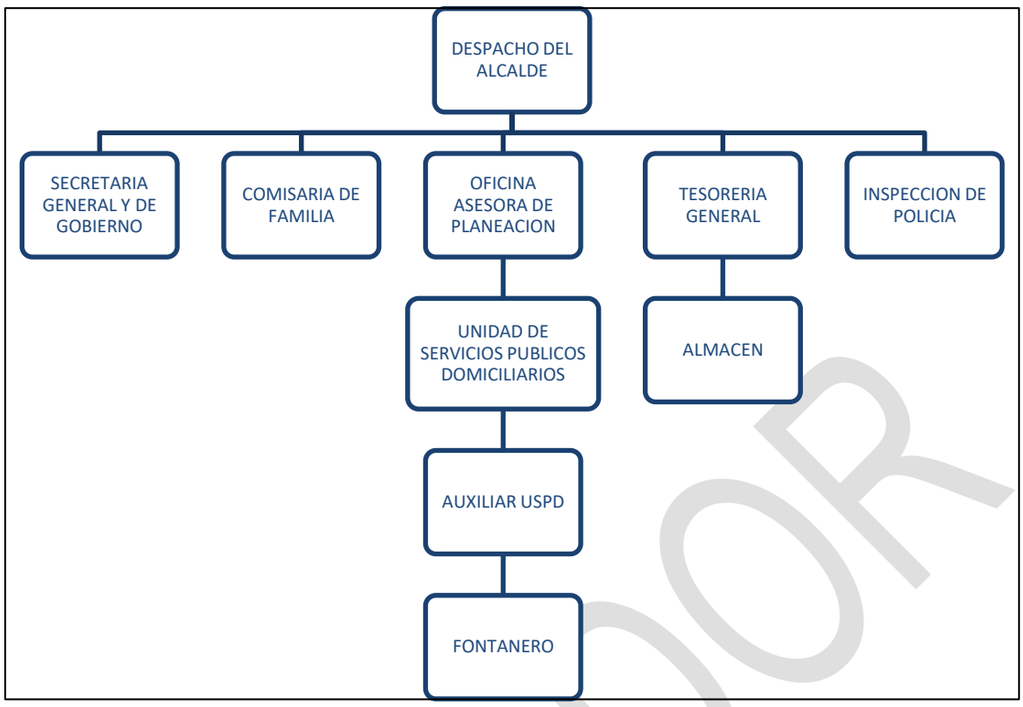
BORRADOR

- Adquirir todos los bienes, material fungible, maquinaria, materia prima, para su desarrollo y prestación adecuada de los servicios.
- Adquirir, gravar y enajenar bienes muebles y en general celebrar contratos, acuerdos, convenios necesarios para la debida prestación del servicio.
- Gestionar la obtención de recursos necesarios para la atención de proyectos, ante las entidades públicas y privadas del orden internacional, nacional, departamental y local.
- Recuperar vía tarifas, los costos correspondientes a la administración, operación y mantenimiento del sistema, además de las reposiciones que requiera para un óptimo funcionamiento de la infraestructura, mediante la aplicación de un sistema tarifario acorde con la capacidad de pago de los usuarios y con las metodologías definidas por la comisión de regulación de agua potable y saneamiento básico.
- Impulsar la Conformación y formalización de comunidades organizadas sin ánimo de lucro Empresas Asociativas, Cooperativas de Trabajo Asociado para las labores de operación y mantenimiento del sistema.
- Capacitar a los fontaneros que operarán los servicios de acueducto, y saneamiento básico, mediante convenios con el SENA o con instituciones que realicen esta labor y a través de los contratistas que ejecuten las obras como parte de sus obligaciones contractuales. Liderar campañas sociales para trabajos con la comunidad que optimicen el aporte, vía tarifas, para el pago del servicio.
- Tramitar ante la autoridad ambiental la concesión de aguas para uso del acueducto.
- Procurar el suministro del servicio en óptimas condiciones. Gestionar ante las respectivas entidades oficiales y privadas que desarrollen trabajos de promoción de la comunidad, el apoyo requerido en lo relacionado con el estudio, diseño, construcción, mantenimiento, ampliaciones y reformas de los sistemas.
- Motivar, educar, y comprometer a los usuarios en la administración y fiscalización de la prestación del servicio a través de la promoción a la conformación de los comités de desarrollo y control social de los servicios de acueducto y Saneamiento Básico.

A continuación, se presenta la estructura organizacional de la unidad de servicios públicos de Sora:

BORRADOR

Ilustración 9 Estructura Organizacional de la USP



Fuente. UPSD, 2024

Con el Acuerdo 015 del 13 de junio de 2012 “POR MEDIO DEL CUAL SE CREA Y REGLAMENTA LA UNIDAD DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO, EN EL MUNICIPIO DE SORA (BOYACÁ). Anexo 3.

BORRADOR

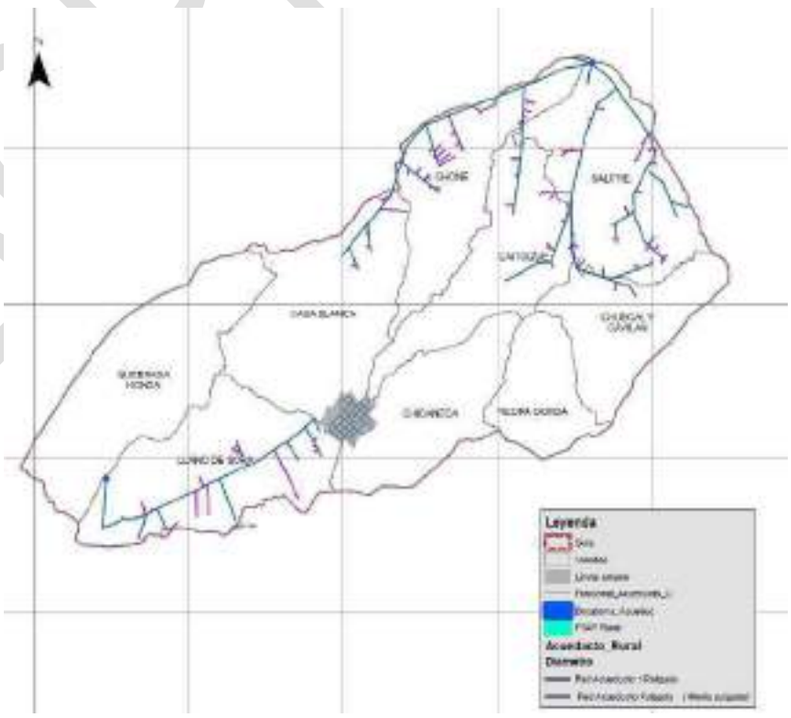
1.2 Registro de información general del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua

A continuación, se describe el alcance, objetivos y escenario futuro que el municipio de Sora dará al PUEAA durante el período 2025 -2029. Igualmente, se hace referencia al análisis de involucrados, al área influencia actual y proyectada del municipio de Sora en relación con las fuentes de agua empleadas para el abastecimiento del acueducto municipal y la fuente receptora del vertimiento, además de la metodología en la que se planea realizar las actividades para alcanzar los objetivos y metas del PUEAA en el quinquenio. La recopilación de esta información permitió establecer el marco de referencia para el diseño y visión prospectiva del Programa.

1.2.1 Área de influencia actual y proyectada

Según información encontrada en EOT, el área de influencia actual del servicio de acueducto está dada por las redes de acueducto instaladas, se cuenta con 43751,44 metros lineales en las veredas de Llano de sora, Salitre, Pita y Chone, Caitoqué y Chuscal y Gavilán. Aunque este es una fuente de información, no es confiable, ya que se cuenta con el servicio en Quebrada honda, Casa Blanca y Chicacaneca y no se ve reflejado en el catastro de redes. Por eso se hace necesario la actualización para verificar espacialmente la cobertura actual.

Ilustración 10 Distribución espacial de las redes de acueducto



Fuente: EOT, 2024

El área proyectada para la cobertura del servicio de acueducto es el 80% del municipio.

1.2.2 Información Preliminar del PUEAA

Tabla 4 Enfoque del programa en uso eficiente y ahorro del agua.

INTRODUCCIÓN	El Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA) es una iniciativa que promueve la gestión sostenible del agua a través de la implementación de medidas para su uso racional y eficiente. Este programa busca concienciar a la población sobre la importancia de cuidar este recurso vital, así como fomentar prácticas que contribuyan al ahorro de agua en el consumo doméstico. Además, el programa busca impulsar políticas públicas que incentiven el cuidado del agua, así como la creación de alianzas con diferentes sectores para trabajar en pro del uso sostenible de este recurso. En resumen, el PUEAA tiene como objetivo principal crear una cultura de responsabilidad y cuidado del agua, involucrando a la sociedad en su conjunto para garantizar su disponibilidad a largo plazo.
JUSTIFICACIÓN	El agua es un recurso limitado, la sobreexplotación de fuentes de agua dulce, el cambio climático y la contaminación están generando escasez hídrica en diversas regiones del mundo. Por lo tanto, es fundamental implementar medidas que promuevan un uso responsable del agua. Un programa de uso y ahorro eficiente del agua no solo busca garantizar el acceso a este recurso para las generaciones futuras, sino que también tiene impactos positivos a corto plazo. Reducir el consumo de agua no solo beneficia al medio ambiente al preservar el recurso hídrico, sino que también puede generar beneficios económicos y ambientales
MISIÓN	La misión del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA) en el municipio de Sora, Boyacá, se enfocaría en promover el uso responsable y eficiente del agua, impulsado desde la oficina de planeación, la unidad de servicios públicos y los suscriptores del servicio de acueducto

BORRADOR

ESCENARIO FUTURO DEL ACUEDUCTO EN USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA	Con el Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA) plenamente implementado en el municipio de Sora, Boyacá, se esperaría un sistema de acueducto más eficiente, sostenible y orientado a la conservación de los recursos hídricos. Algunas de las características de este escenario incluirían: 1. Reducción de pérdidas: Se implementarían medidas para reducir las pérdidas de agua en el sistema de acueducto, lo que resultaría en un uso más eficiente y en una menor presión sobre las fuentes hídricas locales. 2. Uso racional del agua: La comunidad estaría más consciente de la importancia del uso racional del agua, adoptando prácticas responsables en sus hogares, negocios y actividades agrícolas, lo que contribuiría al ahorro y a la preservación del recurso. 3. Infraestructura mejorada: El sistema de acueducto contaría con una infraestructura mejorada y modernizada que permitiría un suministro más estable y confiable de agua potable a la población. 4. Tecnologías eficientes: Se promovería la adopción de tecnologías eficientes en el uso del agua, tanto en el ámbito doméstico como en el sector agrícola e industrial, lo que contribuiría a optimizar el consumo. 5. Educación continua: Se llevarían a cabo proyectos educativos continuos para promover la conciencia sobre el cuidado del agua y fomentar prácticas responsables entre los habitantes del municipio. En resumen, con la implementación exitosa del PUEAA, se proyecta un escenario futuro en el Municipio de Sora, Boyacá, cuente con un sistema de acueducto que opera de manera sostenible, asegurando el suministro adecuado de agua potable para la comunidad mientras se protegen las fuentes hídricas locales.
ALCANCE	El Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua se implementará durante el período 2025 - 2029 en la jurisdicción del municipio de Sora.
OBJETIVO GENERAL	El objetivo general del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA) proyectado a 5 años en el municipio de Sora, Boyacá, sería: **Lograr una gestión integral y sostenible del recurso hídrico, promoviendo su uso eficiente y responsable en todos los sectores de la comunidad garantice la disponibilidad de este recurso vital para las generaciones futuras.**

BORRADOR

OBJETIVOS LOS PROYECTOS

Algunos aspectos clave que se podrían incluir en este objetivo a 5 años podrían ser:

PROYECTO	OBJETIVO GENERAL
Reducción de perdidas	Mejorar la gestión y sostenibilidad del sistema de acueducto mediante implementación de tecnología, programas de sensibilización comunitaria, funcionamiento adecuado de los macromedidores, actualización del catastro de redes de agua y la disminución de pérdidas de agua.
Uso de aguas lluvias y reusó de agua	Implementar y promover un sistema sostenible de recolección y almacenamiento de agua lluvia en las viviendas de los suscriptores, reduciendo el consumo de agua potable y fomentando la eficiencia hídrica en la comunidad.
Medición	Optimizar la gestión y calidad del servicio de agua potable, garantizando la precisión en la medición y la calidad del agua suministrada, en cumplimiento con las normas sanitarias y estándares de calidad establecidos.
Educación Ambiental	Promover la cultura del ahorro del agua entre los suscriptores del acueducto, mediante la educación y concienciación sobre prácticas sostenibles, para fomentar un uso eficiente del recurso hídrico.
Tecnologías de bajo consumo	Promover la eficiencia y sostenibilidad en el uso del agua entre los usuarios del acueducto, mediante la capacitación y adopción de Tecnologías de Bajo Consumo (TBC), contribuyendo a la conservación del recurso hídrico y la protección del medio ambiente.
Zonas de manejo especial	Proteger y restaurar los ecosistemas de recarga hídrica y asegurar la sostenibilidad del suministro de agua potable, mediante la reforestación con especies nativas y la identificación de fuentes alternas de abastecimiento, contribuyendo a la conservación del recurso hídrico y la biodiversidad en la región.
Incentivos tarifarios y/o sanción	Promover la conciencia y cumplimiento de las normas relacionadas con el recurso hídrico, educando a los suscriptores sobre las sanciones establecidas en el Código Nacional de Seguridad y Convivencia, para fomentar un uso responsable y sostenible del agua.

Fuente: Propia

1.2.3 Análisis de Involucrados

Diversos actores pueden influir en la formulación e implementación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA del municipio de Sora, Boyacá. Cumpliendo diferentes funciones desde la formulación e implementación de políticas y programas relacionados con el uso eficiente del agua en la

BORRADOR

región, la regulación y supervisión de iniciativas relacionadas con la gestión del agua, el compromiso con prácticas sostenibles y responsables, el conocimiento local que pueden enriquecer las iniciativas de uso eficiente, las colaboraciones para promover tecnologías y procesos más eficientes en el uso del agua, o fomentar los convenios que pueden aportar recursos, experiencia y apoyo a las iniciativas locales relacionadas con el agua.

Por eso es importante identificarlos:

Tabla 5 Análisis de actores que apoyan la ejecución del PUEAA

ACTOR 1.: GOBIERNO DE COLOMBIA- MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE			
Tipo de actor	Gubernamental	**Escala de influencia del actor:**	Nacional
Datos de contacto:	Dirección ventanilla única de radicación: Calle 37 N.º 8-40, Bogotá DC Dirección atención presencial servicio al ciudadano: Calle 37 N.º 8-40, Bogotá DC Conmutador: +57 6013323400, WhatsApp: +57 3102213891 Línea gratuita nacional: 018000919301 Línea Celular: +57 3133463676 Correo institucional: info@minambiente.gov.co		
Rol relacionado con el PUEAA: Este ministerio puede intervenir a través de: -Formulación de políticas y regulaciones relacionadas con la gestión sostenible del agua -Establecimiento de normativas para el uso eficiente del recurso hídrico -Promoción de prácticas sostenibles en sectores clave como la agricultura, la industria y el consumo doméstico -Fomento de la educación ambiental y la sensibilización sobre la importancia del ahorro del agua. Además, el Ministerio puede colaborar con otros actores gubernamentales, entidades locales y organizaciones no gubernamentales para asegurar la implementación efectiva del programa a nivel nacional.			
Información y/o apoyo: Norma y lineamientos en el uso y gestión sostenible del agua.			
ACTOR 2.: GOBERNACIÓN DE BOYACÁ			
Tipo de actor	Gubernamental	**Escala de influencia del actor:**	Regional
Datos de contacto:	Dirección: Palacio de la Torre, Calle 20 No. 9 – 90, Sede Principal Tunja – Boyacá, Código Postal: 150001 Teléfono PBX+(57)608742 0150 Correo institucional: contactenos@boyaca.gov.co		
Rol relacionado con el PUEAA La Gobernación de Boyacá juega un papel crucial en la implementación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua en el departamento. La gobernación puede intervenir a través de:			

BORRADOR

-Coordinación con los municipios para promover prácticas sostenibles de gestión del agua -Apoyo a proyectos locales enfocados en la conservación y uso eficiente del recurso hídrico -Ejecución de campañas de sensibilización y educación ambiental para fomentar el ahorro del agua -La promoción de tecnologías y procesos que reduzcan el consumo de agua en sectores como la agricultura, la industria y el ámbito doméstico. Además, la Gobernación puede trabajar en conjunto con otras entidades gubernamentales, organizaciones comunitarias y el sector privado para garantizar una implementación efectiva y sostenible del programa en Boyacá.			
Información y/o apoyo Lineamientos y herramientas para implementar el uso y gestión sostenible del agua.			
ACTOR 3.: CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE BOYACÁ (CORPOBOYACÁ)			
Tipo de actor	Gubernamental	**Escala de influencia del actor:**	Regional
Datos de contacto:	Dirección: Carrera 2a Este # 53 – 136, Tunja – Boyacá, Código Postal: 150003 Línea Gratuita: 01-8000-91-80-27 Atención al Usuario: ousuario@corpoboyaca.gov.co		
Rol relacionado con el PUEAA La Corporación Autónoma Regional de Boyacá (CORPOBOYACÁ) desempeña un papel fundamental en la implementación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua en el departamento. CORPOBOYACÁ puede intervenir a través de la supervisión y regulación de actividades que afecten la disponibilidad y calidad del agua, la promoción de planes de manejo sostenible de cuencas hidrográficas, el monitoreo de fuentes hídricas para garantizar su conservación, la emisión de permisos ambientales relacionados con el uso del agua, así como el desarrollo de proyectos y programas orientados a la protección y conservación de los recursos hídricos en la región. Además, CORPOBOYACÁ puede colaborar con comunidades locales, entidades gubernamentales y actores del sector privado para impulsar prácticas que fomenten el uso eficiente del agua y la adopción de tecnologías amigables con el medio ambiente.			
Información y/o apoyo: Norma y lineamientos en el uso y gestión sostenible del agua.			
ACTOR 4.: ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL DE SORA			
Tipo de actor	Gubernamental	**Escala de influencia del actor:**	Local
Datos de contacto:	Dirección: Carrera 3 N° 2-45, Sora, Boyacá Teléfono móvil: 3102560469 Correo institucional: contactenos@sora-boyaca.gov.co, alcaldia@sora-boyaca.gov.co		
Rol relacionado con el PUEAA La administración municipal de Sora puede intervenir en la implementación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua así: - Colaborar en la difusión de información sobre prácticas de uso eficiente del agua entre los residentes -Promover la adopción de tecnologías ahorradoras de agua en espacios públicos, establecer políticas para el uso responsable del agua en instalaciones municipales -Fomentar la participación comunitaria en proyectos de conservación del agua.			

BORRADOR

Además, la administración municipal puede trabajar en colaboración con otras entidades gubernamentales y organizaciones locales para desarrollar estrategias integrales que promuevan el uso sostenible del recurso hídrico en la comunidad.			
Información y/o apoyo Encargado en la formulación e implementación del PUEAA			
ACTOR 5.: JUNTAS DE ACCIÓN COMUNAL			
Tipo de actor	Comunidad	**Escala de influencia del actor:**	Local
Datos de contacto:	Elmer Luis Pineda- presidente JAC Teléfono móvil: Correo:		
Rol relacionado con el PUEAA Las juntas de acción comunal desempeñan un papel crucial en la implementación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua. Estas organizaciones comunitarias suelen estar compuestas por miembros de la comunidad que trabajan en conjunto para abordar las necesidades y preocupaciones locales. En el contexto del programa de uso eficiente del agua, las juntas de acción comunal pueden colaborar en la sensibilización sobre la importancia del ahorro de agua, la promoción de prácticas sostenibles entre los residentes, y la coordinación de actividades para conservar este recurso vital. Además, pueden servir como intermediarios entre los residentes y las autoridades locales o entidades responsables del suministro de agua, facilitando así la implementación efectiva del programa a nivel local.			
Información y/o apoyo Acceso de información de primera mano, apoyo en la implementación del PUEAA.			
ACTOR 6.: COMUNIDAD DE SORA			
Tipo de actor	Comunidad	**Escala de influencia del actor:**	Local
Datos de contacto:			
Rol relacionado con el PUEAA En el caso específico de la comunidad de Sora, su participación en la implementación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua puede ser fundamental. La comunidad de Sora puede colaborar en la implementación del programa a través de diversas formas, como la educación y sensibilización de los residentes sobre la importancia del uso eficiente del agua, la promoción de prácticas sostenibles en el uso doméstico y agrícola, y la identificación de posibles áreas para mejorar la infraestructura hídrica local. Además, la comunidad de Sora puede trabajar en conjunto con las autoridades locales y otras organizaciones para desarrollar e implementar proyectos específicos que fomenten el ahorro de agua, como la instalación de sistemas de recolección de agua de lluvia o la mejora de redes de distribución. En resumen, la participación activa y comprometida de la comunidad de Sora es esencial para el éxito del programa en su área.			
Información y/o apoyo Apoyo en la implementación del PUEAA			

Fuente: Propia

1.2.4 Instrumentos de planificación para el PUEAA

BORRADOR

A continuación, se relacionan los instrumentos de planificación que fueron base de consulta de información y de planificación para la elaboración del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua.

Tabla 6 Instrumentos de planificación para la formulación del PUEAA

INSTRUMENTO	VIGENCIA
Formulación del Plan General de Ordenamiento y Manejo Forestal – PGOF en la Jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá – CORPOBOYACÁ, Resolución 0680 del 02 de marzo de 2011	2011
Plan de Manejo Ambiental del Sistema Acuífero de Tunja (Cuenca Alta Del Rio Chicamocha)- Contrato No. CCC 2015173	2016
Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del Río Alto Chicamocha, Resolución no. 2012 de 2018	2018
Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del río Medio y Bajo Suárez, Resolución Conjunta no. 003 de 2018	2018
Plan de Gestión Ambiental Regional – PGAR Corpoboyacá	2021-2031
Esquema de Ordenamiento Territorial, Acuerdo Municipal No. 017 del 10 de septiembre 2024.	2024

Fuente: Propia

1.2.5 Metodología

La formulación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA) del municipio de Sora consistió en las siguientes etapas: revisión de los instrumentos de información existentes; diagnóstico de la infraestructura hidráulica mediante visitas oculares y revisión de documentos; diagnóstico social mediante encuestas y análisis de la misma; análisis de oportunidades de ahorro y eficiencia; y, finalmente, formulación del PUEAA con metas y objetivos claros. Cada paso se planifica de manera exhaustiva para garantizar una estrategia integral y efectiva para el uso eficiente del agua en el municipio.

BORRADOR

1.3 Reporte de información del contexto biofísico, social e institucional del Municipio de Sora

El municipio de Sora como usuario del recurso hídrico realiza un análisis de contexto del componente biofísico, social e institucional, que se utilizara como base del diagnóstico, prospectiva y formulación de cada uno de los proyectos del PUEAA.

1.3.1 Diagnostico Ambiental

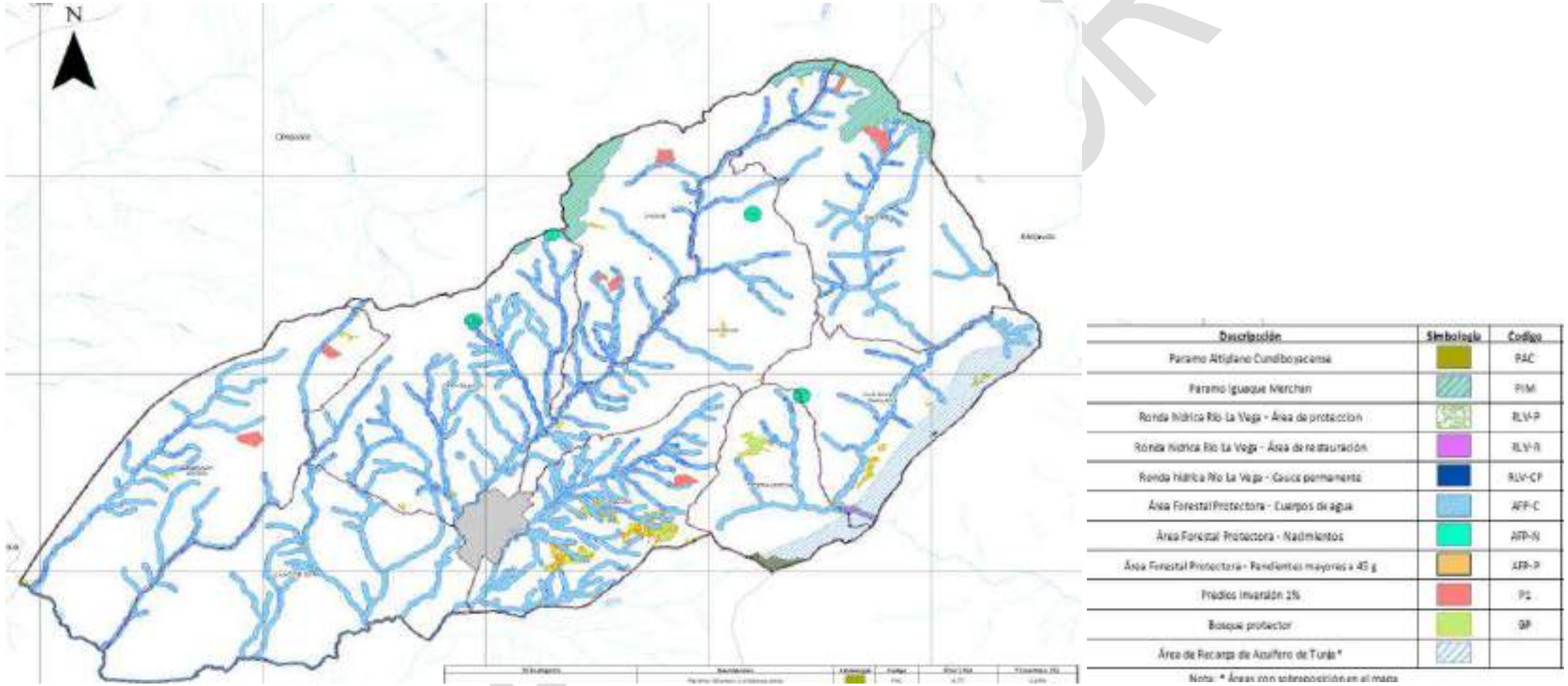
En el diagnostico ambiental contiene la información relacionada con las áreas de importancia ambiental, el estado general de las fuentes de abastecimiento y de la estructura ecológica del municipio de Sora.

1.3.1.1 Componentes de la Estructura Ecológica Principal

Las áreas de conservación y protección ambiental que componen la estructura ecológica principal (EEP) municipal está compuesta por las áreas identificadas y zonificadas en el mapa Áreas de conservación y protección ambiental rural, conformado por las siguientes áreas y dando jerarquía en el mismo orden de la siguiente tabla:

BORRADOR

Ilustración 11 Áreas de conservación y Protección



Descripción	Simbología	Codigo
Paramo Altiplano Cundiboyacense		PAC
Paramo Iguaque Merchan		PIM
Ronda hídrica Río La Vega - Área de protección		RLV-P
Ronda hídrica Río La Vega - Área de restauración		RLV-R
Ronda hídrica Río La Vega - Cauce permanente		RLV-CP
Área Forestal Protectora - Cuerpos de agua		AFP-C
Área Forestal Protectora - Nacimientos		AFP-N
Área Forestal Protectora - Pendientes mayores a 45 g		AFP-P
Predios Invaración 1%		PI
Bosque protector		BP
Área de Recarga de Acuífero de Tunja*		

Nota: * Áreas con sobreposición en el mapa

Fuente: EOT, 2024

BORRADOR

Tabla 7 Suelos de protección en suelo rural: áreas de conservación y protección ambiental: Estructura Ecológica Principal

SUELOS DE PROTECCIÓN EN SUELO RURAL: ÁREAS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN AMBIENTAL: ESTRUCTURA ECOLÓGICA PRINCIPAL					
SUBCATEGORÍA	**NOMBRE**	**DEFINICIÓN**	**SÍMBOLOS**	**ÁREA (HA)**	**PORCENTAJE (%)**
Áreas de especial importancia ecosistémica	Páramo Iguaque-Merchán	Delimitado mediante la Resolución 1555 del 26 de septiembre de 2016 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.	PIM	97,11	2,03%
	Páramo Altiplano Cundiboyacense	Delimitado mediante la Resolución 1770 del 28 de octubre de 2016 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.	PAC	6,77	0,14%
	Ronda hídrica del Rio la Vega - Área de protección	Se delimitada de acuerdo a la Resolución 4547 del 27 de diciembre de 2019" por la cual se acota la ronda hídrica principal del Río La Vega", teniendo en cuenta el artículo 1, "Acotar la ronda hídrica del cauce principal del rio La Vega, la cual se compone de la franja comprendida a partir del cauce permanente incluyendo el área de protección o conservación aferente" (...)	RLV-P	0,16	0,003%
	Ronda hídrica del Rio la Vega - Área de restauración		RLV-R	2,55	0,05%
	Ronda hídrica del Rio la Vega - Cauce permanente		RLV-CP	0,18	0,004%
	AFP Nacimientos de fuentes de aguas	Se entienden como áreas forestales protectoras, se definen en los términos de Decreto 1449 de 1977, articulo 3, como: "…. Se entiende por Áreas Forestales Protectoras: a. Los nacimientos de fuentes de aguas en una extensión por lo menos de 100 metros a la redonda, medidos a partir de su periferia.	AFP-n	11,61	0,24%
	AFP Faja protectora 30 m	Se entienden como áreas forestales protectoras, se definen en los términos de Decreto 1449 de 1977, articulo 3, como: "…. Se entiende por Áreas Forestales Protectoras: b. Una faja no inferior a 30 metros de ancho, paralela a las líneas de mareas máximas, a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas y arroyos, sean permanentes o no y alrededor de los lagos o depósitos de agua."	AFP-p	840,35	17,59%
	AFP Faja protectora 30 m	Se entienden como áreas forestales protectoras, se definen en los términos de Decreto 1449 de 1977, articulo 3, como: "…. Se entiende por Áreas Forestales Protectoras: b. Una	AFP-p	840,35	17,59%

BORRADOR

		faja no inferior a 30 metros de ancho, paralela a las líneas de mareas máximas, a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas y arroyos, sean permanentes o no y alrededor de los lagos o depósitos de agua.”			
	AFP con pendiente de 45º	Se entienden como áreas forestales protectoras, se definen en los términos de Decreto 1449 de 1977, articulo 3, como: “c. Los terrenos con pendientes superiores al 100% (45ø).”	AFP-45º	0,20	0,004%
	Bosque protector	Corresponden a aquellas áreas boscosas naturales o cultivadas, que por su naturaleza bien sea de orden biológico, genético, estético, socioeconómico o cultural o ameriten ser protegidas y conservadas	BP	29,49	0,62%
	Sistema Acuífero de Tunja	Mediante la Resolución 1599 de 11 de septiembre de 2020 por el cual se modifica la Resolución 618 del 17 de febrero de 2017, a través de la cual se aprobó el Plan de Manejo Ambiental del Sistema Acuífero de Tunja, teniendo en cuenta que el municipio se encuentra dentro de la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá́	Zra	130,53	2,73%
AEIE Predios destinados a la inversión del 1% Ley 99 de 1993 art 111	AEIE Predios destinados a la inversión del 1% Ley 99 de 1993 art 111	Corresponden a aquellas áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos que surten de agua los acueductos municipales la administración municipal de Sora adquirió 8 predios con un área de 22,77 ha para conservación y protección ambiental	PD1	22,39	0,47%

Fuente: EOT,2024

BORRADOR

1.3.1.2 Identificación y caracterización de Fuentes abastecedoras

En la siguiente tabla se presentan las fuentes concesionadas, ubicación y caudal concesionado y tipo de fuente. Los puntos concesionados pertenecen a la Cuenca Media y Baja Rio Suarez. Todos los caudales concesionados son para uso doméstico.

Tabla 8 Identificación de fuentes abastecedoras

RAZÓN SOCIAL:	Municipio de Sora
NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN TRIBUTARIA- NIT	NIT. 800.019.277-9
NO. EXPEDIENTE	OOCA-0092-17

UBICACIÓN DE LAS FUENTES DE CAPTACIÓN

FUENTE	MUNICIPIO	VEREDA	MATRICULA	CEDULA CATASTRAL	COORDENADA
Quebrada Faruy	Sora	Casa Blanca	070-65725	15516000000000020130000000000	5°34’59.3” N, 73°26’43.8” W
Quebrada Chareva	Sora	Chicacaneca	070-3198	15762000100000010023000000000	5°34’23.2” N, 73°26’12.4” W
Pozo Urbano	Sora	Centro	070-34734	15762000200000030145000000000	5°34’7.53” N, 73°27’3.83” W
Pozo San Isidro	Sora	Llano	070-5552	15762000200000020115000000000	5°33’49.76” N, 73°27’24.49” W
Pozo Quebrada Honda	Sora	Quebrada honda	070-185205	15762000200000010043000000000	5°34’32.18” N, 73°28’36.19” W
Pozo Cardonal límite con Chíquiza	Chíquiza	Llano Grande	070-172484	00-00-0002-0043-000	5°37’17” N, 73°25’03” W
Pozo Cardonal El Manzano	Sora	Salitre /Caitoqué	070-76623	15762000100040175000	5°36’59” N, 73°25’03” W

BORRADOR

CAUDAL CONCESIONADO PUNTO DE CAPTACIÓN 1	**Nombre de la fuente:** Quebrada Faruy				
	Tipo de fuente (Superficial o subterránea): Superficial				
	Caudal total otorgado: 0,1 *l.p.s.**				
	Uso Doméstico: 0,1 *l.p.s.*	**Uso pecuario:** 0 *l.p.s.*	**Uso riego:** 0 *l.p.s.*	**Otro(s) Uso (s):** 0 *l.p.s.*	**Horas de bombeo:** 0 *h/día*
CAUDAL CONCESIONADO PUNTO DE CAPTACIÓN 2	**Nombre de la fuente:** Quebrada Chareva				
	Tipo de fuente (Superficial o subterránea): Superficial				
	Caudal total otorgado: 0,1 l.p.s.*				
	Uso Doméstico: 0,1 *l.p.s.*	**Uso pecuario:** 0 *l.p.s.*	**Uso riego:** 0 *l.p.s.*	**Otro(s) Uso (s):** 0 *l.p.s.*	**Horas de bombeo:** 0 *h/día*
CAUDAL CONCESIONADO PUNTO DE CAPTACIÓN 3	**Nombre de la fuente:** Pozo Profundo Urbano				
	Tipo de fuente (Superficial o subterránea): Subterránea				
	Caudal total otorgado: 0,40 *l.p.s.**				
	Uso Doméstico: 0,40 *l.p.s.*	**Uso pecuario:** 0 *l.p.s.*	**Uso riego:** 0 *l.p.s.*	**Otro(s) Uso (s):** 0 *l.p.s.*	**Horas de bombeo:** 4 *h/día*
CAUDAL CONCESIONADO	**Nombre de la fuente:** Pozo Profundo San Isidro				
	Tipo de fuente (Superficial o subterránea): Subterránea				

BORRADOR

PUNTO DE CAPTACIÓN 4	**Caudal total otorgado:** 1,05 *l.p.s.**				
	Uso Doméstico: 1,05 *l.p.s.*	**Uso pecuario:** 0 *l.p.s.*	**Uso riego:** 0 *l.p.s.*	**Otro(s) Uso (s):** 0 *l.p.s.*	**Horas de bombeo:** 10 *h/día*
CAUDAL CONCESIONADO PUNTO DE CAPTACIÓN 5	**Nombre de la fuente:** Pozo Profundo Quebrada Honda				
	Tipo de fuente (Superficial o subterránea): Subterránea				
	Caudal total otorgado: 0,35 *l.p.s.**				
	Uso Doméstico: 0,35 *l.p.s.*	**Uso pecuario:** 0 *l.p.s.*	**Uso riego:** 0 *l.p.s.*	**Otro(s) Uso (s):** 0 *l.p.s.*	**Horas de bombeo:** 5 *h/día*
CAUDAL CONCESIONADO PUNTO DE CAPTACIÓN 6	**Nombre de la fuente:** Pozo Profundo Cardonal				
	Tipo de fuente (Superficial o subterránea): Subterránea				
	Caudal total otorgado: 0,5 *l.p.s.**				
	Uso Doméstico: 0,5 *l.p.s.*	**Uso pecuario:** 0 *l.p.s.*	**Uso riego:** 0 *l.p.s.*	**Otro(s) Uso (s):** 0 *l.p.s.*	**Horas de bombeo:** 5 *h/día*
CAUDAL CONCESIONADO PUNTO DE CAPTACIÓN 7	**Nombre de la fuente:** Pozo Profundo Cardonal El manzano				
	Tipo de fuente (Superficial o subterránea): Subterránea				
	Caudal total otorgado: 0,53 *l.p.s.**				
	Uso Doméstico: 0,53 *l.p.s.*	**Uso pecuario:** 0 *l.p.s.*	**Uso riego:** 0 *l.p.s.*	**Otro(s) Uso (s):**	**Horas de bombeo:**

BORRADOR

				0 *l.p.s.*	10 *h/día*
*caudal otorgado para el año 1 (año 2020)					

Fuente: Expediente OOCA-00092-27 CONCESIÓN DE AGUAS

A continuación se presenta un análisis del grado de intervención en cada una de las fuentes concesionadas_

Tabla 9 Caracterización de las fuentes abastecedoras

FUENTE	TIPO DE FUENTE	ACUEDUCTO	CUENCA DE LA FUENTE ABASTECEDORA		Grado de intervención
			Cuenca (>300 km²)	Subcuenca (100-300 km²)	
Quebrada Faruy	Superficial	Acueducto Urbano	Cuenca Media y Baja Rio Suarez	Rio Moniquirá	Baja cobertura vegetal y presencia en la ronda de ganado.
Quebrada Chareva	Superficial		Cuenca Media y Baja Rio Suarez	Rio Moniquirá	Buena cobertura vegetal y presencia en la ronda de ganado.
Pozo Urbano	Subterránea		Cuenca Media y Baja Rio Suarez	Rio Moniquirá	Actividades agrícolas a la redonda (siembra de cebolla)

BORRADOR

Pozo Quebrada Honda	Subterránea		Cuenca Media y Baja Rio Suarez	Rio Moniquirá	Baja cobertura vegetal y
Pozo San Isidro	Subterránea	Acueducto San Isidro	Cuenca Media y Baja Rio Suarez	Rio Moniquirá	A la redonda no hay arboles
Pozo Cardonal límite con Chíquiza	Subterránea	Acueducto cardonal	Cuenca Media y Baja Rio Suarez	Rio Moniquirá	Cultivos de papa
Pozo Cardonal El Manzano	Subterránea		Cuenca Media y Baja Rio Suarez	Rio Moniquirá	Actividades de pastoreo

Fuente: Adaptado del EOT, Acuerdo Numero 012 de agosto de 2006

BORRADOR

1.3.1.3 Oferta Hídrica

Se debería establecer el caudal promedio de la fuente abastecedora a partir de mediciones en época seca y en época de lluvia. Al realizar la medición en campo, se encuentran las siguientes observaciones en cada uno de las fuentes.

Tabla 10 Medición en fuentes de abastecimiento

FUENTE	OBSERVACIONES
Quebrada Faruy	No se cuenta con obras de control de caudal que permita la derivación y control de caudal de acuerdo al caudal captado. No se pudo tomar aforo volumétrico debido a que la infraestructura no lo permite, y no hay flujo de agua, por temporada seca.
Quebrada Chareva	No se cuenta con obras de control de caudal que permita la derivación y control de caudal de acuerdo al caudal captado.
Pozo Profundo San Isidro. P.P Quebrada Honda, P.P Cardonal, P.P El Manzano, P.P Urbano	No se cuenta con sistema de medición que permita determinar el caudal captado. Además no se cuenta con bitácoras de campo que permitan verificar o determinar dicho caudal.

Fuente: Propia

Teniendo en cuenta la Resolución 1147 de 2020, por la cual se otorga concesión de aguas para el Municipio de Sora, se determina que la oferta hídrica está dada por los siguientes caudales concesionados:

Tabla 11 Caudal medio diario otorgado en concesión

CAUDAL MEDIO DIARIO OTORGADO (Qmd)											
ZONA URBANA						ZONA RURAL (SECTOR SAN ISIDRO, QUEBRADA HONDA Y CHONE-SALITRE)					
AÑO	HAB PERM	CAUDAL P (LPS)	HAB TRAN.	CAUDAL T (LPS)	TOTAL ZONA URBANA (LPS)	HAB PERM	CAUDAL P (LPS)	HAB. TRAN.	CAUDAL T (LPS)	TOTAL ZONA RURAL (LPS)	CAUDAL TOTAL (LPS)
1	523	0,73	225	0,17	0,9	1413	1.96	220	0.17	2.13	3,03
2	530	0,74	225	0,17	0,91	1413	1.96	220	0.17	2.13	3,04
3	537	0,75	225	0,17	0,92	1413	1.96	220	0.17	2.13	3,05
4	544	0,76	225	0,17	0,93	1413	1.96	220	0.17	2.13	3,06
5	552	0,77	225	0,17	0,94	1413	1.96	220	0.17	2.13	3,07
6	559	0,78	225	0,17	0,95	1413	1.96	220	0.17	2.13	3,08
7	567	0,79	225	0,17	0,96	1413	1.96	220	0.17	2.13	3,09
8	574	0,8	225	0,17	0,97	1413	1.96	220	0.17	2.13	3,10
9	582	0,81	225	0,17	0,98	1413	1.96	220	0.17	2.13	3,11
10	589	0,82	225	0,17	0,99	1413	1.96	220	0.17	2.13	3,12

Fuente: Expediente OOCA-00092-27 CONCESIÓN DE AGUAS

Tabla 12 Caudal otorgado por fuente de abastecimiento

AÑO	QUEBRADA FARUY	QUEBRADA CHAREVA	POZO URBANO	POZO SAN ISIDRO	POZO Q. HONDA	POZO CARDONAL	POZO EL MANZANO	CAUDAL TOTAL (LPS)
1	0,1	0,1	0,4	1,05	0,35	0,5	0,53	**3,03**
2	0,1	0,1	0,4	1,06	0,35	0,5	0,53	**3,04**
3	0,1	0,1	0,4	1,07	0,35	0,5	0,53	**3,05**
4	0,1	0,1	0,4	1,08	0,35	0,5	0,53	**3,06**
5	0,1	0,1	0,4	1,09	0,35	0,5	0,53	**3,07**
6	0,1	0,1	0,4	1,1	0,35	0,5	0,53	**3,08**
7	0,1	0,1	0,4	1,11	0,35	0,5	0,53	**3,09**
8	0,1	0,1	0,4	1,12	0,35	0,5	0,53	**3,10**
9	0,1	0,1	0,4	1,13	0,35	0,5	0,53	**3,11**
10	0,1	0,1	0,4	1,14	0,35	0,5	0,53	**3,12**

Fuente: Expediente OOCA-00092-27 CONCESIÓN DE AGUAS

Para la vigencia de la actual concesión de agua, desde el año actual, año 2024 (siendo el año 5) al 2029 (año 10).

Acueducto urbano

Tomando como referencia las fuentes de abastecimiento del acueducto urbano para el periodo vigente 2024-2029.

Tabla 13 Caudal medio diario otorgado, Concesionado por fuente (LPS)

AÑO	QUEBRADA FARUY	QUEBRADA CHAREVA	POZO Q. HONDA	POZO URBANO	Caudal Total (LPS)
5	0,1	0,1	0,35	0,4	0,95
6	0,1	0,1	0,35	0,4	0,95
7	0,1	0,1	0,35	0,4	0,95
8	0,1	0,1	0,35	0,4	0,95
9	0,1	0,1	0,35	0,4	0,95
10	0,1	0,1	0,35	0,4	0,95

Fuente: Expediente OOCA-00092-27 CONCESIÓN DE AGUAS

Acueducto rural

Tomando como referencia las fuentes de abastecimiento de los acueductos rurales (San Isidro y Cardonal) para el periodo vigente 2024-2029.

Tabla 14 Caudal medio diario otorgado, Concesionado por fuente (LPS)

AÑO	POZO SAN ISIDRO	POZO CARDONAL	POZO EL MANZANO	Caudal Total (LPS)

BORRADOR

5	1,09	0,5	0,53	2,12
6	1,1	0,5	0,53	2,13
7	1,11	0,5	0,53	2,14
8	1,12	0,5	0,53	2,15
9	1,13	0,5	0,53	2,16
10	1,14	0,5	0,53	2,17

Fuente: Expediente OOCA-00092-27 CONCESIÓN DE AGUAS

1.3.1.4 Demanda Hídrica

La demanda de agua se hace de acuerdo a los lineamientos de la Resolución 330 de 2017, en el Titulo B: Demanda de agua. La unidad de servicios públicos del municipio de Sora no cuenta con información confiable registrada acerca de la demanda de agua en el municipio, ni con aparatos de medición calibrados a la salida de la planta de tratamiento y a la entrada de cada uno de los sectores, ni con catastro de suscriptores actualizado, ni datos históricos de crecimiento de los suscriptores para realizar correctamente la proyección de demanda y de suscriptores. Por tal razón, se lleva a cabo la proyección de población.

Nivel de complejidad

Tabla A.3.1 Asignación del nivel de complejidad

NIVEL DE COMPLEJIDAD	POBLACIÓN EN LA ZONA URBANA (1) (HABITANTES)	CAPACIDAD ECONÓMICA DE LOS USUARIOS (2)
Bajo	< 2500	Baja
Medio	2501 a 12500	Baja
Medio Alto	12501 a 60000	Media
Alto	> 60000	Alta
Notas: (1) Proyectado al periodo de diseño, incluida la población flotante. (2) Incluye la capacidad económica de población flotante. Debe ser evaluada según metodología del DNP.		

Fuente: Resolución 330 de 2017

Proyección de población

De acuerdo a los métodos de cálculo permitidos según el nivel de complejidad del sistema para la proyección de la población, el municipio de Sora al estar en un nivel de complejidad BAJO, le corresponde emplear el método aritmético, geométrico y exponencial.

Método aritmético

BORRADOR

$$\mathbf{P_f = P_{uc} + \frac{P_{uc} - P_{ci}}{T_{uc} - T_{ci}} * (T_f - T_{uc})}$$

P_f= Población correspondiente al año para el que se quiere realizar la proyección (habitantes).
P_{uc}= Población correspondiente a la proyección del DANE (habitantes).
P_{ci}= Población correspondiente al censo inicial con información (habitantes).
T_{uc}= Año correspondiente al último año proyectado por el DANE.
T_{ci}= Año correspondiente al censo inicial con información.
T_f= Año al cual se quiere proyectar la información.

Método geométrico

$$\mathbf{P_f = P_{uc} * (1 + r)^{T_f - T_{uc}}}$$

Donde r es la Tasa de crecimiento anual en forma decimal.

$$\mathbf{r = \frac{P_{uc}^{\frac{1}{(T_{uc} - T_{ci})}}}{P_{ci}} - 1}$$

Método exponencial

$$\mathbf{P_f = P_{ci} * e^{kx(T_f - T_{uc})}}$$

Donde k es la tasa de crecimiento de la población.

$$\mathbf{k = \frac{Ln\ P_{cp} - Ln\ P_{ca}}{T_{cp} - T_{ca}}}$$

P_{cp} = Población del censo posterior (proyección del DANE).
P_{ca} = Población del censo anterior (habitantes).
T_{cp} = Año correspondiente al censo posterior.
T_{ca} = Año correspondiente al censo anterior.
Ln = Logaritmo natural o neperiano.

Acueducto urbano

-**Censos de población:** De acuerdo a los datos censales obtenidos del Departamento Nacional de Estadísticas de Colombia (DANE) para los años 1985, 1993 y 2005.

-Población Actual: Los suscriptores registrados actualmente (año 2024) en el acueducto del casco Urbano son 282 suscriptores, el promedio de personas que habitan por hogar es de 2.5 personas, según datos del Portal Territorial (Sisbén). De acuerdo a lo anterior se establece que la población actual del acueducto es de 705 personas.

Tabla 15: Censos de Población

AÑO CENSO	POBLACIÓN URBANO

BORRADOR

1985	317
1993	407
2005	462
2024	705*

Fuente: DANE, *PORTAL TERRITORIAL y USPD ,2024

-**Población flotante:** En la zona urbana se evidencia población flotante debido a la presencia de equipamientos, población que se caracteriza por estar en el municipio en días laborables y en horario de 7am a 5 pm., en cumplimiento de las jornadas laborales

Tabla 16 Población flotante Acueducto Urbano

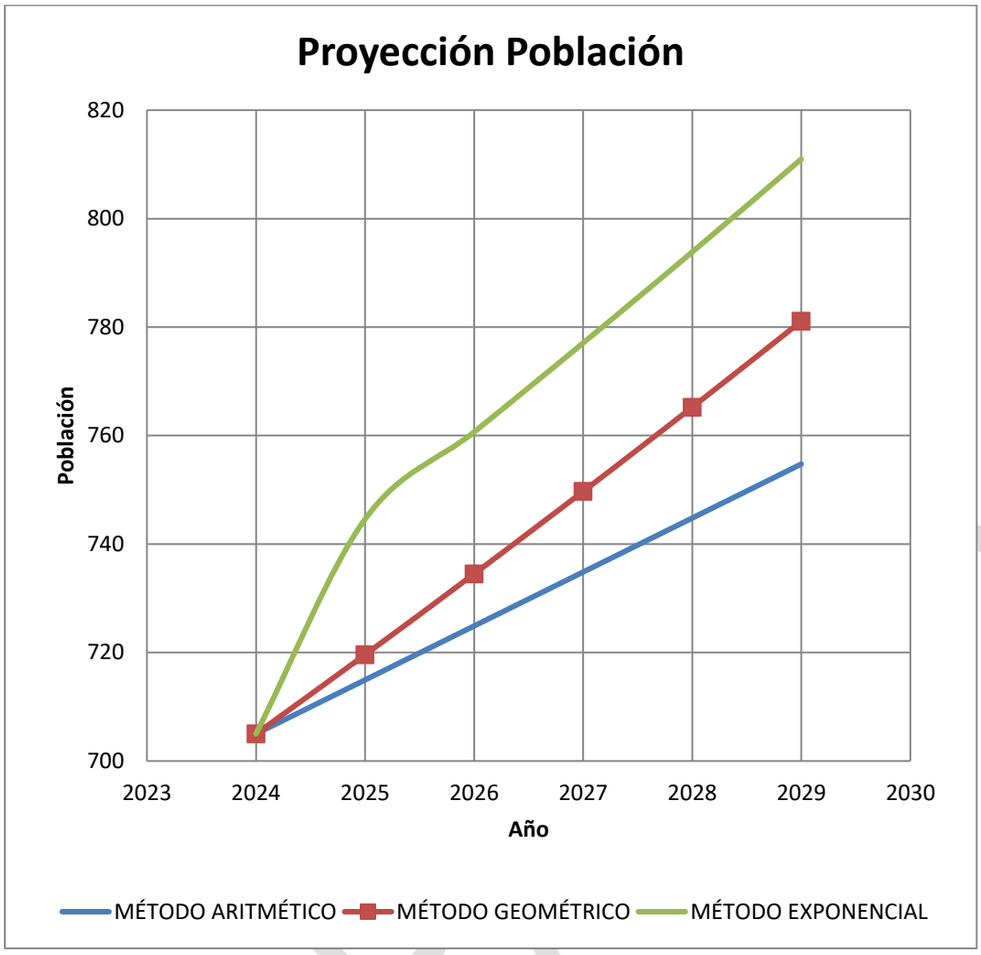
Población flotante	
Casa Municipal	20
Ese Santa Barbara	10
Institución Educativa de Sora	150
Hogar agrupado (CDI)	30
Hogar geriátrico (centro vida)	15
Total	**225**

Fuente: Concepto CA-19/2020, Expediente OOCA-00092/17

Se realizan las respectivas proyecciones de población y se calcula el Caudal medio diario en litro por segundo (l/s)

BORRADOR

Ilustración 12 Proyección de Población Zona Urbana



Fuente: Propia

BORRADOR

Tabla 17 Cálculos para determinar el caudal de demanda zona urbana

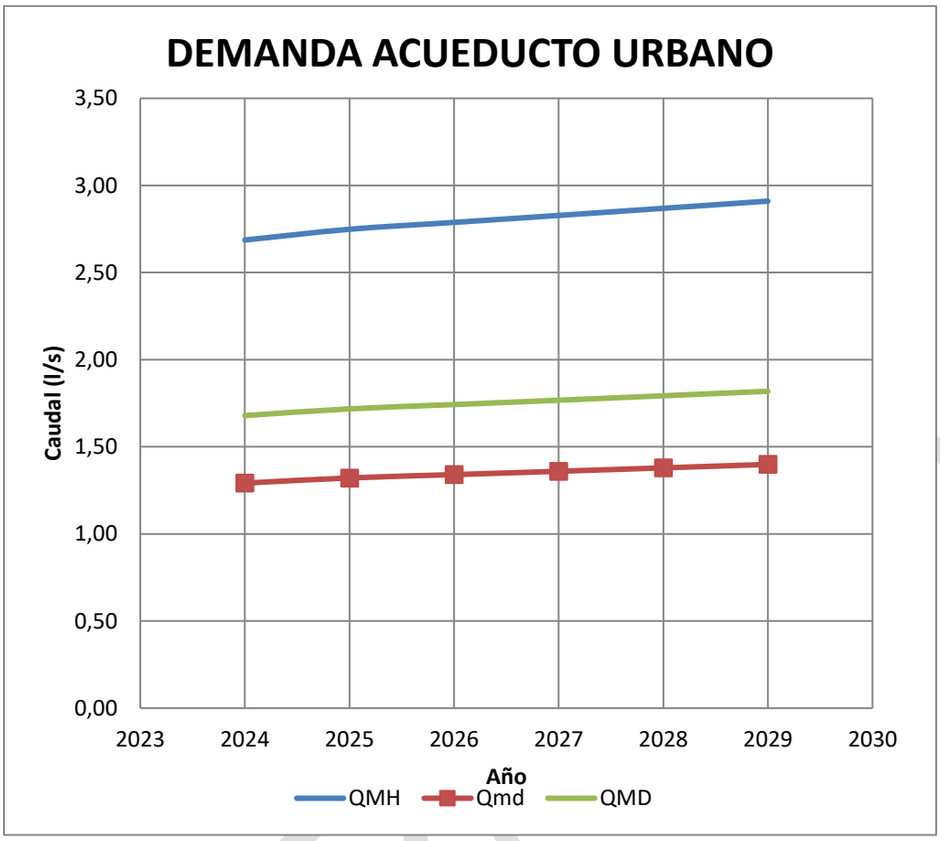
AÑOS	MÉTODO ARITMÉTICO	MÉTODO GEOMÉTRICO	MÉTODO EXPONENCIAL	POBLACIÓN	POBLACIÓN FLOTANTE	TABLA B.2.3 DOTACIÓN NETA (L/Hab*día)	DOTACIÓN BRUTA (L/Hab*día)	DEMANDA (l/s)		
	POBLACIÓN	POBLACIÓN	POBLACIÓN					Qmd	QMD	QMH
2024	705	705	705	705	225	90	120	**1,29**	1,68	2,69
2025	715	720	734	723	225	90	120	**1,32**	1,71	2,74
2026	725	734	750	736	225	90	120	**1,34**	1,74	2,78
2027	735	750	766	750	225	90	120	**1,35**	1,76	2,82
2028	745	765	782	764	225	90	120	**1,37**	1,79	2,86
2029	755	781	799	778	225	90	120	**1,39**	1,81	2,90

Qmd: Caudal medio diario (promedio de los consumos diarios en un periodo de un año), **QMD**: Caudal máximo diario (consumo máximo registrado durante 24 horas a lo largo de un periodo de un año); **QMH**: Caudal máximo horario (consumo máximo registrado durante una hora en un periodo de un año)

Fuente: Propia

BORRADOR

Ilustración 13 Demanda de caudal Acueducto Urbano



Fuente: Propia

Acueducto rural

-**Censos de población:** De acuerdo a los datos censales obtenidos del Departamento Nacional de Estadísticas de Colombia (DANE) para los años 1985, 1993 y 2005.

-Población Actual: Para evaluar la demanda se evalúa con el dato de población en la zona rural del municipio según el Portal Territorial de 2722 habitantes.

Los suscriptores registrados actualmente (año 2024) en el acueducto San Isidro son 154 suscriptores, el acueducto Cardonal son 243 suscriptores y el acueducto Espartal (comparte la fuente de abastecimiento: pozo de Quebrada Honda) son 131 suscriptores. El promedio de personas que habitan por hogar es de 2.5 personas, según datos del Portal Territorial (Sisbén). De acuerdo a lo anterior se establece que la población con cobertura actual de los acueductos rurales es de 1310 personas de las siguientes veredas: Llano, Salitre, Pita y Chone, parte de Quebrada Honda y de Casa Blanca. En las demás veredas: Piedra Gorda, Chicacaneca y Chuscal y Gavilán el servicio de acueducto es deficiente.

Ilustración 14 Censos de Población

AÑO CENSO	POBLACIÓN RURAL
1985	2697
1993	2252
2005	2454
2024	2722*

Fuente: DANE, *PORTAL TERRITORIAL y USPD ,2024

-**Población flotante:** En la zona rural se presenta la siguiente información de población flotante.

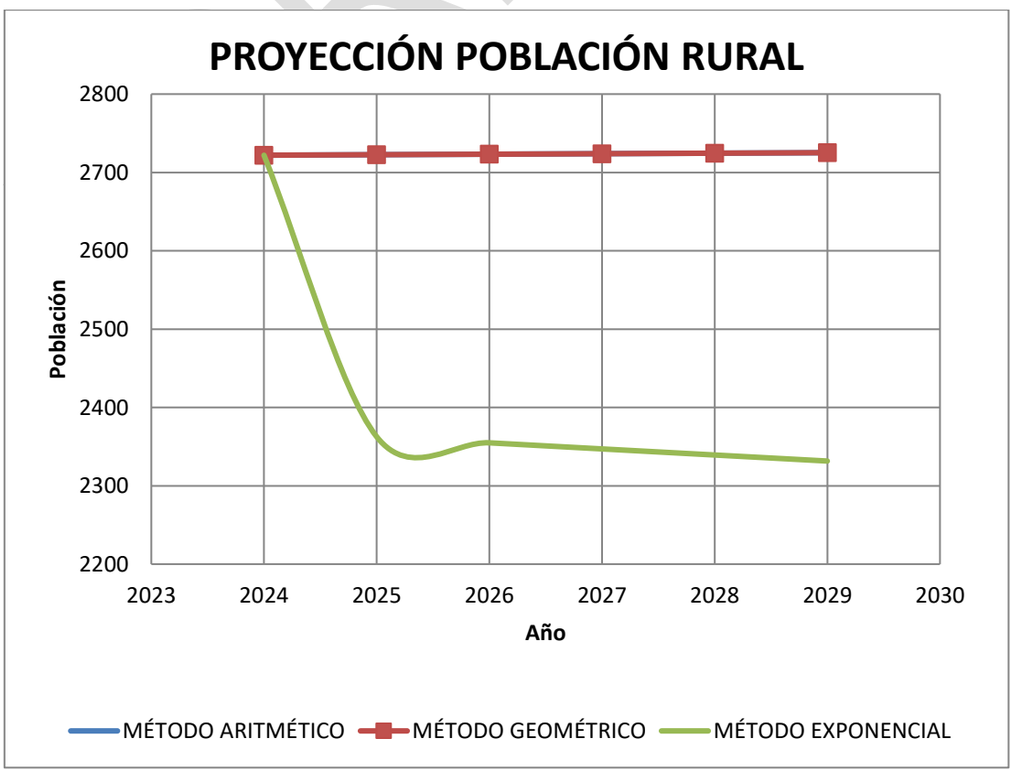
Tabla 18 Población flotante Acueducto Rural

Población flotante	
Salón Medio corral	30
Escuela de Tausamena- Llano	30
Centro de Integración	20
Escuela Quebrada honda	12
Hogar agrupado	18
Escuela Salitre	60
Escuela Pita y Chone	50
Total	**220**

Fuente: Concepto CA-19/2020, Expediente OOCA-00092/17

Se realizan las respectivas proyecciones de población y se calcula el Caudal medio diario en litro por segundo (l/s)

Ilustración 15 Proyección de Población Zona Rural



Fuente: Propia

BORRADOR

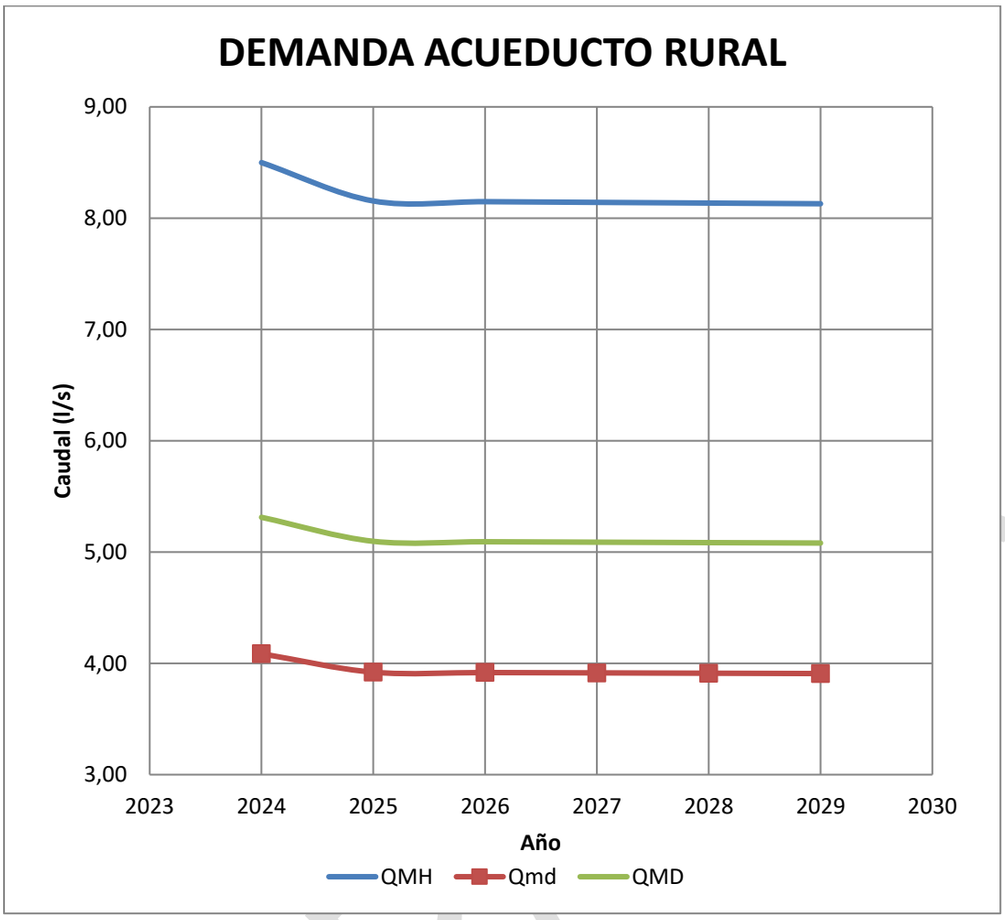
Tabla 19 Cálculos para determinar el caudal de demanda zona rural

AÑOS	MÉTODO ARITMÉTICO	MÉTODO GEOMÉTRICO	MÉTODO EXPONENCIAL	POBLACIÓN	POBLACIÓN FLOTANTE	TABLA B.2.3 DOTACIÓN NETA (L/Hab*día)	DOTACIÓN BRUTA (L/Hab*día)	DEMANDA (l/s)		
	POBLACIÓN	POBLACIÓN	POBLACIÓN					Qmd	QMD	QMH
2024	2722	2722	2722	2722	220	90	120	**4,09**	5,31	8,50
2025	2723	2723	2363	2603	220	90	120	**3,92**	5,10	8,15
2026	2723	2723	2355	2600	220	90	120	**3,92**	5,09	8,15
2027	2724	2724	2347	2598	220	90	120	**3,91**	5,09	8,14
2028	2725	2725	2339	2596	220	90	120	**3,91**	5,08	8,14
2029	2725	2725	2332	2594	220	90	120	**3,91**	5,08	8,13
Qmd: Caudal medio diario (promedio de los consumos diarios en un periodo de un año), **QMD**: Caudal máximo diario (consumo máximo registrado durante 24 horas a lo largo de un periodo de un año); **QMH**: Caudal máximo horario (consumo máximo registrado durante una hora en un periodo de un año)										

Fuente: Propia

BORRADOR

Ilustración 16 Demanda de caudal Acueducto Rural



Fuente: Propia

En el anexo 2, se presenta el Informe estado actual de la calidad de agua para consumo humano urbana y rural de su Municipio a corte del 31 de diciembre de 2023.

1.3.1.5 Balance de Agua

Se realiza un balance, lo que implica analizar la oferta menos la demanda y determinar si existe exceso o déficit de agua para orientar acciones hacia el uso eficiente del agua.

Para los acueductos del Municipio de Sora, se encuentra un déficit de caudal para consumo doméstico, ya que fuentes concesionadas son pocas y su caudal mínimo no satisface las necesidades del municipio. Además enciende las alarmas por la falta de identificación de fuentes potenciales de abastecimiento y de cómo abordar el cambio climático.

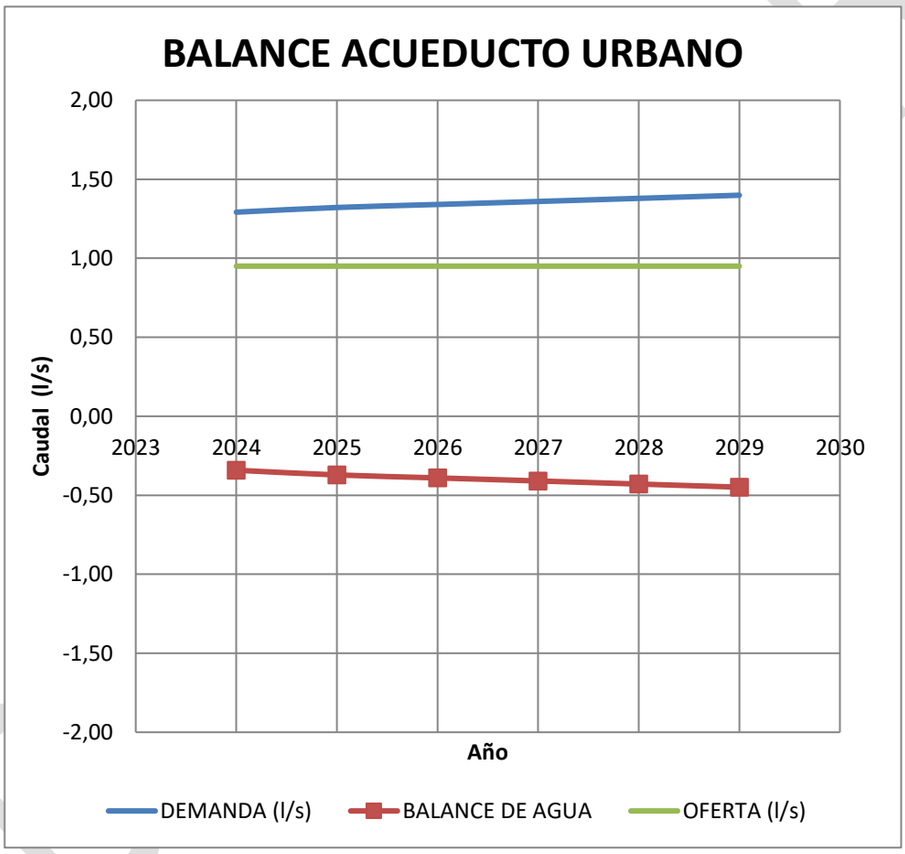
Acueducto urbano

Tabla 20 Balance Hídrico Zona Urbana

AÑO	OFERTA (l/s)	DEMANDA (l/s)	BALANCE DE AGUA	ANÁLISIS
2024	0,95	1,29	-0,34	DÉFICIT
2025	0,95	1,32	-0,37	DÉFICIT
2026	0,95	1,34	-0,39	DÉFICIT
2027	0,95	1,35	-0,40	DÉFICIT
2028	0,95	1,37	-0,42	DÉFICIT
2029	0,95	1,39	-0,44	DÉFICIT

Fuente: Propia

Ilustración 17 Balance Hídrico (Urbano)



Fuente: Propia

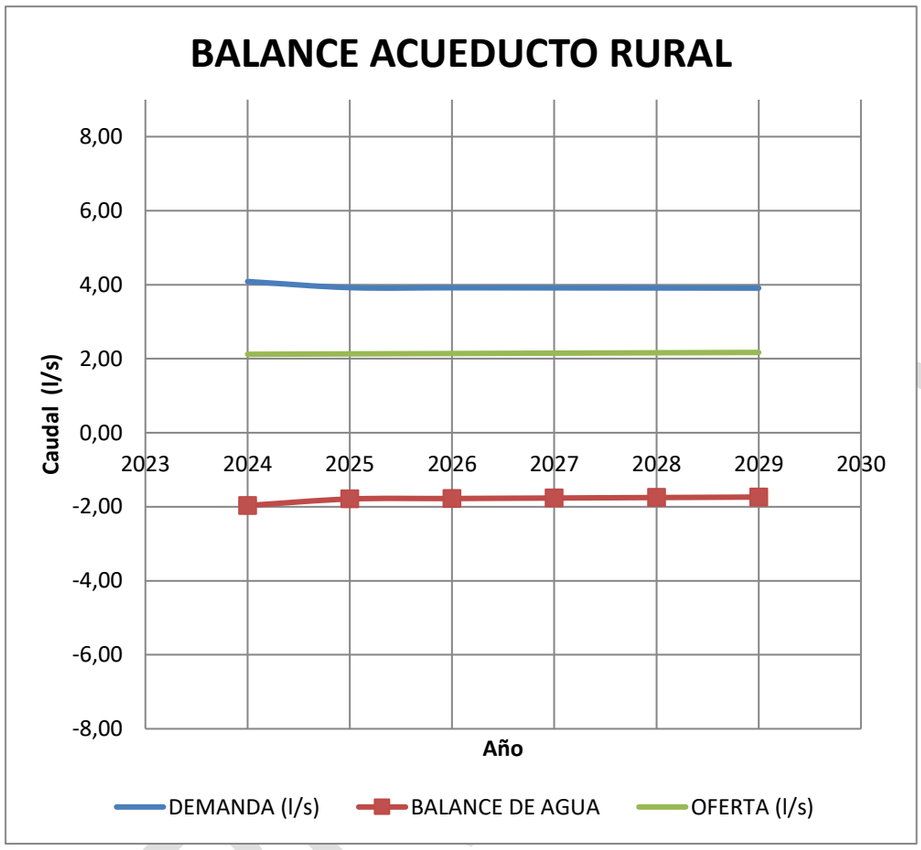
Acueducto rural

Tabla 21 Balance Hídrico Zona Rural

AÑO	OFERTA (l/s)	DEMANDA (l/s)	BALANCE DE AGUA	ANÁLISIS
2024	2,12	4,09	-1,97	DÉFICIT
2025	2,13	3,92	-1,79	DÉFICIT
2026	2,14	3,92	-1,78	DÉFICIT
2027	2,15	3,91	-1,76	DÉFICIT
2028	2,16	3,91	-1,75	DÉFICIT

2029	2,17	3,91	-1,74	DÉFICIT

Ilustración 18 Balance Hídrico (Rural)



BORRADOR

1.3.2 Inventario y análisis de la infraestructura hidráulica del acueducto

A continuación, se realiza una descripción del sistema de captación, aducción, tratamiento, almacenamiento, conducción, macro y micro medición y distribución de cada uno de los tres acueductos: acueducto urbano, acueducto san isidro y acueducto cardonal, además del estado y vida útil de las estructuras.

1.3.2.1 Descripción de los sistemas de Acueducto

En la siguiente tabla, se muestra que fuente y tipo de fuente pertenece a cada acueducto y las veredas a las que presta el servicio de acueducto.

Tabla 22: Fuentes con concesión de aguas

FUENTE	TIPO DE FUENTE	ACUEDUCTO	VEREDAS/SECTOR
Quebrada Faruy	Superficial	Acueducto Urbano	Sector urbano
Quebrada Chareva	Superficial		
Pozo Urbano	Subterránea		
Pozo San Isidro*	Subterránea		
Pozo Quebrada Honda*	Subterránea		
Pozo San Isidro	Subterránea	Acueducto San Isidro (Llano)	Vereda Llano
Pozo Cardonal límite con Chíquiza	Subterránea	Acueducto Cardonal	Salitre y Pita y Chone
Pozo Cardonal El Manzano	Subterránea		
* Caudal de contingencia para el acueducto urbano en temporadas secas.			

Fuente: Propia

ACUEDUCTO URBANO

La Cobertura del servicio es para el sector urbano del municipio de Sora. Actualmente el abastecimiento de agua, se da de forma mixta: por medio de 3 pozos profundos y 2 fuentes de agua superficiales, así: en invierno, se hace uso de las fuentes superficiales (Q. Faruy y Q. Chareva) y del pozo profundo del centro. En época de verano, se hace necesario recurrir al caudal ofrecido por el

BORRADOR

Pozo profundo Quebrada Honda y el Pozo Profundo San Isidro, como medida de contingencia para garantizar el servicio, ya que, en esta época, el caudal de la Q. Faruy y Q. Chareva desaparece.

El acueducto Urbano cuenta con una planta de tratamiento de agua potable ubicada al norte del municipio, ubicada en las coordenadas E73° 26’ 49.89’’, N5° 34’ 11.10’’, una altura de 2730 m.s.n.m, permitiendo el suministro a 282[8] usuarios del sector urbano para el año 2024.

Fuente Superficial: Quebrada Faruy

Esta bocatoma se encuentra ubicada sobre la quebrada Faruy, en las coordenadas E73° 26’ 43.62’’, N5°34’ 59.21’’; aproximadamente a 1400 m de la planta de tratamiento de agua potable del casco urbano del municipio de Sora y a una cota de 2780 m.s.n.m. La estructura de captación se localiza en el centro de la quebrada con un ancho del cauce normal de 1.98 m, en el sitio de emplazamiento de la estructura.

Ilustración 19 Cauce Quebrada Faruy



Fuente: Expediente OOCA-00092-27 CONCESIÓN DE AGUAS

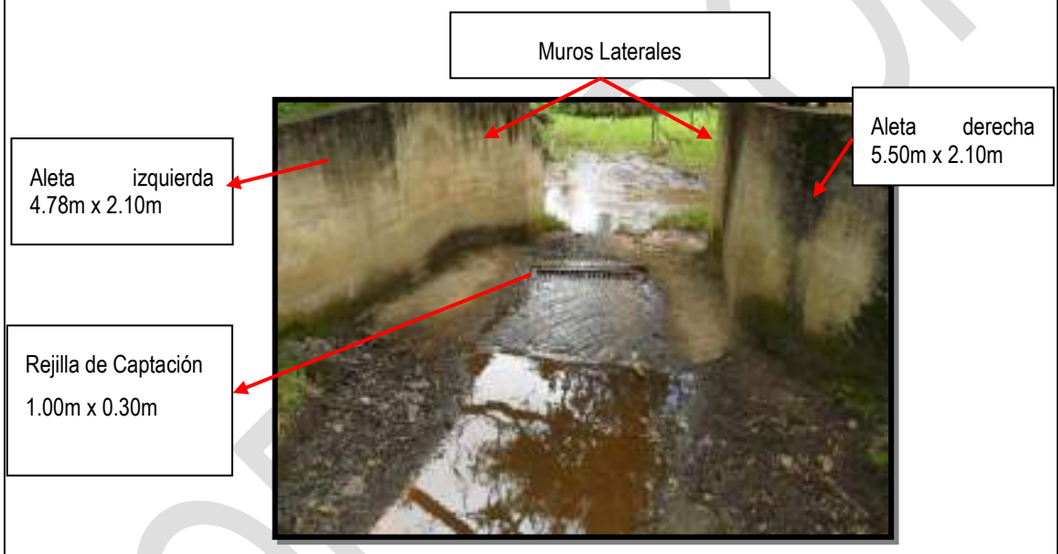
[8] Base de datos de facturación, Unidad de Servicios Públicos Domiciliarios,2024

Tabla 23 Componente biofísico: Sistema de abastecimiento Quebrada Faruy

Componente biofísico: Sistema de abastecimiento *(Resolución 1257 del 10 de julio del 2018, Artículo 2. numeral 2.2.4*
Estado: Bueno ___ Regular **X** Malo___ -Falta de mantenimiento y de limpieza -Las estructuras presentan fisuras y perdida de la estructura

Bocatoma

Ilustración 20 Bocatoma de Q. Faruy



Fuente: Expediente OOCA-00092-27 CONCESIÓN DE AGUAS

- ✓ **Muros laterales**. La estructura cuenta con muros en concreto ciclópeo, en ambas márgenes de la estructura; la margen izquierda tiene una longitud de 4.81 m, un espesor de 0.19 m y una cota superior de 2780 m.s.n.m. La margen derecha cuenta con una aleta unida a la cámara de aquietamiento, tiene 4.80 m de longitud por 0.17 m ancho a una cota superior de 2780 m.s.n.m.

- ✓ **Aletas:** Monolíticamente a los muros laterales están las aletas las cuales direccionan el flujo del agua hacia la rejilla de captación, la de la izquierda tiene 4.78 m de longitud y cerca de 1.60 m de altura, y la de la derecha tiene 5.50 m de longitud y una altura cercana a los 1.80 m además esta adherida a la cámara de aquietamiento

- ✓ **Dique:** Es un vertedero central en concreto que se diseña para permitir el gasto medio de la fuente superficial, además posee una pendiente para permitir el flujo de agua ante excesos. Este tiene un ancho de 1.98 m y 2.83 m de longitud, y está bastante erosionado por el flujo del agua al punto que el agregado grueso ya está a la vista.

- ✓ **Rejillas de captación.** Están apoyada sobre la presa descrita anteriormente, sus dimensiones son 1.0x0.30 m, los barrotes y es de hierro con 21 varillas de diámetro 3/4”

separadas cada 0.03 m, el canal de aducción (bajo la rejilla) tiene un ancho de 0.48 m. El estado de la rejilla es malo ya que este completamente oxidado

- ✓ **Canal de recolección**. Debajo de la rejilla de captación se encuentra un canal semicircular definido como la estructura encargada de tomar las aguas captadas, tiene una pendiente longitudinal de 1% de 0.65 m de altura y 0.48 m de ancho el cual dirige las aguas captadas hacia la cámara de aquietamiento.

- ✓ **Cámara de aquietamiento**. Posee dimensiones 1.09x 1.51 m, construida en concreto y con una profundidad de 1.15 m, el ingreso del agua a esta estructura se hace mediante un orificio semicircular de 0.48x0.65 m. La cámara posee una tapa de 0.60x0.45 m y no cuenta con escalera para ingreso. En su interior cuenta con un vertedero de excesos de 0.65 x 1.09 m con desagüe en tubería de PVC de diámetro 4" que dirige su caudal nuevamente a la fuente, este tubo se encuentra a nivel del piso de la cámara de aquietamiento. Adicionalmente se observa que la aducción hacia el desarenador se encuentra unida al muro de excesos mediante un tubo de 2" de diámetro.

- ✓ **Vertedero de excesos.** El vertedero de excesos se encuentra ubicado dentro de la cámara de aquietamiento, en un costado del canal de aducción. El vertedero tiene una altura de 0.65 m y se extiende a lo largo de la cámara de aquietamiento (1.09 m). Del muro de excesos se desprende la aducción en tubería PVC de 2" y el caudal de excesos es enviado de nuevo a la quebrada mediante una tubería en PVC la cual posee un tapón de rueda manual y es entregado a un costado de la estructura.

- ✓ **Cámara de repartición.** Adyacente a la cámara de aquietamiento existe una cámara de 0.48x0.52 m y de 0.68 m de altura la cual recibe las aguas por un tubo de 2" de la cámara de aquietamiento y las distribuye hacia el tanque desarenador. Esta construido en concreto con un espesor de paredes de 0.16 m.

1. **Aducción.**

Tubería de Aducción. Esta tubería sale de la cámara de repartición en tubería PVC de 2" (RDE 26) hasta una distancia de 30 m de longitud, donde se comunica con el desarenador.

2. **Tanque desarenador**

El desarenador se encuentra a 30.0 m de la estructura de captación en las coordenadas E73° 26' 43.82'' N5°34' 57.88'' con cota de 2778 m.s.n.m., no cuenta con un sistema de medición y el agua entra directamente de la captación, mediante una tubería de PVC (aducción) de 2".

BORRADOR

Ilustración 21 Desarenador Quebrada Faruy



Fuente: Expediente OOCA-00092-27 CONCESIÓN DE AGUAS

Ver tratamiento PTAP centro urbano

Fuente: Adaptado de Expediente OOCA-00092-27 CONCESIÓN DE AGUAS

Fuente Superficial: Quebrada Chareva

Esta bocatoma se encuentra ubicada sobre la quebrada Chareva, en la vereda Piedra Gorda. La estructura de captación se localiza transversalmente sobre la quebrada en las coordenadas E73° 26' 12.80'', N5° 34' 23.05'', con un ancho del cauce normal de 1.15 m, en el sitio de emplazamiento de la estructura y con una cota de 2805 m.s.n.m.

Ilustración 22 Cauce Quebrada. Chareva



Fuente: Expediente OOCA-00092-27 CONCESIÓN DE AGUAS

BORRADOR

Tabla 24 Componente biofísico: Sistema de abastecimiento Quebrada Chareva

Componente biofísico: Sistema de abastecimiento *(Resolución 1257 del 10 de julio del 2018, Artículo 2. numeral 2.2.4*
Estado: Bueno ___ Regular **X** Malo___ -Falta de mantenimiento y de limpieza -Las estructuras presentan desgaste por el agua y hay estructuras oxidadas.
1. Bocatoma.: Esta bocatoma se encuentra ubicada sobre la quebrada Chareva, en la vereda Piedra Gorda. La estructura de captación se localiza transversalmente sobre la quebrada en las coordenadas E73° 26' 12.80'', N5° 34' 23.05'', con un ancho del cauce normal de 1.15 m, en el sitio de emplazamiento de la estructura y con una cota de 2805 m.s.n.m. La Bocatoma consta de: ✓ **Presa.** Compuesta por un vertedero en concreto ciclópeo de 0.93 m de altura, de esta presa se desprende el canal de aducción que capta las aguas de la rejilla. El diseño de este es bastante rudimentario y empírico, ya que según información recolectada es una reforma de una estructura antigua. Tiene además un ancho de 0.70 m el cual está conectado a la cámara de aquietamiento. ✓ **Rejilla**. Está instalada sobre la presa en el centro de la misma, tiene una longitud de 1.00 m y un ancho de 0.34 m. Los barrotes son 47 y son varillas corrugadas de 1/2", con separaciones entre barras de 0.02 m., empotradas en un marco en acero, bastante deteriorado por la oxidación. ✓ **Canal de recolección**. Definido como la estructura encargada de tomar las aguas captadas por la rejilla, y este canal tiene forma rectangular y posee 0.26 m de altura y 0.36 m de ancho, tiene también una longitud de 4.50 m desde la captación (rejilla) hasta la cámara de aquietamiento está construido en concreto y bastante afectado por la erosión del agua. ✓ **Cámara de aquietamiento**. Esta cámara recibe las aguas del canal de captación, posee unas dimensiones de 1.03x1.06 m de ancho y largo, además una profundidad de 1.31 m. El canal descarga a una altura de 0.33 m. Tiene un espesor de muros de 0.28 m y está construido en concreto. Posee una tapa en concreto de 0.60x0.60m y de espesor 0.07 m. Además de disipar la energía del agua captada esta cámara también cumple la función de caja de distribución, la cual tiene incrustada una tubería de 3" en el vertedero de excesos a una altura de 0.30 m de altura del fondo de la cámara. Posee además escalinata en varillas de 1/2" lo cual facilita el ingreso a esta. A la salida de esta existe un orificio para la salida del agua que no es distribuida hacia la planta de tratamiento la cual sigue el rumbo natural de cause. Este sector esta socavado por el constante flujo del cauce. ✓ **Vertedero de excesos**. La cámara de aquietamiento cuenta con un vertedero de excesos fabricado en concreto de 0.09 m de espesor y ubicado transversalmente de la misma, tiene una altura de 0.43 m y cuenta también con una compuerta en la parte inferior de 6" para lavado, la cual es del tipo compuerta lateral rectangular con rueda de manejo.

BORRADOR

Ilustración 23 Cauca Quebrada Chareva



Fuente: Expediente OOCA-00092-27 CONCESIÓN DE AGUAS

Ver tratamiento PTAP centro urbano.

Fuente: Adaptado de Expediente OOCA-00092-27 CONCESIÓN DE AGUAS

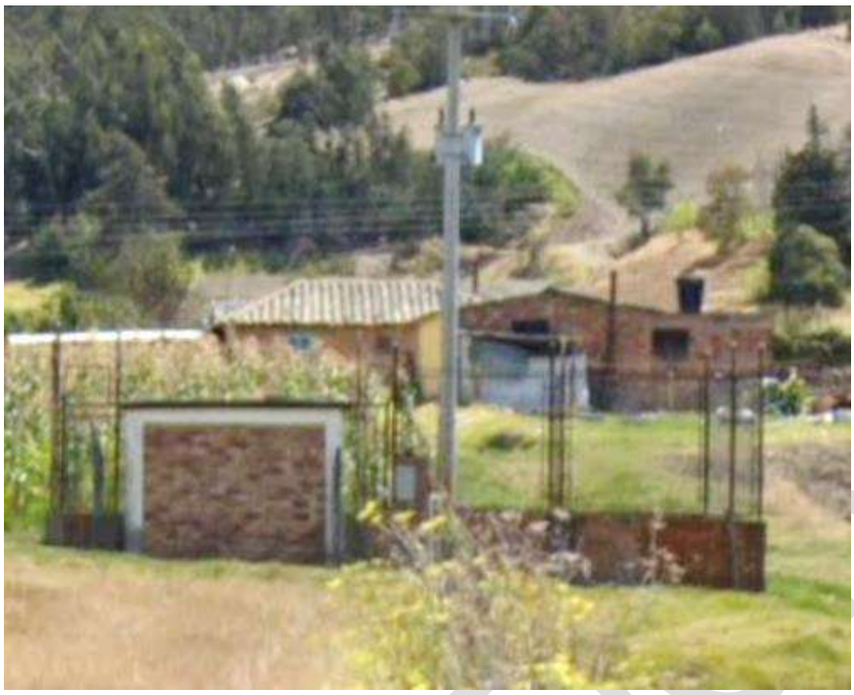
Fuente Subterránea: Pozo Profundo Urbano

Está ubicado en las coordenadas E73°27' 3.78'', N5° 34' 7.34''. Se construyó en el año 1998. Se perfora a unos 94 metros de profundidad y para su funcionamiento con una estación fija de bombeo eléctrico, y es conducido a la planta de tratamiento.

La estructura está compuesta por un cilindro de 6" con ranuras que permite el ingreso del agua el cual esta embebido en un orificio de 12" de diámetro lleno de gravas, los cuales cumplen la función de filtro. Dentro de cilindro de 6" hay una bomba tipo lapicero de marca Franklin Electric la cual llega hasta una profundidad de 66 m. La bomba es impulsada por un motor de la misma marca de 7.5 HP incrustada en una tubería al carbono de 2". En la superficie la tubería se reduce a 2" donde es direccionada hacia la planta de tratamiento. Esta bomba cuenta con una caseta de 2.0m largo x1.5 m de ancho x 2.0 m de altura construida en mampostería en la cual se encuentra el sistema eléctrico que permite el funcionamiento de la estructura de captación. La bomba es abastecida por un transformador de 15 KVA ubicado en un poste del alumbrado público.

BORRADOR

Ilustración 24 Pozo Profundo Urbano



Fuente: Propia

Tabla 25: Componente biofísico: Sistema de abastecimiento Pozo Profundo Urbano

Componente biofísico: Sistema de abastecimiento *(Resolución 1257 del 10 de julio del 2018, Artículo 2. numeral 2.2.4*
Estado: Bueno **X** Regular __ Malo___
1. **Bocatoma:** El agua es captada de forma subterránea, pozo profundo ubicado en la coordenada E73°27' 3.78", N5° 34' 7.34"y altura de 2673 m.s.n.m, en el casco urbano del municipio de Sora 2. **Aducción:** El agua es conducida por medio de una tubería de 2" de diámetro en material PVC, que es bombeada a esta planta de tratamiento ubicada a 433.24m del pozo y con una elevación de 2730 m.s.n.m. Ver tratamiento PTAP centro urbano.

Fuente: Adaptado de Expediente OOCA-00092-27 CONCESIÓN DE AGUAS

Fuente Subterránea: Pozo Profundo Quebrada Honda

Se ubica en la vereda Quebrada Honda del Municipio de Sora en las coordenadas geográficas E73°28' 36.10'' N5°34' 32.20'' Se construyó en el año 2013. Presenta una profundidad de 131 metros, Se perforo con un diámetro de 12" y se revistió con tubería de 6" en acero al carbón. Es bombeado por un abomba tipo lapicero de 2 pulgadas que se ubica a 65

metros de profundidad; la cual lo mueve un motor de 7.5 HP La tubería de succión es de 2" en acero al carbón. De aquí es conducida a un tanque de almacenamiento para ser conducido el caudal extraído a la planta de tratamiento del acueducto del centro.

Ilustración 25: Pozo Profundo Quebrada Honda



Fuente: Propia

Tabla 26: Componente biofísico: Sistema de abastecimiento Pozo Profundo Urbano

Componente biofísico: Sistema de abastecimiento *(Resolución 1257 del 10 de julio del 2018, Artículo 2. numeral 2.2.4*
Estado: Bueno **X** Regular __ Malo___
1. **Bocatoma:** El agua es captada de forma subterránea, pozo profundo ubicado en la coordenada E73°28' 36.10'' N5°34' 32.20'' y altura de 2913 m.s.n.m, en la vereda Quebrada Honda. 2. **Aducción:** El agua es conducida por medio de una tubería de 2" de diámetro en material PVC, que es bombeada al tanque de almacenamiento ubicada a 204 m del pozo profundo, a una elevación de 2912 m.s.n.m. 3. **Almacenamiento:** Ubicado en la coordenada E73°28' 39'' N5°34' 26'' y tiene unas dimensiones internas de 5,10 m de largo por 5,10 m de ancho y una profundidad de 4,10 m. El tanque se encuentra construido en concreto y tiene un espesor de muros de 0.20 m, y tiene capacidad para almacenar 106,64 m3.

BORRADOR

Ilustración 26 Tanque de almacenamiento



Fuente: Propia

Ver tratamiento PTAP Casco Urbano

Fuente: Adaptado de Expediente OOCA-00092-27 CONCESIÓN DE AGUAS

PTAP Casco Urbano

El agua proveniente de las cuatro fuentes es tratada en la Planta, la cual corresponde a una planta de tratamiento de filtración lenta con capacidad de 5 l/s., construida en concreto en el año de 1993. Está ubicada en las coordenadas E73° 26’ 49.89’’, N5° 34’ 11.10’’ en el sector norte del municipio a una altura de 2730 m.s.n.m., y ocupa 387.20 m2.

La filtración en múltiples etapas (FiME) es la combinación unidades de pretratamiento con filtración en grava y unidades de tratamiento con filtración lenta en arena con la finalidad de obtener un efluente de calidad sin necesidad de la utilización reactivos químicos durante el proceso. La FiME está conformada por una unidad de aireación, sedimentación, filtración y desinfección los cuales describimos a continuación:[9]

[9] Uspd, 2024

BORRADOR

Tabla 27: Componente biofísico: Ptap Casco Urbano

Componente biofísico: Sistema de abastecimiento *(Resolución 1257 del 10 de julio del 2018, Artículo 2. numeral 2.2.4*
Estado: Bueno **X** Regular _ Malo__ -Se encuentras dos desprendimientos de loza en la estructura.

1. **Tanque de almacenamiento de caudal de los pozos profundos:** El agua conducida de los pozos profundos es recibida en un tanque de 3.04m x 2.68 m el cual tiene espesores de muros de 0.16 m y una altura de 0.72 m, hasta el rebose. El tanque posee pendientes hacia el centro de este para facilitar el flujo hacia el sistema de filtros.

2. **Torre de Aireación:** En la parte superior del tanque mencionado están ubicadas seis bandejas de filtración de 1.10 x 1.10 m, con orificios de 1/2" dispuestos cada 0.03 m en las cuales es depositada las aguas captadas de los pozos. Las bandejas contienen carbón coque el cual se encarga de retirar el alto contenido de hierro y calcio que contiene el agua extraída desde los pozos.

Ilustración 27 Torre de aireación



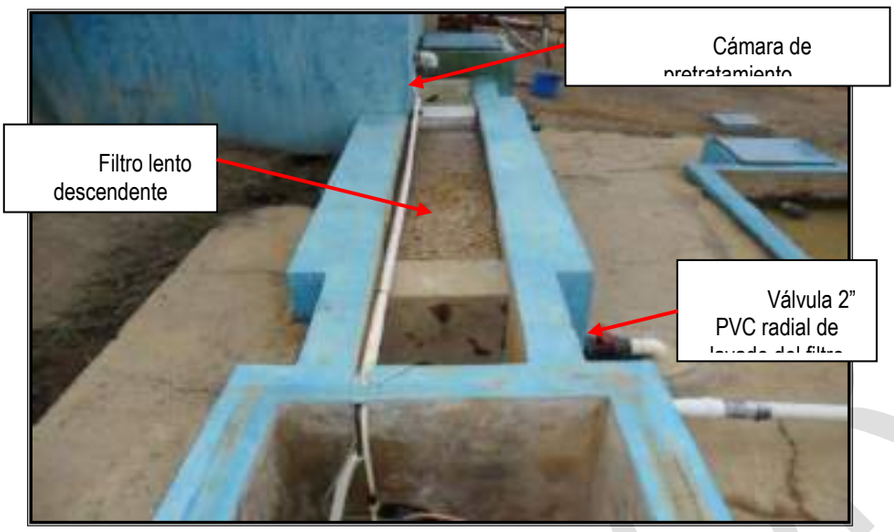
Fuente: Adaptado de Expediente OOCA-00092-27 CONCESIÓN DE AGUAS

Después de filtrada el agua cae en la piscina de acceso donde se une con el agua captada de la quebrada Chareva y Faruy e ingresa a los filtros posteriores. Estas dos captaciones entran a un tanque de 3 m de ancho y 3 m de largo y con 0.40 m de profundidad.

3. **Filtro Lento Descendiente:** El primer filtro lento descendente tiene un largo de 2.51 m y 0.41 m de ancho y profundidad aproximada 0.62 m, dentro este se encuentran dispuestas varias capas de agregado de la siguiente forma 0.12 m de 3/4", 0.10 de mezcla entre 1/2" y 3/8”, y por ultimo 0.30 m de 1/16” los cuales permiten la infiltración del agua donde es captada por un tubería de 3” ubicada en el fondo del tanque la cual tiene incrustadas cuatro

tuberías (brazos) 2” con perforaciones de 3/8” y dirigen el agua hacia el siguiente filtro dinámico ascendente.

Ilustración 28 Filtro lento descendente



Fuente: Adaptado de Expediente OOCA-00092-27 CONCESIÓN DE AGUAS

4. **Cámara de quiebre de presión:** Presenta un vertedero en el centro sus dimensiones son de 0.8 m x 0.45 m x 0.6 m. de profundidad.

Ilustración 29: Cámara de quiebre de presión



Fuente: Propia

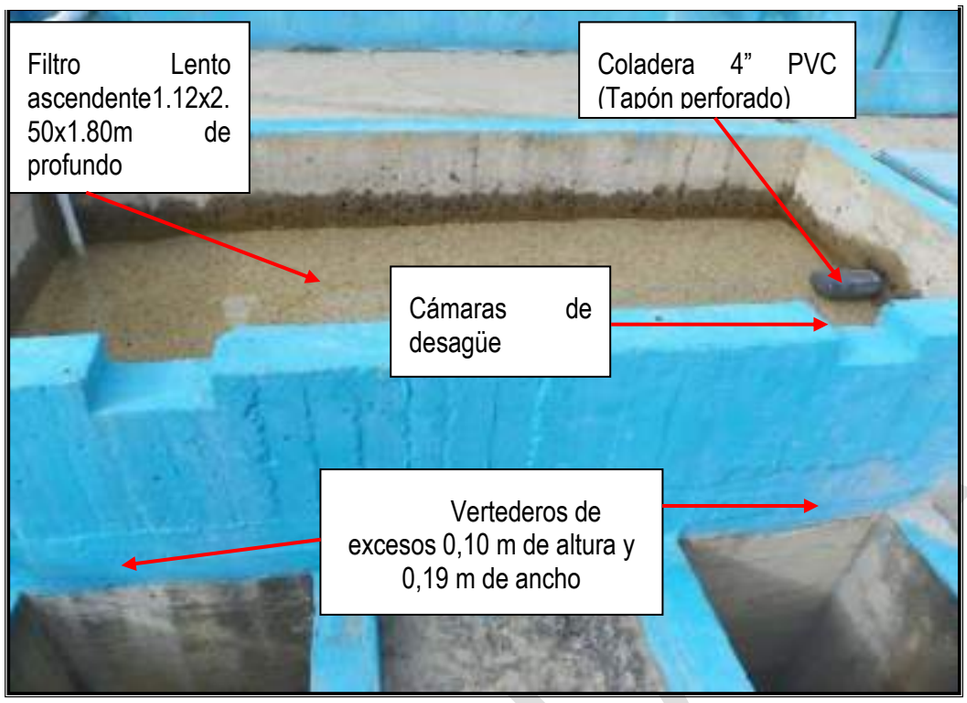
5. **Filtro Ascendente:**

Antes de ingresar al siguiente filtro, el agua pasa por una cámara de quiebre de presión de dimensiones 0.29 x 0.29 m con una profundidad 0.54 m la cual dirige el agua hacia el fondo del filtro en una tubería de 4”. El filtro lento ascendente tiene un ancho de 1.12 m y 2.50 m de largo y una profundidad de 1.80 m, con una distribución de los agregados finos y gruesos de la siguiente forma 0.10 m de 3/4", 0.10 m de 1/2", 0.10 m de 3/8”, 0.10 m de 1/4” y por último 0.10m de 1/16”.

A 0.27 m de la superficie del filtro se encuentra la tubería de recepción Coladera (Tapón perforado) de 4” la cual la capta después de ascender por todas las capas de agregados y deposita en una cámara de 0.61 m de largo y 0.50m de ancho y 0.55 m de profundidad, donde es dirigida hacia el filtro lento de arenas.

BORRADOR

Ilustración 30 Filtro Ascendente



Fuente: Adaptado de Expediente OOCA-00092-27 CONCESIÓN DE AGUAS

6. **Canal de Bifurcación:** Su función es alimentar los filtros lentos y bajar a cero la presión antes de la entrada a los filtros. Las dimensiones son 0.2 m. x 2.4 m por 0.2 de altura.

Ilustración 31: Canal de Bifurcación



Fuente: Propia

7. **Lechos filtrantes:** Existen dos lechos filtrantes de 3.30 m de largo y 2.35 m de ancho y una profundidad de 2.70 m. El espesor del lecho filtrante tiene una altura de 1.40 m y tiene

BORRADOR

una disposición de capas así 0.10 m de 1", 0.10 m de 1/2", 0.10 m de 1/4", 0.10 m de 1/8", 1.00 m de arena. En el fondo del tanque está dispuesta una tubería de 3" en forma de espina de pescado que capta el agua filtrada y la envía a unas cámaras que almacena el agua tratada para conducirla a los tanques de almacenamiento. Cada uno de los filtros recibe en una cámara de almacenamiento de agua potable la cual tiene 1.54 m de largo y 0.56 m de ancho además de 2.70 m de profundidad.

Ilustración 32 Lecho filtrante



Fuente: Adaptado de Expediente OOCA-00092-27 CONCESIÓN DE AGUAS

A partir de las dos cámaras de recepción el agua es recibida por un tanque de la misma altura a los dos anteriores y con un ancho 0,95 m y 1,57 m de largo por medio de la cual se realiza el proceso de tratamiento del agua a través de un proceso de postcloración.

De este tanque el agua pasa por un vertedero rectangular de 0,10 m de altura y 0,19 m de ancho el cual entrega a un tanque de 0,59 x 0,59 m donde es dirigida a una tubería de 2" la cual direcciona el agua hacia los tanques de almacenamiento.

8. **Cámara de Interconexión:** Son dos estructuras en concreto reforzado que presenta las siguientes dimensiones: 2 m. x 0.7 y una profundidad de 2.4 de los cuales 1.40 es del nivel del agua, donde se ubican los vertederos que le suministran el agua a la cámara de contacto con el cloro.

Ilustración 33: Cámara de Interconexión



Fuente: Adaptado de Expediente OOCA-00092-27 CONCESIÓN DE AGUAS

9. Sistema de Bombeo a Filtros de desmineralización:

Ilustración 34: Filtros de desmineralización



Fuente: Propia

Se hace por bombeo tomando el agua de las cámaras de interconexión y pasa por dos filtros compactos en fibra de vidrio con lecho filtrante en arena y surten a la cámara de contacto con el cloro y pasas a los tanques de almacenamiento.

10. Tanques de cloración: El proceso de cloración del agua es realizado por medio un sistema compuesto por un tanque plástico en donde se mezclan los químicos tanto para el cloro y el pH; los cuales están conectados a un dosificador.

Ilustración 35 Tanque de Cloración

BORRADOR



Fuente: Propia

11. **Tanques de almacenamiento:** El almacenamiento de agua tratada se realiza en dos (2) tanques enterrados, ubicados en las coordenadas E73° 26' 51.90'', N 5°34' 11.70. las dimensiones internas de los tanques son: El tanque no. 1 es de 4,5 m x 4,5 m x 2,3 m con un volumen de almacenamiento de 46,58 m^3. El tanque no. 2 es de 5,1 m x 3,10 m x 2,9 m con un volumen de almacenamiento de 45,85 m^3.

Además, hay un tercer tanque en la parte alta del municipio de Sora, ubicado en ubicados en las coordenadas E73° 26' 44'', N 5°34' 11.70. Las dimensiones internas del tanque son: El tanque no. 3 es de 4,0 m x 2,5 m x 2,3 m con un volumen de almacenamiento de 21 m^3, que provee sector Chapinero y sector Chicacaneca bajo. Con un total de volumen de almacenamiento de 103,43 m^3

BORRADOR

Ilustración 36: Tanques de Almacenamiento principales



Fuente: Propia

Ilustración 37: tanque de almacenamiento



Fuente: Propia

12. Macromedidores. A la salida de los tanques No.1 y No.2 se encuentra un Macromedidor de 2". E73° 26' 51.10'', N5°34' 11.44''. Actualmente no funcionan.

Ilustración 38 Macromedidor



Fuente: Adaptado de Expediente OOCA-00092-27 CONCESIÓN DE AGUAS

13. Micromedidores. Presenta una cobertura del 100% de los usuarios del acueducto.

14. Red de distribución: la distribución del agua se hace mediante tubería de 2", con acometidas domiciliarias de ½"

15. . Zona Administrativa

Dentro de la infraestructura de la planta de tratamiento esta también la zona de administración, laboratorio, de almacenamiento y de operación de la planta. La primera tiene una longitud de 4.32 x 3.24 m y una altura de 2.10 m y cuenta con un solo nivel, construida en mampostería y respectivamente revocada y pintada. Dentro de este se encuentra un mesón y un baño, con suministro de agua. En esta se encuentran también los equipos de laboratorio para el análisis de los siguientes componentes: cloro, pH, turbiedad, hierro y color.

Ilustración 39 Zona Administrativa



Fuente: Adaptado de Expediente OOCA-00092-27 CONCESIÓN DE AGUAS

BORRADOR

Ilustración 40: equipos de Laboratorio



Fuente: Propia

Además, en el cuarto, de operación, en su interior esta divida en tres áreas: la primera para el almacenamiento de insumos y accesorios para el mantenimiento de las redes y la segunda, donde se encuentran los controles de mando y la tercera para el proceso de cloración.

Ilustración 41: Cuarto de almacenamiento y de operación



Fuente: Propia

Fuente: Adaptado de Expediente OOCA-00092-27 CONCESIÓN DE AGUAS

ACUEDUCTO SAN ISIDRO

La cobertura del acueducto San Isidro en la vereda de Llano es de 154 usuarios, cobertura que se extiende desde el sector el puente hasta el sector de la Escuela de Tausamena. Y depende de una sola fuente subterránea.

Fuente Subterránea: Pozo Profundo San Isidro

Ilustración 42:Pozo Profundo San Isidro



Fuente: Propia

Tabla 28: Componente biofísico: Sistema de abastecimiento Pozo Profundo San Isidro

Componente biofísico: Sistema de abastecimiento *(Resolución 1257 del 10 de julio del 2018, Artículo 2. numeral 2.2.4*
Estado: Bueno **X** Regular ___ Malo___
1. **Bocatoma:** El agua es captada de forma subterránea, pozo profundo ubicado en la coordenada E: 73° 27' 24.49", N5°33' 49.65" y altura de 2674.98 m.s.n.m, al sur del municipio, en la vía hacia la vereda el Llano. 2. **Aducción:** El agua es conducida por medio de una tubería de 2" de diámetro en material PVC, que es bombeada a esta planta de tratamiento ubicada a 342 m del pozo y con una elevación de 2734.62 m.s.n.m. Ver tratamiento PTAP Llano

Fuente: Adaptado de Expediente OOCA-00092-27 CONCESIÓN DE AGUAS

PTAP Llano

Ilustración 43: PTAP Llano



Fuente: Propia

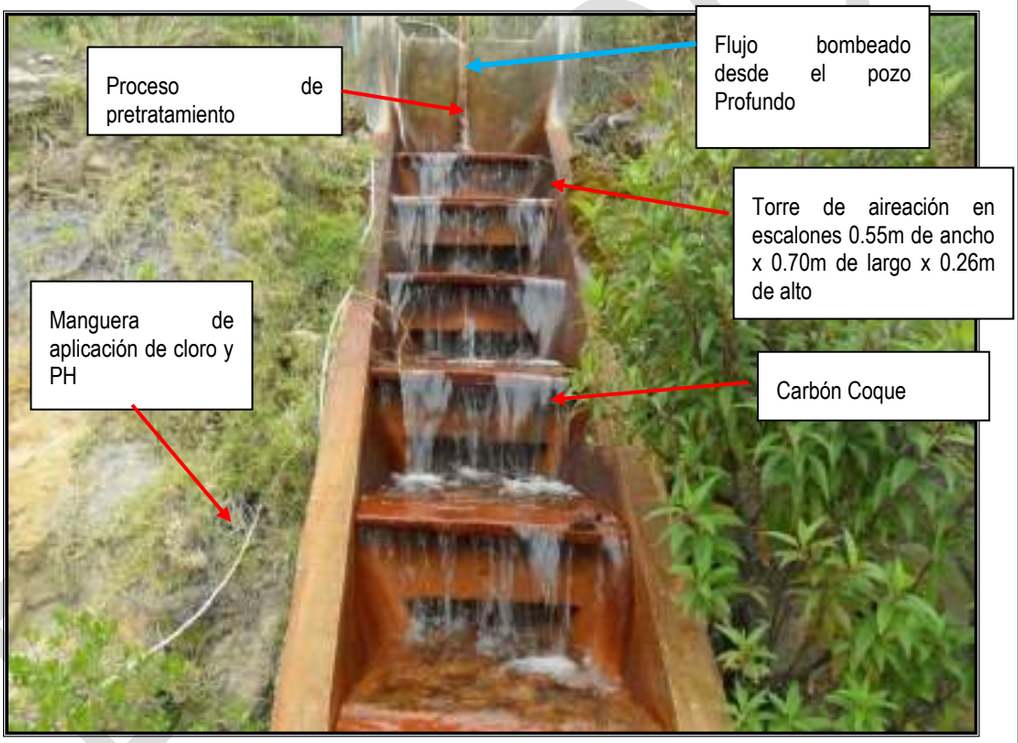
BORRADOR

Tabla 29 Componente biofísico: Sistema de abastecimiento PTAP Llano

Componente biofísico: Sistema de abastecimiento *(Resolución 1257 del 10 de julio del 2018, Artículo 2. numeral 2.2.4*
Estado: Bueno **X** Regular __ Malo___

1. **Torre de Aireación:** Al llegar a la planta el agua es dirigida hacia una torre de aireación de tipo escalinata donde es depositada por una tubería vertical con orificios en forma de flauta, esta posee 7 bandejas que tienen una longitud de 0.70 m, por 0.55 m de ancho y una profundidad de 0.26 m, además su forma interior es con una ligera tendencia trapezoidal. Estas bandejas contienen carbón coque, el cual absorbe en gran cantidad el hierro y calcio que poseen las aguas profundas. Las bandejas poseen en su parte inferior un agujero de 5/8" el cual permite la salida del agua que se infiltra dentro del carbón coque, para proseguir con su recorrido hacia la cámara de aquietamiento.

Ilustración 44 Torre de Aireación



Fuente: Expediente OOCA-00092-27 CONCESIÓN DE AGUAS

2. **Cámara de Aquietamiento:** A continuación de la torre de aireación el agua es recibida por una cámara de aquietamiento que disipa la energía del agua obtenida por la caída por la escalinata. Las dimensiones de este tanque son 0.57 m de longitud por 1.42 m de ancho y una profundidad de 0.99 m. La entrega del flujo al desarenador se hace por medio de un vertedero rectangular de 0.30 m de ancho por 0.27 m de altura y un espesor de 0.27 m.

3. **Tanque desarenador**: El desarenador quien se encarga de la remoción del material suspendido del agua tiene una longitud de total de 2.89 m, una altura de entrada de 2.76 m y de salida de 2.56 m, tiene una pendiente invertida del 6.90%. A demás de esto cuenta

con una estructura metálica que soporta una colmena de seditubos con una inclinación de 60º permitiendo una velocidad de sedimentación más rápida, la cual posee una altura de 0.60 m y está ubicada a una altura de 0.77 m de profundidad.

Ilustración 45 Colmena de Seditubos



Fuente: Propia

A la salida del tanque desarenador se encuentra una tubería de 4” en PVC que se encuentra ubicada a 0.58 m de parte superior y 0.58 m de la margen derecha del tanque la cual entrega al filtro lento. La entrega al filtro lento se hace por la parte inferior de este haciendo por ende remoción en forma ascendente. La distribución de esta tubería es en forma de espina de pescado, con cinco brazos de diámetros de 3”, con perforaciones de 1/2".

Los diámetros del material granular utilizado para le remoción de partículas del fondo a la superficie son de 3/4" en 0.12 m, 1/2" en 0.10 m, 3/8” en 0.10 m y por último un espesor 0.50 m de antracita.

En la parte superior del tanque está instalada una coladera (Tapón perforado) de 4” de diámetro la cual capta el agua y la dirige hacia un tanque de plástico de 1000 litros el cual funciona como tanque alivio para el agua. En este tanque plástico se efectúa el proceso de postcloración.

A continuación de aquí el agua es dirigida hacia unos filtros rápidos.

BORRADOR

Ilustración 46 Infraestructura de PTAP Llano



Fuente: Expediente OOCA-00092-27 CONCESIÓN DE AGUAS

4. **Filtros Rápidos:** Los filtros rápidos quienes reciben el agua bombeada por una bomba Siemens de 2 HP que introduce el agua a través de los lechos filtrantes en el interior de los recipientes.

Ilustración 47: Filtros Rápidos



Fuente: Expediente OOCA-00092-27 CONCESIÓN DE AGUAS

En el interior de los filtros la disposición de los agregados desde el fondo hacia la superficie es 0.20 m de un agregado mezclado de diámetros 3/4", 1/2" y 3/8", después 0.12 m de arena y por último 0.20 m de antracita.

5. **Almacenamiento:** Al salir el agua de los filtros rápidos se dispone al tanque de almacenamiento el cual se encuentra en la parte inferior de la planta y posee unas dimensiones de 7.92 m de largo por 7.87 m de ancho y una profundidad de 2.43 m. El

BORRADOR

tanque se encuentra construido en concreto y tiene un espesor de muros de 0.22 m, y tiene capacidad para almacenar 151.46 m3.

Ilustración 48: Tanque de almacenamiento



Fuente: Propia

A partir de este lugar el agua se dispone hacia la vereda el Llano y cuando la demanda o las condiciones climatológicas lo exigen se envía una parte a la planta de tratamiento del municipio de Sora. La aducción hasta la planta de Sora se hace en tubería de 4" en PVC (RDE 26) la cual se mantiene hasta aproximadamente 200 m de la planta de tratamiento de Sora donde se reduce a 3".

6. **Distribución:** Toda la distribución llega a las acometidas en tubería PVC de ½" de diámetro. Plano catastro de redes sin actualizar.
7. **Macromedidores:** Actualmente no cuenta con Macromedidor.
8. **Micromedidor:** Presenta una cobertura del 100% de los usuarios. (154 usuarios)

Fuente: Adaptado de Expediente OOCA-00092-27 CONCESIÓN DE AGUAS

ACUEDUCTO CARDONAL

El Acueducto Cardonal ha venido funcionando desde el año 2001. Actualmente el sistema depende del suministro de agua de dos pozos profundos: Pozo profundo Cardonal localizado en las coordenadas geográficas E 73°25' 3.02'', N 5° 37' 17'' y Pozo Profundo Cardonal El Manzano, ubicado a los E 73° 25' 03'', N 5° 36' 59'', que mediante bombeo el caudal es dirigido a la Planta de Tratamiento ubicada en las coordenadas E73° 25' 2.32'', N5° 36' 57.67''. Actualmente presenta 243[10] usuarios.

[10] Base de datos de facturación, Unidad de Servicios Públicos Domiciliarios,2024

La red de conducción se hace sobre 7 ramales (Pita y Chone, Minas, Salitre, Soacha, Carrizal, Barrial y Juntas) con una longitud aproximada de 17500 metros.

Fuente Subterránea: Pozo Profundo Cardonal

Con una profundidad de 230 metros y un diámetro de perforación de.12", tiene un revestimiento en tubería de acero al carbón calibre 40 de 6" de diámetro, y se extrae el agua mediante una bomba tipo lapicero multietapas movida por un motor de 20 HP (FRANKLIN ELECTRIC), esta se ubica a 140 metros de profundidad; con un diámetro de succión de 2" y una tubería de descarga de conducción hacia la planta de tratamiento de 2" de diámetro, dirige el caudal hacia la planta de tratamiento ubicada a 640 metros.

Ilustración 49: Caseta Pozo Profundo Cardonal



Fuente: Propia

Tabla 30: Componente biofísico: Sistema de abastecimiento Pozo Profundo Cardonal

Componente biofísico: Sistema de abastecimiento *(Resolución 1257 del 10 de julio del 2018, Artículo 2. numeral 2.2.4*
Estado: Bueno **X** Regular __ Malo___
1. **Bocatoma:** El agua es captada de forma subterránea, pozo profundo ubicado en la coordenada E: 73° 25' 03'', N5°37' 17'' y altura de 3222 m.s.n.m, , en la vereda de Llano Grande del municipio de Chíquiza. 2. **Aducción:** El agua es conducida por medio de una tubería de 2" de diámetro en material PVC, que es bombeada a esta planta de tratamiento ubicada a 640 m del pozo

y con una elevación de 3255 m.s.n.m. Ver tratamiento PTAP Cardonal

Fuente: Adaptado de Expediente OOCA-00092-27 CONCESIÓN DE AGUAS

Fuente Subterránea: Pozo Profundo Cardonal El Manzano

Se construye el pozo en el año 2013. Se perforó a 182 metros de profundidad con un diámetro de perforación de 12" y se reviste con tubería en acero inoxidable de 6"; y se extrae el agua mediante una bomba tipo lapicero multietapas movida por un motor de 20 HP (FRANKLIN ELECTRIC), esta se ubica a 150 metros de profundidad; con un diámetro de succión de 3" y una tubería de descarga de conducción hacia la planta de tratamiento de 3" de diámetro, dirige el caudal hacia la planta de tratamiento ubicada a 565 metros.

Ilustración 50: Pozo Profundo Cardonal El Manzano



Fuente: Propia

Tabla 31 Sistema de abastecimiento Acueducto Cardonal El Manzano

Componente biofísico: Sistema de abastecimiento *(Resolución 1257 del 10 de julio del 2018, Artículo 2. numeral 2.2.4*
Estado: Bueno **X** Regular __ Malo___
1. **Bocatoma:** El agua es captada de forma subterránea, pozo profundo ubicado en la coordenada E: 73° 25' 03'', N5°36' 58'' y altura de 3146 m.s.n.m, , en la vereda de Salitre del municipio de Sora.

2. **Aducción:** El agua es conducida por medio de una tubería de 3" de diámetro en material PVC, que es bombeada a esta planta de tratamiento ubicada a 565 m del pozo y con una elevación de 3255 m.s.n.m.

Ver tratamiento PTAP Cardonal

Fuente: Adaptado de Expediente OOCA-00092-27 CONCESIÓN DE AGUAS

PTAP Cardonal

El agua proveniente de las dos fuentes es tratada en dos plantas de tratamiento, ubicadas en la vereda Salitre.

- **PTAP CARDONAL 1:** Corresponde a una planta de tratamiento de filtración lenta con capacidad de 3 l/s., construida en concreto en el año de 2003, cuenta con los procesos hidráulicos de cascada de aireación, sedimentador y sistema de filtración, Está ubicada en las coordenadas E73° 24' 43.99'', N 5° 37' 04'' en el sector del cardonal, de la vereda Salitre a 3255 m.s.n.m.

Ilustración 51: PTAP cardonal 1



Fuente: Propia

- **PTAP CARDONAL 2:** Está ubicada en las coordenadas E73° 24' 54'', N 5° 37' 09'' en el sector del cardonal, de la vereda Salitre, a 3227 m.s.n.m.

BORRADOR

Ilustración 52: PTAP Cardonal 2



Fuente: Propia

Tabla 32 Componente biofísico: Sistema de abastecimiento PTAP Cardonal

Componente biofísico: Sistema de abastecimiento *(Resolución 1257 del 10 de julio del 2018, Artículo 2. numeral 2.2.4*
Estado: Bueno **--** Regular **X** Malo___ **-**Falta de mantenimiento en la estrucrura
PTAP CARDONAL 1: 1. **Cascada de Aireación:** El agua proveniente de las dos fuentes subterráneas es dirigida hacia una torre de aireación de tipo cascada, esta posee 7 bandejas que tienen una longitud de 0.75 m, por 0.60 m de ancho y una profundidad de 0.30 m, además su forma interior es con una ligera tendencia trapezoidal. Estas bandejas contienen carbón coque, por medio del contacto con el agua absorbe en gran cantidad el hierro y calcio que poseen las dos fuentes de agua, dentro de las bandejas, en la parte inferior hay un agujero de 5/8" el cual permite la salida del agua que se infiltra dentro del carbón coque, para seguir con su recorrido hacia la cámara de aquietamiento.

BORRADOR

Ilustración 53: Cascada de Aireación



Fuente: Propia

2. **Sedimentación:** Este sistema permite la sedimentación de floc por simple acción de la gravedad. Se trata de un sedimentador con vertedero en el centro, de 2 m de ancho x 2m largo x2m de profundo, de 8 m^3.

Ilustración 54: Sedimentador



Fuente: Propia

3. **Filtración:** Son dos Filtros ascendentes en arena de dimensiones: 3.8m x 2m x 2m de profundidad, de 15 m^3 cada uno. Se lleva a cabo un proceso mediante el cual se remueven las partículas suspendidas y coloidales del agua que no sedimentaron en el proceso anterior, haciendo pasar el agua por un medio pasar a través de un medio poroso.

BORRADOR

Ilustración 55: Filtración



Fuente: Adaptado de Expediente OOCA-00092-27 CONCESIÓN DE AGUAS

PTAP CARDONAL 2:

4. **Torres de Oxidación:** Luego es bombeada, a la torre de aireación ubicada a 363 m.

Ilustración 56 Carbón de coque



Fuente: Propia

Ilustración 57 Torre de aireación

BORRADOR



Fuente: Propia

5. <u>Desinfección.</u>

Mediante inyección continua de un producto químico generalmente hipoclorito de sodio, permite la eliminación o destrucción de los organismos patógenos presentes en el agua y garantiza la presencia del cloro residual en la red. Caseta para cloración.

Ilustración 58: Caseta para cloración



Fuente: Propia

BORRADOR

Ilustración 59 Sistema de cloración



Fuente: Propia

Ilustración 60: Tanque de cloración



Fuente: Propia

6. **Conducción:** Las siguientes Tablas muestran las tuberías existentes en la red de distribución del acueducto cardonal en cada uno de sus ramales., estos datos fueron tomados directamente del catastro de redes. La siguiente tabla muestra un resumen del catastro de redes.

ACUEDUCTO CARDONAL	Material	CAITOQUÉ	SALITRE	BARRIAL SOACHA	RAMAL CHONE	TOTAL
RED DE 2" RDE 21	PVC	1681,25	1532,54	1550,07	3503,08	8266,94
RED DE 1,5" RDE 21	PVC		1234,88			1234,88

RED DE 1" RDE 21	PVC	2671	3591,68	2192,79	2632,06	11087,53
RED DE 3/4" RDE 21	PVC	2093,1	2093,1	544,98	208,96	4940,14
RED DE 1/2" RDE 13.5	PVC	6565,56	7031,28	3341,78	5562,05	22500,67

Adaptado de Expediente OOCA-00092-27 CONCESIÓN DE AGUAS

7. **Almacenamiento:** El sistema de acueducto cuenta con un tanque para almacenamiento y distribución. Ubicado en las coordenadas geográficas E73° 24' 54.75'', N5° 37' 9.38'' Construcción en concreto reforzado construido en el año 2000. En su placa superior cuenta con sistema de desinfección y aireación. Tanque de almacenamiento y distribución, dimensiones: 7.5 x 7.5 x 2.4 Volumen: 135 m^3

Ilustración 61 Tanque de almacenamiento



Fuente: Propia

8. **Distribución:** Toda la distribución llega a las acometidas en tubería PVC de ½" de diámetro.

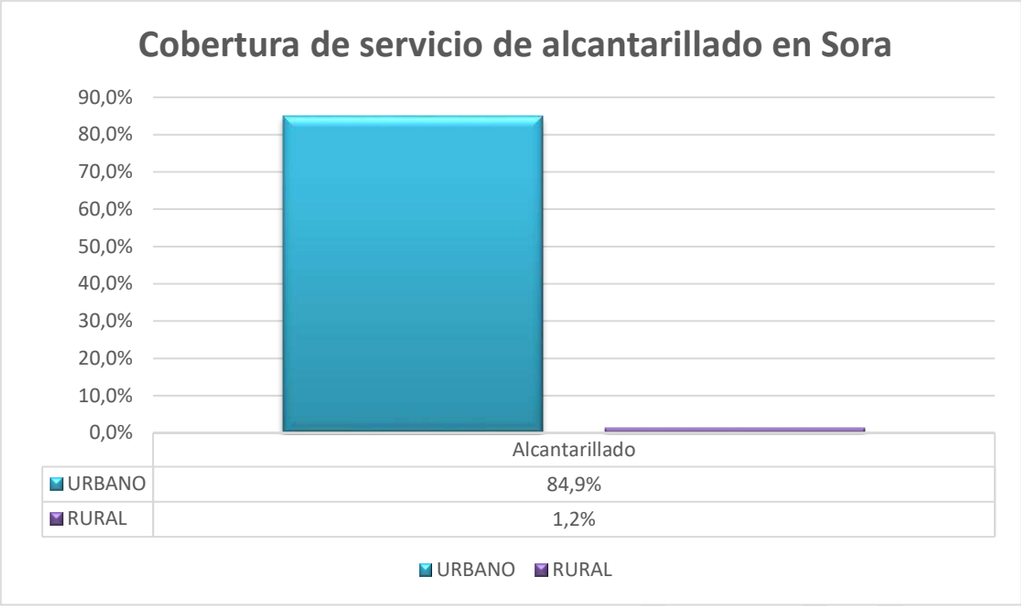
Fuente: Propia

1.3.3 Inventario de vertimientos

A continuación, se muestra la cobertura del servicio de alcantarillado para el municipio de Sora

BORRADOR

Ilustración 62: Cobertura de servicio de alcantarillado en Sora



Fuente: Portal Territorial ,2024

En el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos del municipio de Sora se resalta que en la actualidad la cabecera municipal o perímetro urbano del municipio de Sora no cuenta con un sistema de tratamiento para reducción de cargas de sus aguas sanitarias, pero si tienen identificada una descarga en la Quebrada Soachá.

Además, en el Esquema de Ordenamiento Territorial, res de 2024, destaca que, al no contar con una PTAR, la totalidad de las aguas combinadas provenientes del sistema de alcantarillado del municipio son descargadas en la quebrada Soachá, la cual se encuentra seca aguas arriba y aguas abajo del vertimiento.

Tabla 33 Coordenadas del vertimiento del municipio de Sora

	Coordenadas				
	Geográficas		UTM		
Vertimiento	**Latitud (N)**	**Longitud (O)**	**Norte**	**Este**	**Altura (m.s.n.m.)**
Principal	5°33´43.04´´	73°27´19.57´´	1106833.128	1068925.441	2661

Fuente: PMSV, 2023

Además, se encuentra los análisis fisicoquímicos realizado al vertimiento del municipio.

Tabla 34 Caracterización Vertimiento principal – fisicoquímico

VERTIMIENTO PRINCIPAL
FISICOQUÍMICO

PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADO
ACEITES Y GRASAS	mg/L	30,8
ALCALINIDAD	mg / L CaCO3	636
CLORUROS	mg Cl-/L	5
DBO5	mg/LO2	378
DQO	mg/L O2	721
FOSFATOS	mg/L	3,56
FOSFORO TOTAL	mg P/L	7,02
HIDROCARBUROS TOTALES	mg/L	15,2
NITRATOS	mg NO3-N/L	<0,2
NITROGENO AMONIACAL	mg N-NH3/L	58,2
NITROGENO TOTAL KJELDAHL	mg/L N	63,2
NITRÓGENO NITRITOS	mg N-NO2/L	<0,04
NITRÓGENO ORGÁNICO	mg N-Norg/	5
ORTOFOSFATOS	mg P-PO4/L	3,56
SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	mg/L	238
SULFATOS	mg/L SO4 ²	<13
TENSOACTIVOS (SAAM)	mg/L	9,69

Fuente: PMSV, 2023

Tabla 35 Caracterización Vertimiento principal – microbiológico

VERTIMIENTO PRINCIPAL MICROBIOLÓGICO		
PARÁMETRO	**UNIDAD**	**RESULTADO**
COLIFORMES FECALES	NMP. /100mL	100200000
COLIFORMES FECALES TERMOTOLERANTES	NMP/100 mL	100200000
COLIFORMES TOTALES	NMP/100 mL	574800000

Fuente: PMSV, 2023

Actualmente el municipio no cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales - PTAR, todas las aguas combinadas recolectadas descargan en la Quebrada Soachá, perteneciente a la cuenca de Río Suárez.

Respecto los vertimientos en la zona rural, en el Plan de Desarrollo 2024-2027, hace referencia al sistema de saneamiento básico con una cobertura de 30,02% en el área rural.

BORRADOR

Tabla 36 Cobertura del sistema de saneamiento básico

TIPO	VIVIENDAS	%
Inodoro con conexión a alcantarillado	21	5.21%
Inodoro con conexión a pozo séptico	100	24,81%
Inodoro sin conexión	261	64,76%
Letrina	17	4,22%
No tiene	4	0,99%
TOTAL	403	100%

Fuente: Adaptado del PD 2024-2027

Tabla 37 Vertimientos en la zona rural

Clasificación de Vertimientos
Tipo de vertimientos según el uso del agua Domésticos **X** Institucionales_**X**_ Agrícolas **X** Pecuarios **X** Industriales (Desechos Químicos) __ Otros ___ ¿Cuáles? _____
Tipo de vertimientos según la forma de disposición Puntuales (vertimientos directos al rio) __ Difusos (productos del escurrimiento en laderas) **X**
Tipo de tratamiento realizado a los vertimientos identificados

Usos	Pozo séptico	Planta de tratamiento	Sin tratamiento
Domésticos	**X**		**X**
Industriales (Desechos Químicos)			
Institucionales	**X**		
Agrícolas			**X**
Pecuarios			**X**
Otros			

Fuente**:** Adaptado del PGIRS,2019

1.3.4 Diagnostico social

Para determinar la muestra de la población a aplicar la encuesta, se utilizó la siguiente ecuación:

$$n = \frac{N * Z_{\propto}^2 * p * q}{e^2 * (N-1) + Z_{\propto}^2 * p * q}$$

BORRADOR

Donde:

tamaño de muestra buscado

N = tamaño de la población

Zα= Parámetro estadístico que depende del Nivel de Confianza (90% - Puntuación Z = 1,645; 95% - Puntuación Z = 1.96; 99% - Puntuación Z = 2.576)

p = probabilidad de que ocurra el evento estudiado (éxito)

q = 1 – p = probabilidad de que no ocurra el evento estudiado

e = error de estimación máximo aceptado

Para este diagnóstico social, se espera un nivel de confianza del 95%, con un margen de error del 5%. La población del municipio de Sora para el año 2024 es de 3279[11] habitantes.

$$n = \frac{3279 * 1{,}96^2 * 0.95 * 0.05}{0.05^2 * (3279 - 1) + 1{,}96^2 * 0.95 * 0.05}$$

$$n = 71{,}4$$

En el anexo 4 se presenta la Encuesta para Diagnóstico Social: Uso del Agua y Servicio de Acueducto, que fue aplicada a 71 habitantes del municipio de Sora, con el fin de establecer la percepción del usuario frente a la prestación del servicio y la existencia de cultura de uso eficiente del agua.

En el anexo 5 se encuentran las encuestas realizadas y en el anexo 6 los resultados de las mismas.

De acuerdos a los resultados de la encuesta se puede resaltar:

- El 67.6 % de los encuestados tienen acceso al servicio de acueducto y el restante cuentan como fuente de abastecimiento en un 60.9% el aljibe/nacimiento y el 34.8% de la quebrada/rio.
- Los datos revelan que la mayoría de los encuestados tienen acceso a servicio de agua y la utilizan principalmente para el consumo humano y la limpieza del hogar, y algunos también la utilizan para la jardinería, la agricultura o la ganadería. El 56.3% la utiliza para agricultura cuando la capacidad de los acueductos esta solo para consumo humano y las actividades propias del hogar.

[11] TerriData, Sistema de Estadisticas Territoriales (DANE – Proyecciones de población con base en el Censo 2018)

BORRADOR

- La percepción de la satisfacción con el servicio de acueducto es baja debido a la baja frecuencia en el suministro, a excepción de la zona urbana, la presión del agua (53.1% no está satisfecho con la presión) y en la calidad del agua suministrada (34.7% regular).
- El 53.5% no conocen las prácticas para ahorrar agua en su hogar y no han considerado implementar dispositivos ahorradores (71.8%) ya que no lo consideran necesario (38%) o discurre en costo elevado (38%), que se ratifica en la nada (39.4%), poco (16.9%) o neutral (32.4%) disposición a invertir en dispositivos ahorradores de agua.
- Aunque la mayoría de los encuestados no (74.6%) han tenido problemas de salud relacionados con el consumo de agua en los últimos 6 meses, tampoco identifican las enfermedades causadas por el consumo de agua contaminada (57.7%).
- La medida para “purificar” el agua antes de consumirla es hervir el agua (68.3%) o mediante un purificador de agua (11.1%), en discrepancia al 11.3% que no purifican el agua.
- El 16.9% de la población dicen haber experimentado problemas de salud relacionados con la exposición de aguas residuales o desbordamientos, que contaminen el agua para consumo humano, difiriendo problemas gastrointestinales (75%) como el problema de salud que padecieron, más sin embargo, el 75% no han reportado estos incidentes o no conocen los medios para hacerlo (83.3%) .

BORRADOR

Etapa 2 Planeacion por proyectos

En esta etapa se formulan las actividades de los siete (7) proyectos establecidos en la Ley 373 de 1997, los cuales son:

1. Reducción de pérdidas.
2. Uso de aguas lluvias y reúso del agua.
3. Medición.
4. Educación Ambiental.
5. Tecnologías de bajo consumo
6. Zonas de manejo especial.
7. Incentivos tarifarios y/o sanciones

Para esta etapa se hace uso de la metodología de la Guía de planeación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA, de ACUEDUCTOS MUNICIPALES de Corpochivor, que consiste en una fase de diagnóstico: línea base y estado actual y una fase de planeación: Plan de acción y cronograma. A continuación, se describe cada fase:

- **Línea base:** Es la compilación de información y experiencias de cada uno de los proyectos para identificar problemáticas por ausencias de datos, procesos incompletos o no desarrollados y aspectos a mejorar.
- **Estado actual del proyecto:** Es el conjunto de problemáticas identificadas en la línea base a las cuales se les propone una solución.
- **Plan de acción:** En esta etapa se organizan y vinculan acciones y actividades con el fin de dar solución a las problemáticas detectadas en el estado actual. Este plan debe contener actividades que conlleven al alcance de las metas, responsables, recursos, financiación y costos. **Metas:** Es el objetivo que deseamos alcanzar mediante determinadas acciones o actividades las cuales deben ser medibles en número o porcentaje. **Indicadores:** Se propone un indicador para cada una de las metas establecidas en el plan de acción, el objetivo del indicador es facilitar el seguimiento al avance y cumplimiento de las metas propuestas.

BORRADOR

- **Cronograma de actividades**: Las actividades propuestas en el plan de acción se deben proyectar a cinco (5) años indicando en que parte del quinquenio se ejecutará cada una de las metas propuestas.

2.1 Proyecto de Reducción de Perdidas

2.1.1 Línea base en reducción de pérdidas

Tabla 38 Línea base en reducción de perdidas

LÍNEA BASE EN REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS (Ley 373 del 6 de junio de 1997, Artículo 4). "Resolución 1257 del 10 de julio del 2018, Artículo 2, Parágrafo: En la elaboración del PUEAA, las personas prestadoras del servicio público de acueducto deberán tener en cuenta el plan de reducción de pérdidas establecido en la Resolución 688 del 2014 o la que modifique o sustituya de la comisión de regulación de agua potable y saneamiento básico."
¿Cómo identifico las pérdidas de agua en su acueducto e indique la metodología aplicada? (Resolución 1257 del 10 de julio del 2018, numeral 2.2.6). Actualmente, el sistema de acueducto tiene macromedidores, pero estos no se encuentran en funcionamiento.
¿Se encuentran las redes sectorizadas, es decir, existen válvulas de cierre que permitan controlar fugas o hacer mantenimientos en el sistema? Aunque en el sistema hay válvulas, no se tiene claridad de su ubicación, ya que no se cuenta con un catastro de redes actualizado.
Puntos de control de las pérdidas de agua en el sistema de abastecimiento (Resolución 1257 del 10 de julio del 2018, Artículo 2. numeral 2.2.6: Definir el porcentaje de perdidas respecto al caudal captado y descripción de la metodología mediante la cual se calcularon inicialmente las pérdidas de agua.). Las perdiadas de agua es asumida como la máxima permitida.
Identificación de conexiones fraudulentas recurrentes (Deben estar localizadas en el plano de las redes de abastecimiento). Aunque actualmente se está pendiente de las conexiones fraudulentas y se hace periódicamente revisión, no se lleva planillas de control, ni evidencias fotográficas y no se cuenta con catastro de redes actualizado.
¿Se divulga con los suscriptores el valor del IANC y/o IPUF? (Decreto 3102 de 1997, Articulo 5, Literal e). Sí ☐ No X ¿Mediante cuál mecanismo?
¿Se identifican los equipos que causan fugas en las instalaciones domiciliarias de los suscriptores? Sí ☐ No X ¿Cuáles?
¿Se realiza un registro periódico de los equipos que causan fugas? (Decreto 3102 de 1997 Artículo 5, literal c). Sí ☐ No X ¿Mediante cuál mecanismo y con qué frecuencia se actualiza? (Ejemplo: Visita técnica cada dos meses).

BORRADOR

¿Se han implementado procesos pedagógicos, campañas educativas para reducir las pérdidas y/o fugas de agua en el acueducto el IANC y/o IPUF? (Decreto 3102 de 1997 Artículo, literal c y e)– Ley 373 de 1997, Artículo 12). Sí ☐ No X

Fuente: Propia

2.1.2 Estado actual del proyecto de reducción de pérdidas

Tabla 39 Estado actual del proyecto de reducción de pérdidas

PROBLEMÁTICA	SITUACIÓN DESEADA
No hay macromedidores en funcionamiento en el sistema de abastecimiento y tratamiento de cada uno de los acueductos.	Contar con Macromedidores instalados y en funcionamiento en cada uno de los acueductos, que permitan medir con precisión el caudal y volumen de agua suministrado, para mejorar la gestión del recurso hídrico, optimizar la distribución de agua y reducir pérdidas
No se cuenta con un catastro de redes actualizado, que permita la identificación de válvulas de cierre que permitan controlar fugas y hacer mantenimiento en el sistema.	Contar con un catastro de redes de agua actualizado y digitalizado, que permita la identificación precisa de válvulas de cierre, fugas y áreas de mantenimiento en el sistema, para mejorar la eficiencia en la distribución de agua, reducir pérdidas y optimizar el mantenimiento preventivo
No se puede realizar balance hídrico de los sistemas, ya que no se cuenta con datos de caudal (Macromedidores)	Contar con un sistema de medición y monitoreo de caudal confiable y actualizado, que permita realizar balances hídricos precisos y oportunos en cada uno de los sistemas de abastecimiento de agua, para optimizar la gestión del recurso hídrico y reducir pérdidas
No se identifican conexiones fraudulentas recurrentes	Contar con un sistema de detección y monitoreo de conexiones fraudulentas que permita identificar y prevenir conexiones no autorizadas de manera efectiva, para reducir pérdidas de agua y proteger la integridad del sistema de abastecimiento
No se identifican fugas en las instalaciones domiciliarias de los suscriptores	Contar con un programa efectivo de detección y reparación de fugas en instalaciones domiciliarias, que permita identificar y corregir rápidamente las fugas, reducir el consumo de agua no registrado y mejorar la eficiencia en el uso del recurso hídrico

Fuente: Propia

BORRADOR

2.1.3 Plan de acción del proyecto de reducción de pérdidas

Tabla 40 Plan de acción del proyecto de reducción de pérdidas

Plan de acción del proyecto de reducción de pérdidas (Resolución No. 1257 del 10 de julio del 2018, Articulo 2, numeral 4.1).							
OBJETIVO DEL PROYECTO	Mejorar la gestión y sostenibilidad del sistema de acueducto mediante implementación de tecnología, programas de sensibilización comunitaria, funcionamiento adecuado de los macromedidores, actualización del catastro de redes de agua y la disminución de pérdidas de agua.						
META	**ACTIVIDAD**	**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD**	**FINANCIACIÓN**	**RESPONSABLES**	**COSTOS**	**INDICADOR**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**
Reducir las pérdidas de agua en un 25% en los próximos 24 meses mediante la detección y reparación de fugas en la red de distribución	Implementar un programa de detección y reparación de fugas en la red de distribución de agua.	-Seleccionar zonas prioritarias para la detección de fugas basadas en la edad de la infraestructura y el historial de fugas. -Realizar inspecciones visuales y pruebas de presión para confirmar la existencia de fugas. -Reparar o reemplazar las tuberías dañadas o deterioradas que causan las fugas. -Implementar un sistema de monitoreo y seguimiento para detectar nuevas fugas y evaluar la efectividad del programa.	Sistema General de Participaciones -SGP	Administración Municipal Unidad de Servicios Públicos Domiciliarios	$3.000.000	Porcentaje de pérdidas de agua ((Volumen de agua perdido inicial - Volumen de agua perdido actual) / Volumen de agua perdido inicial) x 100	Informe de monitoreo de pérdidas de agua Contenido del informe: 1. Volumen de agua perdido inicial (medido en los primeros 6 meses) 2. Volumen de agua perdido actual (medido cada 6 meses)

BORRADOR

								3. Número de fugas detectadas y reparadas 4. Ubicación y tipo de fugas detectadas 5. Tiempo promedio de reparación de fugas 6. Análisis de la efectividad de las reparaciones
Lograr que el 20% de los usuarios de instalaciones domiciliarias tomen conciencia sobre la problemática de las pérdidas de agua en sus hogares, mediante campañas de educación y sensibilización, en un plazo de 24 meses	Implementar un programa de detección y reparación de fugas en instalaciones domiciliarias	-Establecer una estrategia de alarma de consumo de agua para los hogares. -Capacitar a los suscriptores sobre la importancia de detectar y reparar fugas y proporcionarles herramientas para hacerlo. -Establecer un protocolo de respuesta rápida para reparar fugas detectadas en instalaciones domiciliarias. -Se mide la efectividad a través de encuestas antes y después de la intervención.	Sistema General de Participaciones -SGP	Administración Municipal Unidad de Servicios Públicos Domiciliarios	$1.000.000	Porcentaje de fugas ((Número de fugas iniciales - Número de fugas actuales) / Número de fugas iniciales) x 100 Porcentaje de usuarios= (Número de usuarios que muestran conciencia /Número total de encuestados) x 100	Informe de monitoreo de pérdidas de agua y encuestas	

BORRADOR

Garantizar en un 100% el funcionamiento de macromedidores de los sistemas de acueducto, en los próximos 36 meses.	Implementar un programa de instalación y mantenimiento preventivo y correctivo de Macromedidores	-Inventariar los macromedidores que requieren reparación. -Inventariar los acueductos que necesitan nuevos macromedidores. -Enviar a mantenimiento los macromedidores dañados. - Adquirir e instalar los nuevos Macromedidores. -Capacitar al personal en la operación y mantenimiento de los macromedidores. -Integrar los datos de los macromedidores con el sistema de monitoreo y control del agua.	Sistema General de Participaciones - SGP	Administración Municipal Unidad de Servicios Públicos Domiciliarios	$8.000.000	Porcentaje de instalación (N° de macromedidores instalados o reparados / N° total de macromedidores) *100	Registro fotográfico.
Actualizar y digitalizar el 100% del catastro de redes de agua en los próximos 60 meses.	Actualizar y digitalizar el catastro de redes de agua	-Recopilación, verificación y digitalización de la información existente sobre la infraestructura de redes de agua: -Ubicación y características de tuberías, válvulas, hidrantes y otros componentes -Historial de mantenimiento y reparaciones	Sistema General de Participaciones - SGP	Administración Municipal Unidad de Servicios Públicos Domiciliarios	$12.000.000	Porcentaje de redes de agua digitalizadas (Km de redes actualizadas y digitalizadas / Total de km de redes de agua) *100	Catastro de Redes
PRESUPUESTO ASIGNADO PARA LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO:					**$24.000.000**		

Fuente: Propia

BORRADOR

2.1.4 Cronograma del proyecto de reducción de pérdidas

Tabla 41 Cronograma del proyecto de reducción de pérdidas

Cronograma del proyecto de reducción de pérdidas

(Resolución 1257 del 10 de julio del 2018, Artículo 2, numeral 4.3).

Meta 1: Reducir las pérdidas de agua en un 25% en los próximos 24 meses mediante la detección y reparación de fugas en la red de distribución.
Meta 2: Lograr que el 20% de los usuarios de instalaciones domiciliarias tomen conciencia sobre la problemática de las pérdidas de agua en sus hogares, mediante campañas de educación y sensibilización, en un plazo de 24 meses
Meta 3: Garantizar en un 100% el funcionamiento de macromedidores de los sistemas de acueducto, en los próximos 36 meses.
Meta 4: Actualizar y digitalizar el 100% del catastro de redes de agua en los próximos 60 meses.

AÑO	Año 1												Año 2												Año 3												Año 4												Año 5											
MESES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Meta 1																																																												
Meta 2																																																												
Meta 3																																																												

BORRADOR

Meta 4																																																												

Fuente: Propia

BORRADOR

2.2 Proyecto de Uso de aguas lluvias y reusó del agua

2.2.1 Línea base en Uso de aguas lluvias y reusó del agua

Tabla 42 Línea base en Uso de aguas lluvias y reusó del agua

LÍNEA BASE EN USO DE AGUAS LLUVIAS Y REÚSO DEL AGUA (Resolución 1257 del 10 de julio del 2018, Artículo 2, numeral 2.1.2). **Reúso:** Es la utilización de las aguas residuales tratadas cumpliendo con los criterios de calidad requeridos para el uso al que se va a destinar. (Resolución 1207 del 25 de julio de 2014, por la cual se adoptan disposiciones relacionadas con el uso de aguas residuales tratadas). **Reúso obligatorio del agua:** Las aguas utilizadas sean éstas de origen superficial, subterráneo o lluvias en cualquier actividad que genere afluentes líquidos, deberán ser reutilizadas en actividades primarias y secundarias cuando el proceso técnico y económico así lo ameriten y aconsejen según el análisis socioeconómico y las normas de calidad ambiental (Ley 373 de 1997, Artículo 5).
Describa brevemente las actividades y/o procesos donde el acueducto desarrolla reúso del agua. (Ley 373 de 1997, Artículo 5). El acueducto no realiza reusó de agua, ya que no se cuenta con PTAR. Actualmente el agua residual es vertida de forma directa a la Quebrada Soacha sin ningún proceso de tratamiento.
Indique las actividades donde los suscriptores desarrollan reúso: No aplica
¿Para su acueducto el agua lluvia es una fuente alterna de abastecimiento? (Resolución 1257 del 10 de julio del 2018, Articulo 2, numeral 2.1.2). Sí X No ☐ **¿Por qué?** La precipitación es el garante de la existencia de caudal de las dos fuentes superficiales (Quebrada Chareva y Quebrada Faruy).
Enuncie las actividades donde los suscriptores utilizan aguas lluvias: Los suscriptores que tienen canaletas de tejado y que mediante este concentran agua lluvia, utilizan esta para las labores de aseo en los hogares. No se encuentran registros fotográficos.
Describa brevemente las actividades y/o procesos donde el acueducto utiliza aguas lluvias: (Ley 373 de 1997, Artículo 5). No se encuentran registros.
Incluyendo los nuevos proyectos de vivienda (Ley 373 de 1997, Artículo 9). Sí ☐ No X **¿En qué actividades el acueducto podría realizar reúso y/o uso de aguas lluvias**? (Ley 373 de 1997, Artículo 5 y 9). No se realiza el reusó de agua. El uso de aguas lluvias compone la oferta hídrica que se genera por las dos quebradas Faruy y Chareva.
¿Se les exige a los nuevos suscriptores la caracterización de la oferta de aguas lluvias? No **¿En qué actividades los suscriptores podrían realizar reúso y/o uso de aguas lluvias?** (Ley 373 de 1997, Artículo 5 y 9).
¿Se han implementado procesos pedagógicos, campañas educativas de reúso y/o uso de aguas lluvias con los suscriptores? (Decreto 3102 de 1997, Articulo 5 Literal c y e –Ley 373 de 1997, Artículo 12). Sí ☐ No X **¿Cuáles?**

BORRADOR

Fuente: Propia

2.2.2 Estado actual del proyecto de uso de aguas lluvias y reúso del agua

Tabla 43 Estado actual del proyecto de uso de aguas lluvias y reúso del agua

PROBLEMÁTICA	SITUACIÓN DESEADA
No se realiza reusó de agua	Construcción y operación de la PTAR municipal para reusar del agua en otras actividades, según la normativa colombiana.
No se incentiva el uso de aguas lluvias en las viviendas del suscriptor	Las viviendas de los suscriptores tengan implementados sistemas de recolección y almacenamiento de agua lluvia para el uso no potable en diferentes actividades propias de la dinámica del hogar.

Fuente: Propia

BORRADOR

2.2.3 Plan de acción del proyecto de uso de aguas lluvias y reúso del agua.

Tabla 44 Plan de acción del proyecto de uso de aguas lluvias y reúso del agua

Plan de acción del proyecto de uso de aguas lluvias y reúso del agua (Resolución No. 1257 del 10 de julio del 2018, Articulo 2, numeral 4.1).							
OBJETIVO DEL PROYECTO	Implementar y promover un sistema sostenible de recolección y almacenamiento de agua lluvia en las viviendas de los suscriptores, reduciendo el consumo de agua potable y fomentando la eficiencia hídrica en la comunidad.						
META	**ACTIVIDAD**	**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD**	**FINANCIACIÓN**	**RESPONSABLES**	**COSTOS**	**INDICADOR**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**
Implementar sistemas de recolección y almacenamiento de agua lluvia en el 5% de las viviendas de los suscriptores en los próximos 24 meses.	Campaña sobre la importancia del uso del agua lluvia y asesoramiento para la implementación de sistemas de recolección y almacenamiento de agua lluvia	Se realizará una campaña de promoción y asesoramiento para incentivar a los suscriptores a implementar sistemas de recolección y almacenamiento de agua lluvia en sus viviendas. La campaña incluirá la entrega de información sobre los beneficios del uso de agua lluvia, la instalación de sistemas de recolección y almacenamiento, y el apoyo técnico y financiero.	Sistema General de Participaciones - SGP	Administración Municipal Unidad de Servicios Públicos Domiciliarios	$10.000.000	Porcentaje de viviendas (Número de viviendas con sistemas de recolección y almacenamiento de agua lluvia instalados / Total de viviendas	Registro de instalaciones de sistemas de recolección y almacenamiento de agua lluvia Contenido del registro: *Fecha de instalación

BORRADOR

						de los suscriptores) x 100	*Dirección de la vivienda *Tipo de sistema de recolección y almacenamiento instalado *Capacidad de almacenamiento del sistema *Nombre del suscriptor y firma
Reducir el consumo de agua potable en un 10% en las viviendas con sistemas de recolección de agua lluvia en los próximos 60 meses.	Monitoreo y seguimiento del uso de agua lluvia en las viviendas con sistemas de recolección.	Se implementará un programa de monitoreo y seguimiento de consumo de agua potable en viviendas con sistemas de recolección de agua lluvia que incluirá un monitoreo mensual del consumo de agua potable y la realización de ajustes en los sistemas de recolección y almacenamiento de agua lluvia para optimizar su uso.	Sistema General de Participaciones - SGP	Administración Municipal Unidad de Servicios Públicos Domiciliarios	$2.000.000	Porcentaje de consumo de agua potable (Consumo de agua potable inicial - Consumo de agua potable actual) / Consumo de agua potable inicial) x 100	Reporte de monitoreo de consumo de agua potable Contenido del reporte: *Fecha de monitoreo *Dirección de la vivienda *Consumo de agua potable inicial (antes de la implementación

BORRADOR

del sistema de recolección de agua lluvia)

*Consumo de agua potable actual (después de la implementación del sistema de recolección de agua lluvia)

*Porcentaje de reducción en el consumo de agua potable

*Recomendaciones para ajustes en los sistemas de recolección y almacenamiento de agua lluvia

PRESUPUESTO ASIGNADO PARA LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO: **$12.000.000**

Fuente: Propia

BORRADOR

BORRADOR

2.2.4 Cronograma del proyecto de uso de aguas lluvias y reúso del agua.

Tabla 45 Cronograma del proyecto de uso de aguas lluvias y reúso del agua

Cronograma del proyecto de uso de aguas lluvias y reúso del agua

(Resolución 1257 del 10 de julio del 2018, Artículo 2, numeral 4.3).

Meta 1: Implementar sistemas de recolección y almacenamiento de agua lluvia en el 5% de las viviendas de los suscriptores en los próximos 24 meses.

Meta 2: Reducir el consumo de agua potable en un 10% en las viviendas con sistemas de recolección de agua lluvia en los próximos 60 meses.

AÑO	Año 1												Año 2												Año 3												Año 4												Año 5											
MESES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Meta 1																																																												
Meta 2																																																												

Fuente: Propia

2.3 Proyecto de Medición

2.3.1 Línea base de Medición

Tabla 46 Línea base de Medición

LÍNEA BASE EN MEDICIÓN (Resolución 1257 del 10 de julio del 2018, Artículo 2, numeral 2.2.4).).
¿Cuál es la cobertura del programa de medición? (Artículo 146 Ley 142 de 1994 Regulación Integral del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico CRA: Titulo II, capitulo 1, sección 2.1.1. Artículo 2.1.1.1 Elaboración del programa de micro medición, Artículo 2.1.1.5 - Aplazamiento del inicio de los programas de micro medición, y 2.1.1.10 Condiciones técnicas para la micro medición.). 95% de los suscriptores tiene micro medición
¿Cuál es el tipo de medición implementada por los suscriptores? Actualmente, el 95% los suscriptores tienen instalado el micromedidor para garantizar que el cobro del servicio responde al consumo.
¿Todos los suscriptores tienen medición instalada? Sí ☐ No X
¿Cada cuánto se realiza mantenimiento y calibración a los sistemas de medición macro y micro medición? Parámetros para tener en cuenta: Especificaciones técnicas, periodicidad de lectura y el sistema de catastro adoptado. (Regulación Integral del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico CRA: Titulo II, capitulo 1, sección 2.1.1., Artículo 2.1.1.4 Resolución CRA 151 del 2001- Reparación y mantenimiento de medidores). No se cuenta con un Manual de procedimientos aprobado.
¿Se cuenta con medidores instalados a la salida de las plantas de tratamiento o pozos profundos? (Regulación Integral del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico CRA: Titulo II, capitulo 1, sección 2.1.1., artículo 2.1.1.8 programas de macromedición, Resolución 330 del 08 junio de 2017 RAS, Artículo 73 mediciones de caudal, Artículo 75 micromedición). Sí ☐ No X
¿Se tiene suscriptores exceptuados del programa de medición? (Regulación integral del sector de agua potable y saneamiento básico CRA: Titulo II, capitulo 1, sección 2.1.1., artículo 2.1.1.14 Reparación y mantenimiento de medidores) Sí ☐ No X **¿Quiénes? ¿Por qué?**
¿El agua cumple con los parámetros de calidad para consumo humano en la medición? (Regulación Integral del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico CRA: Titulo II, capitulo 1, sección 2.1.1., artículo 2.1.1.10 Condiciones técnicas para la micro medición). Sí ☐ No ☐ Según muestreo de calidad para consumo humano realizado secretaria de Salud de Boyacá, los acueductos para el mes de septiembre se encuentran: Acueducto Urbano: sin riesgo Acueducto Cardonal: riesgo medio Acueducto San Isidro: riesgo medio
¿El acueducto tiene grandes consumidores de agua entre sus suscriptores? (Regulación CRA 364 de 2006, artículo 3 y Regulación Integral del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico CRA: Titulo II, capitulo 2, Grandes consumidores).

BORRADOR

Sí ☐ No X

Fuente: Propia

2.3.2 Estado actual del proyecto de medición

Tabla 47 Estado actual del proyecto de medición

PROBLEMÁTICA	SITUACIÓN DESEADA
No se cuenta con un manual de mantenimiento y de calibración a los sistemas de medición macro y micro medición	Establecer un sistema de mantenimiento y calibración documentado para los medidores de macro y micro medición en los puntos críticos de salida de las plantas de tratamiento y pozos profundos. Asegurar que el agua cumpla con todos los estándares de calidad para el consumo humano.
Los macro medidores que se encuentran instalados en el sistema de acueducto no están en funcionamiento	
El agua cumple parcialmente con los parámetros de calidad para consumo humano en la medición	

Fuente: Propia

BORRADOR

2.3.3 Plan de acción del proyecto de medición

Tabla 48 Plan de acción del proyecto de medición

Plan de acción del proyecto de medición (Resolución No. 1257 del 10 de julio del 2018, Articulo 2, numeral 4.1).							
OBJETIVO DEL PROYECTO	Optimizar la gestión y calidad del servicio de agua potable, garantizando la precisión en la medición y la calidad del agua suministrada, en cumplimiento con las normas sanitarias y estándares de calidad establecidos.						
META	**ACTIVIDAD**	**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD**	**FINANCIACIÓN**	**RESPONSABLES**	**COSTOS**	**INDICADOR**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**
Garantizar en un 100% el funcionamiento de macromedidores de los sistemas de acueducto, en los próximos 24 meses.	Elaborar un procedimiento de Mantenimiento y Calibración	Diseñar y redactar un manual que especifique los procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo además de la calibración de los sistemas de medición macro y micro.	Sistema General de Participaciones - SGP	Administración Municipal Unidad de Servicios Públicos Domiciliarios	$2.000.000	Número de manuales entregados	Documento del manual de mantenimiento y calibración entregado y firmado por el responsable

BORRADOR

Garantizar que el 60% de las muestras de agua cumplan con los parámetros de calidad establecidos por las normas sanitarias, en los próximos 24 meses	Implementar un programa de Monitoreo y Mejora de la Calidad del Agua de los acueductos	-Hacer seguimiento y monitoreo a los informes de la calidad del agua potable. -Implementar estrategias preventivas, correctivas y de mitigación para garantizar la calidad de agua.	Sistema General de Participaciones - SGP	Administración Municipal Unidad de Servicios Públicos Domiciliarios	$5.000.000	Porcentaje de muestras que cumplen (Número de muestras que cumplen con la norma / Número total de muestras analizadas) * 100	Informe de laboratorio que detalle los resultados de las muestras analizadas y su comparación con los estándares de calidad.

PRESUPUESTO ASIGNADO PARA LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO: **$7.000.000**

Fuente: Propia

2.3.4 Cronograma del proyecto de medición

Tabla 49 Cronograma del proyecto de medición

Cronograma del proyecto de medición
(Resolución 1257 del 10 de julio del 2018, Artículo 2, numeral 4.3).

Meta 1: Garantizar en un 100% el funcionamiento de macromedidores de los sistemas de acueducto, en los próximos 24 meses.

Meta 2: Garantizar que el 75% de las muestras de agua cumplan con los parámetros de calidad establecidos por las normas sanitarias, en los próximos 24 meses.

AÑO	Año 1												Año 2												Año 3												Año 4												Año 5											
MESES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	2

BORRADOR

Meta 1																																																												
Meta 2																																																												

Fuente: Propia

BORRADOR

2.4 Proyecto de Educación Ambiental

2.4.1 Línea base de educación ambiental

Tabla 50 Línea base de educación ambiental

LÍNEA BASE EN EDUCACIÓN AMBIENTAL (Ley 373 del 6 de junio de 1997, Artículo 12).
¿Se han implementado procesos educativos en uso eficiente y ahorro del agua con los suscriptores y/o trabajadores del acueducto? (Ley 373 de 1997 Artículo 12, Campañas educativas a los usuarios). Sí ☐ No X
¿Cuántos trabajadores y/o suscriptores han participado? No se han implementado actividades
¿Cuáles actividades se han realizado y que temas se han desarrollado? No se han implementado actividades
¿Las actividades que ha desarrollado el acueducto han sido socializadas con los suscriptores? Sí ☐ No X
¿Se encuentra su PUEAA articulado con el Proyecto Ambiental Escolar-PRADE, Proyecto Ciudadano de Educación Ambiental- PROCEDA, Comité Técnico Interinstitucional de Educación Ambiental- CIDEA y/o Sistema de Gestión Ambiental Municipal- SIGAM? Sí ☐ No X **¿Con cuáles?**

Fuente: Propia

2.4.2 Estado actual del proyecto de educación ambiental

Tabla 51 Estado actual del proyecto de educación ambiental

PROBLEMÁTICA	SITUACIÓN DESEADA
No se ha implementado procesos educativos en uso eficiente y ahorro del agua con los suscriptores y/o trabajadores del acueducto	La implementación de procesos educativos efectivos en uso eficiente y ahorro del agua con un alcance del 100% de los suscriptores del acueducto, generando una conciencia y cultura de ahorro del agua, reduciendo el consumo promedio de agua potable.

Fuente: Propia

BORRADOR

2.4.3 Plan de acción del proyecto de educación ambiental

Tabla 52 Plan de acción del proyecto de educación ambiental

Plan de acción del proyecto de educación ambiental (Resolución No. 1257 del 10 de julio del 2018, Articulo 2, numeral 4.1).							
OBJETIVO DEL PROYECTO	Promover la cultura del ahorro del agua entre los suscriptores del acueducto, mediante la educación y concienciación sobre prácticas sostenibles, para fomentar un uso eficiente del recurso hídrico.						
META	**ACTIVIDAD**	**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD**	**FINANCIACIÓN**	**RESPONSABLES**	**COSTOS**	**INDICADOR**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**
Alcanzar un 90% de los suscriptores del acueducto con conocimientos sobre el ahorro del agua en los próximos 6 meses	Campaña de concienciación sobre el ahorro del agua a través de WhatsApp	Se realizará una campaña de concienciación utilizando WhatsApp como herramienta principal de comunicación. La actividad consistirá en enviar mensajes semanales con información sobre el ahorro de agua, consejos prácticos, infografías y videos cortos. Además, se incluirán encuestas breves al final de cada mensaje para evaluar el nivel de comprensión y el interés de los suscriptores	Sistema General de Participaciones - SGP	Administración Municipal Unidad de Servicios Públicos Domiciliarios	$1.000.000	Porcentaje de suscriptores (Número de suscriptores que han recibido información / Total de suscriptores) x 100	Informe: -Resultados de las encuestas realizadas antes de iniciar la campaña y al final de los 6 meses. -Estadísticas de los mensajes enviados versus los mensajes leídos y las respuestas recibidas a las encuestas

BORRADOR

Informar al 80% de los suscriptores del acueducto sobre técnicas de ahorro del agua en los próximos 6 meses.	Envío de boletines informativos sobre ahorro del agua	Se enviarán boletines informativos trimestrales a los suscriptores del acueducto con consejos y recomendaciones sobre cómo ahorrar agua en su hogar.	Sistema General de Participaciones - SGP	Administración Municipal Unidad de Servicios Públicos Domiciliarios	$4.000.000	Porcentaje de suscriptores (Número de suscriptores que reciben boletines / Total de suscriptores) x 100	Registro de envíos de boletines y confirmación de recepción por parte de los suscriptores.

PRESUPUESTO ASIGNADO PARA LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO: **$5.000.000**

Fuente: Propia

2.4.4 Cronograma del proyecto de educación ambiental

Tabla 53 Cronograma del proyecto de educación ambiental

Cronograma del proyecto de educación ambiental (Resolución 1257 del 10 de julio del 2018, Artículo 2, numeral 4.3). **Meta 1:** Alcanzar un 90% de los suscriptores del acueducto con conocimientos sobre el ahorro del agua en los próximos 6 meses **Meta 2:** Informar al 80% de los suscriptores del acueducto sobre técnicas de ahorro del agua en los próximos 3 meses.					
AÑO	**Año 1**	**Año 2**	**Año 3**	**Año 4**	**Año 5**

BORRADOR

MESES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Meta 1																																																
Meta 2																																																

Fuente: Propia

BORRADOR

2.5 Proyecto de Tecnologías de bajo consumo

2.5.1 Línea base en tecnologías de bajo consumo

Los proyectos de tecnología de bajo consumo de agua se refieren a la provisión de equipos, sistemas o herramientas de bajo consumo de agua para aumentar la eficiencia del agua. Estos equipos incluyen llaves de paso, fluxores, placas orificio, cisternas, sanitarios de baja descarga, sanitarios de doble descarga, urinarios secos y demás elementos del mercado. Estos dispositivos o sistemas también se conocen comercialmente como “dispositivos ahorradores de agua” o “dispositivos ahorradores de agua”.

Tabla 54 Línea base en tecnologías de bajo consumo

LÍNEA BASE EN TECNOLOGÍAS DE BAJO CONSUMO (Ley 373 del 6 de junio de 1997, Artículo 15)
¿Los suscriptores implementan tecnologías de bajo consumo? (Decreto 3102 de 1997, por el cual se reglamenta el artículo 15 de la Ley 373 de 1997 en relación con la instalación de equipos, sistemas e implementos de bajo consumo de agua). Sí ☐ No **X**
¿Existen mecanismos de gestión y financiación para la adquisición de TBC, ofrecidos por el acueducto a los suscriptores? Sí ☐ No **X**
¿Existen un manual de instalaciones internas? Las instalaciones internas comprenden el conjunto de tuberías, accesorios y equipos que integran el sistema de abastecimiento de agua de una vivienda (predio) a partir del medidor (Decreto 3102 de 1997, Articulo 5 literal b). Sí ☐ No **X**
¿El sector oficial e institucional tiene instaladas TBC? (Decreto 3102 de 1997, Artículo 6 y 7). Sí ☐ No ☐ No se tienen registros.
¿Se han implementado procesos pedagógicos con los suscriptores del acueducto sobre TBC? (Ley 373 de 1997, Artículo 12.- Campañas educativas a los usuarios). Sí ☐ No X **¿Cuáles?**

Fuente: Propia

2.5.2 Estado actual de tecnologías de bajo consumo.

BORRADOR

Tabla 55: Estado actual de tecnologías de bajo consumo

PROBLEMÁTICA	SITUACIÓN DESEADA
Los suscriptores no implementan tecnologías de bajo consumo, no existen mecanismos de gestión y financiación para la adquisición de tecnología de bajo consumo, ofrecidos por el acueducto a los suscriptores, no se tiene registros del sector oficial tiene instaladas tecnología de bajo consumo, no se han implementado procesos pedagógicos con los suscriptores del acueducto.	Los suscriptores del acueducto adoptan tecnologías de bajo consumo, gestionadas y financiadas a través de mecanismos eficientes, con un enfoque pedagógico que promueve la conciencia y cultura de ahorro del agua.

Fuente: Propia

BORRADOR

2.5.3 Plan de acción del proyecto de bajo consumo

Tabla 56: Plan de acción del proyecto de bajo consumo

Plan de acción del proyecto de tecnologías de bajo consumo (Resolución No. 1257 del 10 de julio del 2018, Articulo 2, numeral 4.1).							
OBJETIVO DEL PROYECTO	Promover la eficiencia y sostenibilidad en el uso del agua entre los usuarios del acueducto, mediante la capacitación y adopción de Tecnologías de Bajo Consumo (TBC), contribuyendo a la conservación del recurso hídrico y la protección del medio ambiente.						
META	**ACTIVIDAD**	**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD**	**FINANCIACIÓN**	**RESPONSABLES**	**COSTOS**	**INDICADOR**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**
Promover que un 20% de los usuarios del acueducto asistirán a al menos una de las sesiones de capacitación, en los próximos 12 meses.	Capacitación y sensibilización a los usuarios para promover el uso de TBC	Se llevará a cabo una serie de talleres y sesiones informativas dirigidas a los usuarios del acueducto, con el objetivo de capacitar y sensibilizar sobre la importancia del uso de tecnologías de bajo consumo (TBC) en el hogar. La capacitación incluirá temas como el ahorro de agua, el uso eficiente de recursos, y la implementación de tecnologías que contribuyan a la sostenibilidad ambiental.	Sistema General de Participaciones -SGP	Administración Municipal Unidad de Servicios Públicos Domiciliarios	$2.000.000	Porcentaje de usuarios capacitados y sensibilizados en el uso de TBC: (No de usuarios capacitados/ No total de usuarios) *100	Listas de asistencia a los talleres y sesiones informativas.

BORRADOR

El 10% de los hogares de los usuarios implementan TBC, en los próximos 18 meses.	Implementación de tecnologías ahorradoras en hogares de usuarios del acueducto	Se implementarán tecnologías ahorradoras de agua y energía en los hogares de los usuarios del acueducto, tales como grifos de bajo consumo, inodoros de doble descarga, y sistemas de recolección de agua lluvia.	Sistema General de Participaciones -SGP	Administración Municipal Unidad de Servicios Públicos Domiciliarios	$15.000.000	Porcentaje implementación TBC en los hogares: (Número de hogares con TBC / No total de hogares) *100	Informe de seguimiento que documente la implementación de tecnologías de bajo consumo en los hogares de los asistentes.

PRESUPUESTO ASIGNADO PARA LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO: **$17.000.000**

Fuente: Propia

2.5.4 Cronograma del proyecto de tecnologías de bajo consumo.

Tabla 57: Cronograma del proyecto de tecnologías de bajo consumo

Cronograma del proyecto de tecnologías de bajo consumo
(Resolución 1257 del 10 de julio del 2018, Artículo 2, numeral 4.3).

Meta 1: Promover que un 20% de los usuarios del acueducto asistirán a al menos una de las sesiones de capacitación, en los próximos 12 meses.

Meta 2: El 10% de los hogares de los usuarios implementan TBC, en los próximos 18 meses.

AÑO	Año 1												Año 2												Año 3												Año 4												Año 5											
MESES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Meta 1																																																														

BORRADOR

Meta 2	

Fuente: Propia

BORRADOR

2.6 Proyecto de Zonas de Manejo especial

2.6.1 Línea base de zonas de manejo especial

Tabla 58 Línea base de zonas de manejo especial

LÍNEA BASE DE ZONAS DE MANEJO ESPECIAL **(Ley 373 del 6 de junio de 1997, Artículo 16).** Consiste en la implementación de actividades para la protección, recuperación y conservación de zonas de manejo especial (Paramo, bosques de niebla y áreas de influencia de nacimientos acuíferos y de estrellas fluviales, rondas hídricas y zonas de recarga) cuya finalidad es mantener la capacidad de oferta de bienes y servicios ambientales relacionados con el agua. Consulte los documentos de los servicios ecosistémicos identificados en el POMCA, POT, PBOT, EOT, PDM, entre otros. (Ley 373 de 1997, Artículo 16, protección de zonas de manejo especial)
¿Qué zonas de manejo especial identifica en su municipio? **Áreas Forestales Protectoras** correspondientes a los nacimientos y sus áreas periféricas con una extensión de 100 metros a la redonda dentro del municipio de Sora ocupa un área de 14,86 ha. **Áreas Forestales Protectoras** a cauces de los ríos, quebradas y arroyos, sean permanentes o no, y alrededor de los lagos o depósitos de agua correspondiente a fajas no inferiores a 30 metros a la redonda que se encuentran dentro del municipio de Sora con un área de 905,88 ha. **Áreas Forestales Protectoras** correspondientes a los terrenos con pendientes superiores a 45° se encuentran dentro del municipio con un área de 0,21 ha. **El páramo Iguaque-Merchán** fue delimitado mediante la Resolución 1555 del 26 de septiembre de 2016 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. A nivel local para el municipio de Sora el páramo Iguaque- Merchán cubre un área de 97,11 ha correspondiente al 2,03% del municipio y se encuentra distribuido en 3 veredas: Chone, Salitre y Casa Blanca, siendo las veredas Chone y Salitre la de mayor cobertura del área de páramo. **El páramo Altiplano Cundiboyacense** fue delimitado mediante la Resolución 1770 del 28 de octubre de 2016 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, A nivel local, en el municipio de Sora en el páramo Altiplano Cundiboyacense cubre un área de 6,77 ha, el cual corresponde al 0,14% de la cobertura del municipio, se encuentra distribuida en la vereda Piedra Gorda en límites con del municipio de Tunja. **El Bosque protector en el Municipio de Sora** presenta Bosque fragmentado 29,49 ha dentro del territorio. **Sistema Acuífero de Tunja** ocupa un área de 130,53 ha en el municipio de Sora, por lo cual, se adopta la Resolución 1599 de 11 de septiembre de 2020 por el cual se modifica la Resolución 618 del 17 de febrero de 2017, a través de la cual se aprobó el Plan de Manejo Ambiental del Sistema Acuífero de Tunja, teniendo en cuenta que el municipio se encuentra dentro de la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá **Área de restauración ronda hídrica río La Vega**: Dentro del acotamiento de la ronda hídrica del río la Vega en el municipio de Sora se encuentra la zonificación de área de restauración. Esta zona dentro del municipio ocupa un área de 2,55 ha que corresponden al 0,05% del municipio Fuente: NUEVO EOT
¿Se han identificado zonas de manejo especial que deban ser adquiridas por las autoridades ambientales, entidades territoriales, entidades administrativas o el acueducto? (Ley 812 del 2003) Sí ☐ No **X** ¿Cuáles y dónde están ubicadas?
¿Su acueducto municipal dio cumplimiento a la medida de compensación "Siembra de árboles de especies nativas" requerida en la Resolución que otorgo la concesión de aguas? Sí ☐ No **X** ¿Cuántos?

BORRADOR

¿Qué riesgos asociados a períodos de sequía producto de fenómenos como el niño o cambio climático presenta la fuente abastecedora? (Resolución 1257 del 10 de julio del 2018, Artículo 2, numeral 2.1.1. - Consulte fuentes como: POT, PBOT, EOT, POMCAS, ERA y PORH). El principal riesgo es la reducción de caudales, ya que para el período de sequía los caudales de las dos quebradas (Faruy y Chareva) disminuyen considerablemente, hasta el punto de ser inexistente en el cauce, lo que reduce la disponibilidad de agua principalmente para el consumo humano. Además, la reducción de niveles de agua permite que se genere una alta concentración de contaminantes, afectando la calidad del agua y aumentando los costos de tratamiento.
¿Identifica fuentes hídricas alternas para el abastecimiento de su acueducto? (Resolución 1257 del 10 de julio del 2018, Artículo 2, numeral 2.1.2). Sí __ No **X** ¿Cuáles?

Fuente: Propia

2.6.2 Estado actual de zonas de manejo especial

Tabla 59 Estado actual de zonas de manejo especial

PROBLEMÁTICA	SITUACIÓN DESEADA
El acueducto municipal no ha dado cumplimiento a la medida de compensación “Siembra de árboles de especies nativas” requerida en la Resolución que otorgo la concesión de aguas	El acueducto municipal cumple con la medida de compensación "Siembra de árboles de especies nativas" y ha identificado y establecido fuentes hídricas alternas para el abastecimiento del acueducto, mejorando la sostenibilidad y la calidad del suministro de agua.
No se ha identificado fuentes hídricas alternas para el abastecimiento de su acueducto	

Fuente: Propia

BORRADOR

2.6.3 Plan de acción del proyecto de zonas de manejo especial.

Tabla 60 Plan de acción del proyecto de zonas de manejo especial

Plan de acción del proyecto de zonas de manejo especial (Resolución No. 1257 del 10 de julio del 2018, Articulo 2, numeral 4.1).							
OBJETIVO DEL PROYECTO	Proteger y restaurar los ecosistemas de recarga hídrica y asegurar la sostenibilidad del suministro de agua potable, mediante la reforestación con especies nativas y la identificación de fuentes alternas de abastecimiento, contribuyendo a la conservación del recurso hídrico y la biodiversidad en la región.						
META	**ACTIVIDAD**	**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD**	**FINANCIACIÓN**	**RESPONSABLES**	**COSTOS**	**INDICADOR**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**
Lograr la siembra de 2170 árboles de especies nativas en zona en áreas de recarga hídrica en los próximos 24 meses	Siembra de árboles	Elaborar el plan de establecimiento y manejo forestal.	Sistema General de Participaciones - SGP	Administración Municipal Unidad de Servicios Públicos Domiciliarios	$ 5.000.000	Numero de árboles sembrados.	Informe de registro de siembra de árboles nativos y fotografías del proceso

BORRADOR

Identificar 3 fuentes alternas de abastecimiento de agua potable, en los próximos 48 meses	Identificación de Fuentes Alternas de Abastecimiento de Agua Potable	Se llevará a cabo un diagnóstico para identificar tres fuentes alternas de abastecimiento de agua potable donde se realiza un análisis de viabilidad técnica y económica de cada fuente.	Sistema General de Participaciones - SGP	Administración Municipal Unidad de Servicios Públicos Domiciliarios	$7.000.000	Número de fuentes alternas de abastecimiento de agua potable identificadas:	Informes de identificación de fuentes de agua identificadas.

PRESUPUESTO ASIGNADO PARA LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO: **$12.000.000**

Fuente: Propia

2.6.4 Cronograma del proyecto de zonas de manejo especial

Tabla 61 Cronograma del proyecto de zonas de manejo especial

Cronograma del proyecto de zonas de manejo especial
(Resolución 1257 del 10 de julio del 2018, Artículo 2, numeral 4.3).

Meta 1: Lograr la siembra de 2170 árboles de especies nativas en zona en áreas de recarga hídrica en los próximos 24 meses

Meta 2: Identificar 3 fuentes alternas de abastecimiento de agua potable, en los próximos 48 meses.

AÑO	Año 1												Año 2												Año 3												Año 4												Año 5											
MESES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

BORRADOR

Meta 1	
Meta 2	

Fuente: Propia

BORRADOR

2.7 Proyecto de incentivos tarifarios, tributarios y/o sanciones

2.7.1 Línea base en incentivos tarifarios, tributarios y/o sanciones

Tabla 62 Línea base en incentivos tarifarios, tributarios y/o sanciones

LÍNEA BASE EN INCENTIVOS TARIFARIOS, TRIBUTARIOS Y/O SANCIONES (Ley 373 del 6 de junio de 1997, Artículo 8, 17 / Decreto 1564 del 25 de septiembre del 2017, Articulo 1.3.1.14.5 /Decreto 2205 del 26 de diciembre del 2017). Este proyecto está relacionado con los incentivos a los que ha aplicado o puede aplicar el acueducto en busca de beneficios económicos y ambientales obtenidos por medio de la implementación del uso eficiente y ahorro del agua. Así mismo, el acueducto puede recibir sanciones por el uso inadecuado del recurso hídrico. (Ley 373 de 1997, Artículo 8 Incentivos tarifarios / Estatuto tributario Artículo 424-5 numeral 4, reglamentado por el Decreto 2532 de 2001 exclusión del IVA por la adquisición de equipos y elementos nacionales e importados destinados en construcción, instalación, montaje y operación de sistemas de control y monitoreo necesarios para el cumplimiento de las disposiciones, regulaciones y estándares ambientales vigentes. Ley 1333 del 21 de julio del 2009, por el cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental). **Tarifario:** Regular el consumo de agua mediante la identificación de actividades de carácter económico que estimulen el uso eficiente y ahorro del agua. **Tributario:** Identificar acciones para acceder a incentivos tributarios y estímulos económicos con el fin de apoyar las actividades de los diferentes proyectos del PUEAA.
¿El acueducto cobra la prestación del servicio de acuerdo con la medición del volumen de agua consumida? Sí **X** No ☐
¿La fórmula tarifaria aplicada incluye niveles de consumo que incentiven el uso eficiente y ahorro del agua? Sí **X** No ☐
¿El acueducto ha aplicado incentivos tarifarios a los suscriptores relacionados con la implementación de actividades o procesos en uso eficiente y ahorro del agua? Sí ☐ No **X** **¿Cuáles?**
¿El acueducto ha aplicado sanciones a los suscriptores relacionados con el mal uso del agua? Sí ☐ No **X** **¿Cuáles?**
¿El acueducto ha efectuado inversiones ambientales para el otorgamiento de incentivos tributarios? Sí ☐ No **X** **¿Cuáles?**
¿El estatuto interno de su acueducto incluye sanciones e incentivos tarifarios por el uso adecuado o inadecuado del recurso hídrico? Sí ☐ No **X**

Fuente: Propia

BORRADOR

2.7.2 Estado actual incentivos tarifarios y/o sanciones

Tabla 63 Estado actual incentivos tarifarios y/o sanciones

PROBLEMÁTICA	SITUACIÓN DESEADA
La fórmula tarifaria aplicada no incluye niveles de consumo que incentiven el uso eficiente y ahorro del agua	Implementar un sistema tarifario que fomente el uso eficiente y el ahorro del agua, junto con incentivos tarifarios y tributarios para promover actividades y procesos relacionados con la sostenibilidad en el consumo de agua.
El acueducto no ha aplicado incentivos tarifarios a los suscriptores relacionados con la implementación de actividades o procesos en uso eficiente y ahorro del agua	
El acueducto no ha efectuado inversiones ambientales para el otorgamiento de incentivos tributarios	

Fuente: Propia

BORRADOR

3.7.3 Plan de acción del proyecto de incentivos tarifarios, tributarios y/o sanciones.

Tabla 64 Plan de acción del proyecto de incentivos tarifarios, tributarios y/o sanciones

Plan de acción del proyecto de incentivos tarifarios, tributarios y/o sanciones (Resolución No. 1257 del 10 de julio del 2018, Articulo 2, numeral 4.1).							
OBJETIVO DEL PROYECTO		Promover la conciencia y cumplimiento de las normas relacionadas con el recurso hídrico, educando a los suscriptores sobre las sanciones establecidas en el Código Nacional de Seguridad y Convivencia, para fomentar un uso responsable y sostenible del agua.					
META	**ACTIVIDAD**	**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD**	**FINANCIACIÓN**	**RESPONSABLES**	**COSTOS**	**INDICADOR**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**
Lograr que el 80% de los suscriptores conozcan las sanciones establecidas en el Código Nacional de Seguridad y Convivencia sobre el recurso hídrico, en un plazo de 6 meses.	Socializar las sanciones del Código Nacional de Seguridad y convivencia. Capitulo II- De la seguridad en los servicios públicos, Comportamientos que afectan la seguridad y bienes en relación con los servicios públicos ciudadana Capitulo ii- Recurso hídrico, fauna, flora y aire-	Esta actividad buscará informar y educar a la comunidad sobre las sanciones del Código Nacional de Seguridad y Convivencia a través de charlas y distribución de material informativo, donde se explicarán las diferentes sanciones, su propósito y las implicaciones para los ciudadanos.	Sistema General de Participaciones - SGP	Administración Municipal Unidad de Servicios Públicos Domiciliarios	$ 2.000.000	Porcentaje de participantes (No. de suscriptores participantes/ No. total de suscriptores) x100	Registros de asistencia y participación.

BORRADOR

	Comportamientos contrarios a la preservación del agua						
PRESUPUESTO ASIGNADO PARA LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO:					**$2.000.000**		

Fuente: Propia

3.7.4 Cronograma del proyecto de incentivos tarifarios, tributarios y/o sanciones.

Tabla 65: Cronograma del proyecto incentivos tarifarios, tributarios y/o sanciones

Cronograma del proyecto incentivos tarifarios, tributarios y/o sanciones I
(Resolución 1257 del 10 de julio del 2018, Artículo 2, numeral 4.3).

Meta 1: Lograr que el 80% de los suscriptores conozcan las sanciones establecidas en el Código Nacional de Seguridad y Convivencia sobre el recurso hídrico, en un plazo de 6 meses.

AÑO	Año 1												Año 2												Año 3												Año 4												Año 5											
MESES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Meta 1																																																														

Fuente: Propia

BORRADOR

2.8 Componente económico del PUEAA

EI PRESUPUESTO DESTINADO PARA LA EJECUCIÓN DEL PUEAA (Es la sumatoria del presupuesto asignado a cada uno de los proyectos, este valor es solicitado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible).

$79.000.000

Recursos propios ☐ Alianzas o convenios ☐ Recursos públicos X

PROYECTO	PRESUPUESTO
Proyecto de reducción de pérdidas.	$24.000.000
Proyecto de uso de aguas lluvias y reusó de agua.	$12.000.000
Proyecto de medición.	$7.000.000
Proyecto de educación ambiental.	$5.000.000
Proyecto de tecnologías de bajo consumo.	$17.000.000
Proyecto de protección de zonas de manejo especial.	$12.000.000
Proyecto de incentivos tarifarios tributarios y/o sanciones.	$2.000.000
Presupuesto total	**$79.000.000**

BORRADOR

2.8 Control y Seguimiento

A continuación se muestra la matriz de Control y Seguimiento. Además se encuentra en formato Excel (Anexo 7).

Proyecto	Actividad	Meta	Cronograma (meses)	Indicador	Fuentes de verificación	Porcentaje de cumplimiento	Observación
Proyecto de Reducción de Perdidas	Implementar un programa de detección y reparación de fugas en la red de distribución de agua.	Reducir las pérdidas de agua en un 25% en los próximos 24 meses mediante la detección y reparación de fugas en la red de distribución	24	Porcentaje de pérdidas de agua ((Volumen de agua perdido inicial - Volumen de agua perdido actual) / Volumen de agua perdido inicial) x 100	Pérdidas de agua Contenido del informe: 1. Volumen de agua perdido inicial (medido en los primeros 6 meses) 2. Volumen de agua perdido actual (medido cada 6 meses) 3. Número de fugas detectadas y reparadas 4. Ubicación y tipo de fugas detectadas 5. Tiempo promedio de reparación de fugas 6. Análisis de la efectividad de las reparaciones		
	Implementar un programa de detección y reparación de fugas en instalaciones domiciliarias	Lograr que el 20% de los usuarios de instalaciones domiciliarias tomen conciencia sobre la problemática de las pérdidas de agua en sus hogares, mediante campañas de educación y	24	Porcentaje de fugas ((Número de fugas iniciales - Número de fugas actuales) / Número de fugas iniciales) x 100 Porcentaje de usuarios= (Número de usuarios que muestran conciencia /Número total de encuestados) x 100	Informe de monitoreo de pérdidas de agua y encuestas		

BORRADOR

		sensibilización, en un plazo de 24 meses					
	Implementar un programa de instalación y mantenimiento preventivo y correctivo de Macromedidores	Garantizar en un 100% el funcionamiento de macromedidores de los sistemas de acueducto, en los próximos 36 meses.	36	Porcentaje de instalación (N° de macromedidores instalados o reparados / N° total de macromedidores) *100	Registro fotográfico.		
	Actualizar y digitalizar el catastro de redes de agua	Actualizar y digitalizar el 100% del catastro de redes de agua en los próximos 60 meses.	60	Porcentaje de redes de agua digitalizadas (Km de redes actualizadas y digitalizadas / Total de km de redes de agua) *100	Catastro de Redes		

BORRADOR

Proyecto de Uso de aguas lluvias y reusó del agua	Campaña sobre la importancia del uso del agua lluvia y asesoramiento para la implementación de sistemas de recolección y almacenamiento de agua lluvia	Implementar sistemas de recolección y almacenamiento de agua lluvia en el 5% de las viviendas de los suscriptores en los próximos 24 meses.	24	Porcentaje de viviendas (Número de viviendas con sistemas de recolección y almacenamiento de agua lluvia instalados / Total de viviendas de los suscriptores) x 100	Registro de instalaciones de sistemas de recolección y almacenamiento de agua lluvia Contenido del registro: *Fecha de instalación *Dirección de la vivienda *Tipo de sistema de recolección y almacenamiento instalado *Capacidad de almacenamiento del sistema *Nombre del suscriptor y firma		

BORRADOR

	Monitoreo y seguimiento del uso de agua lluvia en las viviendas con sistemas de recolección.	Reducir el consumo de agua potable en un 10% en las viviendas con sistemas de recolección de agua lluvia en los próximos 60 meses.	60	Porcentaje de consumo de agua potable (Consumo de agua potable inicial - Consumo de agua potable actual) / Consumo de agua potable inicial) x 100	Reporte de monitoreo de consumo de agua potable Contenido del reporte: *Fecha de monitoreo *Dirección de la vivienda *Consumo de agua potable inicial (antes de la implementación del sistema de recolección de agua lluvia) *Consumo de agua potable actual (después de la implementación del sistema de recolección de agua lluvia) *Porcentaje de reducción en el consumo de agua potable *Recomendaciones para ajustes en los sistemas de recolección y almacenamiento de agua lluvia		
Proyecto de Medición	Elaborar un procedimiento de Mantenimiento y Calibración	Garantizar en un 100% el funcionamiento de macromedidores de los sistemas de acueducto, en los próximos 24 meses.	24	Número de manuales entregados	Documento del manual de mantenimiento y calibración entregado y firmado por el responsable		

BORRADOR

	Implementar un programa de Monitoreo y Mejora de la Calidad del Agua de los acueductos	Garantizar que el 60% de las muestras de agua cumplan con los parámetros de calidad establecidos por las normas sanitarias, en los próximos 24 meses	24	Porcentaje de muestras que cumplen (Número de muestras que cumplen con la norma / Número total de muestras analizadas) * 100	Informe de laboratorio que detalle los resultados de las muestras analizadas y su comparación con los estándares de calidad		
Proyecto de Educación Ambiental	Campaña de concienciación sobre el ahorro del agua a través de WhatsApp	Alcanzar un 90% de los suscriptores del acueducto con conocimientos sobre el ahorro del agua en los próximos 6 meses	6	Porcentaje de suscriptores (Número de suscriptores que han recibido información / Total de suscriptores) x 100	Informe: -Resultados de las encuestas realizadas antes de iniciar la campaña y al final de los 6 meses. -Estadísticas de los mensajes enviados versus los mensajes leídos y las respuestas recibidas a las encuestas		
	Envío de boletines informativos sobre ahorro del agua	Informar al 80% de los suscriptores del acueducto sobre técnicas de ahorro del agua en los próximos 6 meses.	6	Porcentaje de suscriptores (Número de suscriptores que reciben boletines / Total de suscriptores) x 100	Registro de envíos de boletines y confirmación de recepción por parte de los suscriptores.		

BORRADOR

Proyecto de Tecnologías de bajo consumo	Capacitación y sensibilización a los usuarios para promover el uso de TBC	Promover que un 20% de los usuarios del acueducto asistirán a al menos una de las sesiones de capacitación, en los próximos 12 meses.	12	Porcentaje de usuarios capacitados y sensibilizados en el uso de TBC: (No de usuarios capacitados/ No total de usuarios) *100	Listas de asistencia a los talleres y sesiones informativas.		
	Implementación de tecnologías ahorradoras en los hogares de los usuarios del acueducto	El 10% de los hogares de los usuarios implementan TBC, en los próximos 18 meses.	18	Porcentaje implementación TBC en los hogares: (Número de hogares con TBC / No total de hogares) *100	Informe de seguimiento que documente la implementación de tecnologías de bajo consumo en los hogares de los asistentes.		
Proyecto de Zonas de Manejo especial	Siembra de árboles	Lograr la siembra de 2170 árboles de especies nativas en zona en áreas de recarga hídrica en los próximos 24 meses	24	Numero de árboles sembrados.	Informe de registro de siembra de árboles nativos y fotografías del proceso		
	Identificación de Fuentes Alternas de Abastecimiento de Agua Potable	Identificar 3 fuentes alternas de abastecimiento de agua potable, en los próximos 48 meses	48	Número de fuentes alternas de abastecimiento de agua potable identificadas:	Informes de identificación de fuentes de agua identificadas.		

BORRADOR

Proyecto de incentivos tarifarios, tributarios y/o sanciones	Socializar las sanciones del Código Nacional de Seguridad y convivencia. Capitulo II- De la seguridad en los servicios públicos, Comportamientos que afectan la seguridad y bienes en relación con los servicios públicos ciudadana Capitulo ii- Recurso hídrico, fauna, flora y aire- Comportamientos contrarios a la preservación del agua	Lograr que el 80% de los suscriptores conozcan las sanciones establecidas en el Código Nacional de Seguridad y Convivencia sobre el recurso hídrico, en un plazo de 6 meses.	6	Porcentaje de participantes (No. de suscriptores participantes/ No. total de suscriptores) x100	Registros de asistencia y participación.		

BORRADOR

MUNICIPIO DE SORA
ALCALDÍA MUNICIPAL

D-SORA-0011-2025
V.U 091

Sora, 21 de enero de 2025

Cuatrocientos 23 ENE 2025
Folio 1116
RADICADO No. 001693
43 folios

Ingeniera
SONIA NATALIA VASQUEZ DIAZ
Subdirectora de Ecosistemas y Gestión Ambiental
CORPOBOYACÁ

REF.: SOLICITUD PERMISO DE PROSPECCIÓN Y EXPLORACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS.

Cordial Saludo Ingeniera Sonia:

Mediante el presente me permito solicitar su amable colaboración para dar trámite al permiso de prospección y exploración de aguas subterráneas en la vereda El Llano del municipio de Sora, para lo cual, se adjunta la siguiente información:

1. FGP-71 Formulario de Solicitud de Permiso de Prospección y Exploración de Aguas Subterráneas (1 folio)
2. FGP-89 Formulario de Declaración de Costos de Inversión y Anual de Operación, Captación, Control, Tratamiento y Distribución.(2 folios)
3. Copia de acta de posesión Alcalde Municipio de Sora (1 folio)
4. Copia de cedula del Alcalde (1 folio)
5. Copia del Rut (2 folios)
6. Copia de escritura pública del predio (6 folios)
7. Estudio de prospección geofísica – características hidrogeológicas de la zona. (26 folios)

Cualquier información adicional estaré presto a suministrarla, para tal efecto pueden remitir sus comentarios al correo [redacted] o al celular 3102560469

Atentamente:

HERNÁN ALONSO ACOSTA MEDINA
ALCALDE MUNICIPAL

Powered by CamScanner

AEG-029567

RESOLUCIÓN No.

(20 MAY 2025 - - - 1636)

"Por medio de la cual se otorga un permiso de Prospección y Exploración de Aguas Subterráneas y se toman otras determinaciones"

LA SUBDIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS Y GESTIÓN AMBIENTAL DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE BOYACÁ "CORPOBOYACÁ", EN USO DE LAS FACULTADES CONFERIDAS MEDIANTE EL ACUERDO No. 009 DEL 29 DE JUNIO DE 2016 Y RESOLUCIÓN 3893 DEL 28 DE NOVIEMBRE DE 2016 Y,

CONSIDERANDO

Que mediante **Auto No. 0073 de fecha 10 de febrero de 2025**, Corpoboyacá inició trámite administrativo de permiso de prospección y exploración de aguas subterráneas a nombre del **MUNICIPIO DE SORA, identificado con NIT. 800.019.277-9**, para la prospección y exploración de un pozo profundo, en las coordenadas geográficas Latitud 5°33'41,66", Longitud 73°27'17,55", una Altitud de 2.648 m.s.n.m., localizadas en el predio denominado "La Talanquera", identificado con folio de matrícula inmobiliaria No. 070-53015 de la Oficina de Registro de Instrumentos Públicos de Tunja, ubicado en la vereda El Llano, jurisdicción del municipio de Sora (Boyacá), con un volumen proyectado de agua por unidad de tiempo equivalente a 5 L.P.S., con destino a uso agrícola y doméstico.

Que a través de radicado No. 005309 de fecha 27 de febrero de 2025, el **MUNICIPIO DE SORA**, allegó solicitud de modificación del punto de prospección y exploración, adjuntando el Formato único Nacional de Permiso de Prospección y Exploración de Aguas Subterráneas, en el cual se evidenció que el punto de georreferenciación corresponde a: **Latitud 5° 33' 43,06" N**, **Longitud 73° 27' 12.13" W**, a una **altitud de 2652 m.s.n.m.,** ubicadas en el predio identificado con folio de matrícula inmobiliaria No. 070-172470, localizado en la vereda Llano del municipio de Sora.

Que profesionales adscritos a la Subdirección de Ecosistemas y Gestión Ambiental de Corpoboyacá, realizaron visita técnica el día 17 de marzo de 2025, con el fin de evaluar la viabilidad del Permiso Prospección y Exploración de Aguas Subterráneas solicitado.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

Que una vez realizada la visita ocular y estudiada la documentación aportada por el solicitante, se emitió el **Concepto Técnico PP-103-25 de fecha 29 de abril de 2025** el cual hace parte integral y se acoge en su totalidad por medio del presente acto administrativo, y del cual se extracta:

"(...)

4. ***OBSERVACIONES***

- *Los resultados de la exploración geofísica presentada corresponden con las conclusiones aportadas por el autor, en donde para los SEV No. 2 y 3 los niveles acuíferos objetivos se encuentran a partir de los 3 metros, razón por la cual en caso de llegar a otorgarse se debe extender el sello sanitario como mínimo a 40 metros con el fin de garantizar la integridad del acuífero libre y superficial que se encuentra en contacto con la dinámica hídrica de los reservorios verificados en la inspección técnica de los cuales se seleccionaran estratégicamente algunos para su respectivo monitoreo y garantizar que el pozo profundo no genere abatimiento.*

- *El punto para el cual se solicita el presente permiso de prospección y exploración de aguas subterráneas se ubica en cercanías al Sondeo Eléctrico Vertical 2, SEV No. 2, pero se tienen en cuenta los resultados del Sondeo Eléctrico Vertical 3, SEV No. 3, debido a la cercanía con el SEV No. 2 y que adicionalmente el SEV No. 3 se encuentra posicionado en cercanías en varios reservorios cercanos al lugar de perforación.*

- *El sitio a perforar y la profundidad proyectada del pozo fue determinado e indicado por el delegado y sus consultores, reiterado en la inspección técnica realizada el día 17/03/2024 y en el informe*

denominado "ESTUDIO GEOELECTRICO PARA LA PROSPECCIÓN DE AGUA SUBTERRANEA, EN LAS VEREDAS CASABLANCA Y LLANO DE SORA DEL MUNICIPÍO DE SORA – DEPARTAMENTO DE BOYACÁ" presentados mediante Radicado No. 05309 del 27 de febrero de 2025

- *De acuerdo con la información presentada por presentada por el* ***MUNICIPIO DE SORA*** *identificado con NIT.* ***800.019.277-9*** *mediante Radicado No. 005309 del 27 de febrero de 2025, el predio con* ***Número de Matricula No. 070-172470****, localizado en la vereda Llano del área rural del municipio de Sorá, se encuentra destinado como Clasificación Uso Residencial Mixto, según Acuerdo No. 017 de agosto del 2024 del mediante el cual se adopta el Esquema de Ordenamiento territorial del Municipio de Sora, donde presenta como* ***Uso Principal*** *– Residencial y Residencial Mixto3 y* ***Uso Compatible*** *– Servicios 1 y comercio 1, servicios 2 y comercio 2, equipamientos colectivos, institucionales y* ***equipamientos complementarios.***

Definición del Sello Sanitario

De acuerdo con la información geofisica, hidrogeológica y prediseño de pozo presentado, aunado a lo evidenciado en campo se debe dejar un sello sanitario como mínimo en los primeros 40 metros del pozo profundo con el fin de evitar intersecar los primeros flujos subsuperficiales, con el fin de garantizar que los reservorios cercanos no se vean afectados y que no se encuentren conectados mediante estos flujos.

Fuentes objeto de monitoreo

Conforme con lo evidenciado en la inspección técnica y la información presentada por el solicitante, se determinan las fuentes hídricas objeto de monitoreo durante la prueba de bombeo con el fin de determinar si se impactan producto del aprovechamiento del recurso hídrico del pozo profundo, las fuentes a monitorear son:

CLASE Y NOMBRE DE LAS FUENTES	COORDENADAS GEOREFERENCIADAS		DISTANCIA AL SITIO DE PERFORACIÓN
	LATITUD	LONGITUD	
Reservorio 1	5° 33' 40,74" N	73° 27' 9,93" W	± 110 metros
Reservorio 2	5° 33' 45,57" N	73° 27' 11,65" W	± 70 metros
Reservorio 4	5° 33' 44,18" N	73° 27' 18,10" W	± 190 metros
Reservorio 7	5° 33' 45,10" N	73° 27' 14,11" W	± 85 metros
Reservorio 8	5° 33' 47,65" N	73° 27' 12,43" W	± 135 metros
Reservorio 9	5° 33' 42,94" N	73° 27' 18,19" W	± 195 metros
Reservorio 12	5° 33' 37,54" N	73° 27' 12,13" W	± 180 metros

5. CONCEPTO TÉCNICO

5.1 *Desde el punto de vista técnico – ambiental,* ***es viable otorgar permiso de Prospección y Exploración de Aguas Subterráneas*** *a nombre del* ***MUNICIPIO DE SORA identificado con NIT. 800.019.277-9,*** *en el punto con coordenadas: Latitud: 05°33'43.38" N, Longitud: 73°27'12.02" W, Altura: 2648 m.s.n.m., (y en un radio de 10 m de dicho punto), con una profundidad máxima de 250 metros, dentro del predio a perforar, identificado con número de Número de Matrícula No. 070-172470 de la Oficina de Registro de instrumentos Públicos y escritura pública ciento cincuenta y siete (157) de la Notaria Única del Circulo de Samacá (Boyacá), localizado en la vereda Llano del municipio de Sorá, sitio seleccionado de acuerdo a las recomendaciones del informe denominado* ***"ESTUDIO GEOELECTRICO PARA LA PROSPECCIÓN DE AGUA SUBTERRANEA, EN LAS VEREDAS CASABLANCA Y LLANO DE SORA DEL MUNICIPÍO DE SORA – DEPARTAMENTO DE BOYACÁ"*** *e indicado por los delegados y consultor en la inspección técnica realizada el día 17/03/2025.*

PUNTO DE UBICACIÓN	COORDENADAS GEOGRÁFICAS (WGS84)		ALTURA msnm	Profundidad Máxima
	LATITUD	LONGITUD		
Punto de Perforación	5° 33' 43,38" N	73° 27' 12,02" W	2648	250 metros

5.2 *Debe tener en cuenta lo determinado en el Decreto 1076 del 2015, artículo 2.2.3.2.7.6. en el cual respecto al orden de prioridades de las concesiones menciona lo siguiente:*

"Para otorgar concesiones de aguas, se tendrá en cuenta el siguiente orden de prioridades:

a. *Utilización para el consumo humano, colectivo o comunitario, sea urbano o rural;*
b. *Utilización para necesidades domésticas individuales;*
c. *Usos agropecuarios comunitarios, comprendidas la acuicultura y la pesca;*
d. *Usos agropecuarios individuales, comprendidas la acuicultura y la pesca;*
e. *Generación de energía hidroeléctrica;*
f. *Usos industriales o manufactureros;*
g. *Usos mineros;*
h. *Usos recreativos comunitarios, e i. Usos recreativos individuales."*

Respecto a las concesiones aguas subterráneas en terrenos ajenos al concesionario, el decreto 1076 del 2015, Articulo 2.2.3.2.16.18, menciona que "las concesiones para alumbrar aguas subterráneas en terrenos ajenos al concesionario sólo pueden otorgarse para uso doméstico y abrevadero, previa la constitución de servidumbre y si concurren las siguientes circunstancias:

a. *Que el terreno del solicitante no existe aguas superficiales, ni subterráneas en profundidad económicamente explotable, según su capacidad financiera;*
b. *Que ocurra el caso previsto por el artículo 2.2.3.2.16.17 de este Decreto, o que el propietario, tenedor o poseedor del predio no ejerza la opción que le reconoce el presente el artículo 2.2.3.2.16.16 en el término fijado."*

5.3 *En el proceso de perforación se deben tener en cuenta las medidas de precaución necesarias para evitar los impactos ambientales negativos al área de influencia, en especial:*

5.3.1 La adecuada disposición de escombros, lodos y agua que pueda aflorar, producto de la perforación.
5.3.2El manejo, recolección y disposición adecuada de sobrantes de combustibles, aceites y grasas usados en la maquinaria que se empleará para la perforación.
5.3.3Evitar por todos los medios la contaminación del suelo y de las aguas en el área de influencia de los trabajos de perforación.
5.3.4No se debe permitir la ejecución de labores de aseo y mantenimiento de vehículos y maquinarias en el predio ya que estas generan contaminación.
5.3.5Implementar la recolección, manejo y disposición de residuos sólidos generados por los operarios durante el proceso de perforación.
5.3.6El agua usada en el proceso de perforación, limpieza y desinfección debe ser limpia y libre de contaminantes.
5.3.7Se debe dejar un sello sanitario como mínimo en los primeros 40 m del pozo, con el fin de evitar intersecar los primeros flujos subterráneos y subsuperficiales, así como evitar la contaminación de las aguas subterráneas a través del ducto.
5.3.8En la etapa de perforación se deben tomar todas las medidas de precaución con el fin de evitar riesgos sobre la vida humana de trabajadores y transeúntes.
5.3.9Adicionalmente, se deberá garantizar que no se afectarán las fuentes y/o depósitos de agua aledaños al punto de perforación autorizado, los cuales se encuentran referenciados en el presente concepto técnico.
5.3.10Se deberá llevar los tiempos de viaje del lodo de perforación por el propósito de identificar la profundidad de los ripios de perforación muestreados, lo cual debe ser utilizado como insumo para la definición del diseño definitivo del pozo profundo captando únicamente aguas dulces por debajo de los 40 m de profundidad.
5.3.11Una vez realizada la perforación exploratoria se deberá realizar en el pozo Registros Eléctricos de Resistividad (Sonda larga y corta). Potencial Espontaneo, Rayos Gamma Natural identificando claramente los acuíferos de agua dulce como insumo para la definición del diseño definitivo.
5.3.12En el evento de no construir el pozo se deberá sellar en concreto el orificio abierto durante la perforación exploratoria.

5.4 *El MUNICIPIO DE SORA identificado con NIT. 800.019.277-9, deberá dejar un orificio de tapa roscada en el pozo el cual facilite la medición de los niveles estáticos y dinámicos.*

5.5 *Informar al El MUNICIPIO DE SORA identificado con NIT. 800.019.277-9, que en el evento en que el agua del pozo perforado surja naturalmente, deberá asegurar la instalación de una válvula de control y cierre de manera que se conserve el rendimiento y la cabeza hidrostática de los acuíferos y evitar el desperdicio de agua que generen descenso de niveles piezométricos.*

5.6 *Se otorga un plazo de un (01) año al MUNICIPIO DE SORA identificado con NIT. 800.019.277-9 a partir de la notificación del acto administrativo que acoja el presente concepto técnico para realizar el proceso de perforación del pozo profundo, para lo cual debe informar a la Corporación con suficiente antelación (mínimo quince 15 días hábiles) y presentar el correspondiente cronograma de trabajo.*

5.7 *El MUNICIPIO DE SORA identificado con NIT. 800.019.277-9, deberá allegar a CORPOBOYACÁ, en un plazo no mayor a sesenta (60) días después de realizar la perforación, la siguiente información acorde con los lineamientos de los artículos 2.2.3.2.16.10 y 2.2.3.2.16.11 del Decreto 1076 de 2015:*

5.7.1 Ubicación del pozo perforado y de otros que existan dentro del área de exploración o próximos a esta, la ubicación se hará por coordenadas geográficas y siempre que sea posible con base en cartas del IGAC.
5.7.2 Descripción de la perforación y copia de los estudios geofísicos si se hubieren hecho.
5.7.3 Profundidad y método de perforación.
5.7.4 Perfil estratigráfico de todos los pozos perforados, tengan o no agua; descripción y análisis de las formaciones geológicas, espesor, composición, permeabilidad, almacenaje y rendimiento real del pozo si fuere productivo y técnicas empleadas en las distintas fases.
5.7.5 Nivelación de cota del pozo con relación a las bases altimétricas establecidas por el IGAC, niveles estáticos del agua, niveles durante la prueba de bombeo, elementos utilizados en la medición e información sobre los niveles del agua contemporáneos a la prueba en la red de pozos de observación y sobre los demás parámetros hidráulicos debidamente calculados.
5.7.6 Calidad de las aguas, análisis fisicoquímicos y bacteriológicos
5.7.7 La prueba de bombeo deberá realizarse como mínimo con el caudal proyectado a solicitar en la concesión y tener una duración mínima de 24 horas y una recuperación del 97% del nivel abatido y ser supervisada por un funcionario de Corpoboyacá, para lo cual debe informar con suficiente antelación al momento de ejecución (mínimo quince (15) días hábiles) con el fin de programar la respectiva inspección técnica.

Nota 1: *Durante la prueba de bombeo, se deberá realizar el monitoreo antes, durante y una vez finalizada la prueba a las fuentes de la siguiente tabla, localizadas en las coordenadas:*

CLASE Y NOMBRE DE LAS FUENTES	COORDENADAS GEOREFERENCIADAS		DISTANCIA AL SITIO DE PERFORACIÓN
	LATITUD	LONGITUD	
Reservorio 1	5° 33' 40,74" N	73° 27' 9,93" W	± 110 metros
Reservorio 2	5° 33' 45,57" N	73° 27' 11,65" W	± 70 metros
Reservorio 4	5° 33' 44,18" N	73° 27' 18,10" W	± 190 metros
Reservorio 7	5° 33' 45,10" N	73° 27' 14,11" W	± 85 metros
Reservorio 8	5° 33' 47,65" N	73° 27' 12,43" W	± 135 metros
Reservorio 9	5° 33' 42,94" N	73° 27' 18,19" W	± 195 metros
Reservorio 12	5° 33' 37,54" N	73° 27' 12,13" W	± 180 metros

Nota 2: El informe de la prueba de bombeo a caudal constante debe contener como mínimo: Tipo de prueba(s) realizada(s), fecha de realización, duración, niveles, caudal, características del equipo utilizado, profundidad de instalación de la bomba y los parámetros básicos obtenidos, análisis de las constantes hidráulicas obtenidas, capacidad máxima del pozo, perspectivas de aprovechamiento del pozo, radio de influencia del abatimiento máximo, diseño y tiempo de operación del equipo de bombeo permanente del pozo.

5.7.8 Diseño definitivo del pozo el cual debe contener: Memorias de cálculo, indicar los diámetros, tipos de materiales, especificaciones, cantidades, intervalos de filtros con sus profundidades y profundidad total del pozo revestido.

5.8 *Se deberá tener en cuenta como mínimo las siguientes especificaciones técnicas para el diseño y construcción del pozo profundo:*

5.8.1 Localización.
5.8.2 Movilización de maquinarias y equipos e Instalaciones provisionales.
5.8.3 Método de Perforación.

5.8.4 Columna litológica, tipo de acuífero y descripción geológica de las muestras del material excavado.
5.8.5 Diámetro y tipo de revestimiento.
5.8.6 Profundidad estimada.
5.8.7 Caudal.
5.8.8 Corte transversal del pozo.
5.8.9 Nivel estático, nivel dinámico y abatimiento.
5.8.10 Diseño y colocación del filtro de grava.
5.8.11 Desarrollo y limpieza del pozo.
5.8.12 Prueba de verticalidad y alineamiento.
5.8.13 Prueba de aforo.
5.8.14 Análisis de calidad del agua.
5.8.15 Implementos, herramientas y maquinaria en uso.
5.8.16 Desinfección del pozo y sello sanitario.
5.8.17 Resultados de la prueba de bombeo y tiempo de recuperación.
5.8.18 Esquema del diseño del pozo.
5.8.19 Adicionalmente se debe tener como referente de construcción la Norma Técnica Colombiana NTC 5539 "POZOS PROFUNDOS DE AGUA"

***5.9**. Teniendo en cuenta que CORPOBOYACÁ no hace seguimiento al proceso constructivo ni a la calidad de los materiales utilizados para la construcción del pozo profundo, no se garantiza en ningún sentido la estabilidad de la obra y/o afectación de las fuentes hídricas y reservorios que se encuentran en el mismo predio siendo este procedimiento responsabilidad del usuario.*

***5.10** El MUNICIPIO DE SORA identificado con NIT. 800.019.277-9, deberá dejar un perímetro de protección con un radio mínimo de 10 m alrededor del pozo, área donde no podrá realizar actividades diferentes a la captación de agua y mantenimiento del pozo con el fin proteger el acuífero de posibles fuentes de contaminación, así mismo debe contar con su respectiva caseta la cual debe identificarse de manera visible, el perímetro de protección debe contar con el respectivo aislamiento.*

***5.11** Se Informa al MUNICIPIO DE SORA identificado con NIT. 800.019.277-9, que en el evento de ser productivo el pozo autorizado con el presente permiso de prospección y exploración de aguas subterráneas no puede aprovechar el recurso hídrico sin previa autorización de la Concesión de aguas subterráneas. Cabe resaltar que esta debe solicitarse para los usos autorizados en el Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Sora.*

***5.12** Con el presente permiso de prospección y exploración de aguas subterráneas, Corpoboyacá no garantiza que el pozo sea productivo y las inversiones serán responsabilidad del solicitante.*

(...)"

FUNDAMENTOS CONSTITUCIONALES, LEGALES Y REGLAMENTARIAS

Que el artículo 8 de la Constitución Política de Colombia consagra como obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación.

Que el artículo 79 ibidem elevó a rango constitucional la obligación que tiene el Estado de proteger el ambiente y el derecho que tienen todos los ciudadanos a gozar de un ambiente sano. Así mismo establece que es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.

Que el artículo 80 ibidem consagra como deber del Estado planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar el desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución y tomar las medidas necesarias de prevención y control de los factores de deterioro ambiental.

Que corresponde a esta Corporación ejercer la función de autoridad ambiental dentro del área de su jurisdicción, de conformidad con lo establecido en el numeral 2 del artículo 31 de la Ley 99 de 1993.

Que en virtud del numeral 9 del artículo 31 de la Ley 99 de 1993, corresponde a la Corporación Autónoma Regional De Boyacá - Corpoboyacá, otorgar concesiones, permisos, autorizaciones y licencias ambientales requeridas por la ley para el uso, aprovechamiento o movilización de los recursos naturales renovables o para el desarrollo de actividades que afecten o puedan afectar el medio ambiente. Otorgar permisos y concesiones para aprovechamientos forestales, concesiones para el uso de aguas superficiales y subterráneas y establecer vedas para la caza y pesca deportiva.

Que el numeral 12 del artículo 31 de la Ley 99 de 1993, establece que las Corporaciones Autónomas Regionales, ejercen las funciones de evaluación, control y seguimiento ambiental de los usos del agua, el suelo, el aire y los demás recursos naturales renovables, lo cual comprenderá el vertimiento, emisión o incorporación de sustancias o residuos líquidos, sólidos y gaseosos, a las aguas en cualquiera de sus formas, al aire o a los suelos, así como los vertimientos o emisiones que puedan causar daño o poner en peligro el normal desarrollo sostenible de los recursos naturales renovables o impedir u obstaculizar su empleo para otros usos.

Que el artículo 2.2.3.2.16.4. del Decreto 1076 de 2015, prevé que la prospección y exploración que incluye perforaciones de prueba en busca de aguas subterráneas con miras a su posterior aprovechamiento, tanto en terrenos de propiedad privada como en baldíos, requiere permiso de la Autoridad Ambiental competente.

Que en el artículo 2.2.3.2.16.5. ibidem estipula que las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas que deseen explorar aguas subterráneas, deberán presentar solicitud de permiso ante la Autoridad Ambiental competente con los requisitos exigidos para obtener concesión de aguas, y suministrar además la siguiente información:

a. *Ubicación y extensión del predio o predios a explorar indicando si son propios, ajenos o baldíos;*
b. *Nombre y número de inscripción de la empresa perforadora, y relación y especificaciones del que va a usar en las perforaciones;*
c. *Sistema de perforación a emplear y plan trabajo;*
d. *Características hidrogeológicas la zona, si fueren conocidas;*
e. *Relación de otros aprovechamientos de subterráneas existente dentro del área que determine la Autoridad Ambiental competente*
f. *Superficie para la cual se solicita el permiso y término del mismo;*
g. *Los demás datos que el peticionario o la autoridad* ambiental competente consideren convenientes.

Que en el artículo 2.2.3.2.16.6. ibídem se dispone que las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas deberán acompañar a la solicitud:

a. *Certificado del Registrador Instrumentos Públicos y Privados el registro del inmueble o la prueba adecuada de la posesión o tenencia;*
b. *Los documentos que acrediten la personería o identificación del solicitante, y*
c. *Autorización escrita con la firma autenticada del propietario o propietarios de los fundos donde se van a realizar exploraciones, si se tratare de predios ajenos.*

Que en el artículo 2.2.3.2.16.7. ibídem se establece que recibida la solicitud exploración debidamente formulada, la Autoridad Ambiental competente procederá a estudiar cada uno de los puntos relacionados en el artículo 2.2.3.2.16.5. de este Decreto, por intermedio de profesionales o técnicos en la materia.

Que en el artículo 2.2.3.2.16.8. ibídem se dispone que con base en los estudios a que se refiere el artículo anterior, la Autoridad Ambiental competente podrá otorgar permiso. Si el beneficiario fuere una persona natural, o jurídica privada se deberán incluir las siguientes condiciones:

a. *Que el área de exploración no exceda de 1.000 hectáreas, siempre y cuando sobre la misma zona no existan otras solicitudes que impliquen reducir esta extensión;*

b. Que el periodo no sea mayor de un (1) año,

Que en el artículo 2.2.3.2.16.9. ibídem se preceptúa que en el proceso exploración se contemplarán los siguientes aspectos para efectos del informe a que se refiere el artículo 2.2.3.2.1.10 de este Decreto:

1. *Cartografía geológica superficial;*
2. *Hidrología superficial;*
3. *Prospección*
4. *Perforación de pozos exploratorios;*
5. *Bombeo;*
6. *Análisis físico-químico de las aguas, y*
7. *Compilación de datos de necesidad existente y requerida.*

Que en el artículo 2.2.3.2.16.10. ibídem se ordena que, al término de todo permiso de exploración de aguas subterráneas, el permisionario tiene un plazo de sesenta (60) días hábiles para entregar a la Autoridad Ambiental competente por perforado un informe que contener, cuando menos, los siguientes puntos:

a. *Ubicación del pozo perforado y de otros que existan dentro del área exploración o próximos a ésta. La ubicación se hará por coordenadas geográficas con base a WGS84 y siempre que sea posible con coordenadas planas origen Bogotá "Magna Sirgas" con base en cartas del Instituto "Agustín Codazzi";*
b. *Descripción de la perforación y copias los estudios geofísicos, si se hubieren hecho;*
c. *Profundidad y método perforación;*
d. *Perfil estratigráfico de todos los pozos perforados, tengan o no agua; descripción y análisis las formaciones geológicas, espesor, composición, permeabilidad, almacenaje y rendimiento real del pozo si fuere productivo, y técnicas empleadas en las distintas fases. El titular del permiso deberá entregar, cuando la entidad lo exija, muestras de cada formación geológica atravesada, indicando la cota del nivel superior e inferior a que corresponde;*
e. *Nivelación cota del pozo con relación a las altimétricas establecidas por el instituto Geográfico "Agustín Codazzi", niveles estáticos contemporáneos a la prueba en la de pozos de observación, y sobre los demás parámetros hidráulicos debidamente calculados;*
f. *Calidad de las aguas; análisis físico-químico y bacteriológico, y*
g. *Otros datos que la Autoridad Ambiental competente considere convenientes.*

Que en el artículo 2.2.3.2.16.11. ibídem se dispone que la prueba de bombeo a que se refiere el punto e) del artículo anterior deberá ser supervisada por un funcionario designado por la Autoridad Ambiental competente.

Que en el artículo 2.2.3.2.16.12. ibídem se establece que los Permisos de exploración de aguas subterráneas no confieren concesión para aprovechamiento de las aguas, pero darán prioridad al titular permiso de exploración para el otorgamiento de la concesión en la forma prevista en las secciones 7, 8 y 9 del presente capítulo.

Que a través de la Resolución 1024 del 10 de julio de 2020 se adoptaron los parámetros y el procedimiento para efectuar el cobro de las tarifas por los servicios de evaluación y seguimiento de licencias, permisos, concesiones, autorizaciones y demás instrumentos de control y manejo ambiental.

Que en el artículo cuarto ibídem se estableció que son susceptibles de cobro por concepto de evaluación y seguimiento por parte de CORPOBOYACÁ las: (...) 5.5. Permisos de prospección y exploración de aguas subterráneas. (...).

Que de los capítulos II al VI ibídem se señaló lo pertinente al procedimiento respecto a las tarifas por los servicios de evaluación y seguimientos.

Que CORPOBOYACÁ es la autoridad ambiental competente para dar trámite a la presente solicitud, de acuerdo con lo establecido en la Ley 99 de 1993 y los Decretos 2811 de 1974 y 1076 de 2015.

CONSIDERACIONES DE LA CORPORACIÓN

En un primer momento es importante indicar que el **MUNICIPIO DE SORA, Identificado con NIT. 800.019.277-9**, solicitó el permiso de prospección y exploración de aguas subterráneas sobre el punto de georreferenciación Latitud:5°33'41,66", Longitud 73°27'17,55", una Altitud de 2.648 m.s.n.m., no obstante, mediante radicado No. 005309 de fecha 27 de febrero de 2025, se realizó la solicitud de cambio de punto de perforación y exploración, indicando las coordenadas Latitud 5° 33' 43,06" N, Longitud 73° 27' 12.13" W, a una Altitud de 2652 m.s.n.m., localizado en la vereda Llano del Municipio de Sora.

De acuerdo a lo anterior, en virtud del marco normativo citado, la documentación presentada obrante en el expediente OOPE-00001-25, lo verificado en la visita técnica, así como lo establecido en el Concepto Técnico PP-103-25 de fecha 29 de abril de 2025, Corpoboyacá considera viable otorgar **permiso de Prospección y Exploración de Aguas Subterráneas** a nombre del **MUNICIPIO DE SORA, identificado con NIT. 800.019.277-9** en el punto de georreferenciación a **Latitud 5° 33' 43,38" N, Longitud 73° 27' 12.02" W**, a una **Altitud de 2648 m.s.n.m.** (y en un radio de 10 m de dicho punto), con una profundidad máxima de doscientos cincuenta (250) metros, dentro del predio identificado con número de matrícula inmobiliaria No. 070-172470 de la Oficina de Registro de Instrumentos Públicos, localizado en la vereda Llano del Municipio de Sora, sitio seleccionado de acuerdo a las recomendaciones del informe denominado " ESTUDIO GEOELECTRICO PARA LA PROSPECCIÓN DE AGUA SUBTERRANEA, EN LAS VEREDAS CASABLANCA Y LLANO DE SORA DEL MUNICIPIO DE DORA-DEPARTAMENTO DE BOYACÁ" e indicado por los delegados y consultor en la inspección técnica realizada al día 17 de marzo de 2025.

De igual manera, como resultado de la visita de evaluación y las condiciones ambientales evidenciadas, esta subdirección determino que el sello sanitario deberá instalarse a una profundidad mínima de 40 metros del pozo profundo para evitar intersecar los primeros flujos subterráneos y subsuperficiales, con el fin de garantizar que los reservorios cercanos no se vean afectados y no se encuentren conectados mediante estos flujos.

Finalmente, es importante advertir que en el evento de ser productivo el pozo autorizado con el presente permiso de prospección y exploración de aguas subterráneas, no se podrá aprovechar el recurso hídrico sin previa autorización de la concesión de aguas subterráneas, la cual se deberá solicitar para los usos autorizados en el Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Sora (Boyacá).

Que el citado permiso se otorga condicionado al cumplimiento de las obligaciones citadas en el articulado de la presente providencia y en el **Concepto Técnico PP-103-25 de fecha 29 de abril de 2025**.

Que, en mérito de lo expuesto anteriormente, la Subdirectora de Ecosistemas y gestión Ambiental de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá, Corpoboyacá,

RESUELVE

ARTÍCULO PRIMERO: Otorgar permiso de Prospección y Exploración de Aguas Subterráneas a nombre del **MUNICIPIO DE SORA, identificado con NIT. 800.019.277-9,** en el punto de georreferenciación **Latitud 5° 33' 43,38" N, Longitud 73° 27' 12.02" W**, a una **Altitud de 2648 m.s.n.m.** (y en un radio de 10 m de dicho punto), con una profundidad máxima de doscientos cincuenta (250) metros, dentro del predio identificado con número de matrícula inmobiliaria 070-172470, ubicado en la vereda Llano, jurisdicción del Municipio de Sora (Boyacá).

PUNTO DE UBICACIÓN	COORDENADAS GEOGRÁFICAS (WGS84)		ALTURA msnm	Profundidad Máxima
	LATITUD	LONGITUD		
Punto de Perforación	05°33'43,38" N	73°27'12,02" W	2648	250 metros

ARTÍCULO SEGUNDO: Declarar el Concepto técnico **Concepto Técnico PP- 103-25 de fecha 29 de abril de 2025** como parte integra de la presente resolución.

ARTÍCULO TERCERO: Informar al **MUNICIPIO DE SORA, identificado con NIT. 800.019.277-9** que el presente permiso se otorga por el término de un (1) año, contado a partir de la notificación del presente acto administrativo, termino en el cual deberá realizar el proceso de perforación del pozo profundo, informando a Corpoboyacá con suficiente antelación (mínimo quince (15) días hábiles y presentar el correspondiente cronograma de trabajo.

ARTÍCULO CUARTO: Advertir al **MUNICIPIO DE SORA, identificado con NIT. 800.019.277-9** , que en el evento de ser productivo el pozo perforado con la presente prospección, se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:

1) El uso del recurso hídrico podrá realizarse previa autorización de la Concesión de Aguas Subterráneas, de acuerdo a los usos autorizados por el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Sora (Boyacá).
2) Debe tener en cuenta lo determinado en el decreto 1076 del 2015, artículo 2.2.3.2.7.6. en el cual se establece el orden de prioridades de las concesiones de acuerdo al siguiente orden:

   a. Utilización para el consumo humano, colectivo o comunitario, sea urbano o rural;
   b. Utilización para necesidades domésticas individuales;
   c. Usos agropecuarios comunitarios, comprendidas la acuicultura y la pesca;
   d. Usos agropecuarios individuales, comprendidas la acuicultura y la pesca;
   e. Generación de energía hidroeléctrica;
   f. Usos industriales o manufactureros;
   g. Usos mineros;
   h. Usos recreativos comunitarios,
   i. Usos recreativos individuales.

ARTÍCULO QUINTO: Advertir al **MUNICIPIO DE SORA, identificado con NIT. 800.019.277-9,** que en el proceso de perforación se deben tener en cuenta las medidas de precaución necesarias para evitar los impactos ambientales negativos al área de influencia, en especial los siguientes:

1. La adecuada disposición de escombros, lodos y agua que pueda aflorar, producto de la perforación.
2. El manejo, recolección y disposición adecuada de sobrantes de combustibles, aceites y grasas usados en la maquinaria que se empleará para la perforación
3. Evitar por todos los medios la contaminación del suelo y de las aguas en el área de influencia de los trabajos de perforación.
4. No se debe permitir la ejecución de labores de aseo y mantenimiento de vehículos y maquinarias en el predio ya que estas generan contaminación.
5. Implementar la recolección, manejo y disposición de residuos sólidos generados por los operarios durante el proceso de perforación.
6. El agua usada en el proceso de perforación, limpieza y desinfección debe ser limpia y libre de contaminantes.
7. Se debe dejar un sello sanitario como mínimo en los primeros 40 m del pozo, con el fin de evitar interceptar los primeros flujos subterráneos y subsuperficiales, así como evitar la contaminación de las aguas subterráneas a través del ducto.
8. En la etapa de perforación se deben tomar todas las medidas de precaución con el fin de evitar riesgos sobre la vida humana de trabajadores y transeúntes.
9. Adicionalmente, se deberá garantizar que no se afectarán las fuentes y/o depósitos de agua aledaños al punto de perforación autorizado, los cuales se encuentran referenciados en el presente concepto técnico.
10. Se deberá llevar los tiempos de viaje del lodo de perforación por el propósito de identificar la profundidad de los ripios de perforación muestreados, lo cual debe ser utilizado como insumo para la definición del diseño definitivo del pozo profundo captando únicamente aguas dulces por debajo de los 40 m de profundidad.
11. Una vez realizada la perforación exploratoria se deberá realizar en el pozo Registros Eléctricos de Resistividad (Sonda larga y corta). Potencial Espontaneo, Rayos Gamma Natural identificando claramente los acuíferos de agua dulce como insumo para la definición del diseño definitivo.

12. En el evento de no construir el pozo se deberá sellar en concreto el orificio abierto durante la perforación exploratoria.

ARTÍCULO SEXTO: Informar al **MUNICIPIO DE SORA, identificado con NIT. 800.019.277-9,** que deberá dejar un orificio de tapa roscada en el pozo el cual facilite la medición de los niveles estáticos y dinámicos del agua subterránea.

ARTÍCULO SEPTIMO: Informar al **MUNICIPIO DE SORA, identificado con NIT. 800.019.277-9,** que en el evento en que el agua del pozo perforado surja naturalmente, deberá asegurar la instalación de una válvula de control y cierre de manera que se conserve el rendimiento y la cabeza hidrostática de los acuíferos y evitar el desperdicio de agua que generen descenso de niveles piezométricos

ARTÍCULO OCTAVO: Requerir al **MUNICIPIO DE SORA, identificado con NIT. 800.019.277-9,** para que, en un plazo no mayor a sesenta (60) días, después de realizar la perforación, allegue la siguiente información acorde con los lineamientos de los artículos 2.2.3.2.16.10 y 2.2.3.2.16.11 del Decreto 1076 de 2015:

1. Ubicación del pozo perforado y de otros que existan dentro del área de exploración o próximos a esta, la ubicación se hará por coordenadas geográficas y siempre que sea posible con base en cartas del IGAC.
2. Descripción de la perforación y copia de los estudios geofísicos si se hubieren hecho.
3. Profundidad y método de perforación.
4. Perfil estratigráfico de todos los pozos perforados, tengan o no agua; descripción y análisis de las formaciones geológicas, espesor, composición, permeabilidad, almacenaje y rendimiento real del pozo si fuere productivo y técnicas empleadas en las distintas fases.
5. Nivelación de cota del pozo con relación a las bases altimétricas establecidas por el IGAC, niveles estáticos del agua, niveles durante la prueba de bombeo, elementos utilizados en la medición e información sobre los niveles del agua contemporáneos a la prueba en la red de pozos de observación y sobre los demás parámetros hidráulicos debidamente calculados.
6. Calidad de las aguas, análisis fisicoquímicos y bacteriológicos
7. Diseño definitivo del pozo el cual debe contener: Memorias de cálculo, indicar los diámetros, tipos de materiales, especificaciones, cantidades, intervalos de filtros con sus profundidades y profundidad total del pozo revestido.
8. La prueba de bombeo deberá realizarse como mínimo con el caudal proyectado a solicitar en la concesión y tener una duración mínima de 24 horas y una recuperación del 97% del nivel abatido y ser supervisada por un funcionario de Corpoboyacá, para lo cual debe informar con suficiente antelación al momento de ejecución (mínimo quince (15) días hábiles) con el fin de programar la respectiva inspección técnica.

PARAGRAFO PRIMERO: Durante la prueba de bombeo, se deberá realizar el monitoreo antes, durante y una vez finalizada la prueba, de las fuentes que se encuentran localizadas en las siguientes coordenadas:

CLASE Y NOMBRE DE LAS FUENTES	COORDENADAS GEOREFERENCIADAS		DISTANCIA AL SITIO DE PERFORACIÓN
	LATITUD	LONGITUD	
Reservorio 1	5° 33' 40,74" N	73° 27' 9,93" W	± 110 metros
Reservorio 2	5° 33' 45,57" N	73° 27' 11,65" W	± 70 metros
Reservorio 4	5° 33' 44,18" N	73° 27' 18,10" W	± 190 metros
Reservorio 7	5° 33' 45,10" N	73° 27' 14,11" W	± 85 metros
Reservorio 8	5° 33' 47,65" N	73° 27' 12,43" W	± 135 metros
Reservorio 9	5° 33' 42,94" N	73° 27' 18,19" W	± 195 metros
Reservorio 12	5° 33' 37,54" N	73° 27' 12,13" W	± 180 metros

PARAGRAFO SEGUNDO: El titular del presente permiso debe presentar un informe de la prueba de bombeo a caudal constante el cual debe contener como mínimo: Tipo de prueba(s) realizada(s), fecha de realización, duración, niveles, caudal, características del equipo utilizado, profundidad de instalación de la bomba y los parámetros básicos obtenidos, análisis de las constantes hidráulicas obtenidas, capacidad máxima del pozo, perspectivas de

aprovechamiento del pozo, radio de influencia del abatimiento máximo, diseño y tiempo de operación del equipo de bombeo permanente del pozo.

ARTÍCULO NOVENO: Indicar al **MUNICIPIO DE SORA, identificado con NIT. 800.019.277-9** que deberá tener en cuenta como mínimo las siguientes especificaciones técnicas para el diseño y construcción del pozo profundo:

1. Localización.
2. Movilización de maquinarias y equipos e Instalaciones provisionales.
3. Método de Perforación.
4. Columna litológica, tipo de acuífero y descripción geológica de las muestras del material excavado.
5. Diámetro y tipo de revestimiento.
6. Profundidad estimada.
7. Caudal.
8. Corte transversal del pozo.
9. Nivel estático, nivel dinámico y abatimiento.
10. Diseño y colocación del filtro de grava.
11. Desarrollo y limpieza del pozo.
12. Prueba de verticalidad y alineamiento.
13. Prueba de aforo.
14. Análisis de calidad del agua.
15. Implementos, herramientas y maquinaria en uso.
16. Desinfección del pozo y sello sanitario.
17. Resultados de la prueba de bombeo y tiempo de recuperación.
18. Esquema del diseño del pozo.

PARÁGRAFO: Informar a la titular del presente permiso que deberá tener como referente de construcción la Norma Técnica Colombiana NTC 5539 "POZOS PROFUNDOS DE AGUA"

ARTÍCULO DÉCIMO: Informar al **MUNICIPIO DE SORA, identificado con NIT. 800.019.277-9** que, Corpoboyacá no hace seguimiento al proceso constructivo, ni a la calidad de los materiales utilizados para la construcción del pozo profundo, por lo cual, no se garantiza en ningún sentido la estabilidad de la obra y/o afectación de las fuentes hídricas y reservorios que se encuentran en el mismo predio siendo, este procedimiento responsabilidad del titular.

ARTÍCULO DÉCIMO PRIMERO: Indicar al **MUNICIPIO DE SORA, identificado con NIT. 800.019.277-9,** que, deberá dejar un perímetro de protección con un radio mínimo de diez (10) metros alrededor del pozo, área donde NO podrá realizar actividades diferentes a la captación de agua y mantenimiento del pozo, a fin de proteger el acuífero de posibles fuentes de contaminación, así mismo, debe contar con su respectiva caseta la cual debe identificarse de manera visible. El perímetro de protección debe contar con el respectivo aislamiento.

ARTÍCULO DÉCIMO SEGUNDO: Informar al **MUNICIPIO DE SORA, identificado con NIT. 800.019.277-9,** que en caso de ser productivo el pozo perforado como resultado del presente Permiso de Prospección y Exploración, el titular NO podrá hacer uso del recurso hídrico, hasta tanto tramite y obtenga la Concesión de Aguas Subterráneas.

ARTÍCULO DÉCIMO TERCERO: Informar al **MUNICIPIO DE SORA, identificado con NIT. 800.019.277-9**, que Corpoboyacá NO garantiza que el pozo profundo sea productivo. La inversión realizada será responsabilidad del titular.

ARTÍCULO DÉCIMO CUARTO: Informar al **MUNICIPIO DE SORA, identificado con NIT. 800.019.277-9**), que el incumplimiento injustificado a las obligaciones previstas en el presente acto administrativo acarreará la aplicación del régimen sancionatorio ambiental vigente.

ARTÍCULO DÉCIMO QUINTO: Indicar **MUNICIPIO DE SORA, identificado con NIT. 800.019.277-9**, que no deberá alterar las especificaciones técnicas señaladas en este acto administrativo. En caso de requerirse deberá solicitar la autorización respectiva ante Corpoboyacá.

ARTÍCULO DÉCIMO SEXTO: Informar al titular del presente permiso que Corpoboyacá realizará seguimiento al cumplimiento de las obligaciones contenidas en el presente acto administrativo.

ARTÍCULO DÉCIMO SÉPTIMO: Notificar el contenido del presente acto administrativo y entregar copia íntegra y legible del **Concepto Técnico PP- 103-25 de fecha 29 de abril de 2025**, al **MUNICIPIO DE SORA, identificado con NIT. 800.019.277-9**, enviando citación a la dirección Calle 3 No. 2 – 35 del municipio de Sora (Boyacá), correo electrónico alcaldia@sora-boyaca.gov.co, notificación que se realizará de acuerdo con los artículos 67 y siguientes de la Ley 1437 de 2011 o por medios electrónicos si así lo autoriza el titular del permiso, de conformidad con lo establecido en el artículo 56 de la misma Ley.

ARTÍCULO DÉCIMO OCTAVO: Publicar el encabezamiento y la parte resolutiva de la presente Resolución en el Boletín de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá – Corpoboyacá.

ARTÍCULO DÉCIMO NOVENO: Comunicar y remitir copia del presente acto administrativo al Municipio de Sora (Boyacá) para su conocimiento.

ARTÍCULO VIGÉSIMO: Contra la presente providencia procede el recurso de reposición, ante la Subdirección de Ecosistemas y Gestión Ambiental de esta Corporación, el cual deberá interponerse por escrito, dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la notificación personal o a la notificación por aviso, si a ello hubiere lugar, y con la observancia de lo prescrito en los artículos 76 y 77 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

NOTIFÍQUESE, COMUNÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

LINA MARMZA MONROY RAMIREZ
Subdirectora de Ecosistemas y Gestión Ambiental

Proyectó: Diana Milena Torres Quintero
Revisó: Leidy Mado Báez Rojas
Archivado en: RESOLUCIONES Permisos Prospección y Exploración de Aguas Subterráneas OCAD-00001

Corpoboyacá
NOTIFICACIÓN PERSONAL
En Tunja, a los 23/05/2025
se notificó personalmente del contenido de
Auto: ____ **Resolución:** X
No. 1636
de Fecha 20 de mayo de 2025
a: Hernan Alonso Acosta Medina
con C.C. No. 4 095 152
de Sora
El Notificado.
Con Copia de Concepto Técnico
Quien notifica Jose Jose Alonso