ANEXO 4
ESPECIFICACIONES TECNICAS

OBJETO DEL PROCESO: 1.

"ELABORACION DE ESTUDIOS DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO (AVR) POR INCENDIOS FORESTALES EN LOS MUNICIPIOS DE GACHALÁ, UBALÁ GAMA, GACHETÁ, JUNIN, FOMEQUE Y MEDINA EN LA JURISDICCION DE CORPOGUAVIO, EN CUMPLIMIENTO DE LAS METAS ESTABLEDCIDAS EN EL PLAN DE ACCION INSTITUCIONAL."

Localización y áreas:

MUNICIPIO	AREA (Km2)
GACHALÁ	**384.37**
UBALA	**521.57**
GAMA	**107.51**
GACHETA	**258.5**
JUNIN	**343.26**
FOMEQUE	**459.51**
MEDINA	**1194.71**

Profesionales que intervienen en el desarrollo de la consultoría

El presente proyecto de consultoría involucra el desarrollo de estudios técnicos especializados en análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, así como la formulación de un plan de respuesta a emergencia por incendios forestales para diferentes municipios. Dada la complejidad temática y territorial del proyecto, su ejecución se estructura en fases técnicas complementarias, cada una con requerimientos profesionales específicos y con distinta duración e intensidad de trabajo.

Estructura general del proyecto

Todos los productos se deben entregar para verificar del cumplimiento del objeto contractual, consolidados en un documento general con las salidas graficas acompañadas de Geodatabase, memorias de cálculo, procesamiento fotogramétrico, registros en campo, información secundaria , tablas, registros fotográficos, y todo aquello que permita dar evidencia de las actividades desarrolladas tanto en campo como en oficina, soportes financieros, administrativos y todo aquello que se requiera en cumplimiento del objeto contractual.

Se Generarán los siguientes productos en cada uno de los estudios:

- **Producto No.1:** DEFINICIÓN DEL MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL.
- **Producto No. 2:** INVENTARIO DE INFORMACIÓN SECUNDARIA RECOPILADA.
- **Producto No. 3:** NORMALIZACIÓN, PONDERACIÓN Y CATEGORIZACIÓN DE LAS VARIABLES.
- **Producto No.4:** ETAPA PREPARATORIA Y DE GENERACION CARTOGRAFICA

42

- **Producto No.5:** EVALUACIÓN DE LA AMENAZA.
- **Producto No.6**: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD
- **Producto No.7**: EVALUACION DEL RIESGO
- **Producto No** 8: PROTOCOLO MUNICIPAL DE RESPUESTA ANTE INCENDIOS FORESTALES

La Corporación Autónoma Regional del Guavio - CORPOGUAVIO generó las especificaciones técnicas para los análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por incendios forestales, basados en la Guía Metodológica del IDEAM denominada **"Protocolo para la realización de mapas de zonificación de riesgos a incendios de la cobertura vegetal a escala 1:100.000"**

1. PRODUCTOS

Se deben entregar informes parciales mensuales al supervisor, indicando las labores desarrolladas y el avance de las actividades los cuales deben estar debidamente soportadas con todos los registros, muestreos, porcentajes de avance físico y financiero, controlar vigencia de pólizas que amparan el contrato, verificación de cumplimiento de plazos y precios pactados, cumplimiento de normas y procedimientos consignados en el contrato, realizar informes de variaciones que se presenten a los precios unitarios pactados que redundan en modificaciones contractuales, el control contable del presupuesto, informando las variaciones ocurridas dentro de cada período en análisis, Las planillas de nómina del personal que labore en la consultoría.

PRODUCTOS

Es importante resaltar que el presente estudio debe ser actualizado, siguiendo los lineamientos dados en la Guía denominada "Protocolo para la realización de mapas de Zonificación de Riesgos a incendios de la cobertura vegetal a escala 1:100.000", acoplándolo a un nivel de detalle óptimo para presentar los resultados, a partir de las escalas de los insumos que puedan ser obtenidos.

PRODUCTO 1: DEFINICIÓN DEL MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL.

Para la recopilación de este producto, se debe contemplar la consulta de información secundaria en la literatura y cartografía existente, donde se aborden principalmente definiciones básicas, niveles de escala y se realice la integración de factores para la identificación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo para los municipios.

PRODUCTO 2: INVENTARIO DE INFORMACIÓN SECUNDARIA RECOPILADA.

Para el presente producto se debe realizar la búsqueda de los insumos en las diferentes fuentes de información, como son:

- Límites político-administrativos, centros poblados, vías, hidrografía y topografía: (IGAC, DANE, UAESPNN, CIAT y Cartografía EOT del municipio de Guasca vigente).
- Coberturas vegetales y uso actual de la tierra, según clasificación CORINE LAND COVER (IGAC, IDEAM, IAVH, SINCHI, UAESPNN, CORPOGUAVIO, Cartografía EOT, etc), así como los datos de Precipitación media anual multianual y Temperatura media anual multianual (IDEAM, CENICAFÉ, CENICAÑA, WORDCLIM), frecuencia de Incendios Forestales (IDEAM, CDGRD del departamento de Cundinamarca y CMGRD del municipio de Guasca), Brillo Solar y Dirección y velocidad de vientos predominantes (IDEAM).

Del mismo modo, toda la información que se requiera debe ser mencionada en el presente producto y debe estar relacionada la fuente oficial de consulta, que servirá de soporte para cada uno de los resultados obtenidos.

PRODUCTO 3: NORMALIZACIÓN, PONDERACIÓN Y CATEGORIZACIÓN DE LAS VARIABLES.

Para este producto, se debe seguir la ficha 3 de la metodología de referencia "Protocolo para la realización de mapas de zonificación de riesgos a incendios de la cobertura vegetal, escala 1:100.000":

a. Normalización de variables y factores

El criterio de normalización empleado se basa en los propuestos por la lógica difusa (fuzzy) utilizando la siguiente ecuación:

Factor normalizado = ((x-Min))/((Max-Min))

Donde:
X: valor que adquiere puntualmente en el espacio el factor
Min: Valor mínimo del factor en toda el área de estudio
Max: Valor máximo presentado por el factor en toda el área de estudio.
Una vez normalizadas las variables y los factores se agrupan bajo una distribución de frecuencias en 5 rangos, generando el tamaño de cada rango a partir de la amplitud de los valores generados mediante la siguiente ecuación:

Amplitud del rango = ((Max1-Min1))/n

Donde:
Min1: Valor mínimo normalizado del factor en toda el área de estudio
Max1: Valor máximo normalizado presentado por el factor en toda el área de estudio
N: Número total de datos de cada factor.

Los rangos así obtenidos se les asigna una calificación categórica de la siguiente manera:

1 Muy bajo
2 Bajo
3 Moderado
4 Alto
5 Muy alto

b. Ponderación de variables y factores

La forma de ponderación propuesta se realiza mediante el método desarrollado por el matemático Thomas Saaty que consiste en formalizar la comprensión intuitiva de problemas complejos mediante la construcción de un Modelo Jerárquico (AHP- The Analytic Hierarchy Process- Proceso Analítico Jerárquico) y una vez construido el Modelo Jerárquico, se realizan comparaciones de a pares entre dichos

elementos (criterios-subcriterios y alternativas) y se atribuyen valores numéricos a las preferencias señaladas por los expertos, entregando una síntesis de las mismas mediante la agregación de esos juicios parciales.

PRODUCTO 4: ETAPA PREPARATORIA Y DE GENERACION CARTOGRAFICA

Generación y/o elaboración de la cartografía base del área de estudio y corresponde a la cartografía relativa a la división político-administrativa; la distribución espacial de la población, esto es, la identificación y localización de los centros poblados así como de las viviendas rurales aisladas; la especialización del sistema vial en consideración de las vías primarias, secundarias y terciarias; la red hidrográfica que incluye ríos, quebradas y cuerpos de agua y finalmente la topografía que recoge las curvas de nivel a escala de más detalle posible, teniendo en cuenta la información entregada por Corpoguavio. Para mayor detalle del proceso ver la Metodología de referencia "Protocolo para la realización de mapas de zonificación de riesgos a incendios de la cobertura vegetal, escala 1:100.000 Ficha 4.

PRODUCTO 5: EVALUACIÓN DE LA AMENAZA.

a. Integración de factores

La evaluación de la amenaza se realiza a partir de la zonificación y calificación de los siguientes factores propios del territorio, los cuales le confieren una mayor o menor probabilidad de ser afectados por incendios.

- Susceptibilidad de la cobertura vegetal a los incendios

  Factores climáticos, Factor del relieve, Factor histórico y Accesibilidad.

b. Información requerida

Para la realización de la evaluación de amenazas de incendios forestales se requiere de la siguiente información cartográfica a escala de mayor detalle posible, teniendo en cuenta la información cartográfica base existente:

- Mapa base que contenga límites político-administrativos, centros poblados, hidrografía, curvas de nivel, vías).
- Mapa de cobertura vegetal.
- Mapa de precipitación media multianual (isoyetas).
- Mapa de temperatura media multianual (isotermas).
- Mapas históricos de existencia de incendios forestales a nivel municipal (cantidad de incendios y causas de los mismos).
- Mapa de pendientes y Mapa vial.

Adicionalmente, según sea posible, se pueden incorporar otras variables tales como la dirección de vientos predominantes, la velocidad de vientos predominantes y Brillo solar, siempre y cuando dicha información se encuentre disponible para las estaciones hidroclimatológicas presentes en la jurisdicción de Corpoguavio.

c. Procesamiento (metodología para el análisis de la amenaza):

La clasificación y posterior calificación de la susceptibilidad de la vegetación (como factor fundamental de la amenaza), a incendios forestales o de la cobertura vegetal; se realiza a partir de la información obtenida del análisis de la condición pirogénica de la vegetación colombiana, basado en el modelo de combustibles desarrollado por Páramo 2007 teniendo en cuenta: la susceptibilidad de la cobertura vegetal a los incendios, factores climáticos, factor del relieve, factor histórico para accesibilidad para la obtención del mapa de amenaza por incendios forestales. (Seguir pasos para la determinación de la susceptibilidad de cobertura vegetal a los incendios descritos en el "Protocolo para la realización de mapas de zonificación de riesgos a incendios de la cobertura vegetal, escala 1:100.000" Ficha 5.).

PRODUCTO 6: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.

a. Integración de factores:

La propuesta interpreta la vulnerabilidad a partir de la población, los valores de protección de infraestructuras e instalaciones, las actividades económicas, el patrimonio natural, histórico y cultural y la acción institucional, así como algunos aspectos territoriales dentro de las que se encuentran: vulnerabilidad poblacional, vulnerabilidad territorial, vulnerabilidad fisica, vulnerabilidad ecológica, vulnerabilidad de la infraestructura, vulnerabilidad patrimonial, vulnerabilidad económica y vulnerabilidad institucional.

b. Información requerida

Para la realización de la evaluación de la vulnerabilidad a incendios forestales se requiere de la siguiente información cartográfica a escala a escala de mayor detalle posible, teniendo en cuenta la información cartográfica base existente:

- Mapa base que contenga límites político-administrativos, centros poblados, hidrografía, curvas de nivel, vías)
- Mapa de densidad de población (urbana y rural)
- Mapa de cobertura vegetal
- Mapa de uso actual del suelo
- Mapa de conflictos de uso del suelo
- Mapas de áreas protegidas
- Mapas de áreas de manejo especial
- Mapas de infraestructura vial, eléctrica, energética, etc.
- Mapas de localización y áreas de influencia de organismos de socorro.

Adicionalmente según sea posible, se pueden incorporar otras variables como:

- Mapa de fragmentación ecosistémica,
- Mapas de riqueza y rareza ecosistémica,
- Mapas de distribución de la población,
- Mapas de principales centros turísticos y de sitios de interés arqueológico, religioso, etc.

c. Procesamiento (metodología para el análisis de la vulnerabilidad)

El análisis y la evaluación de la vulnerabilidad se realizan mediante los mismos procedimientos expresados en el análisis de amenazas, es decir, a partir de la información cartográfica temática (dependiendo del factor de amenaza), se realizan las reclasificaciones, normalizaciones de variables, ponderaciones y calificaciones a que dieran lugar. (Seguir pasos para la determinación de la susceptibilidad de cobertura vegetal a los incendios descritos en el "Protocolo para la realización de mapas de zonificación de riesgos a incendios de la cobertura vegetal, escala 1:100.000" Ficha 6.).

PRODUCTO 7: EVALUACIÓN DEL RIESGO

a. Integración de factores:

Los riesgos se entienden como una probabilidad de ocurrencia de consecuencias o de daños siendo producto de la interacción de los elementos dinámicos y cambiantes que constituyen la amenaza y la vulnerabilidad

b. Información requerida:

Para la realización de la evaluación del riesgo de incendios forestales se requiere de la siguiente información cartográfica a escala a escala de mayor detalle posible, teniendo en cuenta la información cartográfica base existente:

- Mapa base que contenga límites político-administrativos, centros poblados, hidrografía, curvas de nivel, vías.
- Mapa de amenaza por incendios forestales.
- Mapa de vulnerabilidad total a incendios forestales.
- Mapa de densidad de población (urbana y rural).
- Mapa de cobertura vegetal.
- Mapa de uso actual del suelo.
- Mapas de áreas protegidas
- Mapas de áreas de manejo especial.
- Mapas de infraestructura vial, eléctrica, energética, etc.
- Mapas de localización y áreas de influencia de organismos de socorro.

c. Procesamiento (metodología para el análisis de riesgos de incendios forestales):

La evaluación de riesgos en la presente propuesta se realiza mediante la generación de los siguientes escenarios:

- Riesgo territorial: Áreas con alto valor patrimonial en zonas de alto a muy alto riesgo.
- Riesgo sociodemográfico: Áreas con alta densidad poblacional en zonas de alto a muy alto riesgo.
- Riesgo sociocultural: Áreas con alto valor histórico y cultural en zonas de alto a muy alto riesgo.
- Riesgo socioeconómico: Áreas con alto valor productivo y de infraestructura en zonas de alto a muy alto riesgo.
- Riesgo institucional: Áreas desprotegidas por la acción institucional en zonas de alto a muy alto riesgo (falta de coordinación y gestión, falta de organismos de control de incendios o de equipamiento adecuado, falta de sistemas eficientes de alertas.

A partir de la obtención de escenarios de riesgo y mediante la superposición con las áreas consideradas de interés estratégico se definen las áreas prioritarias para la prevención y control de incendios de la cobertura vegetal.

Dentro de esas áreas se consideran las siguientes:

- Áreas pobladas (asentamientos)
- Áreas de alta importancia productiva (agricultura, ganadería, forestal y de energía).
- Áreas de alto valor ecológico y paisajístico (ecosistemas estratégicos, áreas del Sistema de Parques Nacionales, Reservas Regionales y locales, Reservas de la biosfera),
- Áreas de alto valor histórico cultural (Parques arqueológicos, monumentos, sitios de importancia religiosa, áreas de patrimonio cultural e histórico de la humanidad)
- Áreas con presencia de infraestructura estratégica (redes eléctricas, comunicación, aeropuertos, asentamientos humanos, etc.).

NOTA: debe ser entregado un Informe final en medio fisico y magnético donde se incluye todas las actividades desarrolladas en cada una de las etapas y acorde a las fichas del protocolo para la realización de mapas de zonificación de riesgos a incendios de la cobertura vegetal del I DEAM.

CARTOGRAFÍA QUE DEBE SER ENTREGADA:

- Mapa de Tipo de combustibles vegetales
- Mapa de Duración de combustibles vegetales
- Mapa de Carga Total de combustibles vegetales
- Mapa de Susceptibilidad de combustibles vegetales
- Mapa de Accesibilidad
- Mapa de Amenaza de Incendios Forestales y de la Cobertura vegetal
- Mapa de colindancia de los centros poblados a áreas de alta y muy alta amenaza de incendios forestales y de la cobertura vegetal
- Mapa de Densidad de la Población urbana y rural
- Mapa de Vulnerabilidad de la Población a los Incendios Forestales y de la Cobertura Vegetal
- Mapa de Vulnerabilidad de los Ecosistemas a los Incendios Forestales y de la Cobertura Vegetal
- Mapa de Vulnerabilidad territorial
- Mapa de vulnerabilidad patrimonial
- Mapa de Vulnerabilidad Económica
- Mapa de Vulnerabilidad de Incendios Forestales y de la Cobertura vegetal
- Mapa de Riesgos por Incendios Forestales y de la Cobertura vegetal.

ANEXOS QUE DEBEN SER ENTREGADOS:

- Hojas y métodos de cálculo utilizados en la realización de mapas de zonificación de riesgos a incendios de la cobertura vegetal.
- Registro fotográfico e Informe técnico de la ejecución del Estudio.

Nota: Para aquellos mapas que no son productos resultantes del presente proyecto y sean necesarios como productos intermedios y/o de análisis, se recurrirá a la información secundaria existente en la jurisdicción de

Corpoguavio, como es el caso de la Corporación, los municipios y la Gobernación de Cundinamarca, con el propósito de lograr el análisis integral, siempre que estos sean pertinentes por escala y nivel de detalle. La información sociodemográfica necesaria para el desarrollo del proyecto comprenderá los datos disponibles en la jurisdicción de Corpoguavio.

El proponente que resulte favorecido deberá regirse por la metodología establecida por CORPOGUAVIO, según la cual, el presente estudio se realizará tomando como referencia la guía metodológica establecida por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM denominada: "Protocolo para la realización de mapas de zonificación de riesgos a incendios de la cobertura vegetal, escala 1:100.000" del año 2011". Dicha metodología se elaboró a escala general aplicable a nivel nacional (escalas 1:500.000 o menores), y se sustenta en la identificación y evaluación de los factores de amenaza más relevantes en la ocurrencia de incendios, como también de la evaluación e identificación de la vulnerabilidad, la cual incluyó la valoración de los componentes que pueden verse afectados por el incendio o en su defecto contribuyen en su ocurrencia; para efectos del presente contrato los estudios de susceptibilidad por incendios forestales para el área de la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Guavio CORPOGUAVIO deben ser entregados a escala de mayor detalle posible, teniendo en cuenta la información cartográfica base existente