MANTENIMIENTO, ADECUACIÓN Y CONSERVACIÓN EN EL PREDIO DE INTERÉS HÍDRICO DENOMINADO "LAGUNA VERDE" IDENTIFICADO CON MATRÍCULA INMOBILIARIA NO. 172-70272 Y CÉDULA CATASTRAL NO. 25793000000000007013300000000000. DE PROPIEDAD DEL MUNICIPIO DE CAJICÁ

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

"Contrato COP 709-2025"

Constructor:

IGSER SAS
Ingeniería Global y Servicios SAS

Responsable: Ing. Jesús Yesid Hernández

Municipio de Cajicá, Cundinamarca

ALCALDÍA DE CAJICÁ

TABLA DE CONTENIDO

1 PRESENTACION 6
1.1 GENERALIDADES 6
1.2 METODOLOGIA 7
1.2.1 Visitas Técnicas 7
1.2.2 Recolección de Información básica 8
1.2.3 Recolección de información secundaria 8
1.2.4 Análisis y procesamiento de información 8
1.3 RELACION DEL MARCO NORMATIVO APLICABLE 8
1.3.1 Manejo de Escombros 8
1.3.2 Control de Residuos Sólidos 9
1.3.3 Control de Ruido 9
2 OBJETIVOS 9
3 LINEA BASE AMBIENTAL 9
3.1 CARACTERISTICAS DEL PROYECTO 9
3.2 LOCALIZACION 10
3.2 OBRAS QUE LO COMPONEN 13
3.3 PROCESO DE CONSTRUCCIÓN 13
3.3.1 Adecuación de instalaciones provisionales 13
3.3.2 Señalización y demarcación de las áreas de trabajo 13
3.3.3 Demolición de enchapes en pisos y muros 13
3.3.4 Instalación de redes hidráulicas y eléctricas 13
3.3.5 Alistados de Pisos 13
3.3.6 Instalación de enchapes, pañete, pintura 13
3.3.7 Instalación de ventanas, cocina, puertas 13
3.3.8 Remplazo de cubierta 14
3.3.9 Acabado y limpieza de la obra 14
3.3.10 Fabricación de vivero de alta montaña 14
3.3.11 Instalación de garita para guardabosque 14
3.3.12 Instalación de Portón de acceso al predio 14
3.3.13 Instalación de mojones para el alinderamiento 14
3.3.14 Limpieza manual del cauce 14
3.3.15 Retiro de alambre de púa y cerca interna 14

3.4 INSUMOS REQUERIDOS 14
3.4.1 Material proveniente canteras 14
3.4.2 Material general de ferretería 15
3.4.3 Servicios públicos 15
3.5 PRODUCTOS Y RESIDUOS QUE SE GENERAN 15
4 CARACTERISTICAS DEL AMBIENTE 15
4.1 UBICACIÓN GEOGRAFICA 15
4.1.1 CLIMA 16
4.1.2 SUELOS 17
4.1.3 GEOLOGICA 17
4.1.4 GEOMORFOLOGIA 18
4.1.5 USO DEL SUELO 19
4.1.6 HIDROLOGIA 21
5 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 24
6 PLAN DE MANEJO AMBIENTA 24
5.1 PROGRAMA 1: ACTIVIDADES PRELIMINARES, TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO DE MATERIALES Y EQUIPOS 24
6.1.1 Objetivos 24
6.1.2 Metas 24
6.1.3 Etapa 25
6.1.4 Impactos por controlar 25
6.1.5 Tipo de medida 25
6.1.6 Normatividad 25
6.1.7 Lugar de aplicación 25
6.1.8 Justificación 25
6.1.10 Población Beneficiada 25
6.1.11 Descripción de actividades 25
6.1.12 Instrumentos e indicadores de seguimiento 28
6.1.13 Cronograma de ejecución 28
6,1.14 Presupuesto 28
6.1.15 responsable 28
6.2 PROGRAMA 2: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS 29
6.2.1 Objetivos 29

6.2.2 Metas 29
6.3 PROGRAMA 3: FORMACIÓN Y EDUCACIÓN 32
6.3.1 Segregación en la fuente 32
6.3.2 Movimiento interno de residuos 33
6.3.3 Almacenamiento 33
6.3.4 Elaboración del plan de contingencia 33
6.3.5 Beneficios 34
6.4 PROGRAMA 4: MANEJO DEL RECURSO HIDRICO 34
6.4.1 Objetivo 34
6.4.2 Alcance 34
6.4.3 Lineamientos normativos aplicables 35
6.4.4 Medidas de manejo 35
6.4.5 Instrumentos e Indicadores de seguimiento 36
6.5 PROGRAMA 5: MANEJO DE FLORA Y FAUNA 36
6.5.1 Objetivo 36
6.5.2 Alcance 36
6.5.3 Lineamientos normativos 36
6.5.4 Medidas de manejo 36
6.6 PORGRAMA 6: PLAN DE CONTINGENCIAS AMBIENTAL 37
6.6.1 Objetivo 37
6.6.2 Riesgos identificados 37
6.6.3 Componentes del plan 38
6.6.4 Indicadores 39
6.7 CRONOGRAMA GENERAL DEL PMA 39

Tabla de Figuras

Figura 1 Ubicación general de lo obra a intervenir....11
Figura 2 Fotografía portón de acceso....12
Figura 3 Fotografía aula ambiental....12
Figura 4 Mapa de Clima de la zona....16
Figura 5 Mapa distribución de taxonomía de los suelos en la cuenca....17
Figura 6 Agrupación de los principales materiales geológicos presentes en el distrito de manejo integrado..18
Figura 7 Leyenda de unidades geomorfológicas presentes en el complejo del distrito de manejo integrado ..19
Figura 8 Corine Land Cover 3....20
Figura 9 Distribución de Coberturas Predio Laguna Verde CLC 3....21
Figura 10 Microcuenca predio Laguna verde....22
Figura 11 Drenajes microcuenca Laguna Verde....23
Figura 12 Complejo lagunar Laguna Verde....23
Figura 13 Cuenca Rio Piñuela....23
Figura 14 Esquema Manejo Integral de Residuos Sólidos....31
Figura 15 Contenedores y Formato de Colores Utilizado para la Gestión de Residuos Sólidos....33

1 PRESENTACION

1.1 GENERALIDADES

El Plan de Manejo Ambiental (PMA), trata los lineamientos preventivos, de mitigación y contingencia que se deberán seguir para el CONTRATO DE OBRA PÚBLICA PARA EL MANTENIMIENTO, ADECUACIÓN Y CONSERVACIÓN EN EL PREDIO DE INTERÉS HÍDRICO DENOMINADO "LAGUNA VERDE" IDENTIFICADO CON MATRÍCULA INMOBILIARIA NO. 172-70272 Y CÉDULA CATASTRAL NO. 25793000000000007013300000000. DE PROPIEDAD DEL MUNICIPIO DE CAJICÁ. Los Municipios, tal y como lo establece la Ley 136 de 1994, modificada por la Ley 1551 de 2012, deben concretizar tal precepto constitucional a través de la adopción de planes y programas que garanticen además del mandato superior, el bienestar general y el mejoramiento continuo de la calidad de vida de la población en su respectivo territorio. Que el cumplimiento de los fines citados genera para la Administración Municipal la necesidad de contar con recursos físicos y humanos adecuados, lo que a su turno busca generar una gestión pública eficiente y eficaz.
Que el Municipio de Cajicá, es una entidad de naturaleza pública, con autonomía administrativa y presupuestal, creada conforme a la Constitución y la Ley, enmarcada dentro de la definición contemplada en el artículo 2º de la Ley 80 de 1993 y en consecuencia regida en materia de contratación por el estatuto de contratación pública.

Que en desarrollo de estos preceptos, la Ley 99 de 1993, en su artículo 111 — modificado por el artículo 210 de la Ley 1450 de 2011 (Plan Nacional de Desarrollo 2010–2014)— impone a los municipios y departamentos la obligación de destinar no menos del uno por ciento (1%) de sus ingresos corrientes de libre destinación a la adquisición, mantenimiento y conservación de áreas de importancia estratégica para la protección de fuentes hídricas que abastecen acueductos municipales, distritales, veredales o regionales. Dichas inversiones deben ejecutarse bajo enfoques de restauración ecológica, soluciones basadas en la naturaleza (SbN), adaptación al cambio climático y esquemas de pago por servicios ambientales (PSA), según lo establecido en el Decreto 1076 de 2015, modificado por el Decreto 1007 de 2018. En cumplimiento de esta normativa y de conformidad con los lineamientos del Sistema Nacional Ambiental (SINA), el municipio de Cajicá, mediante la escritura pública No. 01367 del 28 de diciembre de 2023, perfeccionó la adquisición del predio denominado Laguna Verde, ubicado en la vereda El Salitre del municipio de Tausa, Cundinamarca, identificado con la matrícula inmobiliaria No. 172-70272 y cédula catastral No. 25793000000000007013300000000, el cual fue adquirido por el municipio de Cajicá en el año 2023 mediante Escritura Pública No. 01367, según anotación 006 del certificado de libertad y tradición generado con certificado pin 2509107907120842847 impreso el 10 de septiembre de 2025 Este predio, cuenta con una extensión aproximada de 141 hectáreas, 6812 mt2 fue

adquirido en cumplimiento de la destinación del 1% de los ingresos corrientes del municipio para la preservación de cuencas abastecedoras de acueductos municipales, conforme lo establece la normativa ambiental vigente.

En este contexto, una vez perfeccionada la adquisición, es indispensable garantizar la protección, recuperación y manejo sostenible del predio Laguna Verde, mediante la implementación de un esquema de manejo adaptativo que incluya aislamientos, restauración ecológica, control de presiones antrópicas, fortalecimiento comunitario y vigilancia ambiental, lo cual se enmarca tanto en las obligaciones legales como en los compromisos programáticos del municipio. Dichas acciones aseguran no solo el cumplimiento del artículo 111 de la Ley 99 de 1993, sino la continuidad de los servicios ecosistémicos fundamentales para Cajicá y la región, como la regulación hídrica, la conservación de la biodiversidad y el abastecimiento sostenible de agua potable. Con el objetivo de realizar el mantenimiento en pro de la sostenibilidad del predio, se requiere realizar una serie de actividades de obra en la construcción existente y otras adecuaciones del predio que resulten imprescindibles. Dichas actividades incluyen: demoliciones, desmontes, reparación y acondicionamiento de muros, pisos, instalaciones hidráulicas y eléctricas, cielos rasos, cerámica, carpintería, movimiento de tierras, pintura y otras. Es imperativo que todas las intervenciones se lleven a cabo de manera ordenada y respetuosa con el entorno, siguiendo un plan de trabajo que contemple las mejores prácticas para minimizar los impactos negativos sobre el ecosistema local. En particular, se pondrá un especial énfasis en la conservación de la biodiversidad existente, protegiendo la fauna y flora autóctona y preservando la calidad de los recursos hídricos en el predio. Además, se implementarán medidas para el manejo adecuado de residuos y la rehabilitación del suelo, asegurando que las obras no afecten la integridad del medio ambiente circundante.

La necesidad que se pretende satisfacer, con la ejecución del contrato, corresponde a la ejecución de la dimensión estratégica 1. IDEAL AMBIENTAL Y SOSTENIBLE cuyo objetivo es; “Promover la implementación de una estrategia de protección y sostenibilidad ambiental que permitan disminuir la afectación de todas aquellas características del entorno que pueda alterar la calidad de vida de los Cajiqueños, ya sea en forma directa o indirecta, teniendo en cuenta el análisis de los aspectos naturales como el suelo, la flora, la fauna y el agua” del Plan de desarrollo “CAJICÁ IDEAL 2024 – 2027” en los Sector 32. Ambiente y desarrollo sostenible, META 1: Elaborar y ejecutar 1 Plan anual para la adquisición de predios, protección y mantenimiento de áreas de reserva hídrica. SRB - ORDEN 4.8 – 4.25.

1.2 METODOLOGIA

1.2.1 Visitas Técnicas

Se llevaron a cabo visitas al predio Lagua Verde, donde se desarrollarán las diferentes actividades de mejoramiento, mantenimiento y obras nuevas para establecer sus aspectos

ambientales, los recursos afectados, las características y la magnitud de la afectación por procesos.

1.2.2 Recolección de Información básica

Con base en estas visitas se realizó el levantamiento de la información primaria, características, estado actual y aspectos generales de los lugares del predio que tendrán intervención.

1.2.3 Recolección de información secundaria

Se recopilo información existente en el municipio referente a aspectos generales, planes y programas de desarrollo del municipio y demás información como estudios puntuales del predio, así como los existentes en la autoridad ambiental.

1.2.4 Análisis y procesamiento de información

Con base en la información primaria y secundaria recopilada se elabora el Plan de Manejo Ambiental, el cual contiene entre otros los siguientes aspectos:

Descripción del proyecto: localización, obras que lo componen, proceso de construcción, insumos requeridos y almacenamiento, además se contemplaran:

- Programa 1: Actividades Preliminares
- Programa 2: Plan de Manejo de Residuos (Sólidos, Materiales sobrantes de demolición y de obra (retal de baldosín, arenas)
- Programa 3: Identificación y valoración de aspectos ambientales
- Programa 4: Obras Civiles
- Programa 5: Gestión Social

1.3 RELACION DEL MARCO NORMATIVO APLICABLE

De acuerdo con el título II (exigibilidad de la licencia ambiental) del decreto 1220 de abril 21 de 2005, el artículo séptimo reza: ¨Estarán sujetos a licencia ambiental únicamente los proyectos, obras o actividades que se enumeren en los Artículos 8 y 9 del presente decreto¨. El “MANTENIMIENTO, ADECUACIÓN Y CONSERVACIÓN EN EL PREDIO DE INTERÉS HÍDRICO DENOMINADO "LAGUNA VERDE" IDENTIFICADO CON MATRÍCULA INMOBILIARIA NO. 172-70272 Y CÉDULA CATASTRAL NO. 25793000000000070133000000000. DE PROPIEDAD DEL MUNICIPIO DE CAJICÁ” no se contempla como una obra o actividad que requiera licencia para su ejecución.

En general el marco legal relacionado con el proyecto se describe a continuación:

1.3.1 Manejo de Escombros

La resolución 541 de diciembre 14 de 1994 regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos de construcción, demolición y sobrantes de materiales de obra. Resolución 1257 de 2021, Por la cual se modifica la Resolución 0472 de 2017 sobre la gestión integral de Residuos de Construcción y Demolición – RCD y se adoptan otras disposiciones.

1.3.2 Control de Residuos Sólidos

Determinado por el Decreto Nº 2104 del 26 de julio de1983 el cual reglamenta parcialmente el título I y XI de la ley 09 de 1979, así como el título III -. Parte IV del libro I del Decreto ley 2811 de 1974 para implementar y desarrollar un manejo integral de los residuos sólidos que se generen.

1.3.3 Control de Ruido

Normas sobre ruido consignadas en la Resolución 08321 de agosto de 1983 del Ministerio de Salud, Decreto 02 de 1982 y 948 de 1995 por los cuales se regula la calidad del aire.

2 OBJETIVOS

Realizar el Plan de Manejo Ambiental con el fin de cumplir los parámetros y normas ambientales existentes, que garanticen el “MANTENIMIENTO, ADECUACIÓN Y CONSERVACIÓN EN EL PREDIO DE INTERÉS HÍDRICO DENOMINADO "LAGUNA VERDE" IDENTIFICADO CON MATRÍCULA INMOBILIARIA NO. 172-70272 Y CÉDULA CATASTRAL NO. 25793000000000007013300000000000. DE PROPIEDAD DEL MUNICIPIO DE CAJICÁ”, en concordancia con las políticas ambientales y demás legislación.

Identificar los efectos que sobre el ambiente puede ocasionar el “MANTENIMIENTO, ADECUACIÓN Y CONSERVACIÓN EN EL PREDIO DE INTERÉS HÍDRICO DENOMINADO "LAGUNA VERDE" IDENTIFICADO CON MATRÍCULA INMOBILIARIA NO. 172-70272 Y CÉDULA CATASTRAL NO. 25793000000000007013300000000000. DE PROPIEDAD DEL MUNICIPIO DE CAJICÁ”” y las obras requeridas de adecuación y funcionamiento.

Establecer acciones que se concentren en prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales negativos que se causen por el desarrollo de la obra.

Elaborar un Plan de Manejo para los residuos sólidos y programas de gestión social para el personal vinculado a la obra durante el proceso constructivo y para la comunidad localizada en el área de influencia del proyecto.

Presentar un Plan de Monitoreo para el control del cumplimiento de las normas ambientales.

3 LINEA BASE AMBIENTAL

3.1 CARACTERISTICAS DEL PROYECTO

El municipio de Cajicá propietario del predio Laguna Verde ubicado en el municipio de Tausa, Cundinamarca incorporara estrategias de educación ambiental para sensibilizar la protección de los recursos naturales, por tal motivo las actividades a desarrollar son el mejoramiento de la vivienda exístete para la transformación de un aula ambiental, acompañada de un vivero de alta montaña para la restauración ecológica del mismo predio.

Dentro del proyecto también se contempla el retiro de alambre de púas, alinderamiento, limpieza manual del cauce, poda del acceso y cambio del portón de ingreso, garita para guardabosques.

3.2 LOCALIZACION

De acuerdo con el certificado de tradición, matricula inmobiliaria Número 172-70272 se describen los contenidos en I escritura pública N° 772 de fecha 31-05-2007 de la Notaría Segunda de Ubaté LAGUNA VERDE con área de 141HTS 6812mts (art.11 del decreto 1711 de julio 6/ 1984). se encuentra dentro del ecosistema de páramo de alta montaña y alberga una laguna y varios nacimientos de agua que alimentan el río Guandoque, afluente del río Cubillos, el cual desemboca en el Embalse del Neusa, parte integral del sistema regional de abastecimiento de agua potable de Bogotá y proveedor en bloque del municipio de Cajicá. Este carácter abastecedor fue reconocido por la CAR Cundinamarca en el Informe Técnico DGOAT No. 097 de 2023, que otorgó al predio una prioridad de intervención "muy alta", al obtener 98 puntos en criterios como recarga de acuíferos, regulación hídrica y ubicación en áreas estratégicas.

El predio se encuentra ubicado en el municipio de Tausa, Cundinamarca y hace parte del sistema de paramo de Guerrero. Según los Acuerdos de declaratoria, el área de estudio del plan de manejo comprende 42.195 hectáreas distribuidas así: La Reserva Forestal del nacimiento de la Quebrada Honda y Calderitas tienen una extensión de 475,3 ha y la Reserva Forestal protectora de laguna de Pantano Redondo y Nacimiento del río Susaguá 1.361,2 ha, para un total de 1.836,5 ha Posteriormente, se declaró el Distrito de Manejo Integrado Páramo de Guerrero con una extensión de 3.760 hectáreas, dentro de las cuales están incluidas las dos reservas anteriores, en consecuencia, el área de Distrito de Manejo Integrado es de 1.923,5 ha. Finalmente, se declaró la Reserva Forestal Protectora y el Distrito de Manejo Integrado Páramo de Guargua y Laguna Verde con una extensión de 11.928 ha para la reserva y 26.507 ha para el Distrito, dividido en cinco sectores (sector uno 8.915 ha, el sector dos 1.148 ha, el sector tres 585 ha, el sector cuatro 9.196 ha y el sector cinco 6.663 ha).

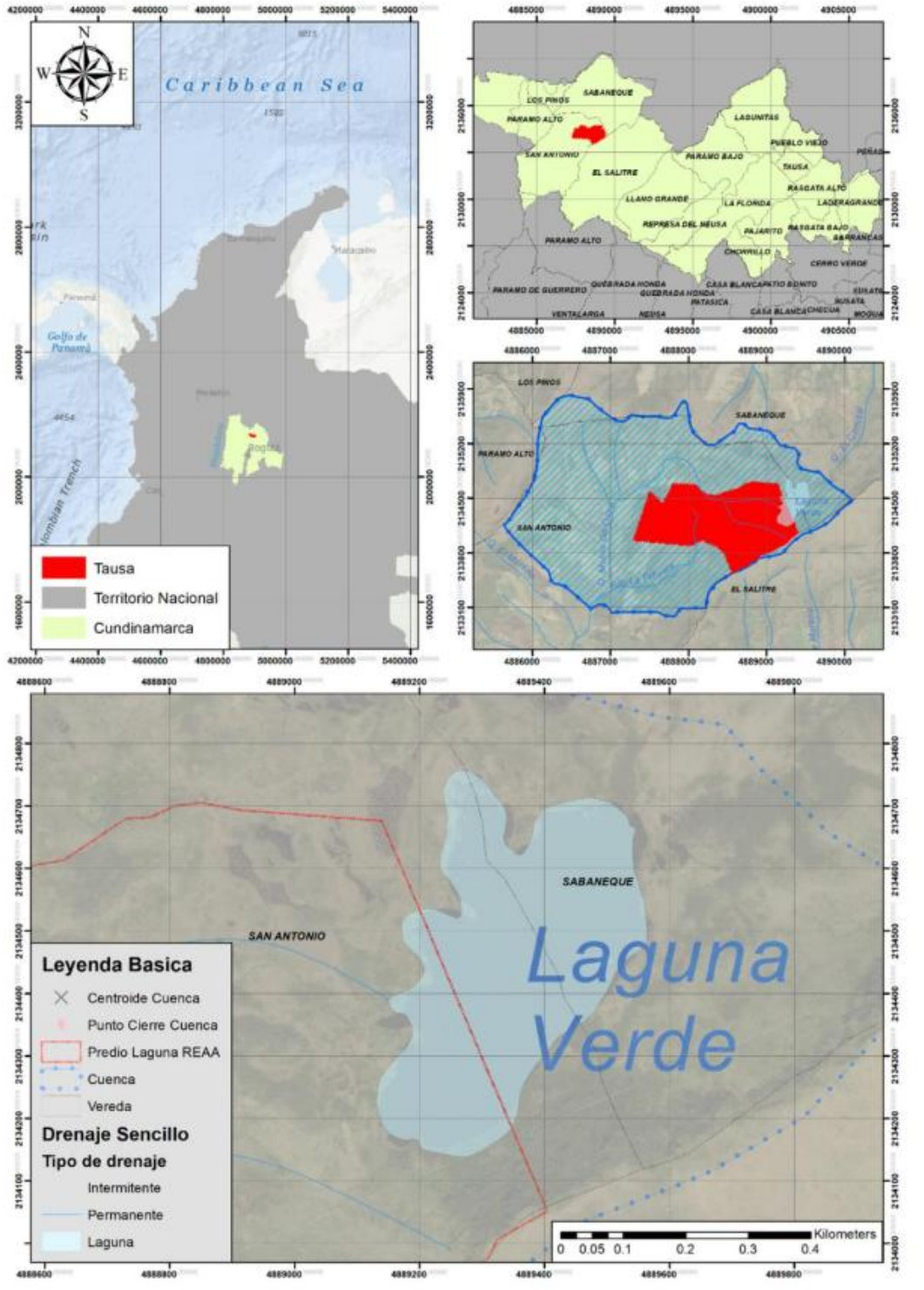


Figura 1 Ubicación general de lo obra a intervenir
Fuente: Elaboración propia



Figura 2 Fotografía portón de acceso
Fuente: Toma propia



Figura 3 Fotografía aula ambiental
Fuente: Toma propia

3.2 OBRAS QUE LO COMPONEN

Se realizarán labores para el proyecto que incluye mejoramiento, mantenimiento y actividades nuevas tales como : instalación de pisos, instalación de enchapes en muros, pañetes, pinturas, cambio de cubierta, instalación de techo, instalación de baños, instalación de pozo séptico, cambio de tanque de agua, cambio de instalaciones hidráulicas, cambio de red de electricidad, alinderamiento con mojones, instalación de garita, elaboración de vivero de ala montaña, cabio de portón e instalación de malla eslabonada, retiro de alambre de púas, limpieza manual de cauce, demolición de pisos, baños y enchapes existentes.

3.3 PROCESO DE CONSTRUCCIÓN

Para el desarrollo de las obras se contemplan diferentes actividades de obra civil, ambiental, topográfica:

3.3.1 Adecuación de instalaciones provisionales

Se realiza la instalación del campamento donde se almacenará material, herramienta y equipos necesarios para el desarrollo de la obra.

3.3.2 Señalización y demarcación de las áreas de trabajo

Se realizará señalización y demarcación de la zona de trabajo, en la zona de ingreso para el cambio de portón, el aula ambiental y el lugar para el vivero.

3.3.3 Demolición de enchapes en pisos y muros

Se hará demolición de cerámica existente en la vivienda en mal estado, forma mecánica utilizando martillos neumáticos y manual evitando causar el menor daño posible a las estructuras existentes.

3.3.4 Instalación de redes hidráulicas y eléctricas

Se realiza el retiro de las redes eléctricas e hidráulicas y son remplazadas por instalaciones nuevas eléctricas con la red hidráulica potable y sanitaria, esta actividad contempla remplazo de tanque de almacenamiento el cual es de fabricación de asbesto e instalación de los tanques para pozo séptico.

3.3.5 Alistados de Pisos

Una vez esta alistada el área de los pisos (picada y retirada los materiales como esmaltado) se procede a la instalación de alistado en mortero.

3.3.6 Instalación de enchapes, pañete, pintura

El aula ambienta contará con enchape de piso de 60x60 en toda el área, enchape de baños con la instalación de tres sanitarios, se realizará el pañete, estucado y perfeccionamiento de la superficie para la pintura tanto interior como exterior.

3.3.7 Instalación de ventanas, cocina, puertas

Las ventanas son remplazadas por estructuras termoacústicas en PVC, la cocina es prefabricada y las puertas internas son en madera la de ingreso metálica.

3.3.8 Remplazo de cubierta

Se realizará el cambio de cubierta verificando que no existan luces que puedan ocasionar infiltración, el cielo raso será en material PVC con luminarias de sobreponer de 24w.

3.3.9 Acabado y limpieza de la obra

Una vez terminada las obras de instalación de cerámica se deberán adecuar las zonas y dejar en completa limpieza.

Como parte final, se hace una limpieza general de la obra, se recogen todos los materiales sobrantes y se retiran de la zona

3.3.10 Fabricación de vivero de alta montaña

El vivero tendrá un área de 100 metros cuadrados, está instalado al lado norte del aula ambiental, contempla una preparación del suelo con excavación, instalación de rajón, subbase, geotextil y graba. La madera es inmunizada y pintando para garantizar la humedad extrema del ecosistema de paramo.

3.3.11 Instalación de garita para guardabosque

Se define la ubicación de la garita para los guardabosques entre el aula ambiental y el complejo lagunar para la vigilancia del lugar.

3.3.12 Instalación de Portón de acceso al predio

Con la elaboración de dos vigas columnas se instalará el portón metálico seguido de una malla eslabonada que garantice la seguridad del ingreso al predio de personal no autorizado.

3.3.13 Instalación de mojones para el alinderamiento

Con el polígono de los linderos del predio y al no existir cerramiento perimetral, se instalarán 57 mojones con coordenadas que ayuden a identificar hasta donde es propiedad del municipio de manera sencilla, cada mojón estará identificado con una placa que contenga el número que tendrá en ficha, este mojón será posicionado con equipo topográfico de alta precisión.

3.3.14 Limpieza manual del cauce

De manera manual se realizar un recorrido por el cause retirando la vegetación muerta y la maleza que tenga el cuerpo hídrico. Manteniendo cuidado en no afectar el ecosistema.

3.3.15 Retiro de alambre de púa y cerca interna

El predio tiene al interior cercas o divisiones de anteriores propietarios para el pastoreo, dentro de las actividades de restauración esta el retiro del alambre de púas y de los postas que no tengan musgo.

3.4 INSUMOS REQUERIDOS

3.4.1 Material proveniente canteras

El material a utilizar en los pañetes y alistados de piso, rellenos del vivero, elaboración de vigas columnas, andenes.

3.4.2 Material general de ferretería

Pisos, enchapes, tubos, tejas, ladrillos, varilla, pintura, pegante, cable, alambre, plástico, puertas, malla, postas, mojones, placas, lámparas, interruptores, toma corrientes, caja de brakers, ventanas, cemento, polisombra, portón, puertas, estuco, rodillos, brochas.

3.4.3 Servicios públicos

Para la ejecución de los trabajos de mantenimiento, mejoramiento y obra nueva se requiere agua y energía en cantidad moderada. Si no es posible el suministro de agua en el predio esta será comprada y trasladará de la vivienda donde se hospeda el personal el cual se encuentra a 12 kilómetros de la obra.

Con respecto a la energía eléctrica, ésta se proveerá por la Empresa prestadora de este si no es posible se suministrará una planta eléctrica para no atrasar los trabajos.

3.5 PRODUCTOS Y RESIDUOS QUE SE GENERAN

Las obras para el desarrollo del proyecto requieren de demoliciones, sobrantes de cerámica, sobrantes de materiales de cantera, bolsas de cemento, bolsas de pegante, cajas de empaque cerámica, sobrantes de tubería PVC, sobrantes de maderas, sobrantes de cuñetes pintura, los cuales generan residuos sólidos.

Eventualmente podrán presentarse sobrantes de tubería, concreto, demolición, entre otros, los cuales se dispondrán según las indicaciones descritas en la resolución 1257 de 23 de noviembre de 2021 y resolución 0472 de 28 de febrero de 2017.

4 CARACTERISTICAS DEL AMBIENTE

4.1 UBICACIÓN GEOGRAFICA

La Reserva Protectora de Laguna Verde está situado en la cordillera oriental de los Andes colombianos, en jurisdicción del municipio de Tausa (Cundinamarca). Este territorio forma parte de la extensa unidad ecológica del páramo de Guargua-Guerrero, considerándose como uno de los complejos de alta montaña relevantes para el país por su función en la regulación hídrica y conservación de la biodiversidad. Las altitudes oscilan entre los 3600 - 3700 msnm, con un clima frío que alberga temperaturas de 7 a 16 °C y una humedad relativa cercana al 90%. Estas condiciones promueven el desarrollo de ecosistemas de alta montaña como bosques altoandinos, subpáramos y páramos propiamente, caracterizándose por contar con una notable diversidad de flora y fauna especializada, además de promover interacciones y funciones ecosistémicas que permiten el sostenimiento de los hábitats de las especies y organismos endémicos de esta región paramuna (CAR., 2012).

Desde el punto de vista cultural, esta área se consideraba un territorio sagrado por las comunidades indígenas muiscas, quienes mantenían estrechas relaciones espirituales con las lagunas y montañas. No obstante, con el paso de la colonización, el paisaje ha experimentado procesos de transformación por actividades extractivas principalmente de

minería y agricultura que han modificado la estructura ecológica. Debido a ello se declaró Reserva Forestal Protectora y Distrito de Manejo Integrado (DMI) a través del Acuerdo No. 022 de 18 de agosto de 2009 (CAR. 2009), con el objetivo de proteger la flora, fauna y los recursos hídricos asociados a la Laguna Verde y su entorno. Así mismo, promoviendo la conectividad ecológica entre los ecosistemas altoandinos-paramunos y el uso sostenible del territorio.

4.1.1 CLIMA

Las condiciones climáticas son predominantemente frías y húmedas, y un relieve montañoso que condiciona significativamente las características edáficas del territorio.

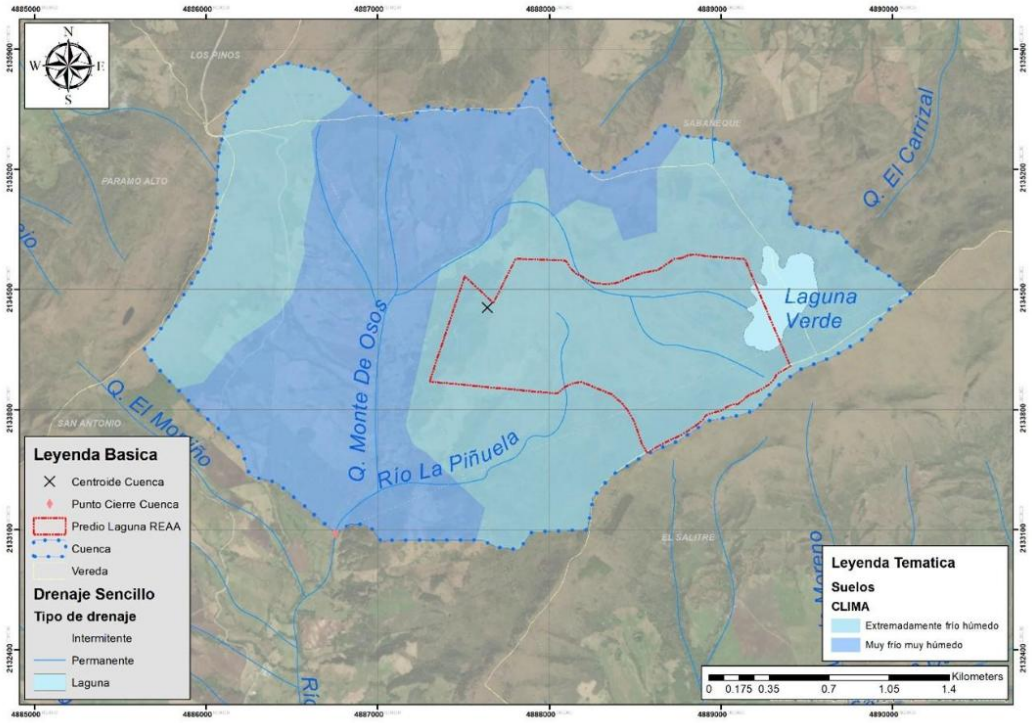


Figura 4 Mapa de Clima de la zona
Fuente: Contrato consultoría 600-2025 Municipio de Cajicá

Parámetros morfométricos, estos parámetros permiten interpretar la dinámica física del área y constituyen un insumo clave para la caracterización del ecosistema.

Altitud mínima: 3396.16 msnm
Altitud máxima: 3785.26 msnm
Altitud media ponderada: 3619.7 msnm

Estas altitudes indican que se trata de una cuenca de alta montaña, completamente en zona de paramo.

4.1.2 SUELOS

Los suelos identificados presentan una alta heterogeneidad, resultado de la interacción entre la topografía escarpada, la litología clástica y las condiciones climáticas extremas.

Predominan los suelos moderadamente profundos a muy superficiales, bien drenados, con texturas finas a gruesas, desarrollados sobre rocas sedimentarias y depósitos clásticos glaciogénicos.

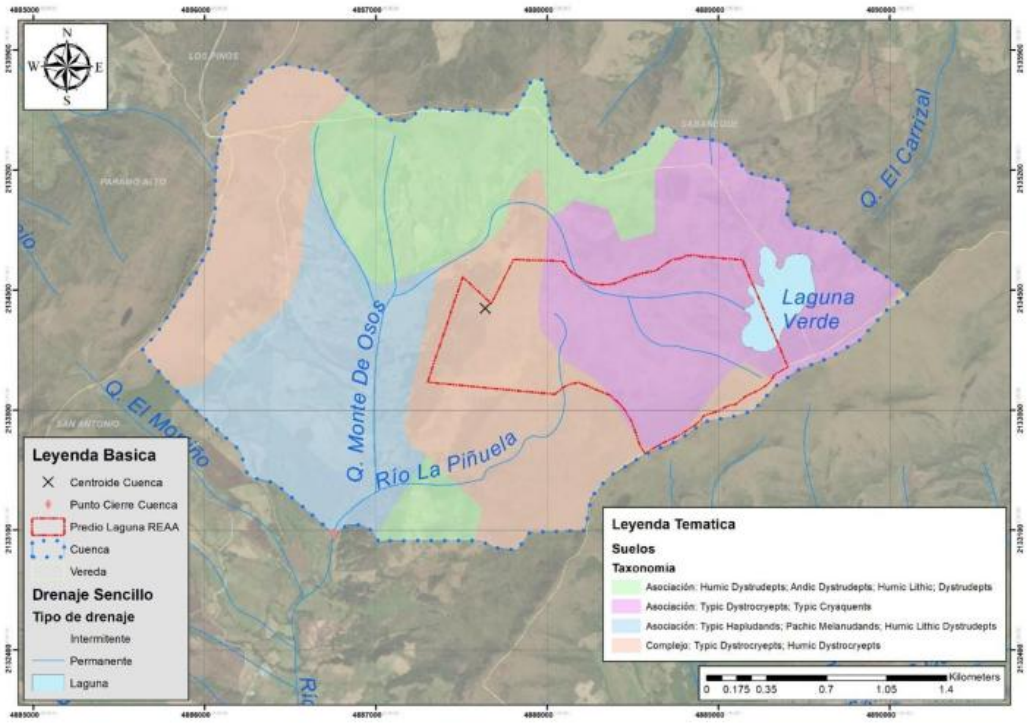


Figura 5 Mapa distribución de taxonomía de los suelos en la cuenca
Fuente: Contrato consultoría 600-2025 Municipio de Cajicá

Desde el punto de vista taxonómico, los principales grupos identificados en el área son:

Complejo: Typic Dystrocryepts; Humic Dystrocryepts: con una cobertura de 267.2 ha, representa la unidad de mayor extensión. Se asocia con suelos someros, escarpados, de baja fertilidad y alta acidez, típicos de ambientes fríos de alta montaña.

Asociación: Typic Dystrocryepts; Typic Cryaquents: con 210.6 ha, se caracteriza por suelos saturados y suelos bien drenados alternantes, lo cual evidencia una dinámica hídrica superficial compleja.

4.1.3 GEOLOGICA

La configuración tectónica, origen y disposición de los materiales geológicos que componen el complejo de páramos de Guerrero, está ligada a los procesos de formación de la

Cordillera Oriental, los cuales involucran tres episodios generales que explican su origen y evolución.

El primero de ellos consiste en la formación de una cuenca tipo Graben, originada por la tectónica distensiva presente durante el Triásico - Jurásico y parte del Cretácico inferior (Branquet et al, 2002), permitiendo así la formación de un mar interno.

Un segundo episodio, que corresponde a cambios eustáticos del nivel del mar que permitieron la acumulación de sedimentos dentro de la cuenca ocasionando un hundimiento progresivo (subsidencia), debido a la carga del material depositado (Fabre ,1983), y finalmente un tercer episodio, que comienza a finales del Cretácico superior e inicios del Paleoceno inferior (Caballero, 2010), con la generación de esfuerzos compresivos que deformaron y dieron inicio a un levantamiento incipiente de la Cordillera Oriental, que comienza su mayor pico de levantamiento y erosión durante el Mioceno (Fabre,1983).

SIMBOLO *	FORMACIÓN	MATERIAL GEOLOGICO	SÍMBOLO MATERIAL GEOLÓGICO	ORIGEN	EDAD - ÉPOCA	DOMINANCIA
K2p-Ksgpl-Ksp	Plaeners	Alteritas de rocas sedimentarias clásticas arenosas - conglomeráticas	I	Diagénesis de materiales depositados en ambientes litorales y sublitorales interiores (Llanuras de marea)	Campaniano superior (Montoya & Reyes, 2005)	Arcillolitas, liditas y limolitas
K2d-Ksad-Ksgd	Arenisca Dura	Alteritas de rocas sedimentarias clásticas arenosas - conglomeráticas	a	Diagénesis de materiales depositados en ambientes litorales y sublitorales interiores (Llanuras de marea)	Campaniano inferior (Montoya & Reyes, 2005)	Areniscas
K2E1g-KPgg-Kpggu-TKg	Guaduas	Alteritas de rocas sedimentarias clásticas limo - arcillosas	I	Diagénesis de sedimentos continentales de ríos meandriformes y trenzados	Maastrichtiano superior a Paleoceno inferior (Sarmiento,1992)	Arcillolitas
K2c-Kscn	Conejo	Alteritas de rocas sedimentarias clásticas limo - arcillosas	I	Diagénesis de materiales depositados en ambientes marinos someros	Turoniano a Santoniano (Montoya & Reyes, 2005)	Lodolitas silíceas
K2t-Ksglt-Kslti-Ksgt	Labor-Tierna	Alteritas de rocas sedimentarias clásticas arenosas - conglomeráticas	a	Diagénesis de materiales depositados en ambientes litorales y sublitorales interiores (Llanuras de marea)	Maastrichtiano inferior (Montoya & Reyes, 2005)	Areniscas

Figura 6 Agrupación de los principales materiales geológicos presentes en el distrito de manejo integrado

Fuente: Levantamiento de suelos complejo de paramos Guerrero escala 1:10.000 CAR - IGAC 2019

4.1.4 GEOMORFOLOGIA

El área de estudio que corresponde complejo de páramos de Guerrero está localizada en su totalidad en el paisaje de montaña, asociado al origen y evolución de la Cordillera Oriental, el cual es producto de diferentes procesos de carácter tectónico y estructural donde se han presentado modelados de tipo deposicional, configurando así una superficie

elevada de relieve quebrado a ondulado, constituida por diferentes tipos de relieves formados en diversos materiales geológicos.

Los modelados y relieves que caracterizan los páramos de la Cordillera Oriental son el resultado de la interacción de tres factores: el levantamiento tectónico, las glaciaciones y la disección hídrica, retocados por la acumulación de ceniza volcánica.

Levantamiento tectónico: el mayor levantamiento de la Cordillera Oriental se dio a manera de pulsos durante el Mioceno y el Plioceno con el consecuente fallamiento y plegamiento de las rocas; la diferencia altitudinal propició el incremento de la disección en las vertientes, la sedimentación en las zonas topográficamente bajas y la conformación de los pisos bioclimáticos.

PAISAJE	AMBIENTE MORFOGENETICO	TIPO DE RELIEVE	MATERIALES GEOLÓGICOS	FORMA DEL TERRENO	SÍMBOLO
Montaña	Estructural	Crestón	Alteritas de rocas sedimentarias clásticas arenosas - conglomeráticas	Frente	MTaS
				Resalto	MTaP
				Revés	MTaR
			Alteritas de rocas sedimentarias clásticas limo - arcillosas	Frente	MTlS
				Resalto	MTlP
				Revés	MTlR
		Espinazo	Alteritas de rocas sedimentarias clásticas arenosas - conglomeráticas	Bajo	MSaD
				Frente	MSaS
				Ladera de gelifracción	MSaG
				Resalto	MSaP
				Revés	MSaR
			Alteritas de rocas sedimentarias clásticas limo - arcillosas	Bajo	MSlD
				Frente	MSlS
				Ladera de gelifracción	MSlG
				Resalto	MSlP
				Revés	MSlR

Figura 7 Leyenda de unidades geomorfológicas presentes en el complejo del distrito de manejo integrado

Fuente: Levantamiento de suelos complejo de paramos Guerrero escala 1:10.000 CAR - IGAC 2019

4.1.5 USO DEL SUELO

La caracterización del uso actual del suelo se llevó a cabo a partir de la clasificación de coberturas CORINE Land Cover (CLC) adaptada a Colombia, a nivel de desagregación 3.

Esta información fue obtenida mediante análisis SIG y validación puntual con imágenes satelitales. El objetivo de este componente es identificar las coberturas predominantes y su

relación funcional con los procesos de recarga hídrica, a partir del grado de intervención antrópica y la capacidad de infiltración asociada.

Código CLC	Nivel 3 – Clase de uso	Área (ha)	Descripción funcional
321	Herbazal	503.4	Vegetación natural densa de alta montaña (pajonales, frailejonales). Alta capacidad de infiltración.
215	Cultivo de tubérculos	143.5	Uso agrícola intensivo. Suelos expuestos y compactados, con reducción de infiltración y mayor escorrentía.
231	Pastos limpios	62.6	Cobertura homogénea implantada, con menor capacidad de regulación hídrica que coberturas naturales.
244	Mosaico de pastos con espacios naturales	62.4	Cobertura intermedia; incluye fragmentos de vegetación natural entre áreas intervenidas.
242	Mosaico de pastos y cultivos	8.7	Uso mixto; alternancia de actividades agropecuarias. Aumento de la escorrentía superficial.
322	Arbustal	0.0	Ausente en el área de estudio.

Figura 8 Corine Land Cover 3
Fuente: Contrato consultoría 600-2025 Municipio de Cajicá

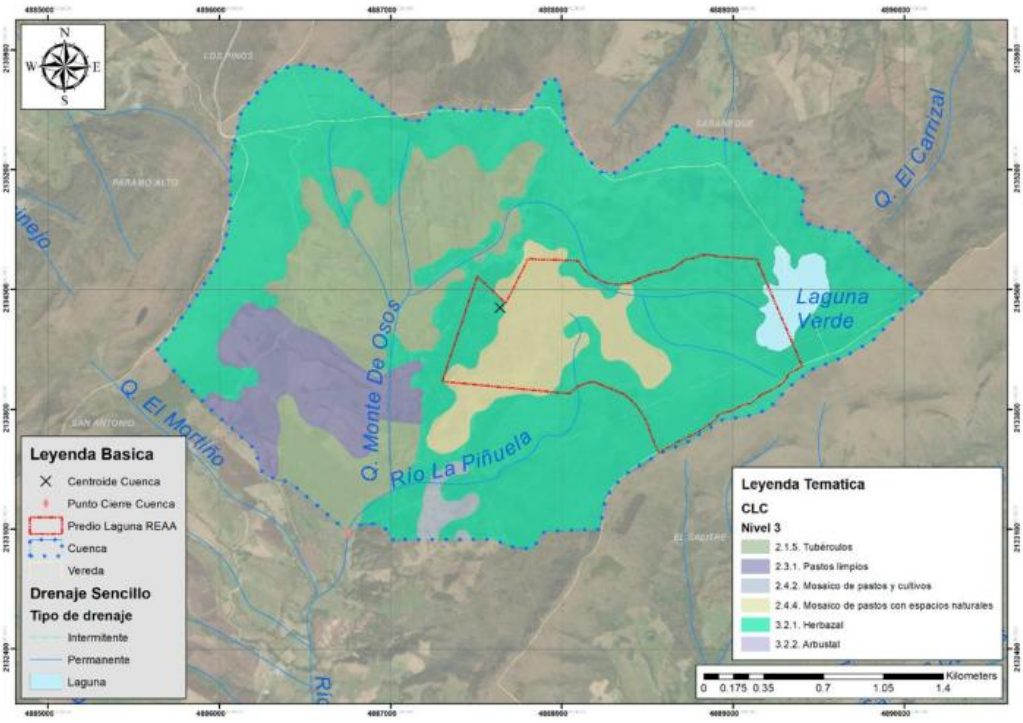


Figura 9 Distribución de Coberturas Predio Laguna Verde CLC 3
Fuente: Contrato consultoría 600-2025 Municipio de Cajicá

El uso dominante corresponde a herbazales naturales (64.4%), propios del ecosistema de páramo. Estas coberturas juegan un papel crucial en la retención de agua, la regulación de escorrentía y la protección del suelo contra procesos erosivos. Por el contrario, los cultivos de tubérculos y pastos implantados ocupan cerca del 26% del área, y representan presiones importantes sobre el sistema, al favorecer la compactación del suelo y la pérdida de cobertura vegetal protectora.

La cobertura vegetal dominante es el herbazal de alta montaña, característico del páramo, el cual tiene un rol protagónico en la dinámica de recarga gracias a su arquitectura vegetal y la acumulación de materia orgánica superficial. Esta vegetación permite el almacenamiento de agua en el perfil del suelo y su liberación lenta, sosteniendo el flujo base de los cuerpos hídricos durante periodos secos, gracias a su alta capacidad de retención y regulación hídrica (Buytaert et al., 2006; Hofstede et al.,2003).

Las coberturas antrópicas, como pastos limpios y mosaicos de uso agropecuario, aunque menos extensas, pueden generar efectos localizados de compactación y pérdida de capacidad de infiltración, por lo que deben ser objeto de monitoreo y manejo adaptativo.

4.1.6 HIDROLOGIA

El predio Laguna Verde, ubicado en el municipio de Tausa, Cundinamarca, se encuentra dentro de la macrocuenca del río Magdalena, específicamente en la subcuenca del río Bogotá, y en una unidad hidrográfica de orden inferior correspondiente a una microcuenca altoandina de páramo. Esta región presenta una topografía montañosa, con pendientes

fuertes y cobertura vegetal predominante de tipo natural o seminatural, lo que favorece la generación de escorrentía concentrada en cauces definidos.

La delimitación del área de estudio constituye un paso fundamental para el análisis hidrológico, ya que permite establecer los límites físicos dentro de los cuales se evaluará la dinámica de recarga hídrica. En este estudio, el área de análisis corresponde a la zona aferente a la Laguna Verde, ubicada en el predio Laguna REAA, en la vereda San Antonio, municipio de Tausa, departamento de Cundinamarca. Esta zona incluye los aportes hídricos superficiales que descargan hacia la laguna, así como sus dos efluentes principales: la quebrada Monte de Osos y el río La Peñuela.

La delimitación de la cuenca se realizó con base en criterios hidrológicos y fisiográficos, empleando herramientas de análisis espacial en un entorno de Sistemas de Información Geográfica (SIG). Se utilizó el Modelo Digital de Terreno (MDT) suministrado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), con una resolución espacial de 30 metros.

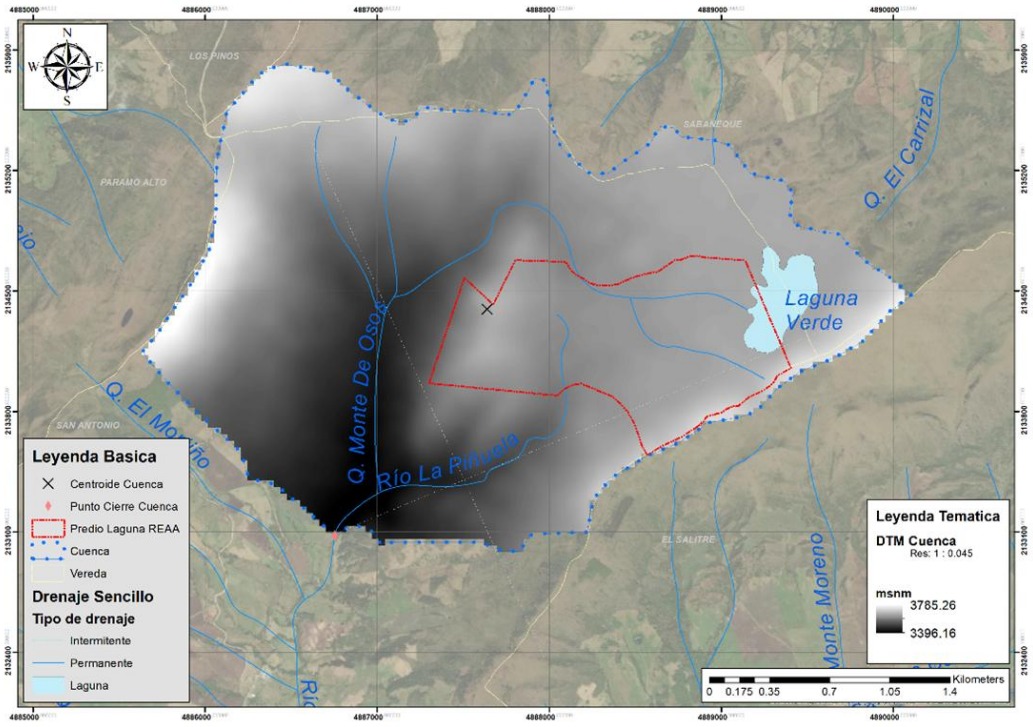


Figura 10 Microcuenca predio Laguna verde
Fuente: Contrato consultoría 600-2025 Municipio de Cajicá

Adicionalmente se identificaron los siguientes drenajes en el área de estudio.

Nombre Drenaje	Tipo de Drenaje	Longitud km
Innominado 1	Permanente	0.93
Río La Piñuela	Permanente	1.91
Quebrada Monte De Osos	Permanente	3.78
Río Guandoque	Permanente	0.36
Innominado 2	Permanente	0.99

Innominado 3	Permanente	1.20
Total		9.17

Figura 11 Drenajes microcuenca Laguna Verde

Fuente: Contrato consultoría 600-2025 Municipio de Cajicá

La laguna Verde hace parte de este sistema hídrico, sus características se muestran a continuación.

Nombre	Area Ha	Perímetro km
Laguna Verde	15.71	2.01

Figura 12 Complejo lagunar Laguna Verde

Fuente: Contrato consultoría 600-2025 Municipio de Cajicá

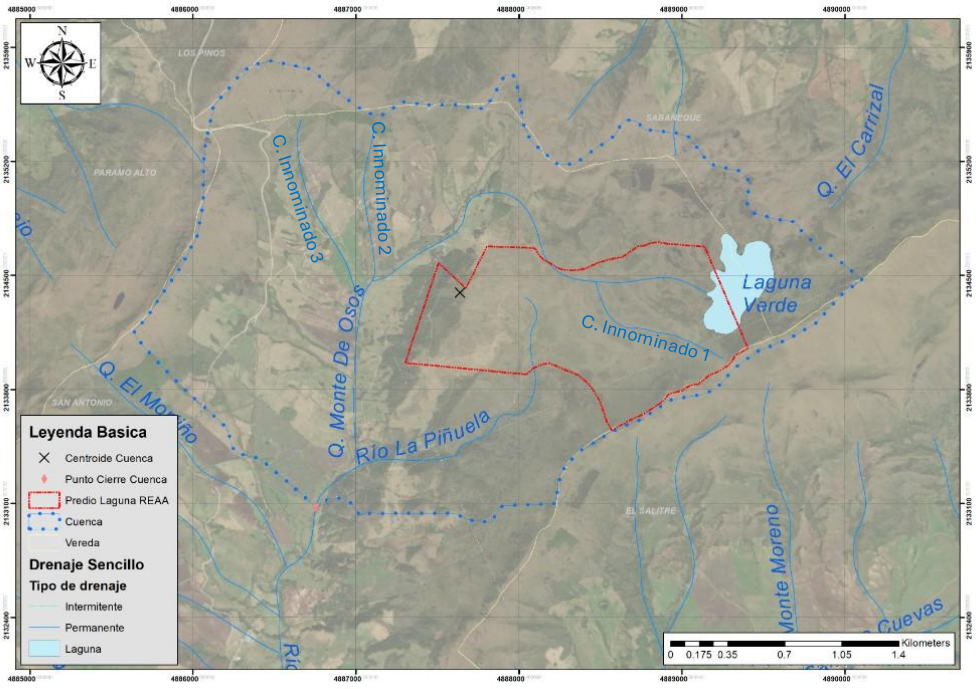


Figura 13 Cuenca Rio Piñuela

Fuente: Contrato consultoría 600-2025 Municipio de Cajicá

El predio Laguna Verde se encuentra en una microcuenca altoandina del ecosistema de páramo, con una red de drenaje bien estructurada y predominancia de coberturas naturales (herbazales de alta montaña). Estas condiciones geomorfológicas y biofísicas favorecen tanto la generación de escorrentía superficial como la recarga subterránea, consolidando un sistema hídrico resiliente y funcional.

La cuenca presenta una configuración compacta (Kc = 1.26) y redondeada (Re = 0.87), con un índice de integral hipsométrica (HI) de 0.57, que sugiere una etapa geomorfológica madura. La combinación de estas características con suelos de alta porosidad, textura fina y origen andic (como los Typic Hapludands y Dystrocryepts) permite un balance hídrico positivo y un potencial significativo de almacenamiento y liberación lenta del agua.

La quebrada Monte de Osos que es uno de los principales cuerpos de agua que discurren dentro de la zona de estudio tiene un caudal promedio de 15.10 L/s y un caudal base de 0.116 L/s, como también la quebrada la Piñuela tiene caudales de 7.20 L/s de caudal promedio y 0.055 L/s de caudal base. Los caudales mínimos registrados de ambas fuentes son cercanos a cero en ambos casos.

5 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Este capítulo presenta la identificación, caracterización y valoración de los impactos ambientales asociados a las actividades del proyecto. Se utiliza una matriz de interacción entre actividades y factores ambientales, evaluando criterios de magnitud, duración, reversibilidad e importancia.

Actividad	Factor Ambiental	Magnitud	Duración	Reversibilidad	Impacto
Transporte de materiales	Calidad del aire	Media	Corta	Reversible	Moderado
Demolición	Ruido	Alta	Corta	Reversible	Moderado
Instalación vivero	Suelos	Media	Media	Reversible	Moderado
Retiro alambre de púas	Flora	Baja	Corta	Reversible	Bajo

6 PLAN DE MANEJO AMBIENTA

5.1 PROGRAMA 1: ACTIVIDADES PRELIMINARES, TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO DE MATERIALES Y EQUIPOS

6.1.1 Objetivos

Implementar medidas de seguridad y los controles necesarios, teniendo en cuenta la protección, prevención de accidentes del personal que labora en la obra Prevenir, controlar y mitigar el efecto que produce la actividad de transporte y almacenamiento de materiales.

6.1.2 Metas

Cumplir con la normatividad ambiental en cuanto a la movilización de vehículos que transportan materiales de construcción. Asegurarse que el 100% de los vehículos que laboran en la construcción y operación tengan vigente el certificado de emisión de gases. El acceso al predio se realizar en camionetas 4x4 utilizando el sendero y transitando con precaución de la vegetación.

6.1.3 Etapa
Previa al inicio de ejecución de las obras y durante la etapa de ejecución

6.1.4 Impactos por controlar
- Ruido.
- Alteración de la calidad del aire.
- Alteración en la flora.

6.1.5 Tipo de medida
Prevención, control y mitigación

6.1.6 Normatividad
Ley 769 de 2002, mediante la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre. Resolución 541 de 1994, por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.

6.1.7 Lugar de aplicación
En la zona al ingreso del predio donde el material es transbordado de vehículos de alta capacidad en el punto definido para la actividad, en camioneta 4x4 que por tamaño impacta menos y tiene más capacidad por el acceso pendiente.

6.1.8 Justificación
Por la sensibilidad ambiental del predio es relevante tener medidas especiales con restricciones al ingreso.

6.1.9 Alcance

Implementar medidas de protección y seguridad que aseguren que el personal de la obra y las personas no vayan a sufrir accidentes. Establecer las medidas para la mitigación de los impactos ocasionados por el tránsito vehicular en el área de influencia.

Plantear las medidas necesarias para evitar posibles accidentes en la vía.

Controlar la generación de residuos sólidos.

Controlar que las obras se desarrollen conforme a lo establecido en la legislación vigente. Controlar los aspectos ambientales representativos de acuerdo a su valoración de impacto.

6.1.10 Población Beneficiada
Las personas vinculadas a la ejecución del proyecto, y toda la población aledaña a las vías utilizadas para el transporte de material.

6.1.11 Descripción de actividades
6.1.11.1 Programa de trabajo

Se deberá presentar un cronograma detallado de trabajo, el cual contendrá entre otros: descripción de actividades a realizar, actividades críticas, fechas de inicio y terminación de la obra, maquinaria, equipo y personal a utilizar.

El residente debe estar atento en resolver los problemas que puedan complicarse, por medio de reuniones con las partes interesadas y de cada reunión deberá levantarse un acta en la que las partes deberán firmar los acuerdos que se tomen o exponer de forma clara las diferencias existentes para buscarles solución.

6.1.11.2 Reconocimiento Preliminar

El Municipio de Cajicá, deberá elaborar un acta de inicio de obras donde se establecerá el estado actual del sector donde se va a desarrollar el proyecto. Se debe incluir un registro fotográfico que muestre el estado del donde se van a desarrollar las obras. Se deberá verificar la existencia de las redes de servicios públicos del sector con antelación para evitar daños y obstrucciones que afecten a la población, así como la disponibilidad de los servicios.

6.1.11.3 Protección de la población

Se tomarán las medidas necesarias para evitar la ocurrencia de accidentes por parte de la población, incluyendo la señalización adecuada y los cerramientos apropiados para impedir el acceso de personas ajenas a la obra.

6.1.11.4 Protección del personal de la obra

Decreto 614 de 1984 que determina las bases para la organización y administración de la salud ocupacional en Colombia; igualmente, atenderá lo dispuesto en la Resolución 1016 de 1986 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social y del Ministerio de Salud de Colombia, mediante la cual se reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los programas de Seguridad y salud en el trabajo (SST) que deben desarrollar los empleadores en el país; también dará cumplimiento a la Resolución 2013 de 1986 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de Colombia, por la cual reglamenta la organización y funcionamiento de los comités de medicina, higiene y seguridad industrial en los lugares de trabajo Durante la ejecución del contrato, el Contratista cumplirá con lo establecido en él; adicionalmente, cumplirá con lo establecido en la Resolución 2413 de 1979 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de Colombia, que establece el reglamento de higiene y seguridad para la industria de la construcción. Observará además todas y cada una de las regulaciones de las autoridades bajo cuya jurisdicción se ejecuta el contrato relativas a Seguridad y salud en el trabajo (SST), seguridad industrial y prevención de accidentes.

Con el propósito de identificar, evaluar y controlar riesgos en los trabajos, el Contratista dará cumplimiento a lo ordenado en la Ley 9a de 1979, título III, por la cual se establecen medidas sanitarias y de Seguridad y salud en el trabajo (SST), y la Resolución 2400 de 1979 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de Colombia, en la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.

El contratista deberá tomar pólizas de responsabilidad y garantía para la salud de sus trabajadores y bienes de terceros. Para garantizar la protección del personal se tendrán en cuenta las siguientes normas: Durante la jornada de trabajo todo el personal que labore en la obra deberá estar dotado de los elementos de seguridad y protección personal, los cuales deben estar en buen estado y ser revisados periódicamente. Todo el personal de la obra deberá tener conocimiento sobre los riesgos de cada oficio y de los productos que manipula y de cómo auxiliar en forma oportuna y acertada a cualquier accidentado. Se deben dotar los frentes de trabajo de camillas y botiquines para atender los primeros auxilios. Toda persona que se encuentre en los sitios de trabajo para visitar o inspeccionar las obras, deberá estar provista de casco de seguridad en forma permanente.

Se deberán suministrar equipos, maquinaria, herramientas o implementos en buen estado y apropiados para cada tipo de trabajo, los cuales serán manejados por el personal autorizado y revisados periódicamente para proceder a su reparación o reposición

Se supervisará constantemente el personal de la obra para exigirle un estricto cumplimiento de las normas de seguridad establecidas.

6.1.11.5 Establecimiento de límites de velocidad.

En cumplimiento de la Ley 769 de 2002, Artículo 106, la máxima velocidad en vías urbanas será de 60 km/hora y de 80 km/hora en zonas rurales (artículo 107). Con esta medida se busca reducir los niveles de ruido producidos por la circulación. Para el caso del ingreso al predio la máxima velocidad permitida 20 Km/h.

6.1.11.6 Transporte y almacenamiento de materiales, escombros

Los materiales almacenados deben permanecer cubiertos para evitar su dispersión por acción del agua, el viento u otros elementos.

Los vehículos para el transporte de materiales deben estar dotados con carpas, plásticos, lonas o coberturas que impidan el levantamiento de material particulado por la acción del viento; los materiales transportados deben permanecer totalmente cubiertos a lo largo del trayecto y hasta su descargue, de acuerdo con la Resolución 541 de 1994.

Como no se permite el almacenamiento de sobrantes de trabajo, todo el material deberá ser llevado de inmediato a las zonas de depósito. En los casos en que el volumen de material no supere los 3 m3, se podrán almacenar temporalmente, debidamente señalizada la zona y tapados los escombros, hasta su posterior traslado a los sitios autorizados.

Se adecuará una zona para el almacenamiento de los materiales que se utilizarán en la obra, los cuales serán llevados al frente de trabajo cuando se requiera.

Cuando se lleve material a sitios de depósito o se traiga material de alguna cantera, se debe tener los registros de soporte que respalden la disposición o compra de materiales en zonas que cumplan con toda la normatividad vigente según la Ley 685 de 2001 art. 30.

6.1.11.7 Desmonte y limpieza

El área de obra se limpiará y despejará de todos los materiales extraños que obstaculicen las labores posteriores. Si es necesario deben solicitarse los permisos necesarios ante las entidades competentes.

Los trabajos de desmonte que el Contratista serán por su cuenta y bajo su responsabilidad. El Contratista deberá responder por todo daño o perjuicio que cause a terceros por negligencia en la ejecución de esta actividad.

No se permitirá la quema abierta de materiales resultantes de esta actividad.

6.1.11.8 Demoliciones

El Contratista debe asegurar que los procesos de demolición y desmontaje son los adecuados y no afectarán, por encima de niveles tolerables, a los alrededores.

El residente deberá verificar que los procesos de demolición se hagan con los equipos apropiados y se tomen las precauciones para evitar accidentes.

Si existen materiales recuperables, se deberá hacer un inventario completo de los mismos eindicar la manera más apropiada de rescatarlos, almacenarlos y entregarlos al municipio.

6.1.12 Instrumentos e indicadores de seguimiento

- Diligenciar lista de cumplimiento con todos los requisitos técnicos y legales exigibles a la obra previa su construcción.
- Diligenciamiento de lista de chequeo donde se verifique el cumplimiento de todos los requisitos legales en cuanto a la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), seguridad industrial y obligaciones parafiscales de todo el personal vinculado a la obra.
- Personal Capacitado en riesgos y primeros auxilios/ personal contratado para la obra.
- 100% de vehículos vinculados con a la obra con los certificados de revisión mecánica vigentes
- Número de accidentes ocurridos.
- Dar cumplimiento a lo establecido en el Programa de Gestión Social en lo referente a la información, comunicación, participación y concertación con la comunidad

6.1.13 Cronograma de ejecución

Este programa se ejecutará desde el inicio de la construcción y en toda la operación.

6,1.14 Presupuesto

Los costos de este programa se encuentran incluidos dentro de la obra civil

6.1.15 responsable

El Contratista bajo supervisión de la alcaldía.

6.2 PROGRAMA 2: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

6.2.1 Objetivos

Garantizar que el manejo que se le da a los residuos sólidos generados en la obra cumpla con la normatividad ambiental vigente. Capacitar al personal asociado a la construcción sobre el correcto manejo de los residuos.

6.2.2 Metas

Disponer la totalidad de los residuos sólidos generados de acuerdo con la normatividad vigente. Promover actividades de reciclaje, y otros mecanismos que ayuden a reducir la generación de residuos Tener capacitado al 100% del personal que labora en la construcción y operación de las obras.

6.2.1 Etapa

Etapas de mejoramiento, operación y entrega de la obra

6.2.1.4 Impactos por controlar

Alteración de la calidad del aire Modificación de la calidad del agua Alteración de las propiedades químicas y físicas del suelo, alteración al ecosistema.

6.2.1.5 Tipo de medida

Prevención, mitigación y control.

6.2.1.6 Normatividad

Decreto 1713 de 2002, el cual establece normas orientadas a reglamentar el servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de los residuos sólidos ordinarios, en materias referentes a sus componentes, niveles, clases, modalidades, calidad, y al régimen de las personas prestadoras del servicio y de los usuarios. Decreto 1505 de 2003, el cual modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002, en relación con los planes de gestión Integral de residuos sólidos. Decreto 1140 de 2003, que modifica parcialmente el decreto 1713 de 2002, en relación con el tema de las unidades de almacenamiento.

Decreto 838 de 2005, por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones. Resolución 879 de 2007 del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, por medio de la cual se adopta el Manual Integral de Residuos Sólidos Decreto 4741 de 2005, por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos.

6.2.1.7 Lugar de aplicación

En la zona de obras y áreas de influencia.

6.2.1.8 Justificación

La disposición inadecuada de los residuos que se generan durante la construcción y operación de las obras, pueden generar impactos en la calidad del agua, el aire (olores) y el suelo, además puede causar la aparición de vectores.

Por eso se requiere un programa donde se establezca la forma como se dispondrán los residuos generados durante la construcción y operación de las obras.

6.2.1.9 Alcance

Formular e implementar un Manejo Integral de Residuos Sólidos como guía para: identificar, valorar, prevenir, corregir, mitigar y compensar los impactos ambientales negativos derivados del inadecuado manejo de los residuos sólidos.

6.2.1.10 Población Beneficiada

Los trabajadores vinculados en la obra.

6.2.1.11 Descripción de actividades

Una vez se inicien las obras, se deberá realizar una caracterización de los residuos sólidos que se generan, para poder definir la manera como se gestionaran. Se hará un levantamiento en cada frente de obra, y se desarrollara una lista de verificación que contemple del tipo, la naturaleza y el volumen de los residuos sólidos generados, además de su calidad, es decir, el estado en el que sale (contaminado, mezclado).

Con la anterior información, se da inicio a el manejo de los residuos generados en la obra y que posterior a esta actividad se deberán tener en cuenta las siguientes actividades para un manejo exitoso de los residuos, tener en cuenta además que todas y cada una de estas actividades deben estar acompañadas por una instrucción precisa a todo el personal que laborara en la obra.

6.2.1.13 Diagnóstico del tipo y cantidad de residuos en la fuente.

Realizar un Diagnóstico del tipo y la cantidad de residuos sólidos especiales, peligrosos, ordinarios/inertes y reciclables que generan en la obra.



Figura 14 Esquema Manejo Integral de Residuos Sólidos.

Fuente: Elaboración Propia

Para la elaboración del diagnóstico se deben tener en cuenta los siguientes aspectos ver Figura 14

Generación: hace referencia a la información cualitativa y cuantitativa de los residuos sólidos producidos en cada centro generador de la obra; identificados por tipo, peso, volumen y procedencia específica. Es importante determinar no sólo la cantidad de residuos sólidos generados en cada uno de los procesos, sino también la calidad; es decir, el estado en el que sale (contaminado, mezclado, etc.).

Con los residuos especiales (escombros, tejas asbesto cemento) provenientes de las actividades previas a la construcción del parque se deben tener en cuenta los siguientes parámetros para su disposición final:

Composición física: permite identificar las tendencias en el consumo de ciertos productos, determinando su potencial recuperable y el tipo de tecnología apropiada para su tratamiento. Las características físicas más importantes de los residuos son: peso específico, contenido de humedad, tamaño de partícula, distribución del tamaño y porosidad de los residuos compactados.

Composición química: aunque no es un parámetro de obligatoria medición, es importante identificar la composición química de los residuos para determinar el tipo de tratamiento que se les dará. Con el análisis químico se determina las materias volátiles, la humedad, el punto de fusión de las cenizas y el poder calorífico.

Separación y almacenamiento: determinar si se están separando o no los residuos sólidos; en caso de que se esté haciendo, describir en qué forma. Se hará mención de los recipientes utilizados para el almacenamiento (contendores, canecas, bolsas, etc.).

Recolección y transporte: establecer la existencia y ubicación de los sitios de almacenamiento dentro de la obra y enunciar la manera como se están evacuando los residuos sólidos generados.

Disposición final: indicar el lugar y la forma en que se están disponiendo finalmente los residuos sólidos según la calificación.

6.3 PROGRAMA 3: FORMACIÓN Y EDUCACIÓN

Para el éxito en la implementación de un programa en la Gestión Integral de los Residuos Sólidos generados en la construcción de la obra “Se requiere de manera rigurosa desarrollar un programa de educación y creación de cultura con el personal administrativo y operativo de la obra, entre los temas que se deben tener en cuenta se encuentran:

- Legislación ambiental vigente.

- Plan de Manejo Integral elaborado por el contratista de la obra, con la divulgación de los diferentes programas y actividades que lo integran.

- Riesgos ambientales por el inadecuado manejo de los residuos sólidos.

- Conocimiento del organigrama y responsabilidades asignadas.

- Técnicas apropiadas para las labores de limpieza y desinfección.

- Talleres de segregación de residuos, movimiento interno, almacenamiento, simulacros de aplicación del Plan de Contingencia.

El contratista podrá apoyarse en las empresas prestadoras del servicio de aseo para la realización de los programas de educación.

6.3.1 Segregación en la fuente

La segregación en la fuente es la base fundamental de la adecuada gestión de residuos y consiste en la separación selectiva inicial de los residuos procedentes de cada una de las fuentes determinadas, dándose inicio a una cadena de actividades y procesos cuya eficacia depende de la adecuada clasificación de los residuos.

Para realizar una correcta separación en la fuente se debe disponer de recipientes adecuados, que en términos generales deben ser de un material resistente que no se deteriore con facilidad y cuyo diseño y capacidad optimicen el proceso de almacenamiento. El diagnóstico permite definir el tipo y cantidad de recipientes que se requieren para la adecuada separación de los residuos, en todas las áreas de la organización.



Figura 15 Contenedores y Formato de Colores Utilizado para la Gestión de Residuos Sólidos

6.3.2 Movimiento interno de residuos

El contratista debe diseñar rutas de recolección interna de residuos, según la distribución de los frentes de obra, estableciendo horarios e identificando en cada punto de generación: el número, color y capacidad de los recipientes a utilizar, así como el tipo de residuo generado. Las rutas deben cubrir la totalidad de la obra. La frecuencia de recolección interna depende de la capacidad de almacenamiento y el tipo de residuo que se esté generando.

6.3.3 Almacenamiento

Para el almacenamiento interno de residuos debe contarse como mínimo con dos sitios de uso exclusivo; uno intermedio y otro central. Los intermedios se justifican cuando la obra presenta áreas grandes de generación o éstas se ubican en diferentes pisos de la edificación.

6.3.4 Elaboración del plan de contingencia

Desarrollar en paralelo un Plan de Contingencia para el Manejo Integral de Residuos Sólidos y que debe contemplar las medidas a tomar con respecto al manejo de residuos sólidos en situaciones de emergencia, por eventos como sismos, incendios, interrupción del suministro de agua o energía eléctrica, problemas en el servicio público de aseo, suspensión de actividades, alteraciones del orden público, accidentes, entre otros.

Para la elaboración del Plan de Contingencia debe tener en cuenta los siguientes puntos:

- Prevención de emergencias: adopción de medidas tendientes a mitigar los efectos que las diferentes amenazas que la obra (internas o externas) pueda generar, incluye acciones relacionadas con la legislación, los diseños estructurales y ordenación para afrontar situaciones de emergencia.
- La asignación de responsabilidades
- La mitigación de impactos ambientales asociados a la contaminación del suelo.

- La preparación para afrontar emergencias: acciones relacionadas con las situaciones de emergencia, la capacitación, entrenamiento y suministro de recursos necesarios para hacer frente a una emergencia.
- La respuesta: definir claramente los mecanismos de coordinación al interior de la organización y con los entes externos como bomberos, policía, entre otros.
- La recuperación posterior a los eventos.

6.3.5 Beneficios

La implementación de un Plan de Manejo Integral de Residuos da como resultados:

1. Crea cultura y conciencia ambiental entre el personal de la compañía.

2. Minimiza la generación de residuos sólidos ordinarios y reciclables que son mal dispuestos en botaderos.

3. Brinda mecanismos para una adecuada disposición final de los residuos ordinarios, especiales y peligrosos.

4. Da oportunidad a los materiales reciclables de integrarse nuevamente a su ciclo vida productiva.

5. Da valor a materiales que antes eran considerados desechos.

6. Sensibiliza al personal de consumir sólo lo necesario en cuanto a materias primas.

7. Educa al personal a seguir buenas prácticas en el manejo de residuos desde sus residencias.

6.4 PROGRAMA 4: MANEJO DEL RECURSO HIDRICO

6.4.1 Objetivo

Proteger y conservar la calidad y cantidad del recurso hídrico presente en el predio Laguna Verde, incluyendo la laguna, los nacimientos, quebradas y zonas de recarga, garantizando que las actividades de mantenimiento, adecuación y obra nueva no generen alteraciones sobre los cuerpos de agua, el suelo hídrico ni la dinámica ecosistémica del páramo.

6.4.2 Alcance

Este programa aplica a todas las actividades ejecutadas durante la obra, desde la fase preliminar hasta el cierre y abandono, incluyendo:

- Almacenamiento de materiales, combustibles o insumos.
- Uso de maquinaria y equipos.
- Excavaciones y obras civiles.
- Tránsito vehicular.

- Campamento y vivero.

6.4.3 Lineamientos normativos aplicables

- Decreto 1541 de 1978 – Normas para uso de aguas.
- Decreto 3930 de 2010 – Vertimientos a cuerpos de agua y suelos.
- Resolución 2115 de 2007 – Calidad de agua potable.
- Decreto 1076 de 2015 – Protección del recurso hídrico.
- Ley 99 de 1993 – Sistemas de páramo como áreas estratégicas.
- Acuerdos de la CAR sobre protección hídrica de páramos.

6.4.4 Medidas de manejo

1. Franjas de protección hídrica

Se mantendrá una franja mínima de 30 metros desde la ronda de las quebradas, nacimientos y laguna, en la cual queda prohibida:

- Instalación de campamento.
- Almacenamiento de materiales o residuos.
- Excavaciones o movimientos de tierra.
- Parqueo de vehículos o maquinaria.
- La franja será demarcada físicamente con cinta o estacas.

2. Control de vertimientos

- Se prohíbe totalmente la descarga de aguas residuales, cementos, pinturas, mezclas, solventes o aguas de lavado en el suelo o cerca de cuerpos de agua.
- Se dispondrá de un punto exclusivo para lavado de herramientas, equipado con recipiente de recolección para aguas residuales.

3. Manejo de combustibles y aceites

- El almacenamiento de combustibles, si llegare a ser necesario, se realizará en un área impermeabilizada con bandejas de contención.
- Se tendrá un kit de manejo de derrames
- Todo derrame, por pequeño que sea, deberá reportarse e ingresarse en un registro de incidentes.

4. Manejo de aguas lluvias

- Se evitará la formación de escorrentías directas hacia los cauces.
- Se instalarán barreras vegetales y zanjas de desviación en las zonas de trabajo.

5. Manejo de aguas residuales del personal

- El personal no podrá disponer aguas grises directamente sobre el suelo.

- Si se utiliza un baño portátil, su mantenimiento será realizado por empresa autorizada.

6.4.5 Instrumentos e Indicadores de seguimiento

- Número de derrames ocurridos: **Meta = 0**.
- Distancia mínima a cauces natural medida en campo: **≥ 30 m**.
- Registro de limpiezas de acequias y canales: **mensual**.
- Registro de uso del kit de derrames: **0 eventos**.
- Evidencia fotográfica de rondas demarcadas: **100% cumplimiento**.

6.5 PROGRAMA 5: MANEJO DE FLORA Y FAUNA

6.5.1 Objetivo

Proteger y conservar la biodiversidad del ecosistema de páramo del predio Laguna Verde, evitando afectaciones a la vegetación nativa, la fauna silvestre y los procesos ecológicos asociados, mediante acciones preventivas, correctivas y de control.

6.5.2 Alcance

Aplica a actividades de:

- Demoliciones.
- Excavaciones y movimientos de suelo.
- Construcción del vivero.
- Tránsito de maquinaria.
- Instalación del portón, garita y mojones.
- Retiro de cercas de alambre de púas.

6.5.3 Lineamientos normativos

- Ley 99 de 1993 – Protección de flora y fauna.
- Decreto 1076 de 2015 – Uso sostenible de la biodiversidad.
- Resolución 0192 de 2014 – Especies protegidas en páramos.
- Acuerdos de declaratoria del DMI Páramo de Guargua–Guerrero.

6.5.4 Medidas de manejo

1. Manejo de flora

- Prohibición absoluta de tala de especies nativas sin permiso de la CAR.
- Las zonas donde existan frailejones (Espeletia spp.) y musgos serán marcadas como áreas de exclusión.

- En caso de afectación involuntaria de plántulas nativas, se realizará su rescate y reubicación cerca del área original.

2. Manejo de fauna

- Restricción de actividades ruidosas entre 8:00 a.m. y 4:00 p.m.
- Prohibido el ingreso de:
    - Mascotas
    - Armas
    - Trampas de caza
    - Se realizará revisión diaria del área de trabajo para detectar:
        - Nidos
        - Madrigueras
        - Rutas de fauna
- Señalización de áreas de exclusión con mensajes de protección.

3. Tránsito de maquinaria

- Velocidad máxima permitida: 20 km/h dentro del predio.
- Las rutas de circulación se limitarán a las ya establecidas.
- Prohibido pasar maquinaria por zonas húmedas o turberas.

6.5.5 Indicadores

- Afectaciones a fauna: **Meta = 0**.
- Afectaciones a vegetación nativa: **Meta = 0**.
- Porcentaje de áreas sensibles demarcadas: **100%**.
- Número de rescates botánicos registrados.

6.6 PORGRAMA 6: PLAN DE CONTINGENCIAS AMBIENTAL

6.6.1 Objetivo

Establecer los procedimientos operativos y administrativos para prevenir, atender y corregir situaciones de emergencia que puedan generar impactos ambientales negativos durante la ejecución del proyecto.

6.6.2 Riesgos identificados

- Incendios forestales: por condiciones climáticas secas de alta montaña.
- Derrames de combustibles o sustancias peligrosas.
- Deslizamientos o inestabilidad de taludes.
- Aumento súbito de caudal o inundación.
- Accidentes laborales: caídas, golpes, cortes.
- Emergencias sanitarias: intoxicaciones, enfermedades.

6.6.3 Componentes del plan

1. Prevención

- Capacitación mensual al personal en emergencias y SST.
- Inspección diaria de almacenamiento de combustibles.
- Prohibición de hacer fogatas o quemas abiertas.
- Botiquines y extintores.
- Revisión periódica de taludes y zonas inestables.

2. Preparación

- Simulacros de atención de derrames.
- Señalización de rutas de evacuación.
- Lista de teléfonos de emergencia:
    - Bomberos Tausa
    - CAR regional
    - Policía
    - Hospital de Cogua
- Disponibilidad del kit de contingencias, que incluirá:
    - Material absorbente
    - Extintor ABC
    - Pala
    - Cinta de restricción
    - Guantes y mascarillas

3. Respuesta

- En caso de derrame:
- Detener la fuente.
- Colocar material absorbente.
- Contener el flujo.
- Recoger con pala y almacenar en bolsa para disposición adecuada.
- En caso de incendio:
- Activar extintor ABC.
- Aislar la zona.
- Notificar a bomberos.
- En caso de aumento de caudal:
- Detener actividades.
- Evacuar hacia zonas altas.

4. Recuperación

- Evaluación de daños.
- Elaboración de informe técnico.
- Implementación de medidas correctivas.
- Limpieza y restauración de áreas afectadas.

6.6.4 Indicadores

- Número de simulacros ejecutados: Meta = 4 por año.
- Accidentes ambientales registrados: Meta = 0.
- Funcionamiento del kit de contingencias: 100% operativo.

6.7 CRONOGRAMA GENERAL DEL PMA

El cronograma debe abarcar todas las fases del proyecto.