# ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA MITIGACIÓN DEL RIESGO EN EL BARRIO SANTA LUISA DE MARILLAC DEL MUNICIPIO DE CALARCÁ.

**CONTRATO DE CONSULTORIA 004 DE 2025**

**ALCADIA DE CALARCÁ.**



**TRM-005-2025**

**Agosto de 2025 (Armenia-Quindío)**

informacion.terram@gmail.com
Cel: 310 412 7151
Tel: (6) 7463714
Cll 9 No. 12-37. Armenia, Quindío

Armenia, Julio de 2025. TRM-005-2025

Señores
ALCALDIA DE CALARCÁ.
L.C.

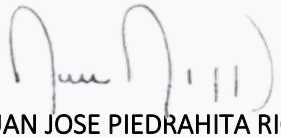
Ref: ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA MITIGACIÓN DEL RIESGO EN EL BARRIO SANTA LUISA DE MARILLAC DEL MUNICIPIO DE CALARCÁ. CONTRATO DE CONSULTORIA 004 DE 2025.

Respetado Ingeniero:

Atendiendo los requerimientos establecidos en el contrato de consultoría 004 de 2025 celebrado entre las partes, el cual tiene por objeto ***"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA MITIGACIÓN DEL RIESGO EN EL BARRIO SANTA LUISA DE MARILLAC DEL MUNICIPIO DE CALARCÁ"***; nos permitimos hacer entrega del Informe que corresponde al componente Ambiental.

En el Informe se presenta una descripción ambiental de la zona objeto de estudio donde se hace una caracterización del componente biótico (fauna y flora) y abiótico (geomorfología y pendiente, suelo, hidrología, clima y exposición solar e intervención antrópica), todo ello es necesario a fin de conocer las características ambientales de la zona y con base en los parámetros técnicos plantear alternativas viables y sostenibles que no generen impactos irreversibles en el área del proyecto, a su vez, se identifican los posibles permisos ambientales que se deberán tramitar ante la autoridad ambiental competente en caso de ser necesario.

Cordialmente,



JUAN JOSE PIEDRAHITA RIOS.
RP Terram Consultoría y Construcción S.A.S
Ingeniero Civil
M.Sc. Geotecnia
MP. 25202-57736 CND



DANIELA ABRIL ROJAS
Ambiental
Ingeniera Geógrafa y Ambiental
Especialista en Gestión Ambiental
MP. 131231-0525614 QND

# INDICE DE MODIFICACIONES

| Índice de Revisión | Fecha de Modificación | Observaciones |
|---|---|---|
| 0 | 31 de julio del 2025 | Para revisión y aprobación |
| 1 | 15 de agosto de 2025 | Inclusión análisis de permiso de ocupación de cauce |
| | | |
| | | |

REVISIÓN Y APROBACIÓN

| | |
|---|---|
| Documento | TRM-005-2025 |
| Título del Documento: | Informe del Componente – (AMBIENTAL) |
| Fecha: | 15 de agosto de 2025 |

| Control Interno | |
|---|---|
| Elaboró | DANIELA ABRIL ROJAS<br>INGENIERA GEÓGRAFA Y AMBIENTAL ESP. GESTIÓN AMBIENTAL<br>M.P. 131231-0525614 QND |
| Revisó y Aprobó | JUAN SEBASTIÁN CLAVIJO HERNÁNDEZ<br>INGENIERO CIVIL ESP. GERENCIA DE PROYECTOS<br>M.P. 131037-0586383 QND |
| Vo.Bo. Director Consultoría | JUAN JOSE PIEDRAHITA RIOS<br>INGENIERO CIVIL M.SC GEOTECNIA.<br>M.P. 25202-57736 CND |

| SUPERVISIÓN | |
|---|---|
| Revisó | LUCAS RINCON MUÑOZ<br>APOYO A LA SUPERVISIÓN |
| Aprobó | JOSE JOAQUIN CAICEDO MORA<br>SECRETARIO DE PLANEACIÓN |

**TABLA DE CONTENIDO** ..... **4**
**1. INTRODUCCIÓN** ..... **6**
**2. OBJETIVOS Y ALCANCES** ..... **7**
2.1. OBJETIVO GENERAL ..... 7
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS ..... 7
**3. METODOLOGÍA** ..... **8**
**4. MARCO LEGAL** ..... **9**
**5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO** ..... **11**
5.1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO ..... 12
5.2. LINEA BASE ..... 13
5.2.1. COMPONENTE BIOTICO ..... 13
5.2.2. COMPONENTE ABIOTICO ..... 19
**6. RESIDUOS SÓLIDOS** ..... **27**
6.1. RESIDUOS SÓLIDOS CONVENCIONALES ..... 27
**7. PERMISOS AMBIENTALES** ..... **30**
7.1. TRAMITE AMBIENTAL PARA PERMISO DE APROVECHAMIENTO FORESTAL ..... 32
**8. CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES** ..... **34**
**9. REFERENCIAS** ..... **36**
**10. ANEXOS** ..... **37**

informacion.terram@gmail.com
Cel: 310 412 7151
Tel: (6) 7463714
Cll 9 No. 12-37. Armenia, Quindío

## LISTA DE ILUSTRACIONES


ILUSTRACIÓN 1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO ..... 12
ILUSTRACIÓN 2. FRAGMENTACIÓN DEL GUADUAL ..... 14
ILUSTRACIÓN 3. GUADUAL ..... 15
ILUSTRACIÓN 4. BIJAO O MAFAFA ..... 15
ILUSTRACIÓN 5. TRONCO DE BRASIL ..... 16
ILUSTRACIÓN 6. HELECHOS ..... 16
ILUSTRACIÓN 7. DIFENBACHIA ..... 17
ILUSTRACIÓN 8. ESPECIE FORESTAL FRUTAL GUAYABA AGRIA ..... 17
ILUSTRACIÓN 9. ESPECIE FORESTAL FRUTAL CIDRA ..... 18
ILUSTRACIÓN 10. CULTIVO DE CAFÉ Y PLÁTANO ..... 18
ILUSTRACIÓN 11. CONFLICTO USO DEL SUELO ..... 20
ILUSTRACIÓN 12. MUROS EN LLANTAS ..... 22
ILUSTRACIÓN 13. RESIDUOS SÓLIDOS 01 ..... 28
ILUSTRACIÓN 14. RESIDUOS SÓLIDOS 02 ..... 28
ILUSTRACIÓN 15. RESIDUOS SÓLIDOS 03 ..... 29
ILUSTRACIÓN 16. GUADUAL A INTERVENIR ..... 31


## LISTA DE TABLAS


TABLA 1. ARTÍCULOS CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA ..... 9
TABLA 2. LEYES NACIONALES ..... 9
TABLA 3. DECRETOS NACIONALES ..... 10

# 1. INTRODUCCIÓN

El barrio Santa Luisa de Marillac se encuentra ubicado en el municipio de Calarcá Quindío, se encuentra compuesto por 18 casas y por ende 18 familias que habitan en ellas. No obstante, por el costado posterior de las viviendas se ha venido presentando un represamiento de aguas negras lo que ha ocasionado que los predios presenten erosiones y deslizamientos; además, de sur a norte cruza un caño que recoge estas aguas residuales generando problemas de salubridad para los habitantes. Adicionalmente, se ha evidenciado una gran cantidad de residuos sólidos que ha agravado la situación. Es por lo anterior, que surge la necesidad de intervenir la situación a fin de evitar posibles contingencias que pueden poner en peligro la vida de las personas que habitan en dichos predios.

El presente documento ambiental se elabora como parte de los estudios previos del proyecto de intervención en el Barrio Santa Luisa de Marillac, ubicado en el departamento del Quindío, específicamente en el municipio de Calarcá. Este informe tiene como finalidad anticipar y analizar la viabilidad ambiental del proyecto, con el fin de determinar si será necesario gestionar permisos ante la autoridad ambiental competente, en este caso la Corporación Autónoma Regional del Quindío, para su posterior ejecución.

Es debido mencionar que, depende del análisis geotécnico para conocer cuál es la alternativa más óptima para resolver la problemática existente en la zona objeto de estudio puesto que cada alternativa podría implicar o no la necesidad de permisos ambientales, tales como el aprovechamiento forestal y/o la ocupación de cauce, de acuerdo con las características específicas del terreno y del diseño final. Este enfoque preventivo permite planificar de manera más eficiente, garantizando el cumplimiento normativo y la sostenibilidad del proyecto.

# 2. OBJETIVOS Y ALCANCES

## 2.1. OBJETIVO GENERAL

Identificar los posibles permisos ambientales que se deberán tramitar ante la autoridad ambiental competente en función de las soluciones técnicas que se evalúen para la estabilización del talud en el sector Santa Luisa de Marillac.

## 2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar preliminarmente las condiciones físicas y ambientales del área de estudio.
- Determinar si la alternativa de solución técnica implica trámites ante la autoridad ambiental, de acuerdo con el marco legal vigente.

# 3. METODOLOGÍA

Para desarrollar el presente informe ambiental del proyecto “Estudios y diseños para la mitigación del riesgo en el barrio Santa Luisa de Marillac del municipio de Calarcá” se partió de un enfoque técnico y contextual que permitió comprender integralmente las condiciones del territorio. En primera instancia, se realizó una recopilación y revisión de información secundaria, la cual incluyó estudios previos de la zona objeto de estudio para tener presente su contexto, así como el Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) del municipio de Calarcá. Esta fase documental fue fundamental para establecer un marco de referencia técnico normativo, identificar antecedentes relevantes, así como los posibles permisos ambientales que se puedan llegar a necesitar dependiendo de la recomendación técnica que se plantee para dar solución al problema presentado en el Barrio Santa Luisa de Marillac.

Posteriormente, se llevó a cabo una inspección visual en el área de estudio con el objetivo de verificar en sitio las condiciones actuales del terreno, los factores de riesgo presentes y los elementos expuestos. Esta visita de campo permitió validar la información secundaria recopilada y complementar el diagnóstico con observaciones directas sobre aspectos como la vegetación presente, drenajes superficiales, evidencias de procesos erosivos y el inadecuado manejo de aguas residuales y residuos sólidos. El análisis conjunto de estas dos etapas fue esencial para desarrollar cada punto del presente documento y poder identificar la necesidad de permisos ambientales.

## 4. MARCO LEGAL

Tabla 1. Artículos Constitución Política de Colombia

| CONSTITUCIÓN POLITICA DE COLOMBIA | |
|---|---|
| Artículo 8 | "Es obligación del estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la nación". |
| Artículo 49 | "La atención de la salud y el saneamiento ambiental son servicios públicos a cargo del Estado. Se garantiza a todas las personas el acceso a los servicios de promoción, protección y recuperación de la salud". |
| Artículo 58 | "La propiedad es una función social que implica obligaciones; como tal le es inherente una función ecológica". |
| Artículo 79 | "Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizara la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo". |
| Artículo 80 | "El estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible y su conservación, restauración o sustitución, además deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental". |
| Artículo 82 | "Es deber del estado velar por la protección de la integridad del espacio público y por su destinación al uso común el cual prevalece sobre el interés particular". |

Tabla 2. Leyes Nacionales

| NORMA | APLICACIÓN/OBJETO |
|---|---|
| Ley 9 de 1979 | Código Sanitario Nacional |
| Ley 99 de 1993 | Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el sistema nacional ambiental. SINA, y se dictan otras disposiciones |

| | |
|---|---|
| Ley 388 de 1997 | Por la cual se modifica la ley 9 de 1.989, y la ley 3 de 1.991 y se dictan otras disposiciones sobre el ordenamiento territorial. |
| Ley 769 de 2002 | Se expide el código nacional de tránsito terrestre y se dictan otras disposiciones en cuanto a condiciones tecno mecánicas de los vehículos para que transiten por el territorio nacional, señalización en proyectos constructivos. |
| Ley 373 de 1997 | Uso racional y eficiente de agua |
| Ley 1333 de 2009 | Por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones |
| Ley 2111 de 2021 | Por medio del cual se sustituye el título XI, de los delitos contra los recursos naturales y el medio ambiente" de la ley 599 de 2000, se modifica la ley 906 de 2004 y se dictan otras disposiciones. |

Tabla 3. Decretos Nacionales

| DECRETOS | OBJETO/APLICACIÓN |
|---|---|
| Decreto Ley 2811 de 1.974 | Código Nacional de recursos Naturales Renovables y de Protección al MedioAmbiente. |
| Decreto 948 de 1995 | Reglamento de protección y control de la calidad del aire |
| Decreto 1228 de 1.997 | Por medio del cual se modifica parcialmente el decreto 948 de 1.955 en relación con la preservación y control de contaminación atmosférica y el control de la calidad del aire |
| Decreto 3930 de 2.010 | El dicta disposiciones en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones |
| Decreto 1076 de 2015 | Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente |
| Decreto 50 de 2018 | Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1076 de 2015, Decreto único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible en relación con los Consejos Ambientales Regionales de la Macrocuencas (CARMAC), el Ordenamiento del Recurso Hídrico y Vertimientos y se dictan otras disposiciones. |

# 5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA MITIGACIÓN DEL RIESGO EN EL BARRIO SANTA LUISA DE MARILLAC Y SU ENTORNO PRÓXIMO, EN EL MUNICIPIO DE CALARCÁ" surge debido a acciones antrópicas que han generado impactos ambientales significativos en el sector como la pérdida de cobertura vegetal, que ha ocasionado la erosión del suelo y por ende deslizamientos, mal manejo de aguas lluvias que genera saturación del suelo y que a su vez contribuye a desestabilización del talud; lo anterior, aumenta el peligro de los habitantes para sufrir contingencias. De ahí que, se interpusieran una cantidad significativa de denuncias por parte de la comunidad que llevó a la interposición de una acción popular por parte de la Defensoría del Pueblo Regional del Quindío, la cual ordena la realización del proyecto en mención.

Según la demanda interpuesta por la Defensoría Regional del Pueblo del Quindío, en el sector objeto de estudio, a saber, el barrio Santa Luisa de Marillac habitan aproximadamente 18 familias, donde en el lado posterior fluye un canal que transporta aguas residuales provenientes de distintos sectores, incluyendo el asentamiento informal conocido como San Felipe. Estas circunstancias han generado problemas graves de salubridad, malos olores, proliferación de vectores, y un proceso progresivo de erosión y deslizamiento de laderas, lo cual representa una amenaza directa para la seguridad de las viviendas y de las familias que allí habitan. Sumado a lo anterior, se encuentra la disposición inadecuada de residuos sólidos y desechos mecánicos en el sector, agravando el deterioro ambiental.

Teniendo en cuenta lo descrito en los párrafos anteriores y en la alternativa viable generada por parte de la especialidad de geotecnia para mejorar las condiciones del área objeto de estudio, se procede a identificar los posibles permisos ambientales que pueden ser requeridos por la autoridad ambiental competente, en este caso la Corporación Autónoma Regional del Quindío.

## 5.1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El barrio Santa luisa de Marillac se encuentra localizado en la zona urbana del municipio de Calarcá departamento del Quindío, Colombia, entre coordenadas geográficas latitud 4°31'10.63"N, longitud 75°38'38.99"O y latitud 4°31'3.61"N, longitud 75°38'41.41"O. Dentro del municipio se encuentra hacia vía la huerta, variante sur. Este sector se encuentra sobre una ladera con pendientes pronunciadas, en donde se ha desarrollado un proceso de ocupación urbana que ha carecido, en muchos casos, de planificación técnica, generando condiciones de vulnerabilidad frente a la seguridad estructural y ambiental del entorno.

Ilustración 1. Localización del proyecto



Fuente: Terram Consultoría y Construcción S.A.S, 2025

## 5.2.1. *COMPONENTE BIOTICO*

### 5.2.1.1.Vegetación

El área objeto de estudio cuenta con presencia dominante de guaduales, algunos de ellos fragmentados. Es debido mencionar que, la guadua es una planta una gramínea leñosa clave en los sistemas ecológicos del Eje Cafetero, dado que no solo proporciona cobertura y estabilización del suelo, sino que también puede actuar como corredor biológico y hábitat para múltiples especies de fauna, incluyendo aves, insectos, pequeños mamíferos y reptiles, además, sus características con culmos altos y raíces superficiales, permite regular la humedad del suelo y contribuye a la captura de carbono.

Como se mencionó anteriormente, una parte significativa del guadual se observa fragmentado y en el suelo se evidencia acumulación de culmos secos y partidos, así como una notoria exposición de raíces posiblemente debido a la pérdida de sustrato. Esta fragmentación puede ser consecuencia de varios factores, entre ellos la erosión hídrica, posiblemente causada por escorrentías superficiales como las aguas lluvias o flujos de agua en la base del talud, lo cual debilita la estabilidad del terreno y expone las raíces, afectando el anclaje de los culmos. Por otro lado, la sobreexplotación del guadual o la caída natural de culmos maduros sin un adecuado manejo silvicultural pueden contribuir a la acumulación de material muerto afectando la regeneración natural. Esta situación evidenciada en campo no solo compromete la integridad del ecosistema, sino que también incrementa el riesgo de deslizamientos en zonas de pendiente.

Ilustración 2. Fragmentación del guadual



Fuente: Terram Consultoría y Construcción S.A.S, 2025

De igual forma, se logran identificar especies herbáceas y arbustivas como helechos, bijao o mafafa. Estas especies contribuyen a conservar el microclima local, protegen el suelo contra el impacto directo de la lluvia y facilitan el proceso de regeneración natural, sirviendo de sustrato para hongos, invertebrados y pequeños vertebrados.

Adicionalmente, se observó vegetación secundaria adaptada a zonas alteradas por actividades humanas, como el Tronco de Brasil, que, aunque no es nativo, se establece con facilidad en bordes de caminos y viviendas rurales. Esta mezcla de especies nativas y exóticas indica un grado intermedio de transformación del ecosistema, probablemente producto de procesos de colonización urbana informal,

tala selectiva y mal manejo de residuos sólidos. Por otro lado, según habitantes del sector la zona del proyecto cuenta con especies frutales como guayaba agria, aguacate y cidra, además, se evidenció cultivos de aguacate y plátano

A continuación, se observan las siguientes fotografías tomadas en campo donde se evidencian las especies mencionadas anteriormente.

Ilustración 3. Guadual



Fuente: Terram Consultoría y Construcción S.A.S, 2025

Ilustración 4. Bijao o Mafafa



Fuente: Terram Consultoría y Construcción S.A.S, 2025

Ilustración 5. Tronco de brasil




Fuente: Terram Consultoría y Construcción S.A.S, 2025

Ilustración 6. Helechos



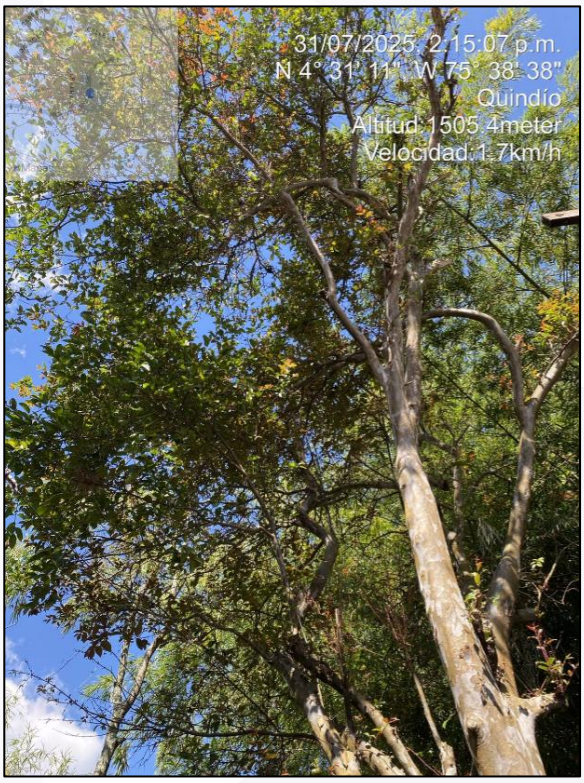
Fuente: Terram Consultoría y Construcción S.A.S, 2025

Ilustración 7. Difenbachia



Fuente: Terram Consultoría y Construcción S.A.S, 2025

Ilustración 8. Especie Forestal Frutal Guayaba agria




Fuente: Terram Consultoría y Construcción S.A.S, 2025

Ilustración 9. Especie forestal frutal Cidra



Fuente: Terram Consultoría y Construcción S.A.S, 2025

Ilustración 10. Cultivo de Café y plátano



Fuente: Terram Consultoría y Construcción S.A.S, 2025

#### 5.2.1.2. Fauna

Si bien en la visita no se identificó fauna asociada, la vegetación y la presencia del recurso hídrico permiten inferir que el área puede servir de hábitat para especies como:

- **Anfibios:** especialmente anuros (ranas y sapos), indicadores de humedad y calidad del agua.

- **Mamíferos: Guatines**. Con respecto a esta especie, un habitante del sector expresó haberlos visto; de hecho, existe una alta probabilidad que sea acertado dado que este tipo de animales suele encontrarse cerca de cuerpos de agua y vegetación puesto que allí pueden encontrar refugio y alimento.

- **Reptiles**: como lagartijas, serpientes pequeñas (no venenosas), que suelen habitar en zonas con hojarasca acumulada.

- **Aves:** Como insectívoras y frugívoras

- **Microfauna edáfica:** insectos, lombrices y otros organismos descomponedores que cumplen funciones vitales en el ciclo de nutrientes.

### 5.2.2. *COMPONENTE ABIOTICO*

Con base en la inspección visual y fotográfica del área de estudio, se logra identificar las siguientes condiciones del medio físico (abiótico):

#### 5.2.2.1.Geomorfología y pendiente

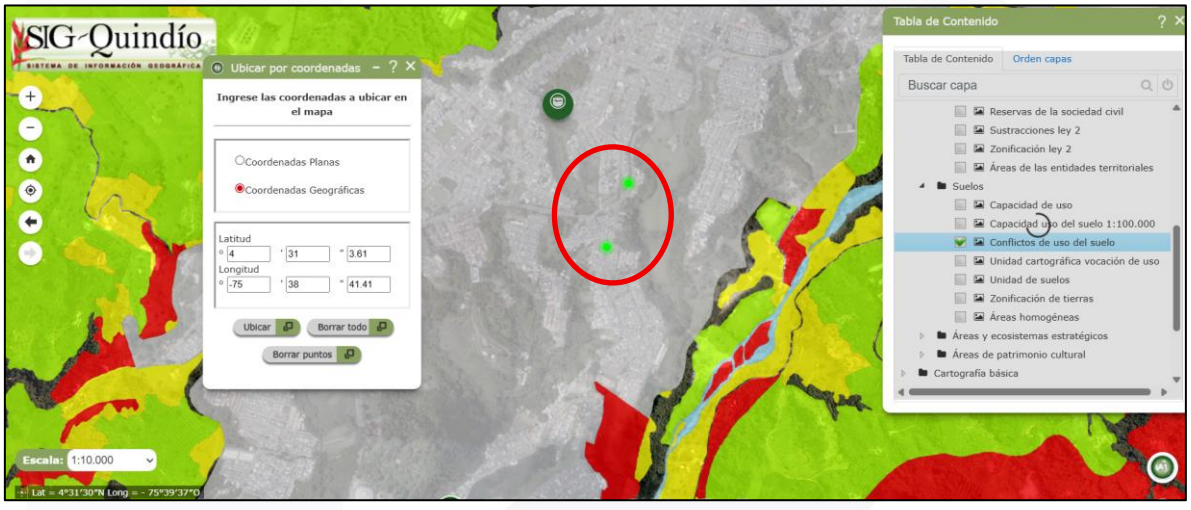
Se observa un talud con pendiente pronunciada, cubierto en parte por guaduales y vegetación secundaria. Además, la erosión superficial es visible, especialmente en zonas donde hay exposición de raíces y desprendimiento de suelo. Así mismo, las

viviendas cercanas se encuentran en zonas de ladera, lo cual aumenta el riesgo por deslizamiento.

### 5.2.2.2. Suelo

Según el Plan Básico de Ordenamiento Territorial de la (Alcaldía de Calarcá), constituye suelo urbano las áreas del municipio destinadas a usos urbanos por el PBOT, condición de que tales áreas cuenten con la infraestructura vial y las redes primarias de energía, acueducto y alcantarillado que permitan su urbanización y edificación, según sea el caso. Por otro lado, de acuerdo a la información cartográfica proveniente del Instituto Geográfico Agustín Codazzi y del Sistema de Información Geográfico SIG Quindío, el área objeto de estudio no se encuentra bajo un grado de conflicto de uso del suelo, esto es positivo pues significa que el uso actual del terreno es compatible con el uso que está permitido o planificado en los instrumentos de ordenamiento territorial, como el PBOT, tal como se observa en la siguiente imagen:

Ilustración 11. Conflicto uso del suelo




Fuente: SIG Quindío, 2025

Es importante mencionar que, en la inspección visual se pudo evidenciar muros en llantas en la parte posterior de las viviendas, es decir, en el lado de la ladera lo cual puede comprometer la estabilidad del terreno y la seguridad de las viviendas, de hecho, en la mayoría de los casos cuando se suelen usar este tipo de materiales como contención, normalmente carecen de un diseño técnico que garantice un anclaje adecuado y resistencia ante el desplazamiento de tierra como consecuencia incrementa el riesgo de deslizamientos o represamientos en épocas de lluvias. Además, al no ser un material estructuralmente confiable ni contar con sistemas de disipación de agua puede general pueden generar acumulación de humedad tras el muro, aumentando la presión sobre el terreno y debilitando la estabilidad de las viviendas ubicadas en la parte superior o adyacente a la ladera.

Desde una perspectiva ambiental, el uso de llantas en contacto directo con el suelo representa una fuente de contaminación a largo plazo, puesto que las llantas están compuestas por mezclas complejas de caucho, metales pesados y compuestos químicos que, al degradarse con el tiempo y la exposición a condiciones climáticas adversas, pueden liberar lixiviados tóxicos al suelo, afectando su calidad. Además, en condiciones de alta temperatura o incendios, las llantas pueden emitir gases altamente contaminantes, lo que representa un riesgo adicional para la salud humana y el equilibrio ecológico del entorno. Por lo tanto, su utilización como elemento constructivo en zonas inestables es inadecuada desde el punto de vista geotécnico y también desde el enfoque ambiental.

Ilustración 12. Muros en llantas

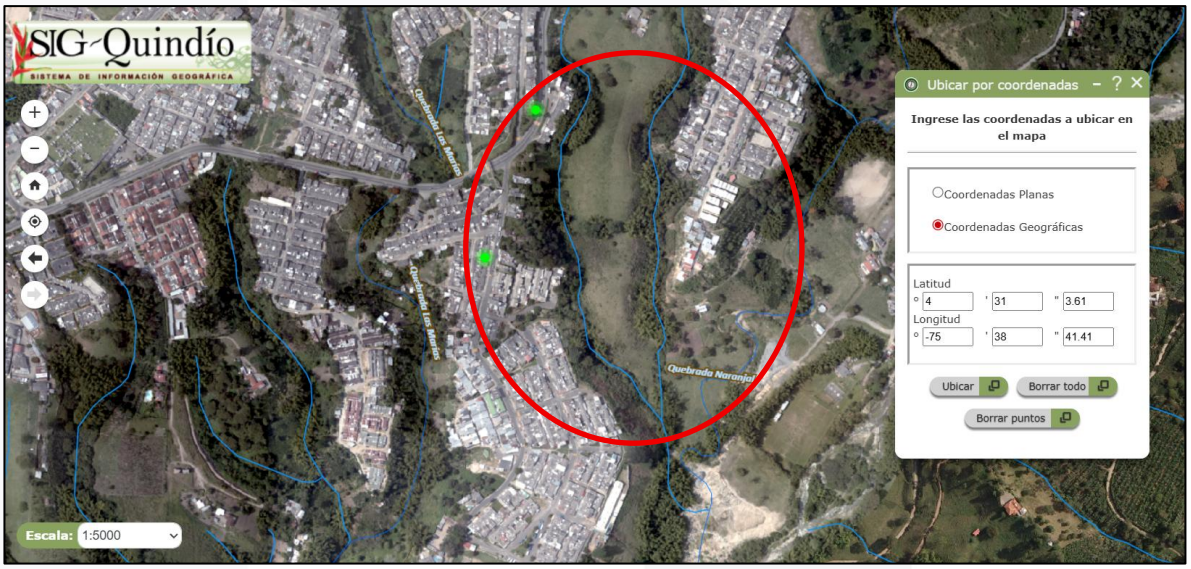


Fuente: Terram Consultoría y Construcción S.A.S, 2025

informacion.terram@gmail.com
Cel: 310 412 7151
Tel: (6) 7463714
Cll 9 No. 12-37. Armenia, Quindío

### 5.2.2.3.Hidrología

Se observa un cauce natural de agua superficial, posiblemente una quebrada o canal de drenaje natural, al parecer tributario de la Quebrada El Naranjal, afluente hídrico de importancia significativa para el municipio de Calarcá. Sin embargo, el cauce está obstruido por residuos sólidos y orgánicos, lo que afecta el flujo natural del agua y puede generar represamientos o inundaciones localizadas. Es probable que haya afectación de la calidad del agua debido a vertimientos y/o acumulación de desechos.




Fuente: SIG Quindío, 2025

Por otra parte, se ha evidenciado un manejo inadecuado de aguas lluvias en el sector representando un riesgo tanto para la estabilidad del terreno como para la seguridad de las viviendas, pues al no contar con un sistema adecuado de drenaje superficial ni con infraestructura hidráulica planificada, las aguas lluvias tienden a escurrir libremente sobre el terreno, generando procesos de erosión, socavación y saturación del suelo. Esto es especialmente crítico en zonas de ladera como la zona de estudio o con pendientes pronunciadas, donde el aumento de humedad disminuye la resistencia al corte del suelo y puede desencadenar movimientos en masa.

Desde el punto de vista ambiental, la ausencia de manejo adecuado de aguas lluvias en asentamientos informales genera impactos negativos sobre la calidad del suelo y los cuerpos de agua cercanos; esto se debe a que la escorrentía sin control arrastra sedimentos, residuos domésticos y contaminantes hacia la quebrada cercana y/o hacia zonas verdes. Además, en la visita de campo realizada se evidenció la fragmentación del guadual, lo cual puede alterar el balance hídrico natural de la quebrada y deteriorar la cobertura vegetal, lo que a su vez reduce la capacidad de retención del agua por parte del suelo. Estas condiciones incrementan la vulnerabilidad del entorno y genera la necesidad de actuar con soluciones sostenibles que actúen bajo un enfoque de gestión integral del riesgo a fin de cuidar no solo el ambiente sino también la vida de las personas.

Es importante mencionar que, de acuerdo al modelo hidráulico del tramo de la quebrada del barrio Santa Luisa de Marillac realizado por la especialidad hidráulica se determinó que en términos generales los caudales máximos modelados permanecen encausados dentro de la banca de la quebrada, por lo que no se presentan desbordamientos e inundaciones de las zonas aledañas.

De igual forma, la alternativa propuesta por el especialista sugiere que “para la captación transporte y evacuación de la escorrentía superficial que se genera sobre las cubiertas de las casas del barrio Santa Luisa de Marillac, se propone un canal rectangular de sección transversal de 0.4 m x 0.40 m sobre la corona del talud y el cual conecta finalmente a un canal de rápida con tapa y columpio de igual sección transversal, el cual conduce el agua hasta la quebrada”. Dicha construcción no genera ocupación del cauce por lo cual no es necesario tramitar permiso de ocupación de cauce ante la autoridad ambiental.

Por otro lado, es importante mencionar que, según el Plan Básico de Ordenamiento Territorial del municipio de Calarcá, el sistema hídrico en el manejo urbano de las

zonas de protección hídrica, los ríos, quebradas y cañadas tendrán un aislamiento de 30 y 15 metros a cado lado respectivamente; añade que serán bordeadas por vías perimetrales sobre el quiebre de la pendiente, o se deberá dejar un aislamiento de 10 metros desde este, su ocupación estará restringida, permitiendo únicamente usos ecológicos, de recreación pasiva y/o zonas de producción urbanas (alimentos o forestales. Además, añade que las áreas de protección y conservación hídrica, así como las zonas de restricción ambiental se encuentra comprendida en un área dentro de los treinta (30) metros como retiro obligado de los ríos Quindío, Santo Domingo y Verde y las quebradas Sonadora y Quebrada negra quince (15) metros como retiro obligado del resto de cauces naturales de las corrientes hídricas del municipio medidos desde el nivel máximo de flujo, a un periodo de retorno mínimo de 15 años.

#### 5.2.2.4.Clima y Exposición solar

El área se encuentra en un entorno de microclima húmedo y sombrío, propiciado por la cobertura vegetal (guadua y árboles altos). La escasa exposición solar directa favorece condiciones de alta humedad del suelo, lo cual influye en la estabilidad del talud y el riesgo de deslizamientos si no se maneja adecuadamente.

#### 5.2.2.5.Intervención Antrópica

Se identifican construcciones precarias con elementos como llantas, madera, guadua y plásticos, usados como muros de contención artesanales. Esta intervención es inadecuada desde el punto de vista técnico y ambiental, y puede agudizar la inestabilidad del terreno. El uso de llantas y otros residuos como estructura compromete la seguridad y genera riesgos ambientales y sanitarios.

En conclusión, el terreno presenta condiciones que han afectado la estabilidad, agravadas por la intervención humana informal y el mal manejo de residuos. Se

requiere una evaluación geotécnica detallada para definir si la solución puede aplicarse con técnicas de bioingeniería, o si es necesario un diseño estructural más robusto. Es probable que se requiera permiso de ocupación de cauce si se planean obras dentro del cuerpo de agua o en su zona de ronda, así como aprovechamiento forestal en caso de intervenir vegetación protectora.

# 6. RESIDUOS SÓLIDOS

## 6.1. RESIDUOS SÓLIDOS CONVENCIONALES

En la inspección visual de la visita realizada al barrio Santa Luisa de Marillac particularmente cerca del pequeño cuerpo de agua, se observa una considerable acumulación de residuos sólidos no biodegradables como envases de plástico, llantas y otro tipo de residuos que afecta directamente la calidad del agua, generando taponamientos, reducción del flujo, y creando condiciones propicias para la proliferación de vectores como mosquitos que afectan no solo el componente ambiental sino también la salud de las personas aledañas que habitan en el sector.

Si bien es cierto las llantas no son clasificadas como residuos peligrosos por la normativa colombiana, sí se consideran residuos especiales que requieren manejo posconsumo específico, según las directrices del IDEAM y el (Min Ambiente, 2017) las cuales se encuentra bajo la Resolución 1326 de 2017. Además, contienen compuestos tóxicos y metales pesados como zinc, plomo, cadmio y níquel, que pueden lixiviarse al suelo y afectar la biota microbiana, contaminando la capa superficial y el subsuelo (Aguilar Pacheco, 2023). Del mismo modo, se observa restos de guadua dentro del cauce que si bien es cierto no contaminan tanto como otros residuos, si generan represamiento en el cuerpo de agua y aumentan la cantidad de sólidos suspendidos. Las siguientes imágenes evidencian lo anteriormente expuesto.

Ilustración 13. Residuos sólidos 01



Fuente: Terram Consultoría y Construcción S.A.S, 2025

Ilustración 14. Residuos sólidos 02




Fuente: Terram Consultoría y Construcción S.A.S, 2025

Ilustración 15. Residuos sólidos 03



Fuente: Terram Consultoría y Construcción S.A.S, 2025

## 7. PERMISOS AMBIENTALES

La evaluación preliminar sobre el requerimiento de permisos ambientales es fundamental durante las etapas de estudios y diseños de proyectos, ya que garantizan que las intervenciones previstas se realicen con un conocimiento claro de las condiciones ecológicas, sociales y legales del territorio. La región del eje cafetero, caracterizada por su alta biodiversidad, ecosistemas sensibles y una fuerte dependencia de los recursos naturales, requiere un manejo riguroso y planificado para evitar impactos irreversibles. Así que identificar previamente los permisos correspondientes permite conocer anticipadamente restricciones, ajustar diseños según la normativa y prevenir conflictos con comunidades locales.

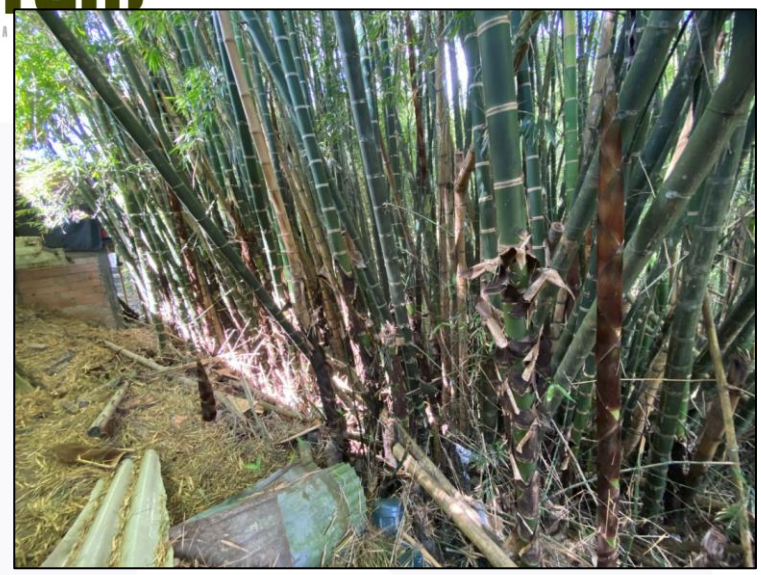
Es importante mencionar que, para el proyecto "*ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA MITIGACIÓN DEL RIESGO EN EL BARRIO SANTA LUISA DE MARILLAC DEL MUNICIPIO DE* CALARCÁ la alternativa más viable según el análisis geotécnico es la Criba de pilotes de concreto en la corona del talud, dicha alternativa según el informe obtuvo el mayor puntaje ponderado dentro del análisis multicriterio, destacándose por su efectividad técnica frente a la estabilización del talud.

Así que, desde el componente ambiental se evaluó la necesidad de tramitar permisos ante la CRQ y se concluye que para llevar a cabo las obras de ingeniería a realizar se necesita talar parte de uno de los guaduales de la zona ubicado en coordenadas N 4°31'11'' W 75°38'38'' aproximadamente, por lo que para llevar a cabo la tala SI se necesita contar antes con un permiso de aprovechamiento forestal que deberá ser tramitado ante la Corporación Autónoma Regional del Quindío, autoridad ambiental máxima en el departamento. Sin embargo, se debe mencionar que dicha afectación no será significativa siempre y cuando los cortes de guaduas se ejecuten correctamente y se realice compensación preferiblemente cerca al cuerpo de agua que se encuentra en la zona de estudio. De igual forma, en la

inspección visual se logra observar especies forestales de carácter ornamental y frutal (guayaba agria, aguacate, cidra) así como cultivo de café y plátano, los cuales no requieren permiso de aprovechamiento forestal, sin embargo, se sugiere realizar un inventario forestal detallado de todas las especies que se pueden llegar a ver afectadas por las obras a ejecutar por si existe alguna que requiera manejo especial. A continuación, se observan imágenes del guadual a intervenir.

Ilustración 16. Guadual a intervenir





Fuente: Terram Construcción y Consultoría S.A.S, 2025

## 7.1. TRAMITE AMBIENTAL PARA PERMISO DE APROVECHAMIENTO FORESTAL

Tramitar un permiso de aprovechamiento forestal ante la Corporación Autónoma Regional del Quindío (CRQ) para la extracción de productos maderables y no maderables de los bosques naturales y plantados es un procedimiento necesario para poder utilizar de forma legal y sostenible los recursos forestales garantizando de este modo la conservación de los ecosistemas y sus servicios ambientales.

Así pues, para llevar a cabo el siguiente trámite de ante la autoridad ambiental, es decir, ante la CRQ, Se deberá diligenciar correctamente la siguiente información:

- Formato único nacional de solicitud de aprovechamiento forestal y manejo sostenible de flora silvestre y los productos forestales no maderables nuevo/prórroga
- Formato de información costos de proyecto, obra o actividad para la liquidación de tarifa por servicios de evaluación y seguimiento ambiental

NOTA: Dada la cantidad de hojas que contienen los formularios para tramite de aprovechamiento forestal y para mejor visibilidad, los formatos mencionados anteriormente hacen parte de los anexos adjuntados al presente documento.

- El análisis ambiental preliminar es clave en esta etapa del proyecto, puesto que permite anticipar los requerimientos normativos y evita retrasos o sanciones durante la ejecución del proyecto.
- Se recomienda realizar constantemente limpieza al cuerpo de agua para evitar represamientos en el mismo, así como proliferación de vectores que afectan directamente a la comunidad del sector e influyen en la calidad del recurso. La acumulación de residuos también puede afectar la fauna local, especialmente los mamíferos pueden confundir los plásticos con alimento o pueden quedar atrapados en cuerdas o mallas que no se dispongan apropiadamente alterando el funcionamiento del ecosistema.
- Se recomienda implementar educación ambiental con los habitantes del sector para informar, concientizar y sensibilizar sobre la gestión adecuada de residuos sólidos y el uso sostenible de los recursos naturales.
- Dado que la zona objeto de estudio se encuentra en el perímetro urbano no aplica la Ley 2 de 1959 puesto que dicho perímetro ya se encuentra sustraído.
- Dado el estado en el que se encuentra el guadual se recomienda que la autoridad competente realice mantenimiento del mismo puesto que cumplen un papel importante en la estabilización del suelo, contribuyen en la regulación hídrica y a su vez actúan como filtros naturales mejorando la calidad del agua, también son sumideros de carbono y sirven de refugio y alimento para especies de fauna y flora ayudando de este modo a proteger la biodiversidad. Además, el no realizar mantenimiento puede suponer un riesgo para las infraestructuras cercanas y por ende para las vidas humanas.

- Se concluye la necesidad de tramitar ante la CRQ el permiso de aprovechamiento forestal debido a que la alternativa más viable según el análisis geotécnico es ejecutar una criba de pilotes de concreto en la corona del talud y para ello se deberá talar parte de uno de los guaduales existentes en la zona.
- De acuerdo a la propuesta realizada por la especialidad hidráulica, no se requiere tramitar permiso de ocupación de cauce puesto que la alternativa consiste en la construcción de un canal rectangular en la corona del talud que se encuentra en la parte posterior de las viviendas, por lo cual no se genera intervención directa en la quebrada.
- En el trabajo de campo se identificaron especies forestales de carácter ornamental y frutal, así como cultivos de café y plátanos los cuales no requieren permiso de aprovechamiento forestal. Sin embargo, se sugiere realizar un inventario forestal detallados de todas las especies forestales a talar para identificar si existe alguna a la que se le deba dar un manejo especial y por ende también requiera algún tipo de permiso.
- Se recomienda realizar un levantamiento ambiental detallado en campo y contar con el acompañamiento de un profesional ambiental durante la ejecución del proyecto, en caso de ser viable.

## 9. REFERENCIAS


Aguilar Pacheco, J. (2023). *Contaminación ambiental por la inadecuada gestión de llantas usadas por el parque automotor del municipio de Villavicencio – Meta, Colombia.* Obtenido de [Proyecto de investigación]. Repositorio Institucional UNAD.: https://repository.unad.edu.co/handle/10596/54711

Alcaldía de Calarcá. (s.f.). *Plan Básico de Ordenamiento Territorial de Calarcá.* Obtenido de Acuerdo 15 del 2000: https://observatorio.quindio.gov.co/images/POT/Calarca/ACUERDO_015_2000.pdf

Min Ambiente. (2017). *Resolución 1326 del 2017.* Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/resolucion-1326-de-2017.pdf

## 10. ANEXOS

Como complemento a este informe, se incluyen los siguientes anexos:

Anexo 1 : FORMATO APROVECHAMIENTO FORESTAL CRQ

informacion.terram@gmail.com
Cel: 310 412 7151
Tel: (6) 7463714
Cll 9 No. 12-37. Armenia, Quindío