

**PROGRAMA DE RECUPERACIÓN URBANA Y DESCONTAMINACIÓN DE  
LA QUEBRADA MALPASO DEL BARRIO ROBLEDO BELLO HORIZONTE,  
EN EL SECTOR QUE COMPRENDE DE LA CARRERA 80 A 85, COMUNA 7-  
ROBLEDO MEDELLÍN.**

**YOBANY ACEVEDO AGUDELO**

**WILLIAM FERMAN DURANGO TANGARIFE**



**ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN DE PROYECTOS  
INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO  
FACULTAD DE PRODUCCIÓN Y DISEÑO  
MEDELLÍN**

**2021**

**PROGRAMA DE RECUPERACIÓN URBANA Y DESCONTAMINACIÓN DE  
LA QUEBRADA MALPASO DEL BARRIO ROBLEDO BELLO HORIZONTE,  
EN EL SECTOR QUE COMPRENDE DE LA CARRERA 80 A 85, COMUNA 7 -  
ROBLEDO MEDELLÍN.**

**YOBANY ACEVEDO AGUDELO**

**WILLIAM FERMAN DURANGO TANGARIFE**

**ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN DE PROYECTOS**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO**

**FACULTAD DE PRODUCCIÓN Y DISEÑO**

**MEDELLÍN**

**2021**

**Programa de recuperación urbana y descontaminación de la quebrada Malpaso del  
barrio Robledo Bello Horizonte, en el sector que comprende la carrera 80 a 85,  
comuna 7 -  
Robledo, Medellín.**

Yobany Acevedo Agudelo

Willian Ferman Durango Tangarife

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en Gestión  
de Proyectos**

David Fernando Díaz Zapata

Magister en Administración

Asesor

María Isabel Gil Ospina

Magister en Educación y Desarrollo humano

Coasesora

Institución Universitaria Pascual Bravo

Facultad de Producción y Diseño

Especialización en Gestión de Proyectos

Medellín

2021

## Nota de Aceptación del Trabajo de Grado



<b>ACTA DE EVALUACIÓN FINAL TRABAJO DE GRADO</b>	Código:
	Versión:
	Página: 1 de 1

**Nombre del trabajo de grado:**

PROGRAMA DE RECUPERACIÓN URBANA Y DESCONTAMINACIÓN DE LA QUEBRADA MALPASO DEL BARRIO ROBLEDO BELLO HORIZONTE, EN EL SECTOR QUE COMPRENDE ENTRE LA CARRERA 80 A 85, COMUNA (7) ROBLEDO MEDELLÍN.

**Datos de los estudiantes:**

Nombres y apellidos	Cédula	Programa	Correo Institucional
William Durango Tangarife	71.373.566	Esp. en Gestión de Proyectos	willian.durango566@pascualbravo.edu.co
Yobany Acevedo Agudelo	1.035.222.973	Esp. en Gestión de Proyectos	Yobany.acevedo973@pascualbravo.edu.co

**Modalidad a la que pertenece el Trabajo:**

Investigativa \_\_\_ Emprendimiento \_\_\_ Práctica \_\_\_ Formulación proyecto de inversión \_\_\_x\_

CONCEPTO EVALUACIÓN	SÍ	NO
Aprobado	X	
Aprobado con correcciones		
No aprobado		

**OBSERVACIONES Y/O COMENTARIOS DEL PROCESO:**

Fecha de entrega: 10 de diciembre de 2021

Firma: \_\_\_\_\_

Nombre del Asesor: David Fernando Diaz Palacio

Fecha: 13 de diciembre de 2021

Elaboró: Jhobana Herrera Díaz	Revisó: Irma Lucía Franco	Aprobó
Fecha: 2020/11/26	Fecha:	Fecha:

## **Resumen**

El proyecto consiste en la recuperación urbana y descontaminación de la quebrada malpaso del Barrio Robledo Bello horizonte, en el sector que comprende de la carrera 80 a la carrera 85, comuna (7) Robledo Medellín, el programa pretende mitigar la contaminación ambiental en la que actualmente se encuentra la quebrada y sus alrededores debido a la mala disposición de residuos que son arrojados a la quebrada y vertimientos inadecuados de aguas residuales que contaminan el cauce, la intervención pretende mejorar la calidad del agua, evitar aglomeración de residuos que pueden obstruir el cauce de la quebrada, para mantener la quebrada en óptimas condiciones y recuperar espacios públicos.

En la ciudad de Medellín se encuentran 59 afluentes principales y 4261 quebradas secundarias las cuales se encuentran en serias dificultades debido a la cantidad de residuos que se depositan en ellas y que en épocas de invierno presentan taponamientos y desbordamientos generando así graves afectaciones a la población dejando muchas familias damnificadas y serias afectaciones al medio ambiente.

**Palabras clave:** Contaminación, Residuos, Vertimientos, Cultura, Sostenibilidad, Recursos naturales, Afluentes, Ecosistemas.

**Abstract:**

The project consists of the urban recovery and decontamination of the malpaso creek in the Robledo Bello Horizonte neighborhood, in the sector from carrera 80 to carrera 85, commune (7) Robledo Medellín, the program aims to mitigate the environmental contamination that currently affects the creek and its surroundings due to the poor disposal of waste that is thrown into the creek and inadequate dumping of wastewater that contaminates the waterway. the intervention aims to improve water quality, avoid agglomeration of waste that can obstruct the creek channel, to maintain the creek in optimal conditions and to recover public spaces.

In the city of Medellin there are 59 main tributaries and 4261 secondary streams which are in serious difficulties due to the amount of waste that is deposited in them and that in the winter season present clogging and overflowing, thus generating serious effects on the population, leaving many families affected and seriously affecting the environment.

**Keywords:** Contamination, Residues, Dumping, Culture, Sustainability, Natural resources, Affluents, Ecosystems

**TABLA DE CONTENIDO**

Resumen.....	5
1. Marco teórico.....	11
1.1. Antecedentes .....	11
1.2. Bases teóricas .....	14
1.3. Marco Normativo .....	17
2. Identificación .....	20
2.1. Justificación.....	20
2.1.1. Contribución a la política pública.....	22
2.2.1. Identificación y descripción del problema.....	23
2.3 Diagrama de Árbol de Problemas .....	29
2.4 Participantes .....	30
2.4.1. Identificación de los participantes .....	30
2.4.2 Análisis de los participantes .....	33
2.5 Población.....	33
2.5.1 Población afectada por el problema.....	33
2.5.2 Población objetivo de la intervención .....	33
2.5.3. Características demográficas de la población objetivo.....	34
2.6. Objetivos .....	36
2.6.1. Objetivo general e indicador de seguimiento .....	36

Programa de Recuperación Urbana y Descontaminación.	8
2.6.2 Objetivos específicos .....	36
2.7. Diagrama del árbol de objetivos (soluciones) .....	37
2.8. Alternativas de solución: .....	37
3. Preparación .....	39
3.1. Estudio de necesidades .....	39
3.2 Análisis técnico de la alternativa.....	40
3.3 Localización .....	41
3.4 Cadena de valor.....	43
3.5. Análisis de riesgos.....	45
3.6. Ingresos y beneficios .....	47
4. Evaluación.....	49
4.1 Flujo económico .....	49
4.2 Indicadores de decisión .....	50
5. Programación .....	51
5.1. Indicadores de producto .....	51
5.2. Indicadores de gestión .....	52
5.3 Fuentes de financiación.....	52
5.4. Matriz resumen del proyecto.....	53
6. Referencias.....	56

## **Listas de tablas y figuras**

### **Lista de tablas**

Tabla 1. Contribución a la política pública

Tabla 2. Plan de desarrollo departamental

Tabla 3. Plan de Desarrollo Distrital o Municipal

Tabla 4. Línea base

Tabla 5. Estudio de necesidades

Tabla 6. Presentación tabla de participantes

Tabla 7. Elementos del alcantarillado

Tabla 8. Lugar de ejecución del Proyecto

Tabla 9. Cadena de Valor del proyecto de intervención

Tabla 10. Matriz de riesgo del proyecto

### **Lista de figuras**

Figura 1. Comuna 7 Robledo

Figura 2. Árbol de Problemas

Figura 3. Presentación Perfil demográfico

Figura 4. Diagrama de Árbol de Objetivos

Figura 5. Sistema Condominial

Figura 6. Ubicación del proyecto

Figura 7. Valoración de Ingresos y Beneficios

Figura 8. Beneficios en ahorro atención hospitalaria

Figura 9. Ahorro en costos de tasa retributiva por vertimientos puntuales

Figura 10. Flujo económico

Figura 11. Evaluación económica

Figura 12. Costo por capacidad

Figura 13. Indicador de proyecto

Figura 14. Resumen fuentes de financiación

Figura 15. Resumen del proyecto

## **1. Marco teórico**

### **1.1. Antecedentes**

A continuación, se hace referencia a los antecedentes que han tenido relación con la quebrada Malpaso.

Las principales características del afluente que atraviesa el barrio Robledo según el Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

La quebrada Malpaso posee una longitud de 8.9 kilómetros, se ubica en la ladera occidental del Valle de Aburrá, en el Municipio de Medellín, nace en la serranía de las Baldías y desemboca en cercanías al cerro el Volador en El río Aburrá-Medellín, la quebrada hace su recorrido por los siguientes tramos: Tramo alto: comprende las veredas El Carmelo, El Yolombó, El Picacho y Pajarito. Tramo Medio: Este tramo está comprendido entre los barrios Aures en la Carrera 98 hasta la Carrera 73 en el sector de La Pilarica. Tramo Bajo: va desde el sector la Pilarica, cambiando de dirección en el cerro El Volador hasta desembocar en el Río Aburrá-Medellín. (Área Metropolitana Valle de Aburrá, 2018).

Sus aguas son usadas para el consumo doméstico; dentro de la ciudad, recorre casi el centro geográfico de la comuna de Robledo, siendo en esta comuna gran referente ambiental, debido a que sus márgenes se encuentran especies vegetales y animales importantes.

Los datos arrojados por la Secretaría del Medio Ambiente del Municipio de Medellín para mitigar la contaminación de los afluentes en las zonas críticas dan cuenta de la importancia en la mitigación de los riesgos, Según el secretario de ese despacho, Sergio Andrés Orozco.

En el año 2017 se sensibilizan 20.000 personas sobre la importancia de mantener las quebradas en buen estado. Pero los esfuerzos no se ven reflejados en las cuencas, por lo menos en aquellas zonas aledañas a los barrios. Los cauces tienen riesgos naturales que pueden mitigarse, pero que responden a factores ajenos que no son controlables, como los aguaceros completamente concentrados que saturan la capacidad hidráulica de las quebradas. Pero así también, la contaminación es un elemento determinante en los posibles peligros existentes.

Sin la conciencia ciudadana necesaria para entender la gravedad que supone arrojar residuos a los afluentes, las obras civiles no logran reducir todos los riesgos, así lo explicó el secretario. Por su parte, el funcionario de la EDU coincidió en que la responsabilidad debe ser compartida, entre el Estado y la comunidad. (Periódico El Tiempo, 2018).

Los problemas ambientales a nivel Municipal cada día se agudizan, el deterioro de los recursos naturales, la sobreexplotación de estos ha permitido que las organizaciones comunales, los gobiernos y la academia, aúnen esfuerzos para mitigar los efectos nocivos que puede provocar. Según el instituto de estudios urbanos de la universidad Nacional de Colombia afirma:

El mal manejo de basuras aumenta probabilidad de desbordamiento de quebradas del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, los cauces de las fuentes hídricas del Área Metropolitana de Valle de Aburrá, que por decenas de años han sido los afluentes del Río Medellín o Río Aburrá, constantemente están recobrando su cauce, lo que implica el desenlace de desastres eco ambientales y poblacionales, arrasando las viviendas y cobrando la vida de muchas personas (Área Metropolitana Valle de Aburrá, 2018).

Según el Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia y el Área Metropolitana del Valle de Aburrá

Un recurso que se ve afectado es el agua de la cuenca del Barrio Bello Horizonte, que se ha convertido en depósito de basura, vertimientos de aguas residuales domésticas, y un sin número de contaminantes que llegan a esta, debido a los insuficientes pozos sépticos, desconexión del sistema de alcantarillado en los tramos medio y bajo, poca cultura ambiental de las comunidades que viven cerca a la quebrada en los tramos medio y bajo, disminución de la cobertura vegetal en zona de ribera para ganadería en parte alta, media y margen derecha, ocupación del cauce en zonas de riesgo por inundación y avenidas torrenciales en el tramo medio, principalmente en el Barrio Aures.

En el tema de vertimientos de ARD y ARnD (Aguas Residuales Domésticas y Aguas Residuales No Domésticas), que se presentan en los 3 tramos de la microcuenca, es posible considerar de mayor impacto los siguientes: vertimiento de tipo porcícola en tramo alto presentando alta turbiedad y olor fétido que llega a la fuente por escorrentía, vertimientos generados en el tramo medio por la descarga de lavaderos de buses sin conexión al alcantarillado afectando la fuente hídrica mediante la inserción de detergentes y descargas de ARD

La inadecuada disposición de residuos sólidos también es una de las mayores problemáticas de la microcuenca, y es posible evidenciar en los tramos medio y bajo principalmente, donde, por consecuencia de la alta densidad poblacional, ocupación de cauce y falta de cultura ambiental, los habitantes de la zona arrojan indiscriminadamente y sin ningún tipo de control sus residuos sólidos y materiales de construcción al cauce y a las márgenes de la

quebrada desde las viviendas y desde obras civiles como puentes vehiculares y peatonales” (Área Metropolitana del Valle de Aburrá y Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia (CTA), 2016). En este contexto se requiere la necesidad de intervenir esta zona con el fin de mitigar la problemática ambiental y de salud que allí se presenta por parte de la comunidad, según el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Programa de las Naciones Unidas (PNUD).

Los ecosistemas enfrentan intensos procesos de deterioro ambiental que afectan la calidad fisicoquímica del ambiente. Algunos de estos problemas ambientales son la degradación de bosques y de suelo, deforestación, pérdida de biodiversidad, contaminación del agua y del aire entre otros. Los anteriores escenarios están involucrados en el detrimento de la calidad de vida de la población (SCIELO & Ramírez Hernández, 2015).

## **1.2. Bases teóricas**

Los términos establecidos dentro el marco conceptual son los que determinarán el proyecto dando una idea clara de lo que se plantea y analiza en la propuesta.

**Aguas Residuales domésticas o aguas negras:** Proceden de las heces y orina humanas, del aseo personal de la cocina y de la limpieza de la casa. Suelen contener gran cantidad de materia orgánica y microorganismos, así como restos de jabones, detergentes y grasas. (Espigares García & Pérez López, n.d.)

**Reforestación:** según Eliane Ceccon (2014), la reforestación es un método activo de restauración que busca recuperar la cobertura de bosque en un sitio reforestado mediante la introducción de semillas o plántulas, por otra parte los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en particular (ODS 11), resalta la importancia de los espacio verdes para mejorar el nivel de vida en las ciudades, aumentar la cohesión de la comunidad, mejorar el bienestar y salud en los humanos y garantizar el desarrollo sostenible , de esta manera, los países se comprometen a la promoción de espacios públicos seguros, inclusivos y accesibles, verdes y de gran calidad.

**Beneficios Ambientales:** en línea con ODS 13 (Acción Climática) y el ODS 15 (Vida de Ecosistemas terrestres), la Nueva agenda urbana propugna la gestión sostenible de los recursos naturales en las ciudades y los asentamientos humanos de una forma que proteja y mejore los ecosistemas urbanos y servicios ecosistémicos, reduzca las emisiones de gases efecto invernadero y la contaminación del aire y promueva la gestión del riesgo de desastre. Los árboles y los bosques urbanos y periurbanos ayudan a mitigar el cambio climático al captar y almacenar directamente el dióxido de carbono atmosférico. Por otra parte, los árboles dan sombra y reducen la velocidad del viento, con lo que indirectamente disminuyen las emisiones de carbono al reducir la necesidad de aire acondicionado y calefacción y, por ende, reducen las emisiones de las plantas de energía. (FAO, 2018).

**Contaminación del agua:** la alta contaminación de agua fresca se traduce en problemas de salud pública que afectan no solo las poblaciones humanas y animales, sino también el ambiente natural en general. (Gómez Duarte, 2018).

**Vertimiento:** Es la descarga final a un cuerpo de agua, un alcantarillado o un suelo, de elementos, sustancias o compuestos contenidos en un medio líquido, existiendo en consecuencia dos clases: uno puntual que se realiza a partir de un medio de conducción, del cual se puede precisar el punto exacto de descarga al cuerpo de agua, alcantarillado o al suelo; y otro no puntual, o aquel en el que no se puede precisar el punto exacto de descarga al cuerpo de agua o al suelo. (Hena Mera & Gómez Rey, 2018).

**Alcantarillados Condominiales:** Son sistemas que recogen las aguas residuales de un conjunto de viviendas que normalmente están ubicadas en un área inferior a 1ha mediante tramos simplificados, para ser conducidas a la red de alcantarillado Municipal o eventualmente a una planta de tratamiento. (Ministerio de Vivienda, 2016)

**Áreas Verdes:** Las áreas verdes representan un significativo aporte a la calidad de vida de la población, pues su funcionamiento fortalece las ventajas de un ambiente libre de contaminación, de allí que las mismas requieren especial atención para su construcción que va desde la ubicación, especies y mantenimiento que necesitan en todos sus ámbitos. Al respecto, áreas verdes las señala Ojeda y Espejel (2014), citados por Márquez (2017), así:

Con una visión más amplia las áreas verdes están constituidas por todos aquellos parques, jardines, camellones, glorietas, áreas naturales y deportivas que forman parte de determinada ciudad, las cuales han pasado de ser elementos secundarios del paisaje, con fines solamente estéticos, recreativos, a convertirse en áreas de gran importancia, debido a su funcionalidad y a los beneficios ecológicos que aportan a la sociedad. (Lenies Jesús, 2018)

**Espacio Público:** Desde la perspectiva legal urbana el territorio está compuesto por calles y plazas de uso público y lotes con edificaciones de uso privado. La ley es tajante.

La Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones define el espacio público como Bien Nacional de Uso Público.

### **1.3. Marco Normativo**

Colombia cuenta con una gran cantidad de leyes y decretos entre otros, que apuntan a amparar la conservación de los recursos naturales y el ambiente como se menciona en la

Constitución Política de Colombia.

Artículo 79: todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo.

Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.

Artículo 80: el Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados.

Artículo 95: numeral 8: proteger los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano.

Ley 388 de 1997: conjunto de objetivos, directrices, políticas, estrategias, metas, programas, actuaciones y normas adoptadas para orientar y administrar el desarrollo físico del territorio y la utilización del suelo. Expresa claramente que existen acciones urbanísticas relacionadas con el ordenamiento territorial y sobre todo el adecuado uso del suelo, es decir, no todo el suelo de determinado territorio es apto para construir, se debe tener bien clara la normatividad, al momento de llevar a cabo acciones urbanísticas.

Ley 99 de 1993: crea el Ministerio de Ambiente, organiza el Sistema Nacional Ambiental y define el ordenamiento ambiental territorial como “la función atribuida al Estado de regular y orientar el proceso de diseño y planificación de uso del territorio y de los recursos naturales renovables de la Nación, a fin de garantizar su adecuada explotación y su desarrollo sostenible”

Plan Municipal de Gestión del Riesgo de desastres de Medellín 2015-2030: síntesis del Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres de Medellín 2015-2030, está dirigido a todos los habitantes, buscando dar, sin excepción, una idea general de las condiciones de riesgo de nuestra ciudad.

Decreto 1469 de 2010: por el cual se reglamentan las disposiciones relativas a las licencias urbanísticas; al reconocimiento de edificaciones; a la función pública que desempeñan los curadores urbanos y se expiden otras disposiciones.

Decreto 2148 de 2015: por medio del cual, se reglamenta el aprovechamiento económico del espacio público, se fijan las retribuciones por su utilización, se crea la comisión intersectorial asesora del espacio público y el comité técnico.

Acuerdo 48 de 2014: por medio del cual se adopta la revisión y ajuste de largo plazo del Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Medellín y se dictan otras disposiciones complementarias.

## **2. Identificación**

### **2.1. Justificación**

La comuna 7 está situada en el Noroccidente de Medellín, limita al Norte con la comuna 6 - Doce de Octubre; al Oriente con la comuna 5 - Castilla y el río Medellín; al Occidente con el corregimiento de San Cristóbal y al Sur con las comunas 11 - Laureles y Estadio, 12 - La América y 13 - San Javier. Tiene una extensión de 9,38 km<sup>2</sup> y 21 barrios. Con una población de 177.874 (Dane) habitantes, distribuida así: hombres 84.201, mujeres 93.673.

La quebrada Malpaso al encontrarse asociada directamente con los habitantes del barrio Bello Horizonte en el tramo que comprende la carrera 80 a la carrera 85, presenta contaminación generada por el depósito de residuos sobre su cauce, todo esto es ocasionado por la alta densidad poblacional que viene en aumento debido a la cantidad de personas que cada día vienen buscando oportunidades en la ciudad y asentándose en las partes altas de las comunas, realizando construcciones inadecuadas generando así inestabilidad en los terrenos y contaminando las fuentes hídricas, ya que se construyen vertimientos provisionales de aguas residuales contaminando de manera drástica los afluentes y a su vez la carga de desechos sólidos que tienen como destino final la quebrada, generando malos olores, proliferación de plagas y la contaminación excesiva del entorno.

La intervención en los territorios con proyectos enfocados de manera integral en asuntos relacionados a cuidar el medio ambiente debe ser prioritario para las administraciones locales en búsqueda de mejorar los espacios que aún se encuentran arborizados pero no cuentan con

ninguna intervención, la focalización de los sectores marginados se deben priorizar e involucrar a todos los sectores de la comunidad para lograr estrategias que permitan la recuperación de los espacios verdes y por ende los afluentes que son vitales para la armonía en los territorios. (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2006)

Debido a lo anterior y considerando que el avance de esta problemática involucra consecuencias sobre el ecosistema y la salud de las personas, deteriora el equilibrio ecológico y retarda la recuperación natural de la corriente, en ese sentido se hace necesario intervenir a través de un programa de mitigación ambiental para transformar el territorio a través de la recuperación de espacios en deterioro y convertirlo en lugar de interacción con la naturaleza y protección del recurso hídrico.

### Figura 1

*Comuna 7 Robledo*



*Nota. Extraído de pngfind*

## 2.1.1. Contribución a la política pública

### 2.1.1.1. Contribución al Plan Nacional de Desarrollo

**Tabla 1.**

*Contribución a la política pública*

Objetivos de Desarrollo Sostenible		Plan de Desarrollo Nacional Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad	
Objetivo de desarrollo sostenible a impactar	Estrategia Transversal	Línea estratégica	Programa
Objetivo de desarrollo sostenible 06,11 y 12	Pacto por la calidad y eficiencia de servicios públicos: agua y energía para promover la competitividad y el bienestar de todos	Agua limpia y saneamiento básico adecuado: hacia una gestión responsable, sostenible y equitativa	Acceso de la población a los servicios de agua potable y saneamiento básico

*Nota. Autoría propia*

### 2.1.1.2 Plan de Desarrollo Departamental o Sectorial

**Tabla 2**

*Plan de desarrollo departamental*

Plan de desarrollo departamental “Unidos por la vida, 2020-2023”		
Línea estratégica	Componente	Programa 6:
Línea Estratégica 03: Nuestro Planeta	Antioquia Hábitat Sostenible	Saneamiento para la protección del medio ambiente

*Nota. Autoría propia*

### 2.1.1.3 Plan de Desarrollo Distrital o Municipal

**Tabla 3**

*Plan de Desarrollo Distrital o Municipal*

<b>Plan de Desarrollo Municipal de Medellín futuro</b>		
<b>Línea estratégica</b>	<b>Componente</b>	<b>Programa</b>
Línea Estratégica 02: Ecociudad	Servicios públicos, energías alternativas y aprovechamiento de residuos sólidos.	Servicios públicos, energías alternativas y aprovechamiento de residuos sólidos.

*Nota. Autoría propia*

## 2.2. Problemática

### 2.2.1. Identificación y descripción del problema

Una de las problemáticas asociadas a la contaminación de la quebrada Malpaso está relacionada con el vertimiento de todo tipo de desechos en el cauce y en las márgenes de la fuente hídrica en particular el tramo que comprende de la carrera 80 a la carrera 85, donde se identifica que los residuos sólidos son provenientes de actividades domésticas y son dispuestos inadecuadamente por la falta de educación y sensibilización ambiental de los pobladores de la microcuenca (Corantioquia, 2006), debido a lo anterior y considerando que el avance de esta problemática involucra consecuencias sobre el ecosistema y la salud de las personas deteriora el equilibrio ecológico y urbano. Según datos de la Contraloría

En el año 2019 la generación de residuos sólidos fue de 830.625 T/año presentando un crecimiento frente a 2018 de 1.72%. En los últimos cinco años se tiene un incremento sostenido en la producción de residuos sólidos, siendo de 20.47% en comparación con el 2015 y una producción Per-Cápita 0,54 KG/hab./día.

En este sentido la población juega un papel importante en este concepto debido a la presión que ha ejercido sobre los recursos naturales a lo largo de los años, asociado a la alta natalidad, la expansión urbana, al desarrollo tecnológico asociada al consumismo, el desconocimiento de los servicios ecosistémicos, entre otros. Con base en esto es importante y trascendental tomar medidas sobre los perjuicios ocasionados al agua, el aire, el suelo, las especies y el entorno urbano, ya que las acciones que en el presente se están generando tienen repercusiones más graves a las futuras generaciones.

### **2.2.2 Problema Central**

La quebrada Malpaso ubicada en el Barrio Bello Horizonte en el sector que comprende entre la carrera 80 a la carrera 85 de la Comuna (7) de Medellín, presenta contaminación generada por el depósito de residuos sobre su cauce, la ausencia de un programa de manejo ambiental, de vertimientos y aprovechamiento de residuos, construcciones de viviendas que no cumplen con los límites de distancia de la quebrada, arrojando las agua servidas de manera directa al cauce contaminando de una manera drástica los afluentes y a su vez la carga de desechos sólidos que tienen como destino final la quebrada, generando malos olores, proliferación de plagas y la contaminación excesiva del entorno.

#### **2.2.1.2 Descripción de la situación existente con relación al problema.**

En el sector a intervenir se presenta actualmente contaminación del cauce, los vertimientos de aguas residuales a la quebrada aumentan debido a las construcciones que se realizan de manera inadecuada y sin ningún tipo de permiso, lo que aumenta los malos olores y los riesgos de represamiento de la quebrada por la acumulación de los residuos. Las fuertes lluvias de los

últimos días han provocado crecientes repentinias y riesgos para la población que vive muy cerca a la quebrada, la ausencia de programas de manejo de residuos sólidos y aprovechamiento del reciclaje ha provocado que cada día lleguen más desechos a la quebrada, situación muy desconcertante para mitigar los riesgos asociados a esta problemática.

### **2.2.3 Magnitud actual del problema – Indicadores de referencia**

El Plan de Desarrollo 2020-2023 de Medellín, considera que una de las problemáticas que se encuentra en estado crítico es el sistema hídrico. Históricamente las quebradas y el río Aburrá-Medellín han sido el sistema excretor de los municipios del Valle de Aburrá, anulando con ello las posibilidades de que haya formas de vida en estos hábitats. Los retiros de las fuentes hídricas, incluidos los Río Aburrá-Medellín, están gravemente afectados por la urbanización informal, el descuido y la ausencia de medidas de protección efectivas, a esto se suma la desactualización de la red hídrica, que, por falta de información verificada de su existencia y georreferenciación, no permite en muchos casos actuar de manera efectiva para su protección y mantenimiento. Además, el 5.3% de la ciudad no cuenta con cobertura del sistema de recolección de basuras, y el 5.63% carece de alcantarillado (Empresas Públicas de Medellín, 2018).

Frente a ello, el POT (Acuerdo 48 de 2014) cuenta entre otros con tres objetivos estratégicos aún por desarrollar para cumplir con la visión de ciudad medioambientalmente responsable: Conectividad ecológica y paisajística, especialmente en las quebradas y cerros tutelares; saneamiento básico, especialmente en la conexión de viviendas a un sistema convencional de alcantarillado para evitar las descargas de aguas negras a las quebradas y

mitigación de riesgos y amenazas en los territorios, como lo son las inundaciones, avenidas torrenciales y deslizamientos (Alcaldía de Medellín, 2014). De ahí el compromiso de avanzar en el rescate de los cerros tutelares, la reforestación con especies nativas, la limpieza integral de las cuencas y la regulación de los retiros obligatorios.

Si bien la recolección de los residuos es constante por parte de EMVARIAS, la posibilidad de reciclaje y aprovechamiento de estos es difícil, casi que nula, ya que no se cuenta con transporte y disposición por separado, lo que deriva en la contaminación de la fracción de residuos susceptibles de ser valorizados mediante un ejercicio de economía circular. En estos es indispensable un proceso de culturización que encamine a la población al cuidado del medio ambiente.

Frente a las fuentes hídricas el Plan Ambiental Municipal 2012-2019 de la Alcaldía de Medellín, plantea que, actualmente la calidad del recurso agua se ha ido deteriorando debido al alto índice de poblamiento en algunos sectores críticos dentro de la comuna (7) Robledo, que se compone por los sectores medio y bajo de la subcuenca de la iguana, la Malpaso y la Quintana, todas lamentablemente, afectadas por problemas de vertimientos de aguas negras y depósitos de basuras y residuos. La mala calidad de las aguas de las diferentes subcuencas es uno de los problemas ambientales de mayor magnitud en la comuna 7 - Robledo. (Alcaldía de Medellín, 2011).

El diagnóstico del Plan de Acción Ambiental Local (PAAL), plantea que los vertimientos de aguas negras que se hacen a las quebradas son en primer lugar por la falta de infraestructuras de recolección de aguas residuales procedentes de las casas construidas en las zonas llamadas de

invasión (Alcaldía de Medellín, 2015). En este punto llama la atención el dato de la Encuesta de Calidad de Vida 2020 del déficit en los hogares que habitan viviendas sin alcantarillado, o con alcantarillado, pero con servicio de sanitario conectado a pozo séptico o sin conexión; letrina; con descarga directa a fuentes de agua. La comuna (7) Robledo cuenta con el (7,9%) de hogares sin alcantarillado, hogares sin servicio de aseo (10,9%), hogares sin acueducto (4%). (Medellín cómo vamos, 2018).

Según datos de la Secretaría de Medio Ambiente de Medellín, para el año 2020 sobre los centros de acopio de residuos sólidos, se tiene que no hay ningún centro de acopio en la zona occidental urbana de la ciudad. (Datos abiertos, 2016). Elemento importante para la disposición y tratamiento de los residuos sólidos que es una problemática enfática en la comuna (7) Robledo.

La selección de los indicadores de referencia se realizó basado en el Plan de Desarrollo 2020-2023, Medellín Futuro,

#### **Tabla 4**

*Línea base*

<b>Indicador(es) de Producto</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Línea base</b>	<b>Meta 2020-2023</b>	<b>Responsable</b>
Quebradas intervenidas ambientalmente	Porcentaje	9	12	Secretaría de Medio Ambiente Municipio de Medellín
Hogares sensibilizados en buenas prácticas de producción y consumo sostenible	Número	90	500	Secretaría de Medio Ambiente Municipio de Medellín

*Nota. extraído de Alcaldía de Medellín (2020)*

Según el dato de la ECV 2013 (Encuesta de Calidad de Vida) de los hogares con inodoro sin conexión a alcantarillado o pozo séptico, Robledo se encuentra en el quinto lugar de la ciudad por este concepto con 2062 hogares sin conexión y 56 hogares con modalidad de servicio sanitario es bajamar (Alcaldía de Medellín, 2015). En el sector comprendido de la quebrada Malpaso de la carrera 80 a la carrera 85 se encuentran 80 viviendas en las que residen 230 personas las cuales generan un acumulado de residuos sólidos de 124.2 Kg/día para un total de 3.7 Ton/mes y solo se encuentra un acopio improvisado al lado de la ribera de la quebrada para la disposición de los residuos con una frecuencia de recolección de 2 veces por semana y debido a que todos los días llevan los residuos domiciliarios a este sitio se acumulan y terminan en la quebrada.

#### **2.2.4 Causas directas e indirectas que generan el problema**

Al realizar un análisis del problema central, las causas y efectos, se describen las causas directas e indirectas identificadas en el problema:

##### **Causas directas:**

Inadecuados vertimientos de aguas residuales sobre la quebrada.

Alto deterioro ambiental y afectación del entorno urbano y paisajístico de la zona intervenida por desconocimiento en las medidas sanitarias.

##### **Causas indirectas**

Insuficientes redes de alcantarillado en viviendas ilegales ubicadas sobre la ribera de la quebrada.

Inexistencia de programas de sensibilización en los hogares para la correcta disposición final de residuos líquidos domésticos.

Bajo aprovechamiento de los residuos sólidos.

Insuficiente cultura ciudadana en la correcta disposición final de los residuos sólidos.

### **2.2.5 Efectos directos e indirectos generados por el problema.**

Los efectos se derivan de las causas que se generan por el problema central, una problemática tiene la causa que la origina, pero esa causa trae consigo un efecto

#### **Efectos directos**

Alta contaminación del suelo y del cauce de la quebrada.

Aumento de residuos de construcción y elementos sólidos del cauce.

#### **Efectos indirectos**

Pérdida de la biodiversidad en la zona de influencia a intervenir.

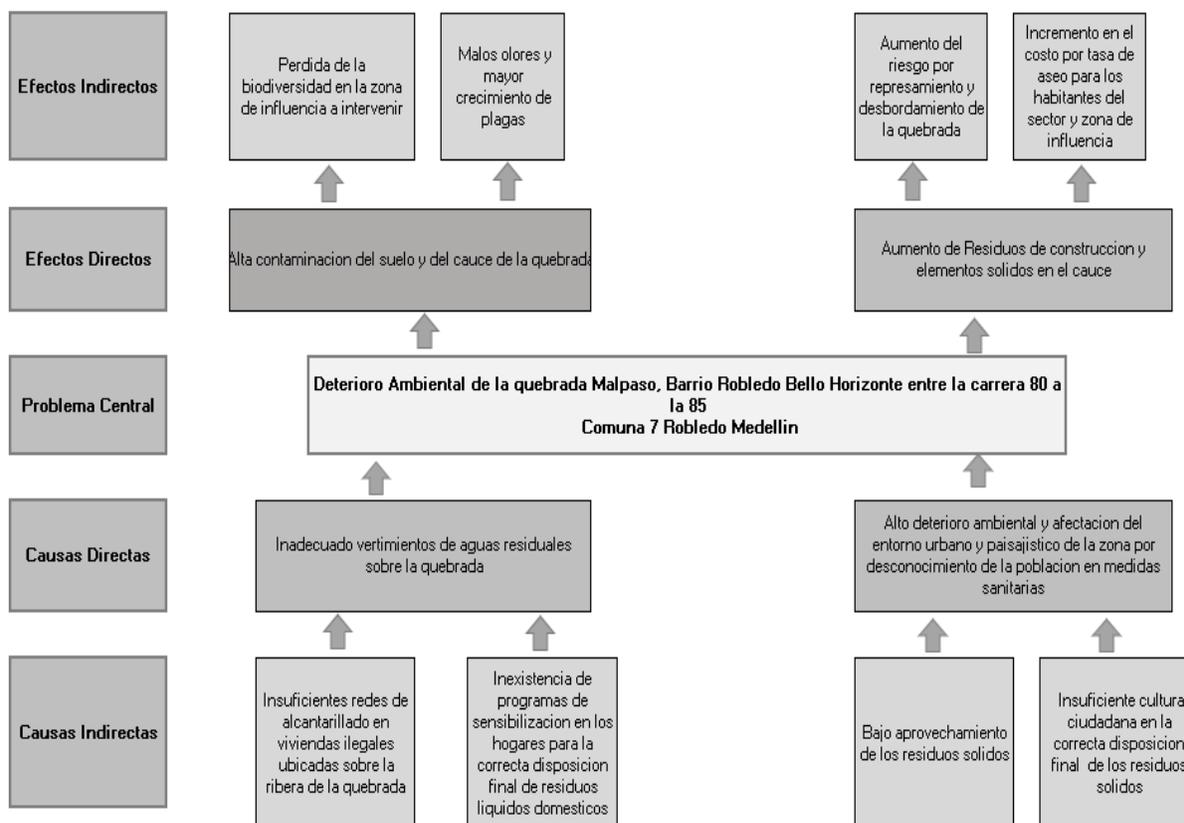
Malos olores y mayor presencia de plagas.

Aumento del riesgo por represamiento y desbordamiento de la quebrada.

Incremento en el costo por tasa de aseo para los habitantes del sector o zona de influencia

## **2.3 Diagrama de Árbol de Problemas**

Visualizar el diagrama del árbol del problema. Traslamos la imagen de nuestro árbol.

**Figura 2***Árbol de Problemas*

*Nota. Elaboración Propia*

## 2.4 Participantes

### 2.4.1. Identificación de los participantes

**Beneficiario:** Son aquellos individuos u organizaciones que recibirán directa o indirectamente los beneficios de la intervención que se proponga realizar a través del proyecto.

**Cooperante:** Todas aquellas personas o entidades que pueden vincularse aportando recursos de diferente tipo, ya sea en dinero o en especie para el desarrollo de dichas intervenciones.

**Oponente:** Aquellas personas, grupos de individuos u organizaciones que, dado el inconformismo frente a las posibles intervenciones del proyecto, pueden llegar a obstaculizar el logro de los objetivos previstos.

**Perjudicado.** Personas, grupos de individuos u organizaciones que podrían llegar a disminuir su calidad de vida o bienestar como consecuencia del proyecto.

**Tabla 6**

*Presentación tabla de participantes*

<b>Actor</b>	<b>Entidad</b>	<b>Posición</b>	<b>Intereses o Expectativas</b>	<b>Contribución o Gestión</b>
Nacional	Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible	Cooperante	Se pueden gestionar Recursos por medio del FONAM (Fondo Nacional Ambiental), para dar cumplimiento al Plan de Desarrollo Nacional	Propiciar espacios saludables y reducir la contaminación de quebrada y aire de la Ciudad
Departamental	Departamento de Antioquia	Cooperante	Responsable de gestionar recursos con el Gobierno Nacional y ONG	Comunidad satisfecha con el proyecto, Cumplimiento con los objetivos sociales y ambientales
Municipal	Municipio de Medellín	Cooperante	Responsable del ordenamiento territorial. Garantizar el liderazgo y la articulación de las distintas autoridades del Municipio para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. Responsable de la	Sus funciones y competencias lo convierten en un cooperante estratégico debido a que es el primero en focalizar sus esfuerzos en el

			prestación de los servicios públicos. Responsable de la gestión del riesgo.	cuidado, ordenamiento y zonificación ambiental.
Municipal	Contraloría	Opositor	Seguimiento y control a la buena utilización de los recursos	Vigilar y controlar con el fin que no exista un detrimento patrimonial con los recursos asignados.
Otro	Veedurías	Opositor	Seguimiento y control a la buena utilización de los recursos	Vigila que los recursos no tengan destinación distinta al proyecto, y realiza seguimiento al cumplimiento entrega del proyecto con costos reales.
Otro	Contratistas	Beneficiario	Cumplir con el objeto contractual del proyecto	Obtener una rentabilidad y buen nombre ante contratistas
Otro	Proveedores	Beneficiario	Proveer los elementos necesarios para la obra a los contratistas	Entender la necesidad del contratista y optimizar recursos económicos y tiempos.
Otro	Empleados	Beneficiario	Dinamizar la economía del sector, bajar los índices de desempleo de la Ciudad	Recibir una remuneración por el trabajo realizado.
Otro	Comunidad	Beneficiarios	Disfrutar de un espacio vital agradable y sin contaminación	Generar y desarrollar apropiación del proyecto, asegurar la sostenibilidad, reducir la contaminación.

*Nota. Autoría propia*

## 2.4.2 Análisis de los participantes

Para recuperar el entorno ambiental de la quebrada Malpaso del Barrio Robledo Bello Horizonte se tienen varios participantes ya que por ser un proyecto ambiental que deriva de unas prácticas inadecuadas de vertimientos de aguas servidas y mal manejo de los residuos sólidos, se espera la aceptación por parte de la comunidad, y de todos los sectores que convergen en él, entre ellos las entidades gubernamentales: Junta de Acción Comunal de la zona de intervención, sectores sociales, veeduría ciudadana. etc. Los participantes conocen del proyecto y generan un ambiente propicio para articularse armoniosamente en la concreción del mismo, con aportes económicos, técnicos y legales.

## 2.5 Población

### 2.5.1 Población afectada por el problema

A continuación, se muestra la descripción y la cuantificación de la población afectada de la zona a intervenir.

Número de personas	Fuente de la información
177874 (Comuna 7 - Robledo)	Alcaldía de Medellín, plan de desarrollo local comuna 7

### 2.5.2 Población objetivo de la intervención

Partiendo de la identificación de la población objetivo-afectada por el problema, se tiene el siguiente número de habitantes de la zona de influencia a intervenir

Barrio Robledo Bello Horizonte habitantes 8.655 (Alcaldía de Medellín, 2016)

### 2.5.3. Características demográficas de la población objetivo

**Figura 3**

*Presentación Perfil demográfico*

Población por grupos quinquenales Barrio Bello Horizonte						
2019				2020		
Grupo de Edad	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
0-4	464	237	227	459	234	225
5--9	514	262	252	510	260	250
10--14	533	274	259	535	275	260
15--19	573	300	273	570	301	269
20--24	618	311	307	596	298	298
25--29	706	355	351	692	346	346
30--34	701	348	353	704	351	353
35--39	630	299	331	646	308	338
40--44	533	245	288	545	253	292
45--49	529	235	294	509	225	284
50--54	638	285	353	618	277	341
55--59	639	281	358	646	284	362
60--64	521	224	297	540	233	307
65--69	393	166	227	412	173	239
70--74	298	120	178	314	126	188
75--79	173	65	108	186	71	115
80 y más	169	57	112	173	58	115
<b>Total, barrio</b>	<b>8.632</b>	<b>4.064</b>	<b>4.568</b>	<b>8.655</b>	<b>4.073</b>	<b>4.582</b>
% por sexo	100,00	47,08	52,92	100,00	47,06	52,94

Perfil demográfico 2016 - 2020 Barrio Bello Horizonte Población por grupos quinquenales

Población de 0 a 80 años y Más Barrio Bello Horizonte	
2019	2020

Edad en años	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
0	88	45	43	87	44	43
1	91	45	46	90	45	45
2	93	48	45	92	47	45
3	95	49	46	93	48	45
4	97	50	47	97	50	47
5	99	50	49	96	48	48
6	102	53	49	101	52	49
7	103	52	51	102	52	50
8	104	53	51	104	53	51
9	106	54	52	106	54	52
10	104	54	50	105	54	51
11	105	53	52	105	53	52
12	106	54	52	106	54	52
13	108	56	53	105	54	51
14	110	57	52	111	58	53
15	110	58	54	111	59	52
16	113	59	54	114	60	54
17	115	61	56	114	61	53
18	117	61	57	116	61	55
19	118	61	58	115	60	55
20	120	62	59	117	60	57
21	119	60	61	118	60	58
22	122	61	63	117	58	59
23	126	63	66	119	58	61
24	131	65	69	123	60	63
25	138	69	71	128	62	66
26	143	72	71	134	65	69
27	143	72	71	139	69	70
28	143	72	69	141	70	71
29	139	70	69	141	71	70
30	140	71	69	141	71	70
31	142	71	71	143	72	71
32	141	69	72	144	72	72
33	140	69	71	140	70	70
34	138	68	70	139	69	70
35	137	66	71	139	68	71
36	131	63	68	136	67	69

37	126	59	67	134	65	69
38	121	57	64	127	61	66
39	115	54	61	122	59	63
40	112	53	59	117	56	61
41	108	50	58	115	55	60
42	106	48	58	111	52	59
43	104	48	56	106	50	56
44	103	46	57	105	49	56
45	103	46	57	103	47	56
46	102	45	57	100	45	55
47	102	45	57	98	43	55
48	107	48	59	103	46	57
49	115	51	64	109	48	61
50	119	53	66	114	51	63
51	125	56	69	120	54	66
52	129	58	71	124	56	68
53	132	59	73	129	58	71

*Nota. Alcaldía de Medellín, perfil demográfico 2016-2020, Comuna 07 Robledo*

## 2.6. Objetivos

### 2.6.1. Objetivo general e indicador de seguimiento

Recuperar el entorno ambiental de la quebrada Malpaso del Barrio Robledo Bello

Horizonte desde la Carrera 80 a 85, Comuna 7 - Robledo, Medellín.

### 2.6.2 Objetivos específicos

Mejorar los vertimientos de aguas residuales en un 60% de las viviendas del Barrio

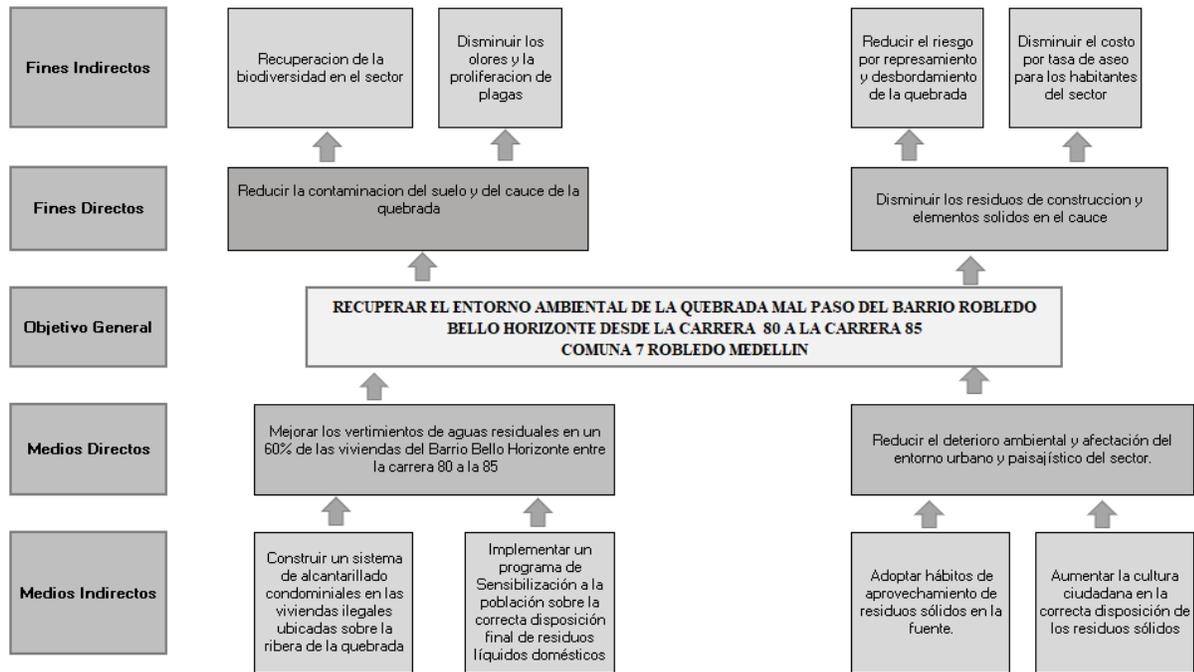
Robledo Bello Horizonte entre la Carrera 80 a la 85

Reducir el deterioro ambiental y afectación del entorno urbano y paisajístico del sector.

## 2.7. Diagrama del árbol de objetivos (soluciones)

**Figura 4**

*Diagrama de Árbol de Objetivos*



### 2.8. Alternativas de solución:

Las acciones que se llevarán a cabo en la recuperación ambiental de la quebrada Malpaso del Barrio Robledo Bello Horizonte en el tramo que comprende de la carrera 80 a la 85, Comuna 7 Robledo Medellín, se consideran las siguientes alternativas:

Construir un sistema de alcantarillado condominial en las viviendas ilegales ubicadas sobre la ribera de la quebrada.

Instalación de canastillas y contenedores para la clasificación de los residuos.

Diseñar una guía de acuerdo a los lineamientos expedidos por el Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo y la Alcaldía de Medellín, sobre el correcto aprovechamiento y disposición final de los residuos sólidos.

Implementar un programa de capacitación a la población sobre la correcta disposición final de residuos líquidos domésticos.

Realizar Limpieza de lechos, rocería de taludes en las zonas de retiro en la quebrada.

### 3. Preparación

#### 3.1. Estudio de necesidades

A continuación, se describe y cuantifica el déficit que suplirá el proyecto

**Tabla 5**

*Estudio de necesidades*

Estudio de necesidades					
Bien o servicio	Unidad de medida	Breve descripción	Inicio - historia	Final - historia	Año de proyección final
Construir un sistema de alcantarillado condominial en las viviendas ilegales ubicadas sobre la ribera de la quebrada.	Número	Este sector será intervenido con la finalidad de construir un sistema de alcantarillado e implementar un programa de sensibilización sobre la correcta disposición final de los residuos líquidos domésticos, adoptando hábitos de aprovechamiento para un aumento de la cultura en la correcta disposición de los residuos	2017	2021	2026
<b>Año</b>	<b>Oferta</b>	<b>Demanda</b>	<b>Déficit</b>		
2017	0	1	-1	1	1
2018	0	1	-1	1	1

2019	0	1	-1	1	1
2020	0	1	-1	1	1
2021	0	1	-1	1	1
2022	1	1	0	1	1
2023	1	1	0	1	1
2024	1	1	0	1	1
2025	1	1	0	1	1
2026	1	1	0	1	1

*Nota. Elaboración propia*

### 3.2 Análisis técnico de la alternativa

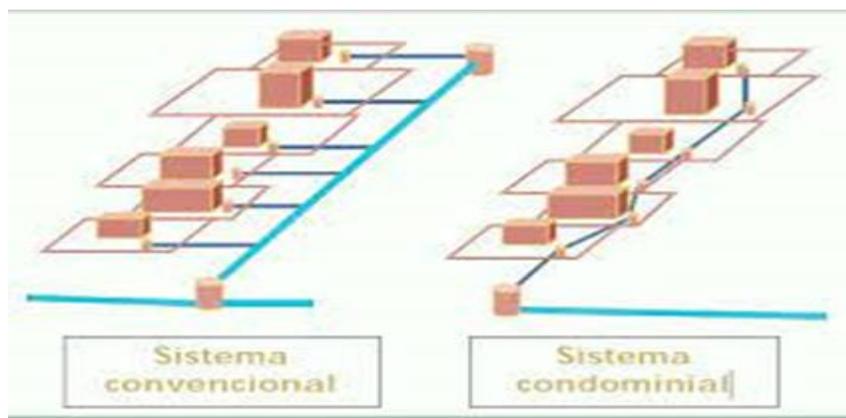
El planteamiento del proyecto estará básicamente orientado a la recuperación del entorno ambiental y descontaminación de la quebrada Malpaso del Barrio Robledo Bello Horizonte, en el sector que comprende de la carrera 80 a la carrera 85, comuna (7) Robledo-Medellín, para ello se propone como proyecto bandera la construcción de un alcantarillado condominial con la finalidad de reducir los residuos líquidos domésticos de las viviendas ilegales construidas en la ribera de la quebrada, para ello se establecieron unos elementos que a continuación se relacionan:

#### Tabla 7

*Elementos del alcantarillado*

<b>ESTRUCTURA ALCANTARILLADO CONDOMINIAL</b>
Excavaciones y entibados
Instalación y cimentación de tubería
Rellenos
Construcción de obras accesorios

*Nota. Autoría Propia*

**Figura 5***Sistema Condominial*

*Nota: Sistema condominial, 2007 (Barrios Napurí, 2007)*

**3.3. Localización****3.3.1. Localización de la alternativa**

El proyecto será desarrollado en la región Andina de Colombia, específicamente en el Departamento de Antioquia, Municipio de Medellín, Comuna (7) Robledo, Barrio Bello Horizonte entre la Carrera 80 a la carrera 85, ver detalle a continuación:

**Tabla 8**

*Lugar de ejecución del Proyecto.*

<b>Región</b>	<b>Departamento</b>	<b>Municipio</b>	<b>Centro Poblado</b>	<b>Localización específica</b>
Andina	Antioquia	Medellín	Comuna 7 Robledo	Barrio Bello Horizonte entre la Carrera 80 a la carrera 85

*Nota. Autoría Propia*

**Figura 6**

*Ubicación del proyecto.*



*Nota. Ubicación satelital del lugar a intervenir, 2021 (Google earth)*

### **3.3.2 Factores analizados.**

Los factores que se tuvieron en cuenta para la toma de decisión en la selección de la alternativa de solución son los siguientes:

- Cercanía a la población objetivo
- Disponibilidad y costo de mano de obra
- Factores ambientales
- Orden público
- Medios y costos de transporte público

### 3.4 Cadena de valor

Para la identificación de la cadena de valor en la recuperación del entorno ambiental de la quebrada Malpaso en el Barrio Bello Horizonte de la Comuna 7 Robledo, Medellín, se tuvieron en cuenta los siguientes ítems.

La cadena de valor del proyecto nos indica el nombre del proyecto, el objetivo general, específicos, actividades a realizar, insumos dando como resultado el presupuesto del proyecto.

**Tabla 9**

*Cadena de Valor del proyecto de intervención*

<b>PRESUPUESTO DEL PROYECTO</b>						
<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	<b>PROGRAMA DE RECUPERACIÓN URBANA Y DESCONTAMINACIÓN DE LA QUEBRADA MALPASO DEL BARRIO ROBLEDO BELLO HORIZONTE, EN EL SECTOR QUE COMPRENDE DE LA CARRERA 80 A 85, COMUNA (7) ROBLEDO MEDELLÍN.</b>					
<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>RECUPERAR EL ENTORNO AMBIENTAL DE LA QUEBRADA MAL PASO DEL BARRIO ROBLEDO BELLO HORIZONTE DESDE LA CARRERA 80 A LA CARRERA 85 COMUNA 7 ROBLEDO MEDELLÍN</b>					
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>PRODUCTOS</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>META</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>INSUMOS</b>	<b>RECURSOS (\$)</b>
Mejorar los vertimientos de aguas residuales en un 60% de las viviendas del Barrio Bello Horizonte entre la carrera 80 a la 85	Acueductos construidos	Número	1	Construir un sistema de alcantarillado condominiales en las viviendas ilegales ubicadas sobre la ribera de la quebrada	Mano de obra calificada	59.100.000
					Mano de obra no calificada	36.000.000
					Materiales	400.000.000
					Transporte.	19.500.000
				Excavaciones y entibados	Mano de obra calificada	36.000.000
				Rellenos	Materiales	400.000.000

				Instalación y cimentación de tubería	Transporte	19.500.000
				Implementar un programa de capacitación a la población sobre la correcta disposición final de residuos líquidos domésticos	Mano de obra calificada	4.000.000
					Papejería e insumos de oficina	2.500.000
					Refrigerios	4.000.000
					Transporte.	300.000
				Coordinación del proyecto	Mano de obra calificada	18.192.000
					auditorios	2.000.000
					Transporte.	2.280.000
		Número	1	Realizar una Guía técnica para la correcta utilización de los residuos sólidos	Mano de obra calificada	3.032.000
					Papejería e insumos de oficina	3.200.000
					Transporte	200.000
				Socialización	Mano de obra calificada	4.000.000
					Transporte	2.000.000
					Servicios inmobiliarios	2.000.000
					materiales	1.600.000
Reducir el deterioro ambiental y afectación del entorno urbano y paisajístico del sector.	Actividades de capacitación y socialización en el municipio	Número	1	Instalación de canastillas y contenedores para la clasificación de los residuos	Mano de obra calificada	1.700.000
					Mano de obra no calificada	480.000
					Materiales	3.800.000
					Transporte.	300.000

				Elaboración del documento guía de aprovechamiento de residuos	Papelería e insumos de oficina	3.000.000
					Servicios Domiciliaarios	2.000.000
					Mano de obra calificada	3.032.000
		Número	1	Realizar limpieza de lechos, rocería de taludes en las zonas de retiro de la quebrada	Mano de obra no calificada	2.800.000
				Coordinación del proyecto	Mano de obra calificada	18.192.000
					Auditorios	2.280.000
<b>TOTAL, COSTO DIRECTO</b>						<b>1.058.188.000</b>
				<b>INTERVENTORÍA</b>		53.086.578
				<b>IMPREVISTOS</b>	<b>3%</b>	31.745.640
<b>VALOR TOTAL DEL PROYECTO</b>						<b>1.143.020.218</b>

*Nota. Autoría Propia*

### 3.5. Análisis de riesgos

A continuación, se presenta la matriz de riesgos haciendo énfasis en los tres momentos: Objetivo general, productos, actividades, identificados en la recuperación del entorno ambiental de la quebrada Malpaso del Barrio Robledo Bello Horizonte desde la Carrera 80 a la Carrera 85, Comuna 7. Robledo, Medellín. identificando el posible riesgo y planteando las medidas de mitigación de cada uno.

**Tabla 10***Matriz de riesgo del proyecto*

<b>Tipo de riesgo</b>	<b>Descripción del Riesgo</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Impacto</b>	<b>Efecto</b>	<b>Medias de mitigación</b>
Administrativos	Trámites de recursos financieros	Probable	Moderado	No cumplimiento de objetivos	Gestión de recursos
Administrativos	El recurso Humano contratado no es idóneo para el desarrollo de las actividades e informes técnicos	Moderado	Mayor	La información suministrada no sería confiable, presentando retrasos en las actividades	Contratar personal idóneo y capacitado que cumpla con el perfil solicitado
Socio -Natural	Impedimentos para realizar la construcción por fenómenos naturales o de violencia	Mayor	Mayor	Retraso en el cronograma del proyecto, dificultando la entrega en los tiempos planeados.	La Entidad ejecutora del proyecto dispondrá de personal de vigilancia para evitar inconvenientes en el sector de influencia del proyecto
De calendario	Baja participación de la comunidad	Mayor	Moderado	No se cumplirán algunas actividades u objetivos del proyecto	Reprogramación de actividades, Publicidad en medios de comunicación, Socialización con líderes de la comunidad
Asociados a fenómenos de origen humano no intencionales: Aglomeración de público	Dificultad de socialización, capacitación y sensibilización de la comunidad, debido a la pandemia (aglomeraciones)	Probable	Moderado	Retrasos en el inicio de obras	Realizar socialización virtual y presencial cumpliendo con los protocolos de Bioseguridad.

De costos	Aumento de los costos de los materiales	Probable	Moderado	Dificultad para realizar las obras con la calidad proyectada	Pólizas todo riesgo al contratista para la realización de los trabajos.
-----------	---	----------	----------	--	---

*Nota. Autoría Propia*

### 3.6. Ingresos y beneficios

Para la valoración de los ingresos y beneficios se realizó proyección a 12 años con respecto a la descontaminación ambiental de la quebrada Malpaso del Barrio Bello Horizonte en la comuna 7 Robledo, la proyección de la cuantificación se hizo en relación al ahorro en costos de tasa retributiva por vertimientos, descuento en tasa de aseo por menos toneladas de residuos generados por el aprovechamiento de material, aumento en la calidad del aire por descontaminación, disminuyendo las infecciones Respiratorias Agudas.

#### Figura 7

*Valoración de Ingresos y Beneficios*

Tipo	Descripción	Medido a través de	Bien producido	RPC
Ingresos	Descuento en tasa de aseo por menos toneladas de residuos generados gracias al aprovechamiento de material aprovechable	Pesos	Transporte	0,7500
Beneficios	Aumento en la calidad del aire por descontaminación de la quebrada disminuye la presencia de enfermedades respiratorias en los habitantes del barrio Bello horizonte	Pesos	Otros	0,8000
Ingresos	Ahorro en costos de tasa retributiva por vertimientos	Pesos	Agua potable	2,6500

*Nota. Autoría Propia, derivado de la MGA WEB*

**Figura 8***Beneficios en ahorro atención hospitalaria*

INGRESOS	BENEFICIOS
<p>Aumentando la calidad del aire, disminuye las infecciones respiratorias y se evitan gastos médicos por paciente, número de habitantes 8566, con un costo promedio de hospitalización por paciente 2,328,129</p>	<p>La consulta médica incluye observación y seguimiento del paciente por un Médico nombrado durante el tiempo promedio de 1 hora, este costo asciende a \$40.285, la realización de exámenes de laboratorio \$32.839, elaboración de imágenes diagnósticas (Rayos X, Tomografías computarizadas, etc); este costo equivale a \$31.978. El examen clínico de resultado inmediato incluye dos tomas de muestras después del ingreso y antes de la salida de la institución, exámenes generales y especializados y análisis de resultados por parte de especialista nombrada; costo que asciende a \$ 52.584. El rubro de hospitalización por (2, 5 días) incluye observación por médico nombrado y enfermeras, medicamentos y alimentación por un total de \$2,146,178 (Promedio de población Hospitalizada Minsalud), por último los recursos físicos y los implementos empleados como concentradores de oxígeno, mecanismos de ventilación no invasiva tienen un costo de \$24.275 .</p>

*Nota. Autoría Propia, derivado de la MGA WEB*

**Figura 9***Ahorro en costos de tasa retributiva por vertimientos puntuales*

INGRESOS	BENEFICIOS
<p>El sector o zona de intervención se encuentra dividido por dos tipos de usuarios, los cuales son: EPM, quien es el responsable de las aguas residuales generadas por los sectores, industrial, comercial y residencial, en este orden de ideas se tiene que en el Barrio Bello Horizonte hay 30 viviendas que depositan los vertimientos directamente a la quebrada, generando contaminación donde la Tarifa Mínima de la tasa retributiva por vertimientos puntuales DBO5 (Demanda Biológica de Oxígeno) 113,5 \$x KG (Resolución 372 de 1998) Ministerio de Vivienda y Desarrollo Territorial y Ministerio de Ambiente.</p>	<p>Según la Resolución 372 de 1998 del Ministerio de Vivienda y Desarrollo Territorial y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible estipularon unas tarifas por vertimientos puntuales, donde se tiene que 30 viviendas del Barrio Bello Horizonte vierten el agua directamente a la quebrada, con la construcción del alcantarillado condominial se está retribuyendo a las entidades competentes los siguientes ingresos Población Objetivo <math>8566 \times 113,5 \\$ \times 4380 \text{ días} = 4,258,415,580</math> Millones de pesos en 12 años</p>

*Nota. Autoría Propia, derivado de la MGA WEB*

## 4. Evaluación

### 4.1 Flujo económico

**Figura 10.**

*Flujo económico*

P	Beneficios e ingresos (+)	Créditos(+)	Costos de preinversión (-)	Costos de inversión (-)	Costos de operación (-)	Amortización (-)	Intereses de los créditos (-)	Valor de salvamento (+)	Flujo Neto
0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$861.343.000,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$-861.343.000,0
1	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0
2	\$2.782.500,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$2.782.500,0
3	\$2.692.053.220,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$2.692.053.220,0
4	\$2.565.249.060,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$2.565.249.060,0
5	\$2.456.487.500,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$2.456.487.500,0
6	\$2.458.365.000,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$2.458.365.000,0
7	\$2.378.535.000,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$2.378.535.000,0
8	\$2.093.157.500,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$2.093.157.500,0
9	\$207.112.500,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$207.112.500,0
10	\$193.580.000,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$193.580.000,0
11	\$189.548.000,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$189.548.000,0
12	\$180.164.000,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$180.164.000,0
13	\$125.720.000,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$125.720.000,0

*Nota. Autoría Propia, derivado de la MGA WEB*

## 4.2 Indicadores de decisión

### Figura 11

#### Evaluación económica

Indicadores de rentabilidad			Indicadores de costo-eficiencia	Indicadores de costo mínimo	
Valor Presente Neto (VPN)	Tasa Interna de Retorno (TIR)	Relación Costo Beneficio (RCB)	Costo por beneficiario	Valor presente de los costos	Costo Anual Equivalente (CAE)
<b>Alternativa:</b> Construir un sistema de alcantarillado condominial en las viviendas ilegales ubicadas sobre la ribera de la quebrada.					
\$8.806.709.870,38	85,39 %	\$11,22	\$99.519,70	\$861.343.000,00	\$1.131.073.692,51

*Nota. Autoría Propia, derivado de la MGA WEB*

### Figura 12

#### Costo por capacidad

Producto	Costo unitario (valor presente)
Alcantarillados optimizados (Producto principal del proyecto)	\$825.115.000,00

*Nota. Autoría Propia, derivado de la MGA WEB*

Dado los resultados obtenidos en las figuras de la evaluación económica, donde la VPN (Valor Presente Neto) es positivo, la TIR (Tasa Interna de Retorno) es de 85.39% y la relación beneficio costo es mayor que (1), se opta por la alternativa de Construir un sistema de alcantarillado condominial en las viviendas ilegales ubicadas sobre las riberas de la quebrada del Barrio Bello Horizonte desde la Carrera 80 a 85, Comuna 7 Robledo, Medellín.

## **5. Programación**

En este numeral se determina con la mayor precisión posible la forma de lograr el resultado del proyecto mediante la alternativa de inversión seleccionada.

### **5.1. Indicadores de producto**

Con el presente indicador se medirá la ejecución del producto para identificar en la línea del tiempo cómo será la consecución de la meta del producto la cual podrá ser o no acumulada.

Objetivo: Recuperar el entorno ambiental de la quebrada Malpaso del Barrio Robledo Bello

Horizonte desde la Carrera 80 a 85, Comuna 7 Robledo, Medellín.

Producto: Alcantarillados optimizados

Indicador: Número de usuarios conectados a la red de servicio de alcantarillado.

Medido a través de: Número de usuarios.

Meta total: 1

Es acumulativo: No

Es principal: si

## 5.2. Indicadores de gestión

Este indicador se diligenció con la ayuda de la MGA Web.

### Figura 13

*Indicador de proyecto*

#### 01 - Indicador por proyecto

##### Indicador

Municipios Con Convenios De Apoyo Financiero Firmados.

**Medido a través de:** Número

**Código:** 1200G016

**Fórmula:**

**Tipo de Fuente:** Documento oficial

**Fuente de Verificación:** Alcaldía de Medellín, Departamento Administrativo de Planeación

##### Programación de indicadores

Periodo	Meta por periodo	Periodo	Valor
1	1	<b>Total:</b>	<b>1</b>

*Nota. Autoría Propia, derivado de la MGA WEB*

## 5.3 Fuentes de financiación

A continuación, se relaciona el esquema financiero para el proyecto en cuanto a su clasificación presupuestal y las fuentes de financiación.

### Figura 14

*Resumen fuentes de financiación*

Etapa	Entidad	Tipo Entidad	Tipo de Recurso	Periodo	Valor
Inversión	Antioquia	Departamentos	SGP - Agua Potable y Saneamiento Básico	0	\$200.000.000,00
				Total	\$200.000.000,00
	COMISION DE REGULACION DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO CRA	Entidades Presupuesto Nacional - PGN	PGN - Nación - Inversión	0	\$350.000.000,00
				Total	\$350.000.000,00
	Empresas Publicas de Medellín	Empresas públicas territoriales	Propios	0	\$108.188.000,00
				Total	\$108.188.000,00
	MEDELLÍN	Municipios	Propios	0	\$150.000.000,00
				Total	\$150.000.000,00
	Región Eje Cafetero	Esquema asociativo territorial que presenta proyectos al SGR	SGR - Asignación para la inversión regional 40%	0	\$250.000.000,00
				Total	\$250.000.000,00
		Total Inversión			\$1.058.188.000,00
	<b>Total</b>				<b>\$1.058.188.000,00</b>

*Nota. Autoría Propia, derivado de la MGA WEB*

#### 5.4. Matriz resumen del proyecto

A continuación, se relaciona el matriz resumen del proyecto, teniendo en cuenta la definición de los siguientes conceptos:

**Supuestos:** estos hacen parte de las situaciones externas que estén por fuera de la gobernabilidad

**Fin:** en este punto debe ir relacionada todo lo referente a los aportes que este proyecto brinda a la política pública. Para este punto por favor colocar lo relacionado en el ítem 5.3 de aportes a la Política pública.

**Propósito:** es el objetivo general del proyecto

**Componentes:** son los objetivos específicos del proyecto

**Figura 15***Resumen del proyecto***Resumen del proyecto**

Resumen narrativo	Descripción	Indicadores	Fuente	Supuestos
<b>Objetivo General</b>	Recuperar el entorno ambiental de la quebrada Malpaso del Barrio Robledo Bello Horizonte desde la Carrera 80 a 85, Comuna 7 Robledo, Medellín.	<b>Sistema de alcantarillado condominial construido</b>	<b>Tipo de fuente:</b> Informe <b>Fuente:</b> Área Metropolitana del Valle de Aburra, PROGRAMA PARA EL MEJORAMIENTO INTEGRAL DE LA MICROCUENCA MALPASO, MUNICIPIO DE MEDELLÍN	<b>Los tramites para la gestión de los recursos financieros con las distintas entidades involucradas en el proyecto cuentan con las partidas presupuestales asignadas para el desarrollo del proyecto, Realizar socialización virtual y presencial cumpliendo con los protocolos de Bioseguridad.</b>
<b>Componentes (Productos)</b>	1.1 Alcantarillados optimizados (Producto principal del proyecto)	<b>Alcantarillados optimizados</b>	<b>Tipo de fuente:</b> Documento oficial <b>Fuente:</b> Área Metropolitana del Valle de Aburra	<b>Pólizas todo riesgo al contratista para la realización de los trabajos.</b>
	2.1 Servicio de Aseo	<b>Usuarios con acceso al servicio de aseo</b>	<b>Tipo de fuente:</b> Documento oficial <b>Fuente:</b> Alcaldía de Medellín, Departamento Administrativo de Planeación	<b>Reprogramación de actividades, Publicidad en medios de comunicación, Socialización con líderes de la comunidad</b>

<b>Componentes (Productos)</b>	1.1 Alcantarillados optimizados (Producto principal del proyecto)	<b>Alcantarillados optimizados</b>	<b>Tipo de fuente:</b> Documento oficial <b>Fuente:</b> Área Metropolitana del Valle de Aburra	<b>Pólizas todo riesgo al contratista para la realización de los trabajos.</b>
	2.1 Servicio de Aseo	<b>Usuarios con acceso al servicio de aseo</b>	<b>Tipo de fuente:</b> Documento oficial <b>Fuente:</b> Alcaldía de Medellín, Departamento Administrativo de Planeación	<b>Reprogramación de actividades, Publicidad en medios de comunicación, Socialización con líderes de la comunidad</b>
<b>Actividades</b>	1.1.1 - Mano de obra calificada (Preliminares)(*) 1.1.2 - Excavaciones y entibados 1.1.3 - Instalación y cimentación de tubería 1.1.4 - Rellenos 1.1.5 - Implementar un programa de capacitación a la población sobre la correcta disposición final de residuos líquidos domésticos 1.1.6 - Coordinación del proyecto 1.1.7 - Realizar una Guía técnica para la correcta utilización de los residuos sólidos 1.1.8 - Socialización	<b>Nombre: Municipios Con Convenios De Apoyo Financiero Firmados.</b> <b>Unidad de Medida: Número</b> <b>Meta: 1.0000</b>	<b>Tipo de fuente:</b> <b>Fuente:</b>	
	2.1.1 - Elaboración del documento guía 2.1.2 - Realizar limpieza de lechos, rocería de taludes en las zonas de retiro de la quebrada(*) 2.1.3 - Instalación de canastillas y contenedores para la clasificación de los residuos 2.1.4 - Coordinación del proyecto		<b>Tipo de fuente:</b> <b>Fuente:</b>	<b>Contratar personal idóneo y capacitado que cumpla con el perfil solicitado</b>

*Nota. Autoría Propia, derivado de la MGA WEB*

## 6. Referencias

Alcaldía de Medellín. (2015). Plan de desarrollo local comuna 7 de Robledo. Comuna 7

Robledo. Retrieved 11 30, 2021.: [https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/SubportalelCiudadano\\_2/PlandeDesarrollo\\_0\\_15/InformacionGeneral/Shared%20content/Documentos/comunas/COMUNA\\_7\\_ROBLEDO.pdf](https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/SubportalelCiudadano_2/PlandeDesarrollo_0_15/InformacionGeneral/Shared%20content/Documentos/comunas/COMUNA_7_ROBLEDO.pdf)

Alcaldía de Medellín. (2016). *Perfil Demográfico por barrio Comuna 7 Robledo (2016 - 2020)*.

Disponible en: [https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/Subportal delCiudadano\\_2/PlandeDesarrollo\\_0\\_17/IndicadoresyEstadsticas/Shared%20Content/Documentos/ProyeccionPoblacion2016-2020/Perfil%20Demogr%C3%A1fico%202016%20-%202020%20Comuna%2007\\_Robledo.pdf](https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/Subportal delCiudadano_2/PlandeDesarrollo_0_17/IndicadoresyEstadsticas/Shared%20Content/Documentos/ProyeccionPoblacion2016-2020/Perfil%20Demogr%C3%A1fico%202016%20-%202020%20Comuna%2007_Robledo.pdf)

AMVA y Corantioquia. (2015, 04 06). *Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca*

*Río Aburrá. documento POMCA*. Retrieved 07 30, 2021, Disponible en:

<https://www.metropol.gov.co/ambiental/recurso-hidrico/pomca/2018/>

Área Metropolitana Valle de Aburrá. (2018, 08 27). *Intervenciones ambientales*

*integrales en quebradas*. AMVA. Retrieved 07 18, 2021. Disponible en:

<https://www.metropol.gov.co/noticias/quebrada-malpasso>

Área Metropolitana del Valle de Aburrá. (2017, 11 08). *Intervenciones ambientales integrales*

*en 19 quebradas del Valle de Aburrá. Plan Quebradas*. Retrieved 07 29, 2021.

Disponible en: <https://www.metropol.gov.co/ambiental/Paginas/Plan-Quebradas.aspx>

Área Metropolitana del Valle de Aburrá y Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia. (2016)

*Programa para el Mejoramiento Integral de la Microcuenca Malpaso, Municipio de Medellín*

Disponible en: <https://www.metropol.gov.co/ambiental/recurso-hidrico/Informacion>

[recursohidrico/PMI-Microcuencas/11-La-Malpaso/PMIMALPASO%20.pdf](https://www.metropol.gov.co/ambiental/recurso-hidrico/Informacion/recursohidrico/PMI-Microcuencas/11-La-Malpaso/PMIMALPASO%20.pdf)

Barrios Napuri, C. (2007, 10 01). Desarrollo tecnológico y participación comunitaria.

*Desarrollo tecnológico y participación comunitaria*, 1(0), 3. Disponible en

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2661122>

Bravo, Colunga, M. (2004, 08 01). Integrando la transportación con el ambiente. *Plan para desarrollar una Red de parques lineales*. Retrieved 10 13, 2021.

Disponible en: [tps://www.yumpu.com/es/document/read/14153286/integrando-la-transportacion-con-la-naturaleza-plan-para-bvsde-](https://www.yumpu.com/es/document/read/14153286/integrando-la-transportacion-con-la-naturaleza-plan-para-bvsde-)

Constitución Política de Colombia. (2021). Disponible en:

<https://pdba.georgetown.edu/Constitutions/Colombia/colombia91.pdf>

Espigares García, M., & Pérez López, J.A. (n.d.). *Aguas residuales*. Retrieved 10 14, 2021.

Disponible en: [https://cidta.usal.es/cursos/edar/modulos/edar/unidades/LIBROS/logo/pdf/Aguas Residuales composicion.pdf](https://cidta.usal.es/cursos/edar/modulos/edar/unidades/LIBROS/logo/pdf/Aguas_Residuales_composicion.pdf)

FAO. (2018, 01 28). Bosques y Ciudades Sostenibles. Organización de las Naciones

Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Retrieved 10 14, 2021.

Disponible en: <https://www.fao.org/3/I8707ES/i8707es.pdf>

Gómez Duarte, O. G. (2018, 03 01). Contaminación del agua en países de bajos y medianos

recursos, un problema de salud pública. Contaminación del agua en países de bajos y medianos recursos, un problema de salud pública, 66(1), 7-8. Scielo. Disponible en:

<https://doi.org/10.15446/revfacmed.v66n1.70775>

Google earth. (2021, 12 1). Barrio Robledo Bello Horizonte. Disponible en:

[https://earth.google.com/web/search/barrio+bello+horizonte+medellin/@6.](https://earth.google.com/web/search/barrio+bello+horizonte+medellin/@6.28327102,-75.58675617,1621.13928199a,603.17240873d,35y,311.06380265h,0t,0r/data=CigiJgokCY-i3i8DKhlAEc5KXi428BhAGeAlacWk4ILAIReUzoVd5ILA)

[28327102,-75.58675617,1621.13928199a,603.17240873d,35y,311.06380265h,0t,0r/data](https://earth.google.com/web/search/barrio+bello+horizonte+medellin/@6.28327102,-75.58675617,1621.13928199a,603.17240873d,35y,311.06380265h,0t,0r/data)

[=CigiJgokCY-i3i8DKhlAEc5KXi428BhAGeAlacWk4ILAIReUzoVd5ILA](https://earth.google.com/web/search/barrio+bello+horizonte+medellin/@6.28327102,-75.58675617,1621.13928199a,603.17240873d,35y,311.06380265h,0t,0r/data=CigiJgokCY-i3i8DKhlAEc5KXi428BhAGeAlacWk4ILAIReUzoVd5ILA)

Henao Mera, A. J., & Gomez Rey, A. (2018). *De la complejidad jurídica de los vertimientos*,

Disponible en: 21(41), 25-41. <https://doi.org/10.18359/prole.3328>

Lenies Jesús, L. J. (2018, 04 05). *Estrategias Ambientales para la Mejora de las Áreas*

*Verdes en Ciudad Tavacare, Estado Barinas* (Redalyc.org, Ed.) Redalyc.org,

4(11), 121-137 Disponible en: <https://doi.org/https://orcid.org/0000-0003-0683-405X>

Ministerio de Vivienda. (2016, 01 04). *Sistemas de Recolección y Evacuación de Aguas*

*Residuales Domésticas y Aguas Lluvias. Reglamento Técnico del Sector de Agua*

*Potable y Saneamiento Básico - RAS.* Retrieved 11 26, 2021. Disponible en:

[https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/documentos/titulo\\_d.pdf](https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/documentos/titulo_d.pdf)

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). Guía técnica para la formulación de los

Planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas. Retrieved 07 29,

021, Disponible en: <https://www.minambiente.gov.co>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). Guía técnica para la formulación

de los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas.

Retrieved 07 29, 2021, Disponible en: <https://www.minambiente.gov.co>

Organización de las Naciones Unidas. *Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS )2021*

Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>

ONU-DAES. (2015, junio 9-11). Decenio internacional para la Acción, " El agua fuente de

vida". El agua fuente de vida, 2005-2015. Disponible en:

<https://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/index.shtml>

Periódico El Tiempo. (2018, 01 19). Poca limpieza opaca obras en quebradas. El Tiempo.

Disponible en: <https://www.eltiempo.com/colombia/medellin/poca>

[-limpieza-opaca-obras-en-quebradas-172890](#)

Rojas Garrido, A. L. (2017, junio 08). Evaluación de la calidad del agua de la quebrada la

Malpaso, Medellín – Antioquia a través de índices bióticos y variables

fisicoquímicas. Evaluación de la calidad del agua de la quebrada la malpaso,

Medellín – Antioquia a través de índices bióticos y variables fisicoquímicas.

[https://dspace.tdea.edu.co/bitstream/handle/tda/221/trabajo%20de%20](https://dspace.tdea.edu.co/bitstream/handle/tda/221/trabajo%20de%20grado%20Junio%20de%202017.pdf?sequence=4&isAllowed=y)

[0grado%20Junio%20de%202017.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://dspace.tdea.edu.co/bitstream/handle/tda/221/trabajo%20de%20grado%20Junio%20de%202017.pdf?sequence=4&isAllowed=y)

<https://www.metropol.gov.co/ambiental/Paginas/Plan-Quebradas.aspx>

<http://ieu.unal.edu.co/en/medios/noticias-del-ieu/item/mal-manejo-de-basuras>

[-aumenta-probabilidad-de-desbordamiento-de-quebradas-del-area-](#)

[metropolitana-del-valle-de-aburra](#)

SCIELO & Ramírez Hernández, O. (2015, 08 01). *Identificación de problemáticas ambientales*

*en Colombia a partir de la percepción social de estudiantes universitarios localizados*

*en diferentes zonas del país*. Revista internacional de contaminación ambiental.

ambiental. Retrieved 07 28, 2021. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/scielo>

[.php?script=sci\\_arttext&pid=S018-49992015000300009](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S018-49992015000300009)

Ubicación de la comuna 7 de Robledo, *división político administrativo*.

Disponible en: [https://www.pngfind.com/mpng/hbwxmRT\\_mapa-divisin-poltico-administrativa-de-medellin-5-corregimientos/](https://www.pngfind.com/mpng/hbwxmRT_mapa-divisin-poltico-administrativa-de-medellin-5-corregimientos/)