

Proyecto para la construcción de una planta de potabilización del acueducto urbano del  
municipio de La Capilla, Boyacá.

Autora

Claudia Stella Cortés Rojas

Especialización En Gestión De Proyectos

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, CONTABLES,  
ECONÓMICAS Y DE NEGOCIOS - ECACEN  
TUNJA, 2020

Proyecto para la construcción de una planta de potabilización del acueducto urbano del municipio de La Capilla, Boyacá.

Autora

Claudia Stella Cortés Rojas

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

Director

Ing. Luis Alberto Romero Mora

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, CONTABLES,  
ECONÓMICAS Y DE NEGOCIOS - ECACEN

TUNJA, 2020

## RESUMEN

El presente trabajo está orientado a la formulación de un proyecto para la construcción de una planta de potabilización de agua del acueducto urbano del municipio de La Capilla, Boyacá, el cual estaría articulado a la gestión de recursos del fondo de compensación regional del Sistema General de Regalías en el municipio. Por el nivel de prioridad en cuanto a la afirmación de derechos económicos y sociales fundamentales, así como de su articulación con el desarrollo de políticas y programas que desde diferentes niveles territoriales buscan avanzar en esta perspectiva, este proyecto representaría un paso esencial en el mejoramiento de las condiciones y de la calidad de vida de la población integrada al casco urbano del municipio de La Capilla, Boyacá.

**Palabras clave:** agua potable, saneamiento básico, acueducto, gestión, calidad de vida.

## **ABSTRACT**

The following paper it is oriented in the formulation of a project for the construction of a Water Treatment Plant of the urban aqueduct of La Capilla town in Boyacá, which it is related to the resources management of the regional compensation fund of the General System of Royalties in the municipality.

Due to the priority as to the affirmation of the fundamental economic and social rights, as well the articulation with the development of policies and programs that from different territorial levels look to go forward to this perspective, this project would represent an essential step in the improvement of the conditions and quality of life of the population inserted in the urban centre of La Capilla municipality in Boyacá.

**Keywords:** Potable water, basic sanitation, aqueduct, management, quality of life.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

1. RESUMEN .....	3
2. ABSTRACT.....	4
3. ÍNDICE DE CONTENIDO .....	5
4. ÍNDICE DE TABLAS .....	8
5. ÍNDICE DE FIGURAS.....	9
6. INTRODUCCIÓN .....	10
7. CAPÍTULO 1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA TÉCNICO.....	11
1.1. Antecedentes del problema .....	11
1.2. Contexto donde se presenta el conflicto .....	13
1.2.1. Mapas de localización específica .....	14
1.2.2. Localización exacta del proyecto .....	15
1.3. Conflicto que da lugar al desarrollo del proyecto .....	16
1.4. Descripción del problema .....	17
1.5. Sponsor del proyecto.....	19
1.6. Stakeholders del proyecto .....	20
1.7. Posibles modalidades de solución al problema.....	22
1.8. Restricciones del proyecto. ....	22
1.9. Formulación y sistematización del problema.....	22
8. CAPÍTULO 2. JUSTIFICACIÓN .....	23
9. CAPÍTULO 3. OBJETIVOS .....	25
3.1 Objetivo General .....	25
3.2 Objetivos Específicos .....	25
10. CAPÍTULO 4. PLAN DE INTEGRACIÓN DEL PROYECTO.....	26
4.1. Integración del proyecto.....	26
4.1.1. Desarrollo del título del proyecto .....	26
4.1.1.1. Documento Técnico para el Proyecto .....	26
4.1.1.2. Árbol de problemas.....	31
4.1.1.3. Árbol de objetivos.....	32
4.1.1.4. Estudio de mercados acorde con los criterios del DNP .....	33
4.1.1.5. Medidas de impacto ambiental .....	36

4.1.1.6. Plan de señalización.....	37
4.1.2. Desarrollo del Plan de Gestión de Proyectos.....	40
4.1.3. Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto.....	42
4.1.4. Propuesta de Monitoreo y Control del Trabajo del Proyecto.....	43
4.1.5. Control Integrado de Cambios.....	44
4.1.6. Planeación del Cierre del Proyecto.....	45
4.2. Alcance.....	46
4.2.1. Plan de Gestión de Alcance.....	46
4.2.2. Cumplimiento de Requisitos.....	46
4.2.3. Definición el Alcance.....	47
4.2.4. Estrategias de Descomposición del Trabajo.....	47
4.2.5. Validación del Alcance.....	47
4.2.6. Control de Alcance.....	48
4.3. Cronograma.....	49
4.4. Costos.....	50
4.5. Plan de Control de Calidad.....	51
4.6. Plan de Gestión de Recursos Humanos.....	52
4.7. Plan de Gestión de Comunicaciones.....	53
4.8. Gestión del Riesgo.....	55
4.9. Plan de Gestión de Adquisiciones.....	58
11. CAPÍTULO 5. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.....	59
5.1. Cronograma de actividades.....	59
5.2. Estimación de Costos.....	60
5.3. Hoja de recursos del proyecto.....	61
5.4. Actividades generadoras de cuellos de botella, holguras e hitos.....	62
5.5. Evaluación de la factibilidad económica del proyecto.....	63
12. CONCLUSIONES.....	64
13. RECOMENDACIONES.....	65
14. BIBLIOGRAFÍA.....	66
15. ANEXOS.....	68
ANEXO 1. Carta de presentación.....	68
ANEXO 2. Acta comité consultivo.....	70
ANEXO 3. Certificación de concordancia con planes de desarrollo.....	72

ANEXO 4. Certificado de patrimonio cultural .....	73
ANEXO 5. Certificación de riesgos .....	74
ANEXO 6. Certificación de no aplicación de plan de etnodesarrollo.....	75
ANEXO 7. Certificación de precios unitarios.....	76
ANEXO 8. Certificado de fuentes de financiación .....	77
ANEXO 9. Certificación de servicios públicos .....	78
ANEXO 10. Certificación de operación y funcionamiento .....	79
ANEXO 11. Certificación banco de proyectos .....	80
ANEXO 12. Certificación cumplimiento de requisitos.....	81
ANEXO 13. Certificado de documentos y estudios originales .....	82
ANEXO 14. Certificación de plan de manejo ambiental .....	84
ANEXO 15. Certificación representante legal de normas vigentes .....	85

## ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1.</i> Tablas de apoyo al proceso de mercados .....	34
<i>Tabla 2.</i> Familias Beneficiadas .....	35
<i>Tabla 3.</i> Desarrollo del plan de gestión de proyectos .....	40
<i>Tabla 4.</i> Cronograma.....	49
<i>Tabla 5.</i> Presupuesto General.....	50
<i>Tabla 6.</i> Plan de gestión de recursos humanos.....	52
<i>Tabla 7.</i> Gestión del Riesgo .....	55
<i>Tabla 8.</i> Criterios de verificación para el análisis de vulnerabilidad .....	56
<i>Tabla 9.</i> Valoración del nivel de riesgo del proyecto.....	57
<i>Tabla 10.</i> Cronograma de actividades .....	59
<i>Tabla 11.</i> Estimación de costos .....	60
<i>Tabla 12.</i> Hoja de recursos del proyecto.....	61
<i>Tabla 13.</i> Definición de actividades cuello de botella .....	62
<i>Tabla 14.</i> Evaluación factibilidad económica del proyecto .....	63



## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Proyección del mapa de La Capilla en el mapa de Boyacá.....	14
<i>Figura 2.</i> Mapa del municipio de La Capilla .....	14
<i>Figura 3.</i> Mapa del municipio de La Capilla y ubicación del proyecto.....	15
<i>Figura 4.</i> Plano del proyecto.....	15
<i>Figura 5.</i> Estructura organizacional propuesta para la ejecución del proyecto.....	29
<i>Figura 6.</i> Árbol de problemas .....	31
<i>Figura 7.</i> Árbol de objetivos .....	32
<i>Figura 8.</i> Señalización del proyecto.....	37
<i>Figura 9.</i> Cercado de materiales con cita de señalización .....	38
<i>Figura 10.</i> Material pétreo cubierto con plástico evitando polución por aire y contaminación por arrastre de material en días de lluvia .....	39

## INTRODUCCIÓN

El presente proyecto busca ser una herramienta que, apoyada en los preceptos teóricos y metodológicos de la gestión de proyectos, contribuya en la satisfacción de necesidades esenciales, en el mejoramiento de la calidad de vida y en el desarrollo social de la población del municipio de La Capilla, Boyacá. Esto se busca alcanzar a través de la identificación y abordaje de un problema que adquiere especial relevancia para la comunidad, así como de la identificación de las alternativas más eficientes y óptimas para su resolución. En este sentido, el proyecto se enfoca en el conflicto generado por las condiciones deficitarias en el acceso y la calidad del agua de la que disponen los habitantes de este contexto territorial, como consecuencia del estado de deterioro de la planta de tratamiento que articula el sistema de acueducto y la red de abastecimiento de agua potable.

Este problema se deriva del marcado deterioro de los equipamientos y las condiciones edilicias en las que se encuentran ubicados los componentes que permiten el tratamiento y potabilización del agua en el sistema de acueducto, así como del uso tradicional y la falta de optimización que organizan su funcionamiento. Respondiendo a esto, el proyecto formulado se propone realizar la construcción de una nueva planta de tratamiento y potabilización de agua para el acueducto municipal de La Capilla, buscando satisfacer las necesidades actuales y futuras de la población respecto al acceso en condiciones de calidad al servicio de agua potable.

Como parte fundamental de estos objetivos, el proyecto que presentamos constituye la primera etapa que permitiría adelantar el proceso de gestión de recursos en las diferentes instancias territoriales, acorde con los criterios y requisitos estipulados por el Departamento Nacional de Planeación y el Sistema General de Regalías, propendiendo por lograr su ejecución al asumir la centralidad que este proyecto adquiere en términos de la satisfacción de necesidades fundamentales, el mejoramiento de las condiciones de vida de la población y el desarrollo social de este municipio; así como en el avance de las proyecciones y metas trazadas en los Planes de Desarrollo de las diferentes instancias territoriales, incluyendo lo municipal, lo departamental y lo nacional.

## **CAPÍTULO 1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA TÉCNICO**

### **1.1. Antecedentes del problema**

Uno de los aspectos fundamentales considerados en el análisis de cierre o disminución de brechas sociales y de la calidad de vida de la población, corresponde a las condiciones que en determinado territorio existen relacionadas con el acceso a los servicios de agua potable y saneamiento básico. Si consideramos lo señalado en el Plan Departamental de Desarrollo 2020-2023 (Asamblea Departamental de Boyacá, 2020, p. 20), específicamente con relación a la información del contexto social de Boyacá, es posible identificar que en este departamento existe un retraso de alrededor del 4% respecto al contexto nacional en cuanto al acceso del servicio público de agua potable y saneamiento básico. Al mismo tiempo, se entiende que esta realidad demanda de la concertación de políticas, programas y proyectos dirigidos a llevar este servicio esencial a la población, logrando proveer las condiciones e infraestructura necesarias para su prestación, debido a su relevancia en la generación del desarrollo y la mitigación o erradicación de problemas de salubridad en el departamento y sus municipios.

Por su parte, en los últimos años en el municipio de La Capilla, Boyacá, se ha desarrollado un proceso paulatino de ampliación en la cobertura de servicios públicos domiciliarios que, de acuerdo con el Plan de Desarrollo Municipal 2020-2023 (Consejo Territorial de Planeación, 2020, p. 46), ha permitido una articulación progresiva de nuevos beneficiarios al servicio de agua potable prestado por el acueducto municipal, presentando un promedio de crecimiento del 4.7% en periodos trianuales. Al mismo tiempo, es posible identificar un mejoramiento significativo en los índices de la calidad del agua (IRCA) que se constata en el balance contenido en el Plan de Desarrollo Municipal y en el Informe de Vigilancia de la Calidad del Agua para Consumo Humano realizado por la Gobernación de Boyacá (Gobernación de Boyacá, 2020, p. 2).

Sin embargo, la ampliación paulatina en la cobertura y el mejoramiento en los índices de calidad del agua en este municipio se han visto afectados de manera negativa por las condiciones de la planta de tratamiento de agua potable del acueducto municipal, la cual se encuentra en un estado de deterioro significativo derivado de su antigüedad y las deficiencias

en los equipamientos necesarios para su óptimo funcionamiento. En este sentido, es posible identificar daños en la infraestructura edilicia, pero además en equipos esenciales para el proceso de potabilización, como el vertedero, los tanques de dosificación de cal y sulfato de aluminio, así como en el sedimentador y en los sistemas de distribución.

Estos deterioros y daños derivan en deficiencias constantes en la prestación del servicio, que van desde la suspensión esporádica hasta fenómenos de aguas anegadas que implican afectaciones ambientales y en la infraestructura vial del entorno en el que se ubica la planta de tratamiento. Estos factores, además, configuran condiciones de riesgo para la salud pública y minan la confianza de los usuarios en el servicio prestado por el acueducto municipal. A su vez, estas dificultades han requerido de continuas inversiones en mantenimiento correctivo que sobrepasan los costos estimados que generaría la construcción de una nueva planta de tratamiento para el sistema del acueducto municipal.

## **1.2. Contexto donde se presenta el conflicto**

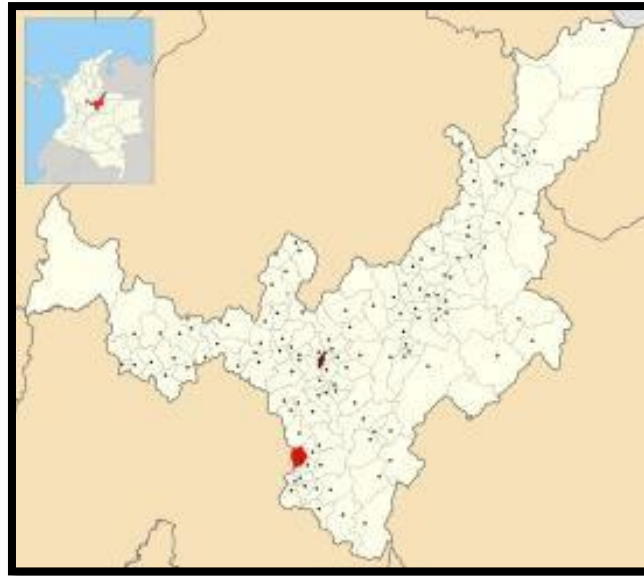
El conflicto identificado tiene lugar en el municipio de La Capilla, ubicado en el departamento de Boyacá. Este territorio, anteriormente constituido bajo la figura de Parroquia y denominado La Capilla del Arcángel San Miguel, fue elevado a la categoría de municipio el 13 de noviembre de 1793 bajo el nombre de La Capilla de Tenza, por voluntad del corregidor José Jover Aznar, siendo su primer alcalde al señor Juan Antonio Díaz (Alcaldía Municipal La Capilla, 2020, p. 9).

Actualmente La Capilla es un municipio de categoría 6 y se localiza al sur occidente del departamento de Boyacá, en el extremo más norte de la Provincia de Oriente, junto con los municipios de Guateque, Tenza, Sutantenza, Almeida, Guayatá, Somondoco y Chivor, en un promedio de distancia de 2 kilómetros de la capital del departamento, la ciudad de Tunja. Este municipio se encuentra organizado territorialmente por 15 veredas, de las cuales hace parte el casco urbano que cuenta con un área de 28.75 hectáreas (Alcaldía Municipal La Capilla, 2020, p. 9; 11).

La población del municipio oscila en un total de 2250 personas distribuidas en grupos etarios en los cuales existe mayor número de población entre los 10 y los 24 años, y entre 40 y los 59 años, con un promedio brevemente superior de mujeres respecto a hombres. Esta población se encuentra distribuida mayoritariamente en el área rural en un porcentaje del 61,42% que equivale 1535 personas, y un porcentaje significativamente menor en el área urbana que oscila en el 38.57% equivalente a 964 habitantes, de los cuales para el año 2015 un total de 442 contaban con el servicio de acueducto del área urbana (Alcaldía Municipal La Capilla, 2020, p. 32; 46).

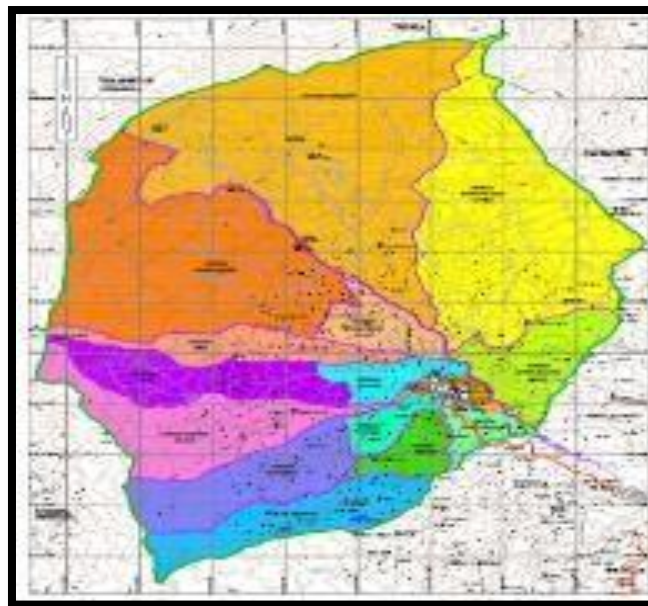
### 1.2.1. Mapas de localización específica

*Figura 1.* Proyección del mapa de La Capilla en el mapa de Boyacá



Fuente: Wikipedia.org

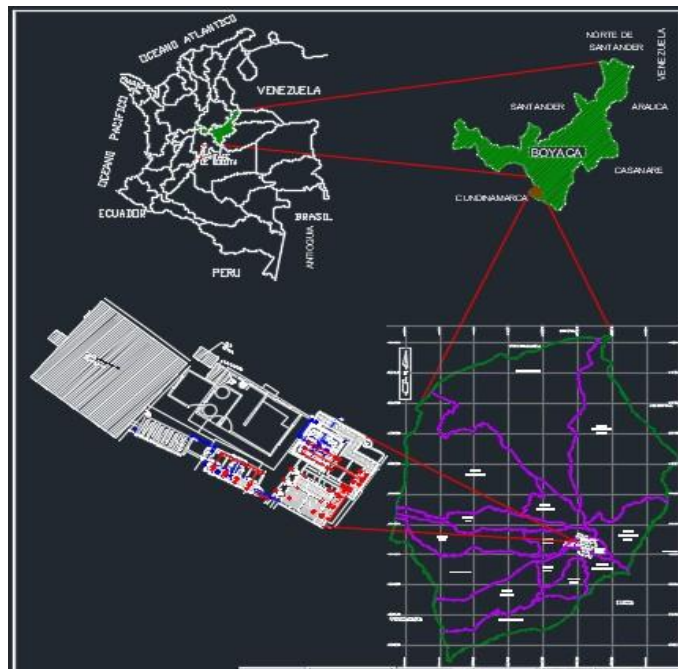
*Figura 2.* Mapa del municipio de La Capilla



Fuente: Alcaldía Municipal de la Capilla, Esquema de Ordenamiento Territorial.

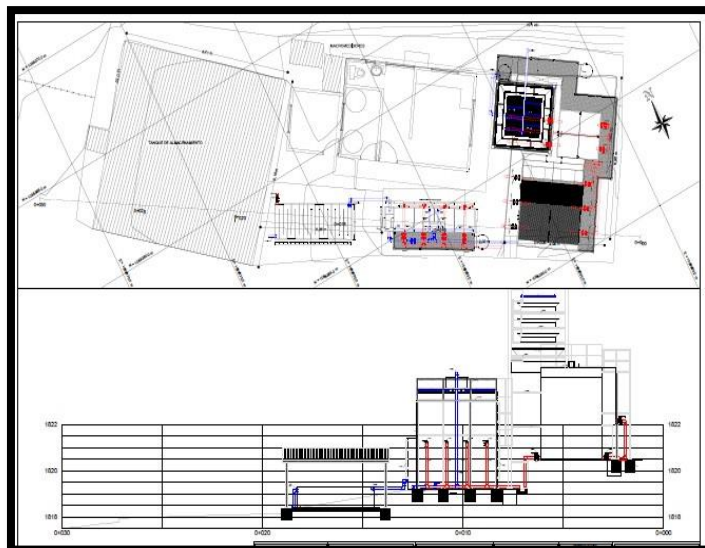
## 1.2.2. Localización exacta del proyecto

Figura 3. Mapa del municipio de La Capilla y ubicación del proyecto



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4. Plano del proyecto



Fuente: Elaboración propia.

### **1.3. Conflicto que da lugar al desarrollo del proyecto**

En el contexto actual el municipio de La Capilla, Boyacá, cuenta con el servicio de acueducto que provee de agua potable a la población ubicada en el área del casco urbano municipal. Sin embargo, debido al deterioro de las condiciones edilicias en donde se ubica y de los equipamientos que conforman la planta de tratamiento de aguas del acueducto, se presentan deficiencias significativas en las condiciones en las que se presta este servicio a la población. Esto ha traído repercusiones negativas en los esfuerzos de las administraciones municipales por avanzar de manera significativa en el mejoramiento de los índices de calidad el agua (IRCA) y en la ampliación paulatina de la cobertura en la prestación de este servicio.

Las condiciones de deterioro de la planta de tratamiento de aguas han derivado en deficiencias importantes en la prestación del servicio, incluyendo los límites en la cobertura, la incapacidad de mantener un suministro del servicio sin alteraciones, así como problemas asociados con el manejo de aguas que conducen a afectaciones ambientales y de la infraestructura vial en las inmediaciones de la planta de tratamiento. Asimismo, este problema repercute negativamente en las condiciones de salubridad y pone en riesgo la salud pública, al tiempo que deteriora la confianza de los habitantes respecto al servicio prestado por el acueducto municipal.

Estas dificultades, en su conjunto, han demandado continuas inversiones en mantenimiento correctivo que no sólo no logran una solución eficiente y sostenida del problema, sino que también sobrepasan los costos estimados que generaría la construcción de una nueva planta de tratamiento para el sistema del acueducto municipal. Además de esto, existe una continua necesidad de ampliación de la cobertura del servicio de agua potable, especialmente hacia las áreas rurales, que requeriría de una planta de tratamiento capaz de adecuarse a la ampliación del servicio, esto como parte esencial de las proyecciones y metas de reducción de brechas sociales en este municipio.

En síntesis, este conflicto entre las condiciones actuales de la planta de tratamiento, los límites para su reparación y las necesidades y demandas relacionadas con la prestación del servicio de agua potable en el municipio de La Capilla, ponen en evidencia la necesidad de construir una nueva planta de tratamiento y de formular un proyecto que permita adelantar el proceso de gestión requerido para la consecución de los recursos que garantizarían su realización.



#### **1.4. Descripción del problema**

Existen proyecciones de desarrollo en el plano nacional, departamental y local que buscan incidir de manera positiva en la reducción de brechas entre los diferentes contextos regionales y, a su vez, en los desequilibrios urbano-rurales, tomando diversos tópicos que incluyen el acceso a servicios esenciales como lo son la disponibilidad de agua potable y saneamiento básico en las poblaciones. En el municipio de La Capilla, departamento de Boyacá, han existido esfuerzos de las diferentes administraciones municipales que han obtenido logros en esta perspectiva, alcanzando resultados importantes en cuanto al mejoramiento de los índices de calidad del agua y el paulatino incremento de la cobertura del acueducto en el área urbana del municipio.

Sin embargo, las condiciones actuales de deterioro en las que se encuentra la planta de tratamiento y potabilización de aguas que integra el sistema del acueducto municipal, ha significado limitaciones y ha traído retrocesos en las proyecciones trazadas y en los logros alcanzados. El deterioro en la planta de tratamiento derivado de su antigüedad abarca daños significativos en las condiciones edilicias en las que se ubica, así como en equipos e infraestructura esencial para el proceso de potabilización del agua, lo que incluye el vertedero, los tanques de dosificación de cal y sulfato de aluminio, así como el sedimentador y los sistemas de distribución.

Estas afectaciones han buscado solucionarse a través de inversiones en mantenimiento correctivo que procuran subsanar los equipamientos averiados de la planta de tratamiento, sin embargo, por el grado de deterioro en el que se encuentran sus componentes y la infraestructura, no se ha logrado una solución perdurable que además garantice su óptimo funcionamiento. De esto se deriva la posible continuidad de las fallas relacionadas con la calidad del agua y las condiciones de prestación del servicio, así como las posibles afectaciones ambientales, de infraestructura vial y, más importante aún, las condiciones de riesgo para la salud pública, particularmente de niños, niñas y población de la tercera edad.

Además, las inversiones realizadas y las que se prevén de continuar con la planta de tratamiento actual, sobrepasan los costos estimados que generaría la construcción de una nueva planta de tratamiento que pueda ajustarse a las necesidades y proyecciones realizadas

por el municipio en concordancia con los objetivos de desarrollo nacional y departamental. Atendiendo a esto, se consideró que la alternativa más eficiente y que mayor se ajustaría a las particularidades del problema identificado, sería la construcción de una nueva planta de tratamiento que sea acorde con los requerimientos técnicos y las condiciones de calidad requeridas, así como con los objetivos y metas asociados a la satisfacción de necesidades fundamentales, el mejoramiento de las condiciones de vida de la población y el desarrollo social de este municipio.

Finalmente, esto permitió identificar la necesidad de formular un proyecto que permita adelantar el proceso de gestión para la consecución de los recursos necesarios que garantizarían la ejecución de la propuesta de construcción de una nueva planta de tratamiento en este municipio, acorde con los criterios y requisitos estipulados por el Departamento Nacional de Planeación (DNP) y el Sistema General de Regalías (SGR).

## 1.5. Sponsor del proyecto

**Sistema general de regalías- SGR.** El Sistema General de Regalías fue constituido mediante el Acto Legislativo 05 de 2011 que modificó de los artículos 360 y 361 de la Constitución Política de 1991 (Congreso de la República de Colombia, 2011). Su reglamentación fue establecida por medio de la Ley 1530 de 2012 (Congreso de la República de Colombia, 2012), cuyas disposiciones establecen el conjunto de ingresos, asignaciones, órganos, procedimientos y regulaciones por las cuales deberá regirse el funcionamiento de dicho Sistema. Estas disposiciones se fundamentan en los principios de descentralización de las entidades territoriales y en el incentivo de su autonomía, al mismo tiempo que propenden por una mayor equidad y eficiencia en la distribución y uso de los recursos. Bajo estos propósitos, se estableció la creación de nuevos fondos y órganos que contribuyeran al fortalecimiento de la transparencia y el uso eficaz de los recursos provenientes de las regalías percibidas a nivel territorial.

Bajo estos propósitos, se dispuso la creación de los siguientes Fondos: Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación, Fondo de Desarrollo Regional (FDR), Fondo de Compensación Regional (FCR), Fondo de Ahorro y Estabilización (FAE), Fondo de Ahorro Pensional Territorial (FONPET), Órganos Colegiados de Administración y Decisión (OCAD) (Congreso de la República de Colombia, 2012).

**Fondo de compensación regional.** Principal interés para el proyecto que se propone ejecutar adquiere El Fondo de Compensación Regional, el cual, de acuerdo con lo establecido por la Ley 1530 de 2012 (Congreso de la República de Colombia, 2011), tiene por objeto la financiación de los proyectos con impacto en el desarrollo regional o local, con especial énfasis en los contextos territoriales mayormente afectados por condiciones de pobreza. Estas iniciativas y proyectos precisan procesos de articulación y coordinación entre el Gobierno Nacional y las entidades territoriales correspondientes, acorde con los criterios de priorización establecidos en la normatividad que reglamenta el funcionamiento de este Fondo. El objetivo último de esta instancia de financiación será lograr una tendencia que permita la convergencia entre el grado de desarrollo nacional y los índices de desarrollo regional y local, alcanzando un mejoramiento sostenido en los estándares de calidad de vida de la población.

## 1.6. Stakeholders del proyecto

**Administración municipal:** acorde con las disposiciones de la Ley 136 de 1994 (Congreso de la República de Colombia, 1994), la función administrativa a nivel municipal se rige por los principios de eficacia, eficiencia, publicidad, transparencia, responsabilidad e imparcialidad (Artículo 5°), y dentro de los objetos principales de su competencia que mayor pertinencia adquieren en cuanto a la ejecución del proyecto propuesto se encuentran: la administración de los asuntos municipales y la prestación de servicios públicos; ordenar el desarrollo del territorio y construir las obras que demande el progreso municipal; solucionar acorde con los términos legales y de forma directa, en complementariedad y coordinación con otras entidades territoriales y la Nación, las necesidades insatisfechas de salud, educación, saneamiento ambiental, agua potable, servicios públicos domiciliarios, entre otros servicios; y propender por el manejo adecuado de los recursos naturales y el medio ambiente (Artículo 3°).

**Alcalde Municipal:** es quien ejerce el cargo ejecutivo dentro de un Municipio y se encarga de dirigir la administración municipal y de fungir como su representante legal por un periodo de cuatro años, previa elección vía voto popular (Universidad del Rosario, 2011). De acuerdo con lo dispuesto en la Constitución Política de Colombia, y acorde con el objeto y propósitos del proyecto, las principales funciones ejercidas por la máxima autoridad municipal, además de cumplir y hacer cumplir la Constitución, la ley, los decretos del Gobierno, las ordenanzas, y los acuerdos del concejo, son: dirigir la acción administrativa del municipio; asegurar el cumplimiento de las funciones y la prestación de los servicios a su cargo; presentar oportunamente al concejo los proyectos de acuerdo sobre planes y programas de desarrollo económico y social, obras públicas, presupuesto anual de rentas y gastos y los demás que estime convenientes para la buena marcha del municipio; y, ordenar los gastos municipales de acuerdo con el plan de inversión y el presupuesto. (Artículo 315) (Constitución Política de Colombia, 1991).

**Secretario de Planeación Municipal:** es la persona que formula, desarrolla y vigila el cumplimiento de los planes territoriales y de desarrollo, los objetivos institucionales, las estrategias, las políticas sectoriales y metas; esto con el propósito de alcanzar el desarrollo

sostenible del municipio conforme a las directrices señaladas por el alcalde, el Plan de Desarrollo y la normatividad respectiva.

**Oficina de Servicios Públicos Municipales:** es la instancia municipal encargada de garantizar la prestación eficiente, oportuna y continua de los servicios públicos domiciliarios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo, a cargo del municipio como ente prestador.

**Fontanero:** es el que realiza instalaciones de agua potable, agua no potable y el manejo de aguas pluviales y residuales en las viviendas o locales comerciales.

**Población Urbana:** corresponde al grupo poblacional que habita en el casco urbano del municipio de La Capilla.

## 1.7. Posibles modalidades de solución al problema

- **Hacer mantenimiento a la planta existente:** no es viable porque el deterioro es mayor en la planta y el mantenimiento no soluciona el problema, solo podría garantizar una disminución temporal en el IRCA y mantener la cobertura actual de usuarios, para lo cual se requeriría en el corto plazo (en meses) una inversión mayor.
- **Llevar agua de otro municipio:** el costo mensual para el municipio de La Capilla y los usuarios sería sustancialmente mayor al actual y al generado por una inversión global en una nueva planta de tratamiento.
- **Hacer una planta nueva en el predio donde se ubica la planta actual:** de acuerdo con los factores analizados, en la actualidad esta representaría la alternativa más viable pues permitiría superar de manera integral las deficiencias del acueducto municipal, articulado a la proyección de un mantenimiento regular y adecuado, al mismo tiempo que constituiría una sola inversión que posibilitaría la disminución de costos en los rubros del gasto municipal.

## 1.8. Restricciones del proyecto.

- Deslizamientos en el terreno actual de la planta.
- Falta de recursos económicos para la ejecución del proyecto.

## 1.9. Formulación y sistematización del problema.

- ¿Es posible mejorar el acceso al agua en condiciones adecuadas en el sector urbano del municipio de La Capilla, Boyacá?
- ¿Es viable construir una infraestructura eficiente para el tratamiento de agua en el sector urbano?
- ¿Es posible alcanzar a partir de la construcción de una nueva planta de tratamiento los estándares de calidad necesarios en los índices de calidad del agua de la que se abastecen los habitantes del caso urbano de este municipio?

## CAPÍTULO 2. JUSTIFICACIÓN

Este proyecto adquiere relevancia en diferentes dimensiones. En principio, logra responder a los objetivos de formación trazados en torno a la gestión de proyectos, buscando validar su aplicación en un problema particular que adquiere relevancia desde la perspectiva del desarrollo social comunitario. Asimismo, este proyecto se enfoca en una situación de conflicto que configura un problema ampliamente relevante en cuanto a las condiciones de vida de la población del contexto municipal de La Capilla, el cual se encuentra parcialmente integrado y con rezagos importantes con relación a las tendencias del desarrollo regional y departamental, por lo que constituye un aporte significativo en términos sociales.

Al mismo tiempo, esta propuesta logra identificar las singularidades de este problema y proponer la alternativa de solución que mayores beneficios aporta al municipio en términos de optimización de recursos, de superación de necesidades apremiantes y del cumplimiento de sus proyecciones y metas. De igual manera, el proyecto propuesto podría incidir de manera favorable en las condiciones de vida del conjunto de la población que habita el casco urbano del municipio de La Capilla, aportando una solución a las condiciones deficitarias que limitan las posibilidades de acceso y las condiciones de calidad del agua que provee el acueducto municipal, sirviendo como herramienta para contribuir a la satisfacción de necesidades esenciales, al mejoramiento de la calidad de vida y al desarrollo social de este municipio.

Además, es importante destacar que este proyecto es coherente y podría contribuir de manera específica en el desarrollo de las proyecciones del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “Pacto social por Boyacá: tierra que sigue avanzando”, particularmente en su objetivo de “impulsar la planificación, actuación coherente y articulada de los sectores de vivienda, agua potable y saneamiento básico, bajo el concepto de ‘Ciudades Amables y Sostenibles para la Equidad’”, y particularmente del programa de “Acceso a Agua Potable y Saneamiento Básico (APSB)” (Departamento Nacional de Planeación, 2014, p. 300-307).

Al mismo tiempo, el proyecto estaría articulado de manera coherente con el Plan Departamental de Desarrollo 2020-2023 “PACTO SOCIAL POR BOY ACÁ: TIERRA QUE SIGUE AVANZANDO” - 2020-2023”, en su componente de “Agua Potable y Saneamiento Básico” (Gobernación de Boyacá, 2020, p. 592), y, a nivel municipal, con las proyecciones del sector “Agua Potable y

Saneamiento Básico”, y las metas del programa “Entorno Saludable para la Infancia, Adolescencia y la Familia” establecidas en el Plan de Desarrollo Municipal 2020-2023 “La Capilla, despensa agrícola del Valle de Tenza, tierra de paz y esperanza” (Consejo Territorial de Planeación, p. 98-99).

Así, la formulación de un proyecto de gestión para la construcción de la nueva planta de potabilización para el acueducto urbano del municipio de La Capilla, permite articular objetivos formativos, necesidades sociales y aspectos de la política pública que logran evidenciar su relevancia y pertinencia.



## **CAPÍTULO 3. OBJETIVOS**

### **3.1 Objetivo General.**

Formular un proyecto que oriente la construcción de la planta de tratamiento para agua potable del acueducto urbano del municipio de La Capilla, Boyacá.

### **3.2 Objetivos Específicos.**

- Estructurar un proyecto para construir una infraestructura eficiente para el tratamiento de agua en el sector urbano.
- Orientar el proyecto para que en la operatividad logre mejorar las condiciones de calidad de agua.
- Generar en el proyecto el compromiso del mantenimiento general y constante a la planta de tratamiento.

## **CAPÍTULO 4. PLAN DE INTEGRACIÓN DEL PROYECTO**

### **4.1. Integración del proyecto**

#### **4.1.1. Desarrollo del título del proyecto**

##### **4.1.1.1. Documento Técnico para el Proyecto**

- Planteamiento del problema

Deficiente acceso al agua en condiciones adecuadas en el sector urbano del municipio de La Capilla, Boyacá.

- Descripción

La planta existente está deteriorada, obsoleta y no cumple con la operación prevista. Lo cual ocasiona que el sistema de tratamiento de agua potable del municipio se encuentre en un estado de deterioro significativo, generando deficiente prestación del servicio, lo cual repercute en problemas de salubridad a cada uno de los habitantes del sector urbano, y en especial para los niños y adultos mayores.

- Antecedentes

De acuerdo con las observaciones realizadas logró determinarse que, pese a la ampliación paulatina en la cobertura y el mejoramiento en los índices de calidad del agua en el acueducto del municipio de La Capilla, la planta de tratamiento del municipio genera afectaciones en las condiciones y el nivel de calidad del agua potable, lo que ha requerido o puede requerir inversiones que sobrepasan los costos estimados que generaría la construcción de una nueva planta de tratamiento que posibilitara el funcionamiento óptimo del sistema del acueducto municipal. Esto se debe a la antigüedad y el estado de deterioro en el que se encuentra la actual planta de tratamiento, presentando fallas constantes en los sistemas de distribución, deficiencias en la prestación del servicio relacionadas con su suspensión esporádica; así como fenómenos de aguas anegadas que derivan en afectaciones ambientales y de la infraestructura vial del entorno en el que se ubica la planta de tratamiento. Estos factores en su conjunto configuran condiciones de riesgo para la salud pública, particularmente de niños, niñas y

población de la tercera edad, y además minan la confianza de los usuarios respecto al servicio prestado.

- Justificación técnica de la alternativa de solución

La planta de tratamiento de agua potable del acueducto municipal se encuentra en un estado de deterioro significativo derivado de su antigüedad y las deficiencias en los equipamientos necesarios para su óptimo funcionamiento. En este sentido, es posible identificar daños en la infraestructura edilicia, así como en equipos esenciales para el proceso de potabilización, como el vertedero, los tanques de dosificación de cal y sulfato de aluminio, el sedimentador y los sistemas de distribución. Estos deterioros y daños derivan en deficiencias en la prestación del servicio y en afectaciones ambientales, de la infraestructura vial del entorno en el que se ubica la planta de tratamiento, y, además, configuran condiciones de riesgo para la salud pública. Asimismo, las inversiones realizadas en mantenimiento correctivo sobrepasan los costos estimados que generaría la construcción de una nueva planta de tratamiento.

Por lo anterior, la alternativa más eficiente y de mayor optimización de recurso es la construcción de una nueva planta de potabilización de agua que se ajuste a los requerimientos técnicos y a las condiciones de calidad requeridas, así como a los objetivos y metas asociados con la satisfacción de necesidades fundamentales, el mejoramiento de las condiciones de vida de la población y el desarrollo social del municipio.

- Análisis de participantes

- Población urbana del municipio de La Capilla

Población cuyo perfil socioeconómico se enmarca entre los estratos 1 y 2. Corresponde a las familias directamente afectadas por el problema ambiental y sanitario generado por las deficiencias en la planta de tratamiento de agua potable del municipio.

➤ Municipio de La Capilla

La administración municipal del La Capilla, formula el proyecto y gestiona recursos para apoyar la solución de la necesidad en el casco urbano. De igual manera se debe mencionar que es miembro del OCAD para aprobación.

➤ Departamento de Boyacá

Es evaluador en la formulación del proyecto para que luego sea aprobado en el OCAD, dado que tiene un miembro que hace parte del OCAD donde se aprueba el proyecto.

➤ Departamento Nacional de Planeación. DNP – SGR

Es la entidad que asesora, verifica requisitos, y es miembro de OCAD para aprobación del proyecto, y supervisor en la ejecución del mismo.

• OBJETIVOS

➤ Objetivo general

- Mejorar el acceso al agua en condiciones adecuadas en el sector urbano del municipio de La Capilla, Boyacá.

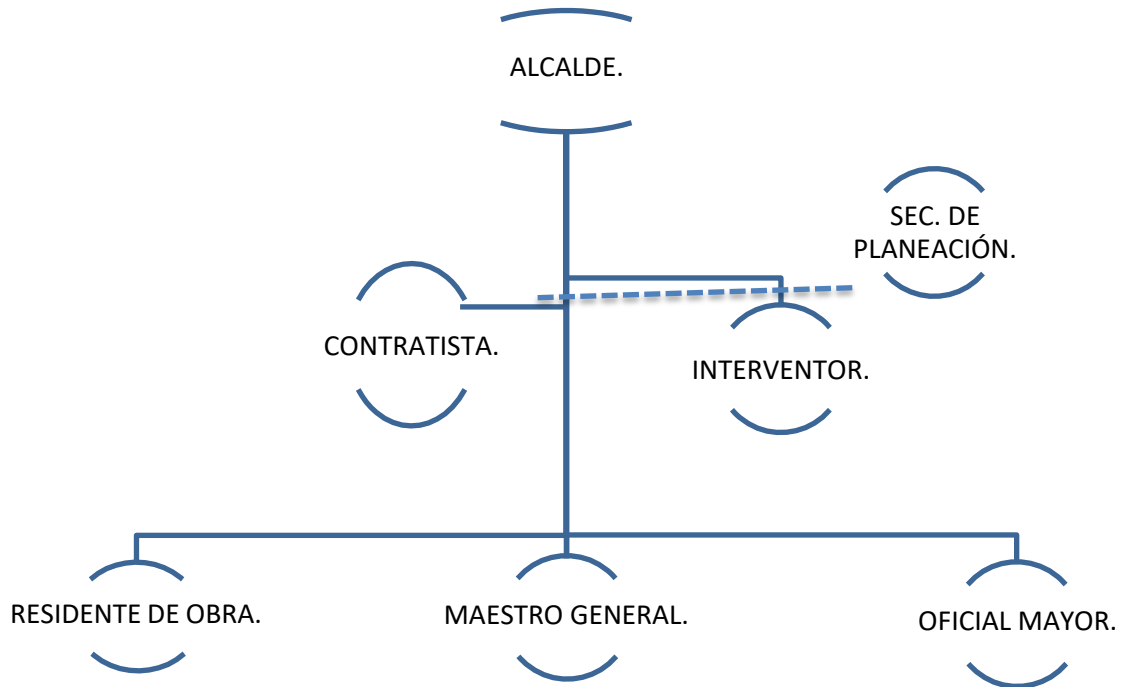
➤ Objetivos específicos

- Construir una infraestructura eficiente para el tratamiento de agua en el sector urbano.
- Mejorar las condiciones de calidad de agua.

• Alternativa de solución

Construcción de la planta de potabilización de agua que se integre al sistema del acueducto urbano municipal de La Capilla, Boyacá.

Figura 5. Estructura organizacional propuesta para la ejecución del proyecto



Fuente: elaboración propia

- Diagnóstico general

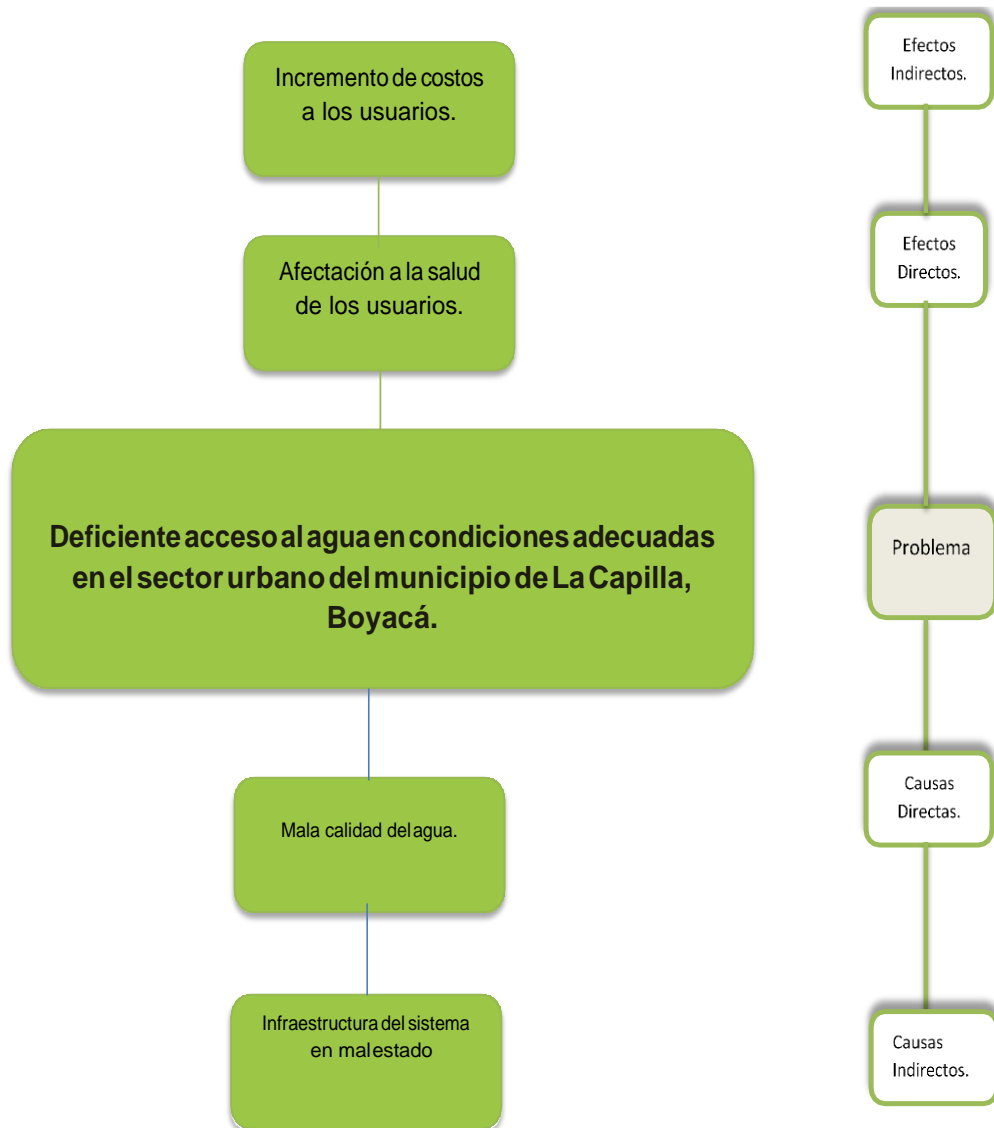
La planta de tratamiento de agua potable del acueducto municipal se encuentra en un estado de deterioro significativo, con daños en la infraestructura edilicia, en equipos esenciales para el proceso de potabilización, como el vertedero, los tanques de dosificación de cal y sulfato de aluminio, así como en el sedimentador y en los sistemas de distribución. Por lo anterior, es prioritario para el municipio la construcción de una nueva planta de potabilización de agua que se ajuste a los requerimientos técnicos y a las condiciones de calidad, así como a los objetivos y metas asociados con la satisfacción de necesidades fundamentales, el mejoramiento de las condiciones de vida de la población y el desarrollo social del municipio.

Asimismo, es importante considerar que este proyecto incide en el cumplimiento de programas y metas de los planes de desarrollo en las diferentes instancias territoriales. En este sentido, presenta concordancia con las proyecciones del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 “Pacto por Colombia, pacto por la equidad”, particularmente en su objetivo de "impulsar la planificación, actuación coherente y articulada de los sectores de vivienda, agua potable y saneamiento básico, bajo el concepto de 'Ciudades Amables y Sostenibles para la Equidad'", y específicamente con el programa de “Acceso a Agua Potable y Saneamiento Básico (APSB)” (Departamento Nacional de Planeación, 2014, p. 300-307).

Al mismo tiempo, el proyecto se articularía coherentemente con lo dispuesto en el Plan Departamental de Desarrollo 2020-2023 “Pacto social por Boyacá: tierra que sigue avanzando”, en su componente de “Agua Potable y Saneamiento Básico” (Gobernación de Boyacá, 2020, p. 592), y, a nivel municipal, con las proyecciones del sector “Agua Potable y Saneamiento Básico”, y las metas del programa “Entorno Saludable para la Infancia, Adolescencia y la Familia” establecidas en el Plan de Desarrollo Municipal 2020-2023 del Municipio de La Capilla, denominado “Abriendo Campo por la Igualdad, la Equidad y la Justicia Social” (Consejo Territorial de Planeación, 2020, p. 98-99).

#### 4.1.1.2. Árbol de problemas

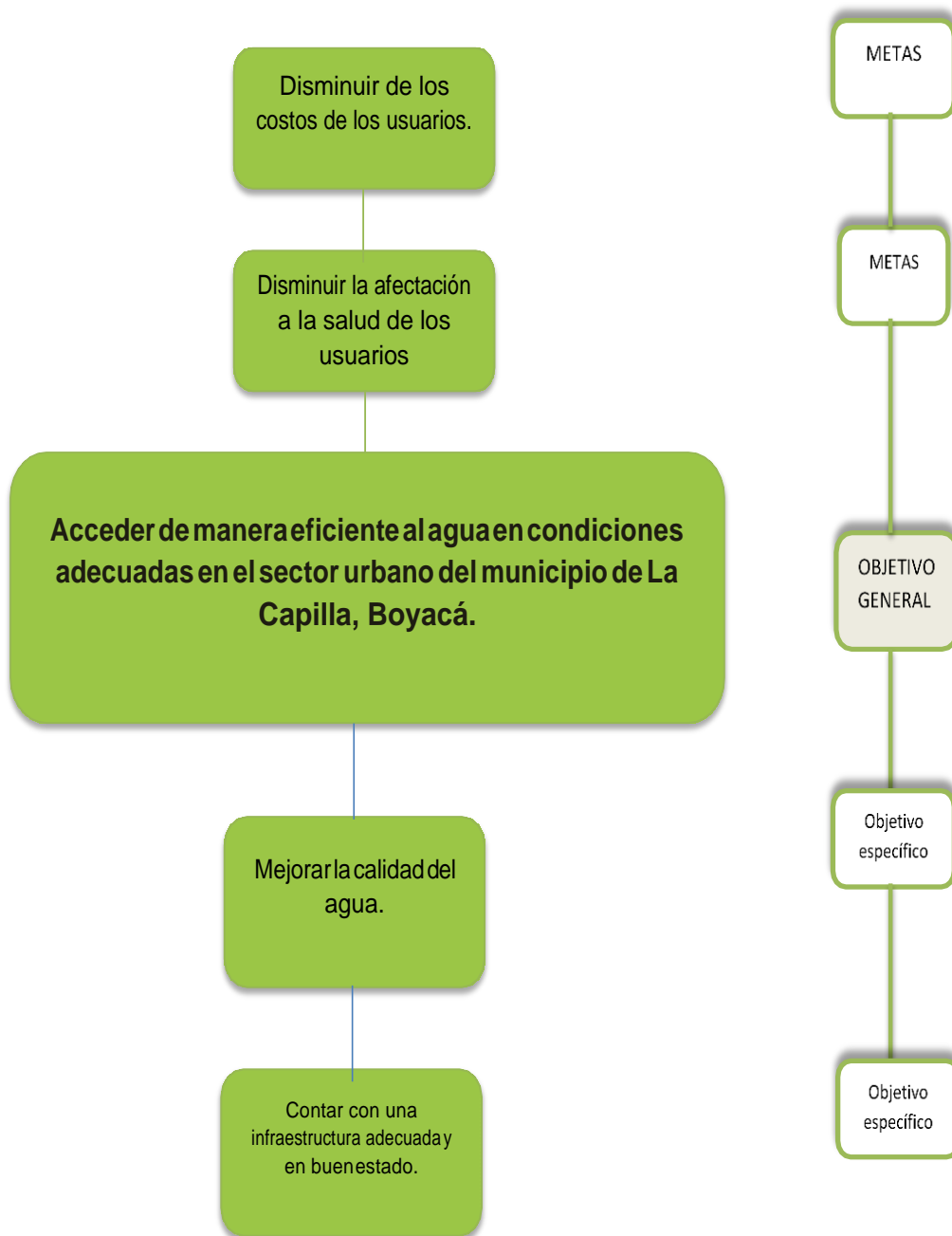
Figura 6. Árbol de problemas



Fuente: elaboración propia

### 4.1.1.3. Árbol de objetivos

Figura 7. Árbol de objetivos



Fuente: elaboración propia



#### 4.1.1.4. Estudio de mercados acorde con los criterios del DNP

PROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE POTABILIZACIÓN DE AGUA ACUEDUCTO URBANO, MUNICIPIO DE LA CAPILLA, BOYACÁ”.

- **Población beneficiada con el desarrollo del proyecto**

SECTOR	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
URBANO	509	463	972
<b>TOTAL</b>	509	463	972

- **Características de la planta a intervenir**

De acuerdo con las observaciones realizadas logró determinarse que, pese a la ampliación paulatina en la cobertura y el mejoramiento en los índices de calidad del agua en el acueducto del municipio de La Capilla, la planta de tratamiento del municipio genera afectaciones en las condiciones y el nivel de calidad del agua potable, lo que ha requerido o puede requerir inversiones que sobrepasan los costos estimados que generaría la construcción de una nueva planta de tratamiento que posibilitara el funcionamiento óptimo del sistema del acueducto municipal.

Esto se debe a la antigüedad y el estado de deterioro en el que se encuentra la actual planta de tratamiento, presentando fallas constantes en los sistemas de distribución, deficiencias en la prestación del servicio relacionadas con su suspensión esporádica; así como fenómenos de aguas anegadas que derivan en afectaciones ambientales y de la infraestructura vial del entorno en el que se ubica la planta de tratamiento. Estos factores en su conjunto configuran condiciones de riesgo para la salud pública, particularmente de niños, niñas y población de la tercera edad, y además minan la confianza de los usuarios respecto al servicio prestado.

- **Metas**

- Mejorar el sistema y las condiciones de operación de la planta de tratamiento del acueducto del sector urbano del municipio de La Capilla, Boyacá.
- Bajar problemas de salubridad.
- Entregar agua potable.

*Tabla 1. Tablas de apoyo al proceso de mercados*

<b>RANGO DE EDAD (Años)</b>	<b>NUMERO DE PERSONAS</b>	<b>PORCENTAJE</b>
0 – 6	101	11,19
7-14.	107	17,09
15 – 17	109	6,14
18 – 26	214	18,84
27 – 59	295	35,21
60 en adelante.	146	11,53
<b>GRUPOS POBLACIONALES</b>		
Grupos Étnicos Indígenas.	0	0,00
Grupos Étnicos Afrocolombianos 0	0	0,00
Grupos Étnicos ROM 0	0	0,00
Población Vulnerable Desplazados 0	2	0,12
Población Vulnerable Discapacitados 0	10	0,62
Población Vulnerable Pobres Extremos	0	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>984</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2. Familias Beneficiadas

<b>FAMILIAS BENEFICIADAS</b>					
<b>REGLON DE PRODUCTIVIDAD</b>	<b>NÚMERO DE FAMILIAS.</b>	<b>NÚMERO DE MIEMBROS DE LA FAMILIA EN PROMEDIO</b>	<b>TOTAL POR REGLON PRODUCTIVO</b>	<b>CANTIDAD COMERCIALIZADA SIN PROYECTO. (SEMANAL - PROMEDIO)</b>	<b>CANTIDAD COMERCIALIZADA CON PROYECTO. (MENSUAL - PROMEDIO)</b>
COMERCIO	100	3	300	63.000	252000
AGROPECUARIO	95	4	380	76.000	304000
EMPLEADOS	58	4	232	142.000	568000
VARIOS	10	6	60	30.000	120000
<b>TOTAL</b>	<b>263</b>	<b>17</b>	<b>972</b>		

Fuente: elaboración propia con base en datos del Plan de Desarrollo Municipal.

De lo anterior se deduce que estas familias no cuentan con los recursos económicos necesario para efectuar el proceso de potabilización del agua, incluyendo el agua destinada al consumo humano, razón por la cual este proceso recae en las autoridades municipales correspondiente en tanto instituciones del Estado que deben velar el cumplimiento de sus funciones, más aun cuando derecho de acceso al agua potable y el saneamiento básico se configura como derecho en conexidad con el derecho a la vida de los habitantes del municipio.

#### **4.1.1.5. Medidas de impacto ambiental**

En el proceso de ejecución del proyecto denominado: “CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE POTABILIZACIÓN DE AGUA ACUEDUCTO URBANO, MUNICIPIO DE LA CAPILLA, BOYACÁ.”, se adelantarán las siguientes medidas para mitigar el impacto ambiental:

- Disposición de residuos sólidos en los lugares autorizados por el municipio, y ratificados por el Esquema de Ordenamiento Territorial de La Capilla, cuando sea pertinente.
- Manejo integral de residuos sólidos.
- Capacitación ambiental.
- Manejo de aguas residuales.
- Higiene, seguridad y salud ocupacional.
- Manejo de maquinaria, equipos y vehículos
- Bajo ninguna circunstancia se dejará sobrantes, envases en el sitio de trabajo, ni en espacios públicos.

#### 4.1.1.6. Plan de señalización

### CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE POTABILIZACIÓN DE AGUA ACUEDUCTO URBANO, MUNICIPIO DE LA CAPILLA, BOYACÁ

Figura 8. Señalización del proyecto



Fuente: INVIAS.

- Generalidades

En este documento se presentan algunas señales, dispositivos, medidas de seguridad y esquemas de señalización que se podrían utilizar cuando se inicien las labores correspondientes al proyecto CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE POTABILIZACIÓN DE AGUA ACUEDUCTO URBANO, MUNICIPIO DE LA CAPILLA, BOYACÁ.

- Plan de Señalización y de Medidas de Seguridad

Se realizará, en primer lugar, la delimitación de todo el lote con cinta preventiva. La vía a utilizar para el ingreso de materiales se trabajará de manera preventiva así:

➤ Actas de vecindad

Son documentos que se elaboran conjuntamente con los usuarios aledaños a la vía donde por donde transitará el transporte de materiales, y actas con los vecinos del lote de la planta.

Igualmente sirve este documento para tener evidencia de si existe o no afectación real a las viviendas por ejecución de los trabajos.

➤ Compromiso de manejo y conservación de paisaje

Son documentos similares a los anteriores elaborados entre el contratista y el municipio en donde se comprometen a sostener cambiar y/o adecuar los paisajes existentes, se describe su alcance, se hace un inventario forestal urbano.

➤ Manejo y acopio de materiales de construcción

Es necesario que el contratista establezca una bodega para el manejo de los materiales, sin embargo, eventualmente cuando se requiera utilizar espacios de andenes deben aislarse adecuadamente para que los flujos peatonales no se vean afectados.

Los materiales se aislarán con cinta de señalización o con poli sombra.

*Figura 9. Cercado de materiales con cinta de señalización*



Fuente: DAMMA - IDU

El manejo de materiales pétreos se hará igualmente aislándolos con cinta de señalización peligro y cubiertos con material impermeable “plástico”.

*Figura 10.* Material pétreo cubierto con plástico evitando polución por aire y contaminación por arrastre de material en días de lluvia



Fuente: IDU – DAMMA

- Señalización de las obras
  - La señalización de las obras debe realizarse atendiendo los lineamientos y criterios de la obra.
  - Se deben colocar cintas en todo el lote, adicionalmente se deben colocar avisos de precaución cuando sea necesario en la obra.

#### 4.1.2. Desarrollo del Plan de Gestión de Proyectos

Tabla 3. Desarrollo del plan de gestión de proyectos

<i>PROCESO</i>	<i>Nivel e implementación.</i>	<i>Entradas.</i>	<i>Metodología del trabajo.</i>	<i>Productos.</i>	<i>Herramientas y técnicas.</i>
Proceso de contratación.	Al inicio del Proyecto.	- Contrato	Reuniones entre el Alcalde del proyecto y el Contratista.	-Contrato debidamente firmado.	Ley 80.
Ejecución del Proyecto.	Al inicio del proyecto	Acta de inicio.	Reuniones de verificación de lo contratado.	Definir el alcance del contrato.	Metodología MGA.
Elaborar cronograma del proyecto.	Verificar el tiempo de ejecución y hacer los ajustes que se consideren necesarios.	Verificar tiempo de ejecución-	Reunión del equipo de trabajo.	Cronograma de trabajo.	Cronograma en Excel.
Ejecución del proyecto.	Al inicio del proyecto	-Plan de Gestión del Alcance del Proyecto	Reuniones del equipo de dirección del proyecto	-EDT -Diccionario EDT	Plantillas de EDT, Descomposición del trabajo
Desarrollar Cronograma	Al inicio del proyecto. Susceptible a cambios	- Enunciado del Alcance del Proyecto -Plan de Gestión del Proyecto	Reuniones del equipo de dirección del proyecto	- Cronograma de realización del proyecto -Plan para la Gestión del Proyecto -Ruta crítica para el desarrollo del proyecto	Project, Modelos de cronogramas



Verificación de inversión financiera.	Verificar que los posibles gastos e inversiones del proyecto.	Verificar los gastos previstos.	Reuniones realizadas por el equipo de dirección del proyecto	Presupuesto final del proyecto.	Excel.
Ejecución del proyecto.	Desarrollo del proyecto.	-Evaluar los diferentes aspectos que se requieren para el Proyecto	Reuniones del equipo de dirección del proyecto.	Verificación de trabajo.	Estudios a trabajar.
Retroalimentación del proyecto.	Desarrollo o intermedio del proyecto	Informe de la ejecución del proyecto.	Reuniones del equipo de dirección del proyecto	Acciones a mejorar – retroalimentación del trabajo.	Acciones a mejorar o cambiar.
Liquidación del proyecto.	Finalizar el proyecto.	Evaluación y entrega del proyecto.	Reunión del equipo de trabajo del proyecto.	Informe final del proyecto.	Informe final del proyecto.

Fuente: elaboración propia

### **4.1.3. Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto**

El proyecto estará orientado y buscará gestionarse propendiendo porque las partes involucradas en las diversas fases de su formulación y desarrollo tengan el conocimiento suficiente de las diversas funciones y los procesos que se requieren para completar de manera satisfactoria su realización. Acorde con esta perspectiva y siguiendo los lineamientos de la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Project Management Institute, 2017, p. 92-97), se llevarán a cabo los siguientes procedimientos:

- El equipo de trabajo realizará la planeación y organizará integralmente el desarrollo del proyecto.
- Realización del análisis que permitan la determinación del alcance, las restricciones y los supuestos.
- Definición de cada una de las fases del proyecto y establecimiento del cronograma de actividades.
- Acorde con las competencias específicas del equipo de trabajo se realizará la asignación de las funciones respectivas.
- Como parte del proceso de monitoreo del proyecto se programarán reuniones semanales que sirvan de base para la retroalimentación de los procesos.
- Una vez finalizado cada estudio se validarán los entregables.
- Integrados los controles de cambio se completarán los entregables.
- Finalizadas de manera adecuada cada una de las fases se generará la correspondiente Acta de cierre del proyecto.

#### **4.1.4. Propuesta de Monitoreo y Control del Trabajo del Proyecto**

Siguiendo lo dispuesto en la guía de fundamentos para la dirección de proyectos (Project Management Institute, 2017, p. 105-113), para desarrollar el proceso de seguimiento, de revisión y las instancias de información relacionadas con el avance general, que permitan el cumplimiento de los objetivos de desempeño definidos; se presentarán de forma semanal los informes del estado actual del proyecto por parte de cada comité de seguimiento y control, los cuales deberán estar integrados por la siguiente información:

- Cuál es el tiempo que se encuentra planificado y cuál es el tiempo real en el que se han ejecuta las actividades
- Cuál es el grado de cumplimiento del cronograma.
- Cuál es el grado del cumplimiento de costos
- Cuál es el grado de objetivos de calidad del proyecto.

La información que pueda inferirse de cada uno de los informes permitirá establecer los siguientes pronósticos:

- El pronóstico de costos.
- El pronóstico de tiempos.

#### **4.1.5. Control Integrado de Cambios**

Acorde con lo señalado en la guía de fundamentos para la dirección de proyectos (Project Management Institute, 2017, p. 113-120), el proceso de revisión de todas las solicitudes de cambio, así como su gestión y aprobación se llevará a cabo buscando garantizar que se evalúe, aplique e informe de manera correcta y efectiva:

- Cada solicitud realizada por los diferentes miembros o equipos integrados al desarrollo del proyecto, así como el/los stakeholder.
- Realizar de acuerdo con el receptor de la solicitud la evaluación de las peticiones del cambio.
- Aprobar los respectivos cambios requeridos en la solicitud.
- Informar el cambio o cambios integrados.
- Asegurar la ejecución del cambio o cambios aceptados.
- Integrar los cambios a la planificación y las líneas base realizando las modificaciones respectivas.
- Realizar el proceso de aplicación del cambio, así como el informe respectivo a los interesados.

#### **4.1.6. Planeación del Cierre del Proyecto**

Acorde con lo establecido en la guía de fundamentos para la dirección de proyectos (Project Management Institute, 2017, p. 121-128) el proceso de cierre del proyecto en el que se constante la finalización del trabajo planificado se basará en el reporte final del proyecto que estará integrado por:

- El resumen que indique el presupuesto final que a su vez contenga el respectivo balance de recursos gastados y los beneficios obtenidos.
- El cronograma final que esté acompañado por el balance de las diferencias presentadas respecto a la planificación inicial y el resultado obtenido.
- El directorio de participantes en el desarrollo del proyecto (incluyendo información sobre proveedores, subcontratistas, equipo, entre otros).
- El archivo en donde esté integrada toda la documentación generada, en la forma del Histórico del Proyecto.

## **4.2. Alcance**

### **4.2.1. Plan de Gestión de Alcance**

Para la ejecución del proyecto es necesario definir en la gestión de alcance los siguientes planos y estudios:

- Plano de torre de aireación.
- Plano de canaleta Parshall.
- Plano del sedimentador.
- Plano del filtro.
- Plano del sistema de tratamiento.
- Plano del clarificador.
- Plano del sistema de tratamiento.
- Plano de la bodega de almacenamiento.
- Plano general de la PTAP La Capilla.
- Levantamiento topográfico.
- Plano de localización general de la obra.
- Especificaciones técnicas de construcción.
- Proceso constructivo.
- Capítulo financiero.
- Documento técnico del proyecto.

### **4.2.2. Cumplimiento de Requisitos**

- Visitar el municipio de La Capilla.
- Conocer el terreno donde se deben adelantar los estudios.
- Hacer topografía.
- Hacer diagnóstico del estado actual de la planta de tratamiento.

### **4.2.3. Definición el Alcance**

Siguiendo los criterios definidos en el acta de constitución del proyecto y en el plan para la dirección del proyecto, la definición del alcance será acorde con los objetivos del proyecto; esto es, la formulación final del proyecto para la construcción de una planta de potabilización del acueducto urbano del municipio de La Capilla, de acuerdo con los criterios y elementos necesarios para su presentación ante el Departamento Nacional de Planeación - DNP. Asimismo, el alcance estará establecido para cada una de las fases que conducirán a la consecución del objetivo previsto. En este sentido, cada uno de los entregables de las diferentes fases tendrá criterios de alcance en términos de características y tiempos, lo que incluye la entrega de los estudios técnicos, las especificaciones del proceso constructivo y lo referente al capítulo financiero.

### **4.2.4. Estrategias de Descomposición del Trabajo**

Acorde con los criterios de alcance del proyecto, las diferentes fases que lo estructuran y los diferentes resultados previstos en el logro de su objetivo, las labores necesarias para su cumplimiento se llevarán a cabo por un equipo interdisciplinar de profesionales. El grupo de ingenieros será el encargado de desarrollar la parte técnica, incluyendo el diseño de planos, los levantamientos topográficos y las especificaciones técnicas de construcción. La persona profesional en contaduría será la encargada de desarrollar del proceso financiero en las diferentes fases del proyecto; y la persona profesional en administración pública estará a cargo de la formulación del proyecto, así como del monitoreo, el control de cambios y la organización de resultados.

### **4.2.5. Validación del Alcance**

La validación del alcance se realizará a través de instrumentos como la matriz de rastreabilidad de requisitos, la cual permitirá guardar la coherencia con los requisitos definidos y su proceso de monitoreo a lo largo del desarrollo del proyecto. Asimismo, se realizará un proceso de verificación de los entregables que permita verificar su correspondencia con el alcance definido, acorde con los requisitos y objetivos del proyecto, así como con los criterios de aceptación establecidos.

#### **4.2.6. Control de Alcance**

El control del alcance se desarrollará siguiendo los lineamientos dispuestos por el Acuerdo 045 de 2017 de la Comisión Rectora del Sistema General de Regalías; incorporando además estrategias de monitoreo en las distintas fases y los diferentes productos entregables. Para esto se tendrán en cuenta los datos de desempeño del trabajo que servirán para estimar el nivel de cumplimiento del alcance previsto y el grado de conformidad o no conformidad alcanzado. Esto se estimará teniendo en cuenta la línea base definida por el alcance del proyecto y el correspondiente análisis del grado de variabilidad o desviaciones con respecto a estos criterios. Asimismo, esto se realizará siguiendo los criterios previamente establecidos para el control integrado de cambios, permitiendo tomar las medidas correctivas que se requieran y la actualización de los documentos del proyecto.



### 4.3. Cronograma

Tabla 4. Cronograma

MUNICIPIO DE LA CAPILLA - BOYACÁ.																																			
ITEM	ACTIVIDAD	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6				MES 7				MES 8					
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S31	S32		
1	Reconocimiento del municipio.																																		
2	Reconocimiento del lote donde está ubicada la planta.																																		
3	Hacer la topografía.																																		
4	Hacer los planos de construcción.																																		
5	Elaborar las especificaciones técnicas																																		
6	Hacer el proceso constructivo.																																		
7	Adelantar la parte financiera.																																		
8	Entregar el proyecto impreso.																																		

Fuente: elaboración propia.

El control se hará en los comités técnicos definidos para el proceso de planeación y ejecución del proyecto.

#### 4.4. Costos

Tabla 5. Presupuesto General

<b>PRESUPUESTO GENERAL</b>					
<b>MUNICIPIO DE LA CAPILLA</b>					
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>V. UNITARIO</b>	<b>V. TOTAL</b>
1	Reconocimiento del municipio.	und.	1	150.000	150.000
2	Reconocimiento del lote donde está ubicada la planta.	und.	1	50.000	50.000
3	Hacer la topografía.	und.	1	500.000	500.000
4	Hacer los planos de construcción.	und.	1	15.000.000	15.000.000
5	Elaborar las especificaciones técnicas.	und.	1	2.000.000	2.000.000
6	Hacer el proceso constructivo.	und.	1	3.000.000	3.000.000
7	Adelantar la parte financiera.	und.	1	3.000.000	3.000.000
8	Entregar el proyecto impreso.	und.	1	1.500.000	1.500.000
<b>GRAN TOTAL DEL PROYECTO</b>				<b>25.200.000</b>	<b>25.200.000</b>

Fuente: Elaboración propia.

El control de gastos se hará en los comités semanales, sin embargo, si se precisara de posibles modificaciones, estas se harán de acuerdo a los protocolos del control integrado de cambios.

#### **4.5. Plan de Control de Calidad**

Para el control del proyecto se tienen previstas las siguientes actividades previstas:

- Verificar la topografía.
- Verificar los planos en comité técnico.
- Verificar los estudios y los riesgos.
- Verificar el presupuesto final.
- Todo debe tener una sistematización y coherencia para que el proyecto sea eficiente.

#### 4.6. Plan de Gestión de Recursos Humanos

Tabla 6. Plan de gestión de recursos humanos

Núm.	PROFESION	FUNCIONES	COSTO DEL MES	TIEMPO DE DURACIÓN.
1	INGENIERO AMBIENTAL.	Elaboración de planos. Apoyo en los estudios de especificaciones técnicas y del proceso constructivo. Apoyo en el informe final.	2.500.000	2 meses.
2	INGENIERO CIVIL.	Hacer la topografía. Apoyar la parte técnica, supervisar cada aspecto del ingeniero ambiental. Apoyar el informe final.	2.500.000	4 meses.
3	CONTADORA.	Hacer todo lo financiero, los presupuestos, los APUS, los desgloses de interventoría, de AIU, y las memorias de cantidades.	1.000.000	1 mes.
4	ADMINISTRADORA PÚBLICA.	Hacer la formulación del proyecto y organizar e imprimir el informe final.	1.000.000	1 mes y 8 de contratista.

Fuente: elaboración propia

#### 4.7. Plan de Gestión de Comunicaciones

Tomando en cuenta lo señalado por la guía de fundamentos para la dirección de proyectos (Project Management Institute, 2017, p. 359-362) se buscarán desarrollar los procesos necesarios que permitan la satisfacción de las necesidades de información del proyecto a los interesados y el equipo interviniente, lo que se hará por medio del diseño de actividades que garanticen una comunicación y el intercambio eficaz de información. En este sentido, se buscará integrar las diversas dimensiones que requieren considerarse para el logro de este objetivo, incluyendo:

- La instancia interna de la comunicación que será de carácter directo debido al número reducido de personas implicadas en el proyecto.
- Se buscará una comunicación constante con la alcaldía municipal y las diferentes dependencias involucradas, procurando garantizar una apropiación suficiente del proyecto y su desarrollo.
- En el desarrollo del proyecto tendrá lugar una comunicación informal fluida que se hará formal en el momento de realización de los comités técnicos, los cuales, de acuerdo con lo establecido en el cronograma de actividades, tendrán una periodicidad semanal.
- El carácter de la comunicación será principalmente horizontal y seguirá la línea de autoridad claramente establecida, garantizando la oportuna socialización en los respectivos comités técnicos.
- El medio de comunicación será principalmente oral, circunscribiendo la comunicación escrita a los procesos adelantados por los comités técnicos. Se definirán otros medios únicamente en los casos excepcionales que lo ameriten.

Asimismo, y como señala la guía en mención (Project Management Institute, 2017, p. 363), se propenderá por el fomento y la puesta en práctica de las siguientes habilidades:

- Mantener una escucha activa que posibilite la durabilidad del compromiso con el interlocutor, de forma tal que se garantice el intercambio eficaz de la información.
- Realizar preguntas asertivas orientadas al sondeo de las diversas ideas y de esta forma posibilitar una comprensión mayor.

- Realizar procesos de formación que permitan ampliar el conocimiento pertinente para los propósitos y funciones del equipo.
- Realizar procesos de investigación específicos que sirvan de base para la confirmación de la información.
- Se buscará identificar, establecer y gestionar las expectativas de los interesados, con miras a disminuir las expectativas que resulten conflictivas.
- Se buscará llevar a cabo acciones continuas de persuasión que conduzcan a la realización de las acciones requeridas por los interesados y el equipo.
- Se establecerán procesos continuos de negociación tendientes al logro de acuerdos que resulten mutuamente aceptables entre las partes y permitan la reducción de posibles retrasos en las aprobaciones y decisiones.
- Se mantendrá una práctica de resolución de conflictos de manera adecuada y oportuna que garantice la evitación o mitigación de impactos negativos sobre el desarrollo del proyecto.
- Se desarrollará un método que posibilite establecer resúmenes, recapitulaciones, así como identificar cada una de las siguientes etapas.

## 4.8. Gestión del Riesgo

Tabla 7. Gestión del Riesgo

Matriz de análisis de riesgo												
Nombre del proyecto		CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE POTABILIZACIÓN DE AGUA ACUEDUCTO URBANO, MUNICIPIO DE LA CAPILLA, BOYACA				Código BPIN		201715380001				
Responsable del diligenciamiento		Ing. IVAN JAVIER VELANDIA BRICENO				Cargo		SEC. DE PLANEACION				
E-mail		secplaneacion@lacapilla-boyaca.gov.co				Teléfono de contacto		3132620493				
El proyecto contempla dentro de sus componentes:												
Construcción, mejoramiento o adecuación de infraestructura		Dotaciones		SI								
Compra de predios		Entrega de servicios, procesos de formación, alimentación escolar, etc.										
Identificación de las amenazas												
¿Existen antecedentes de amenazas en la zona en la cual se pretende ejecutar el proyecto?						No						
¿Cuáles?	Tipo de evento	Indique si el evento asociado a la amenaza se ha presentado en la zona donde se ejecutará el proyecto.	Nombre del documento / Fuente de información	Otro ¿Cuál?	¿Existen estudios que pronostican la probable ocurrencia de amenazas en la zona donde se pretende desarrollar el proyecto?	Nombre del documento / Fuente de información	Otro ¿Cuál?	Indique si el evento podría llegar a presentarse en un futuro, de acuerdo a información técnica				
Sismos	SI	Natural										
Tsunami	No											
Erupción volcánica	No											
Huracanes	No											
Vendavales	No											
Erosión costera	No											
Aumento del nivel del mar	No											
Olas de calor	No											
Movimientos en masa	SI	Natural	No	Cartografía de la zona	estas CMGRD	No	POT		No			
Avenidas torrenciales (avalanchas)	SI	Socio-natural	No									
Inundaciones	SI	Antropico	SI	Información de pronósticos		No						
Incendios forestales	No											
Incendios estructurales	No											
Derivas de hidrocarburos	No											
Contaminación	No											
Otro ¿Cuál?												
Indique el nombre de la zona amenazada												
Indique el nombre de la zona amenazada												
Indique el nombre de la zona amenazada												
Indique el nombre de la zona amenazada												
Indique el nombre de la zona amenazada												
¿Existe probabilidad que durante la vida útil del proyecto pueda presentarse alguna de las amenazas identificadas en las preguntas anteriores?						No						
¿La información existente y disponible sobre ocurrencia de amenazas en la zona donde se pretende desarrollar el proyecto es suficiente para tomar decisiones relacionadas con la formulación del mismo?						SI						
¿Qué se puede inferir de la identificación de amenazas?												
<p style="text-align: center;">la zona susceptible de fenómenos de remoción en masa, son declaradas zonas de conservación y zonas de paramo según EOT, lo cual no interfiere con el desarrollo del proyect.</p>												
Evaluación de las amenazas												
Cuadro 2. Valoración de la amenaza con base en frecuencia e intensidad												
Amenaza por tipo de evento		Frecuencia* (a)					Intensidad** (b)					Valoración Amenaza (Alta-Medio-Baja)
		Siendo 0 ocurrencia en el largo plazo y 4 una ocurrencia en el					Siendo 0 afectación por amenaza leve y 4 alta					
		0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	
Naturales	Sismos			1					1			1
	Tsunami			0					0			0
	Erupción volcánica			0					0			0
	Huracanes			1					1			1
	Vendavales			2					2			2
	Erosión costera			0					0			0
	Aumento del nivel del mar			0					0			0
Olas de calor			0					0			0	
Socio naturales	Movimientos en masa			2					3			2
	Avenidas torrenciales (avalanchas)			2					2			2
	Inundaciones			2					3			2
	Incendios forestales			2					2			2
	Incendios estructurales			1					1			1
Antropicos	Derivas de hidrocarburos			0					1			0.5
	Contaminación			2					2			1
	Otras											

Fuente: Formatos Departamento Nacional de Planeación – DNP.

Tabla 8. Criterios de verificación para el análisis de vulnerabilidad

Vulnerabilidad por exposición (localización)	SI/NO	Escala	Nivel
¿La localización escogida para el proyecto evita su exposición a amenazas?	Si	0	Baja exposición
Vulnerabilidad por resistencia (fragilidad)	SI/NO		
¿El diseño del proyecto tiene en cuenta las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	Si	0	Fragilidad baja
¿La programación del cronograma de actividades del proyecto toma en cuenta las características geográficas, climáticas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	Si	0	
¿La alternativa propuesta para el proyecto considera las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	Si	0	
¿Los diseños y la construcción de la infraestructura tienen en cuenta el potencial impacto de fenómenos naturales y/o climáticos extremos durante la vida útil del proyecto?	No	1	
¿En una perspectiva de ciclo de vida, los materiales de construcción consideran las características, climáticas, geográficas y físicas futuras de la zona de ejecución del proyecto?	No	1	
Vulnerabilidad por resiliencia	SI/NO		
¿El diseño y propuesta del proyecto dispone de seguros ante desastres?	No	2	
¿El proyecto incluye mecanismos técnicos, financieros y organizativos (plan de contingencia) para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de un desastre? (Aplica para proyectos que se enmarquen en el Artículo 42. De la Ley 1523 de 2012)	N/A		
Total susceptibilidad		4	

Fuente: Formatos Departamento Nacional de Planeación - DNP.



Tabla 9. Valoración del nivel de riesgo del proyecto

	Fragilidad	Resiliencia	Total
Total susceptibilidad	2	2	4

	Exposición	Susceptibilidad	Total
Total vulnerabilidad	0	4	4

	Amenaza	Vulnerabilidad	Total
Índice de riesgo	7	4	28

Nivel de riesgo	Valoración de la escala	Interpretación
Bajo	20,59	El proyecto no presenta riesgos significativos en su ejecución.

Fuente: Formatos Departamento Nacional de Planeación - DNP.

#### **4.9. Plan de Gestión de Adquisiciones**

- Hacer el plan de adquisiciones.
- Adelantar las adquisiciones.
- Verificar el uso y cuidado.
- Recoger al final las herramientas que sean pertinentes.

## CAPÍTULO 5. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

### 5.1. Cronograma de actividades

Tabla 10. Cronograma de actividades

MUNICIPIO DE LA CAPILLA - BOYACÁ.																																	
ITEM	ACTIVIDAD	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6				MES 7				MES 8			
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S31	S32
1	Reconocimiento del municipio.																																
2	Reconocimiento del lote donde está ubicada la planta.																																
3	Hacer la topografía.																																
4	Hacer los planos de construcción.																																
5	Elaborar las especificaciones técnicas																																
6	Hacer el proceso constructivo.																																
7	Adelantar la parte financiera.																																
8	Entregar el proyecto impreso.																																

Fuente: elaboración propia

## 5.2. Estimación de Costos

Tabla 11. Estimación de costos

<b>PRESUPUESTO GENERAL</b>					
<b>MUNICIPIO DE LA CAPILLA</b>					
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>V. UNITARIO</b>	<b>V. TOTAL</b>
1	Reconocimiento del municipio.	und.	1	150.000	150.000
2	Reconocimiento del lote donde está ubicada la planta.	und.	1	50.000	50.000
3	Hacer la topografía.	und.	1	500.000	500.000
4	Hacer los planos de construcción.	und.	1	15.000.000	15.000.000
5	Elaborar las especificaciones técnicas.	und.	1	2.000.000	2.000.000
6	Hacer el proceso constructivo.	und.	1	3.000.000	3.000.000
7	Adelantar la parte financiera.	und.	1	3.000.000	3.000.000
8	Entregar el proyecto impreso.	und.	1	1.500.000	1.500.000
<b>GRAN TOTAL DEL PROYECTO</b>				<b>25.200.000</b>	<b>25.200.000</b>

Fuente: elaboración propia

### 5.3. Hoja de recursos del proyecto

Tabla 12. Hoja de recursos del proyecto

<b>NOMBRE DEL RECURSO</b>	<b>TIPO</b>	<b>INICIALES</b>	<b>CAPACIDAD</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>VALOR</b>
<b>Vehículo</b>	Material	v	30%	30%	600.000
<b>Cámara fotográfica.</b>	Material	c	20%	20%	150.000
<b>Equipos de topografía</b>	Material	t	100%	100%	400.000
<b>Flexómetros</b>	Material	f	100%	100%	150.000
<b>Computador</b>	Material	co	100%	100%	3.500.000
<b>Impresora</b>	Material	i	100%	100%	1.200.000
<b>Papel para informes</b>	Material	p	100%	100%	350.000

Fuente: elaboración propia

#### 5.4. Actividades generadoras de cuellos de botella, holguras e hitos

Tabla 13. Definición de actividades cuello de botella

IDENTIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD CUELLO DE BOTELLA.	EXPLOTACIÓN	SUBORDINACIÓN	AUMENTO
Topografía	Es necesario definir quien lo hace y verificar la ejecución del mismo.	Verificar tiempos y movimientos con la persona que adelanta este trabajo.	Se cumple con el trabajo si se tiene cuidado con estas actividades de cuello de botella.
Definir el proceso constructivo	Una vez se tenga la topografía definir el proceso constructivo.	Verificar tiempos y movimientos con la persona que adelanta este trabajo.	Se cumple con el trabajo si se tiene cuidado con estas actividades de cuello de botella.
Adelantar planos de construcción.	Plasmar todo en planos para adelantar parte financiera.	Verificar tiempos y movimientos con la persona que adelanta este trabajo.	Se cumple con el trabajo si se tiene cuidado con estas actividades de cuello de botella.

Fuente: elaboración propia

## 5.5. Evaluación de la factibilidad económica del proyecto

Los datos base de la población son: 972 habitantes.

Años: 5 años.

Inversión inicial: \$ 467.501.271,54

Datos adicionales:

Periodo	Cantidad	Valor unitario	Valor total
1	972,00	\$220.000,00	\$213.840.000,00
2	972,00	\$45.000,00	\$43.740.000,00
3	972,00	\$56.000,00	\$54.432.000,00
4	972,00	\$59.000,00	\$57.348.000,00
5	972,00	\$80.000,00	\$58.320.000,00
6	972,00	\$75.000,00	\$72.900.000,00
7	972,00	\$77.000,00	\$74.844.000,00
8	972,00	\$77.000,00	\$74.844.000,00
9	972,00	\$77.000,00	\$74.844.000,00
10	972,00	\$77.000,00	\$74.844.000,00

Tabla 14. Evaluación factibilidad económica del proyecto

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)
Alternativa: Construcción de la planta de potabilización de agua, acueducto urbano municipio de La Capilla, Boyacá.					
\$70.672.208,08	16,53 %	\$1,17	\$389.387,00	\$378.484.161,32	\$11.902.288,16

Fuente: elaboración propia

El proyecto es viable financieramente de acuerdo a la herramienta de DNP, Metodología General Ajustada – MGA.

## CONCLUSIONES

A partir de este trabajo fue posible realizar la formulación del proyecto de gestión para la construcción de la planta de potabilización para el acueducto municipal de La Capilla, el cual logró articular objetivos formativos, necesidades sociales y aspectos de la política pública de manera coherente y adecuada.

De esta forma, fue posible identificar un problema pertinente en términos del desarrollo social comunitario, sobre el cual se discriminaron los factores específicos que lo caracterizan y se estableció la alternativa que mayor viabilidad y factibilidad presentaría para su posible resolución. Esto incluyó determinar una opción viable en términos financieros, técnicos y especialmente acorde con las necesidades y expectativas en torno al mejoramiento de la calidad de vida y al desarrollo social del contexto municipal focalizado.

La alternativa de solución del problema identificado se ajustó a los lineamientos de la gestión de proyectos y los estándares señalados para la formulación de proyectos aplicados, integrando de manera adecuada los elementos relacionados con la planificación, la dirección, la gestión y el control en las diferentes fases que componen el proyecto. Para esto se siguieron los parámetros de la guía metodológica del PMBOK, validando la relevancia de sus herramientas por medio del diseño y formulación de un proyecto enfocado a la aplicación alrededor de un problema específico de la realidad contextual del departamento.



## **RECOMENDACIONES**

1. Para garantizar la ejecución y el desarrollo del proyecto, es prioritario avanzar en la realización de los estudios requeridos y en el diseño los planos de la infraestructura del proyecto, así como trabajar de manera detallada los estimados financieros de la ejecución.

2. Para ajustar de manera coherente lo formulado en el proyecto con lo establecido en el marco normativo que regularía su desarrollo, es fundamental profundizar en el estudio de lo dispuesto en el Acuerdo 045 de 2017 proferido por la Comisión Rectora del Sistema General de Regalías.

3. Se recomienda considerar como guía base para la realización del informe final los criterios y requisitos establecidos en el Acuerdo 045 de 2017 proferido por la Comisión Rectora del Sistema General de Regalías.

## BIBLIOGRAFÍA

- Asamblea Departamental de Boyacá. (2020). Plan Departamental de Desarrollo 2020- 2023 “Pacto social por Boyacá: tierra que sigue avanzando 2020-2023”. Recuperado de <https://www.boyaca.gov.co/pdd-boyaca>
- Comisión Rectora del Sistema General de Regalías. (2017). Acuerdo 45 de 2017 por medio del cual se expide el Acuerdo Único del Sistema General de Regalías SGR y se dictan otras disposiciones. Bogotá D.C.: Comisión Rectora del Sistema General de Regalías.
- Congreso de la República de Colombia. (2011). Acto Legislativo 5 de 2011 por el cual se constituye el Sistema General de Regalías, se modifican los artículos 360 y 361 de la Constitución Política y se dictan otras disposiciones sobre el Régimen de Regalías y Compensaciones. Bogotá D.C.: Congreso de la República de Colombia.
- Congreso de la República de Colombia. (1994). Ley 136 de 1994 por la cual se dictan normas tendientes a modernizar la organización y el funcionamiento de los municipios. Bogotá D.C.: Congreso de la República de Colombia.
- Congreso de la República de Colombia. (2012). Ley 1530 de 2012 por la cual se regula la organización y el funcionamiento del Sistema General de Regalías. Bogotá D.C.: Congreso de la República de Colombia.
- Consejo Territorial de Planeación La Capilla. (2020). Plan de Desarrollo Municipal “Abriendo Campo por la Igualdad, la Equidad y la Justicia Social 2020-2023”. Recuperado de <http://www.lacapilla-boyaca.gov.co/planes/plan-de-desarrollo>
- Consejo Territorial de Planeación La Capilla. (2020). Plan de Desarrollo Municipal “La Capilla Renace, Nuestro Campo es el Futuro 2020-2023”. Recuperado de <http://www.lacapilla-boyaca.gov.co/planes/plan-de-desarrollo-territorial>
- Departamento Nacional de Planeación. (2015). Decreto 1082 por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del sector administrativo de planeación nacional. Bogotá D.C.: Departamento Nacional de Planeación.
- Gobernación de Boyacá (2018). Informe de Vigilancia de la Calidad del Agua para Consumo Humano. Recuperado de [http://www.boyaca.gov.co/SecSalud/images/Documentos/Aguas/irca\\_acueductos\\_urbanos\\_segundo\\_trimestre\\_de\\_2018.pdf](http://www.boyaca.gov.co/SecSalud/images/Documentos/Aguas/irca_acueductos_urbanos_segundo_trimestre_de_2018.pdf)
- Project Management Institute, (2017). La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK). Pennsylvania, Estados Unidos: Project Management Institute.

Universidad del Rosario (2011). Boletín Electoral Elecciones 2011. Bogotá D.C.: Colombia.

Recuperado de <https://www.urosario.edu.co/jurisprudencia/Boletin-Electoral-Elecciones-2011/ur/Preguntas-frecuentes-para-votar/Alcaldes/>

## ANEXOS<sup>1</sup>

### ANEXO 1. Carta de presentación

23 de marzo de 2020, municipio de La Capilla, Departamento de Boyacá.

Señores

ÓRGANO COLEGIADO DE ADMINISTRACIÓN Y DECISIÓN

Municipio de La Capilla

Departamento de Boyacá.

Asunto: Presentación y solicitud de recursos del Sistema General de Regalías

Respetados miembros del OCAD, reciban un cordial saludo.

En cumplimiento de los requisitos definidos en el Acuerdo 45 de 2018, presento a ustedes el proyecto “CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE POTABILIZACIÓN DE AGUA ACUEDUCTO URBANO, MUNICIPIO DE LA CAPILLA, BOYACÁ”, con el propósito de que sea analizado para su viabilización, priorización y aprobación. A continuación, se describe el proyecto mencionado:

- Valores:

<b>Aportante</b>	<b>Fuente de financiación</b>	<b>Valor por fuente de financiación</b>	<b>Vigencia</b>
Municipio La Capilla	Fondo De Compensación Regional – FCR.	\$ 467.501.271,54	2020-2023
Valor total del proyecto de inversión		\$ 467.501.271,54	

- Entidad pública propuesta como ejecutora del proyecto: Municipio de La Capilla.
- Entidad pública propuesta para adelantar la contratación de la interventoría:  
Municipio de La Capilla.

---

<sup>1</sup> Requisitos del Proyecto según Acuerdo 045 De 2017 – Sistema General de Regalías.

- Tiempo estimado de ejecución física y financiera: 8 meses.
- Sector o sectores a los que corresponde el proyecto de inversión: vivienda, ciudad y territorio; agua potable y saneamiento básico
- Fase o fases en las que se presenta el proyecto: de acuerdo con las disposiciones del Decreto 1082 de 2015, y particularmente con lo establecido por el Artículo 2.2.4.1.1.3.2 de este Decreto, la fase en la que se presenta el proyecto corresponde a la Fase 3, o fase de factibilidad (Departamento Nacional de Planeación, 2015, p. 117-118).

Respetuosamente,

---

**Alcalde del municipio de La Capilla**

## **ANEXO 2. Acta comité consultivo**

LUGAR: DESPACHO ALCALDIA MUNICIPAL.

FECHA: 24 de enero de 2020.

HORA: 4:00 PM.

OBJETIVO: Socialización proyecto denominado “CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE POTABILIZACIÓN DE AGUA ACUEDUCTO URBANO, MUNICIPIO DE LA CAPILLA, BOYACÁ.”

### ORDEN DEL DÍA

- i. Llamado a lista y verificación de quórum.
- ii. Exposición del proyecto “CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE POTABILIZACIÓN DE AGUA ACUEDUCTO URBANO, MUNICIPIO DE LA CAPILLA, BOYACÁ”.
- iii. Propositiones y varios.
- iv. Cierre.

### DESARROLLO DEL ORDEN DEL DÍA

Se hizo el llamado a lista y se verifico la asistencia de todas las personas que pertenecen al comité.

El señor Alcalde Municipal, MELQUISEDEC SALGADO ZUBIETA, da la bienvenida a los asistentes, agradece la participación e informa el objetivo del comité.

Menciona que es el primer proyecto con recurso del Sistema General de Regalías y se enmarca a nivel general de la siguiente manera:

- El proyecto es prioritario para la población del municipio de La Capilla.
- El proyecto beneficia a 972 habitantes del municipio de La Capilla.
- El ejecutor del proyecto será la Administración Municipal de La Capilla.
- El tiempo de ejecución del proyecto es de ocho (08) meses.
- El sector al que corresponde el proyecto es *Vivienda, Ciudad y Territorio*.

- El proyecto se encuentra incluido en el Plan de Desarrollo Municipal y está acorde con el Esquema de Ordenamiento Territorial.

La estructura del proyecto se presenta de la siguiente forma:

- Carta de presentación.
- Certificaciones.
- Metodología General Ajustada.
- Presupuesto, Apus, Cronograma.
- Estudios técnicos.
- Planos.

Una vez revisado el proyecto de la referencia el COMITÉ CONSULTIVO DEL MUNICIPIO DE LA CAPILLA por unanimidad se emite el concepto FAVORABLE al proyecto.

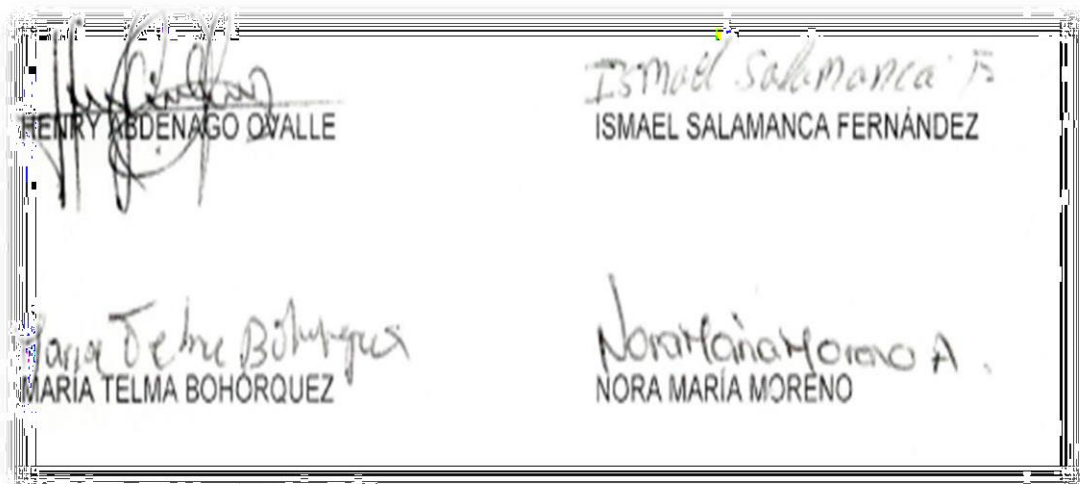
### **Proposiciones y varios**

De manera general los asistentes proponen nuevos proyectos como compra de maquinaria amarilla para el mantenimiento de las vías rurales y más placa huella.

### **Cierre**

Siendo las 5:30 pm se dio por terminado el comité consultivo.

Como constancia de lo anterior firman los asistentes.



### **ANEXO 3. Certificación de concordancia con planes de desarrollo**

EL SECRETARIO DE PLANEACIÓN DEL MUNICIPIO DE LA CAPILLA,  
CERTIFICA:

Que el proyecto de inversión “CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE POTABILIZACIÓN DE AGUA ACUEDUCTO URBANO, MUNICIPIO DE LA CAPILLA, BOYACÁ”, se encuentra en concordancia con las proyecciones del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 “Pacto por Colombia, pacto por la equidad”, particularmente en su objetivo de “impulsar la planificación, actuación coherente y articulada de los sectores de vivienda, agua potable y saneamiento básico, bajo el concepto de ‘Ciudades Amables y Sostenibles para la Equidad’”, y específicamente con el programa de “Acceso a Agua Potable y Saneamiento Básico (APSB)”. Asimismo, se articula coherentemente con lo dispuesto en el Plan Departamental de Desarrollo 2018-2022 “Pacto social por Boyacá: tierra que sigue avanzando”, en su componente de “Agua Potable y Saneamiento Básico”, y con el Plan de Desarrollo Municipal “La Capilla Renace, Nuestro Campo es el Futuro 2020-2023”, específicamente con el sector “Agua Potable y Saneamiento Básico” y las metas del programa “Entorno Saludable para la Infancia, Adolescencia y la Familia”; plan de desarrollo aprobado mediante acuerdo municipal.

Esta certificación se expide en cumplimiento de lo establecido en el artículo 4.1.2.1.1. del Acuerdo 45 de 2017 proferido por la Comisión Rectora del Sistema General de Regalías (2017).

Para constancia de lo anterior se firma en la oficina de la Secretario de Planeación e Infraestructura a los 23 días del mes de marzo.

**Secretario de Planeación e Infraestructura.**  
**Municipio de LA CAPILLA**



#### **ANEXO 4. Certificado de patrimonio cultural**

EL SUSCRITO SECRETARIO DE PLANEACIÓN DEL MUNICIPIO DE  
LA CAPILLA

CERTIFICA:

Que el proyecto de inversión “CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE POTABILIZACIÓN DE AGUA ACUEDUCTO URBANO, MUNICIPIO DE LA CAPILLA, BOYACÁ”:

- No contempla dentro de sus componentes la intervención en un bien inmueble de interés cultural del ámbito nacional ni territorial.
- No contempla dentro de sus componentes la generación o intervención del espacio público situado en sectores urbanos que correspondan al interés cultural en el ámbito nacional.
- No contempla dentro de sus componentes la intervención al patrimonio arqueológico.
- No contempla dentro de sus componentes la intervención en un bien inmueble de interés cultural territorial.
- No se encuentra localizado dentro de áreas protegidas públicas del ámbito nacional o regional.

Esta certificación se expide en cumplimiento de lo establecido en los numerales 6, 7 y 8 del artículo 4.1.2.1.3. contenido en el Acuerdo 45 de 2017, proferido por la Comisión Rectora del Sistema General de Regalías (2017).

Para constancia de lo anterior se firma en la oficina de la Secretario de Planeación e Infraestructura a los 23 días del mes de marzo de 2020.

**Secretario de Planeación e Infraestructura**  
**Municipio de LA CAPILLA**

## **ANEXO 5. Certificación de riesgos**

EL SECRETARIO DE PLANEACIÓN DEL MUNICIPIO DE LA CAPILLA

CERTIFICA

Que el proyecto de inversión “CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE POTABILIZACIÓN DE AGUA ACUEDUCTO URBANO, MUNICIPIO DE LA CAPILLA, BOYACÁ” no se encuentra localizado en zona que presente alto riesgo no mitigable y resulta acorde con el uso y tratamientos del suelo, de conformidad con el respectivo Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) y la normatividad vigente.

Esta certificación se expide en cumplimiento de lo establecido en el numeral 8 del artículo 4.1.2.1.1. contenido en el Acuerdo 45 de 2017 proferido por la Comisión Rectora del Sistema General de Regalías (2017).

Para constancia de lo anterior se firma en la oficina de la Secretario de Planeación e Infraestructura a los 23 días del mes de marzo de 2020.

**Secretario de Planeación e Infraestructura**  
**Municipio de La Capilla**

## **ANEXO 6. Certificación de no aplicación de plan de etnodesarrollo**

EL SUSCRITO SECRETARIO DE PLANEACIÓN DEL MUNICIPIO DE LA CAPILLA

CERTIFICA

Que el proyecto denominado: “CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE POTABILIZACIÓN DE AGUA ACUEDUCTO URBANO, MUNICIPIO DE LA CAPILLA, BOYACÁ” No aplica concordancia con el Plan Nacional porque no hay plan de vida o de etnodesarrollo.

Para constancia de lo anterior se firma en la oficina de la Secretario de Planeación e Infraestructura a los 23 días del mes de marzo de 2020.

**Secretario de Planeación e Infraestructura**  
**Municipio de La Capilla**

## **ANEXO 7. Certificación de precios unitarios**

EL SECRETARIO DE PLANEACIÓN DEL MUNICIPIO DE LA CAPILLA

CERTIFICA

Que los precios unitarios son concordantes al promedio regional y que estos precios son los empleados para las actividades que se contemplan en el proyecto de inversión “CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE POTABILIZACIÓN DE AGUA ACUEDUCTO URBANO, MUNICIPIO DE LA CAPILLA, BOYACÁ”.

Esta certificación se expide en cumplimiento de lo establecido en el numeral 6 del artículo 4.1.2.1.1. contenido en el Acuerdo 45 de 2017 proferido por la Comisión Rectora del Sistema General de Regalías (2017).

Para constancia de lo anterior se firma en la oficina de la Secretario de Planeación e Infraestructura a los 23 días del mes de marzo de 2020.

**Secretario de Planeación e Infraestructura**  
**Municipio de LA CAPILLA**

## **ANEXO 8. Certificado de fuentes de financiación**

EL ALCALDE DEL MUNICIPIO DE LA CAPILLA, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ

CERTIFICA

Qué las actividades del proyecto de inversión “CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE POTABILIZACIÓN DE AGUA ACUEDUCTO URBANO, MUNICIPIO DE LA CAPILLA, BOYACÁ” que se pretenden financiar con recursos del SGR no están siendo financiadas, ni han sido financiadas, con otras fuentes de recursos.

Esta certificación se expide en cumplimiento de lo establecido en el numeral 7 del artículo 4.1.2.1.1. contenido en el Acuerdo 45 de 2017 proferido por la Comisión Rectora del Sistema General de Regalías.

Para constancia de lo anterior se firma en la oficina de la Secretario de Planeación e Infraestructura a los 23 días del mes de marzo de 2020.

**Alcalde Municipal**  
**Municipio de La Capilla**

## **ANEXO 9. Certificación de servicios públicos**

EL SECRETARIO DE PLANEACIÓN DEL MUNICIPIO DE LA CAPILLA,

CERTIFICA

Que el predio donde se desarrollará el proyecto denominado: “CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE POTABILIZACIÓN DE AGUA ACUEDUCTO URBANO, MUNICIPIO DE LA CAPILLA, BOYACÁ cuenta con disponibilidad de servicios públicos para adelantar la obra y luego permitir la operación del mismo.

Para constancia de lo anterior se firma en la oficina de la Secretario de Planeación e Infraestructura a los 23 días del mes de marzo de 2020.

**Secretario de Planeación e Infraestructura.**  
**Municipio de La Capilla**

## **ANEXO 10. Certificación de operación y funcionamiento**

EL SUSCRITO ALCALDE DEL MUNICIPIO DE LA CAPILLA, DEPARTAMENTO  
DE BOYACÁ

CERTIFICA:

Que el municipio de LA CAPILLA se compromete a garantizar la operación y el funcionamiento de los bienes o servicios entregados con ingresos de naturaleza permanente para el proyecto de inversión “CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE POTABILIZACIÓN DE AGUA ACUEDUCTO URBANO, MUNICIPIO DE LA CAPILLA, BOYACÁ”.

Esta certificación se expide de conformidad con lo establecido en el numeral 10 del artículo 4.1.2.1.3. del Acuerdo 45 de 2017, proferido por la Comisión Rectora del Sistema General de Regalías (2017).

Para constancia de lo anterior se firma en la oficina de la Secretario de Planeación e Infraestructura a los 23 días del mes de marzo de 2020.

**Alcalde Municipal**  
**Municipio de La Capilla**

## **ANEXO 11. Certificación banco de proyectos**

EL SUSCRITO SECRETARIO DE PLANEACIÓN E INFRAESTRUCTURA DEL  
MUNICIPIO DE LA CAPILLA

CERTIFICA:

Que el proyecto denominado: “CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE POTABILIZACIÓN DE AGUA ACUEDUCTO URBANO, MUNICIPIO DE LA CAPILLA, BOYACÁ.” se encuentra debidamente inscrito y matriculado en el banco de programas y proyector del municipio con el código municipal 2020153800015.

Para constancia de lo anterior se firma en la oficina de la Secretario de Planeación e Infraestructura a los 23 días del mes de marzo de 2020.

**Secretario de Planeación e Infraestructura**  
**Municipio de La Capilla**



## **ANEXO 12. Certificación cumplimiento de requisitos**

EL SUSCRITO SECRETARIO DE PLANEACIÓN E INFRAESTRUCTURA DEL  
MUNICIPIO DE LA CAPILLA

CERTIFICA

Que el proyecto denominado: “CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE POTABILIZACIÓN DE AGUA ACUEDUCTO URBANO, MUNICIPIO DE LA CAPILLA, BOYACÁ” cumple con los requisitos exigidos en el acuerdo 045 del de 2017, por el cual se establecen los requisitos de viabilización, aprobación y ejecución, previos al acto administrativo de apertura del proceso de selección que deben cumplir los proyectos de inversión financiados con recursos del Sistema General de Regalías y se dictan otras disposiciones.

Para constancia de lo anterior se firma en la oficina de la Secretario de Planeación e Infraestructura a los 23 días del mes de marzo de 2020.

**Secretario de Planeación e Infraestructura**  
**Municipio de La Capilla**

### ANEXO 13. Certificado de documentos y estudios originales

EL SUSCRITO SECRETARIO DE PLANEACIÓN DEL MUNICIPIO DE LA  
CAPILLA, DEPARTAMENTO BOYACÁ

CERTIFICA:

Que los documentos y planos originales del proyecto de inversión “CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE POTABILIZACIÓN DE AGUA ACUEDUCTO URBANO, MUNICIPIO DE LA CAPILLA, BOYACÁ” mencionados a continuación se encuentran debidamente firmados, con la(s) matrícula(s) profesional(es) del (de los) profesional(es) competente(s) y reposan en la sede de la Secretaría de Planeación:

Nombre del estudio	Nombre del profesional que los realizó	No. de Matrícula Profesional
Diseño estructural placa base	Cesar Cano Camargo	1520282091
Estudio de Suelos	Jimmy Vergara Silva	15202-130100
Diseño Hidráulico	Wilmer Alonso Barrera	25202183499
Nombre del plano y escala	Nombre del profesional que los realizó	No. de Matrícula Profesional
Levantamiento topográfico, 1-50.	Wilmer Alonso Barrera	25202183499
Sistema de tratamiento, 1-12,5	Cesar Cano Camargo	1520282091
Bodega de Almacenamiento (Planta Perfil), 1-10.	Cesar Cano Camargo	1520282091
Despiece estructural placas de soporte para filtro y tanque de contacto, 1-20.	Cesar Cano Camargo	1520282091
Sistema de tratamiento (perfil), 1-12,5	Cesar Cano Camargo	1520282091
Sistema de tratamiento (planta), 1-12,5	Cesar Cano Camargo	1520282091
Filtro – perfil. 1 -12,5	Cesar Cano Camargo	1520282091
Torre de aireación, planta, perfil. 1-10	Wilmer Alonso Barrera	25202183499
Filtro de cámara de distribución, y tanque de contacto. 1-12,5	Cesar Cano Camargo	1520282091

Esta certificación se expide de conformidad con lo establecido en el numeral 1° del artículo 4.1.2.1.3., contenido en el Acuerdo 45 de 2017, proferido por la Comisión Rectora del Sistema General de Regalías (2017).

Para constancia de lo anterior se firma en la oficina de la Secretario de Planeación e Infraestructura a los 23 días del mes de marzo de 2020.

**Secretario de planeación e Infraestructura**  
**Municipio de La Capilla**

## **ANEXO 14. Certificación de plan de manejo ambiental**

EL SUSCRITO SECRETARIO DE PLANEACIÓN E INFRAESTRUCTURA DEL  
MUNICIPIO DE LA CAPILLA

CERTIFICA:

Que para las obras que se requieren en la ejecución del proyecto denominado:  
“CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE POTABILIZACIÓN DE AGUA ACUEDUCTO  
URBANO, MUNICIPIO DE LA CAPILLA, BOYACÁ.” no es necesario la licencia  
ambiental, y no es necesario disponer de botaderos teniendo en cuenta que se proyecta una  
obra nueva y no se obtendrán escombros por demolición de estructuras existentes.

Para constancia de lo anterior se firma en la oficina de la Secretario de Planeación e  
Infraestructura a los 23 días del mes de marzo de 2020.

**Secretario de Planeación e Infraestructura**  
**Municipio de La Capilla**

## **ANEXO 15. Certificación representante legal de normas vigentes**

EL SUSCRITO ALCALDE MUNICIPAL DE LA CAPILLA, BOYACÁ

CERTIFICA:

Que para el proyecto denominado: “CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE POTABILIZACIÓN DE AGUA ACUEDUCTO URBANO, MUNICIPIO DE LA CAPILLA, BOYACÁ.”:

Los estudios presentados y los diseños de los diversos componentes del proyecto cumplen cabalmente con el Reglamento Técnico del Sector Agua y saneamiento (RAS) y las priorizaciones que se establecen en la Resolución 0844 de 2018 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (2018).

Para constancia de lo anterior se firma en la oficina de la Secretario de Planeación e Infraestructura a los 23 días del mes de marzo de 2020.

**MELQUISEDEC SALGADO ZUBIETA**  
**Alcalde Municipal**