

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE MICROMEDIDORES DE AGUA EN LOS HOGARES
DE LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE RIOBLANCO TOLIMA

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS

BOGOTÁ D.C. SEPTIEMBRE 2021

ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE MICROMEDIDORES DE AGUA EN LOS HOGARES
DE LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE RIOBLANCO TOLIMA

JASBLEIDY MORA PÉREZ

JUAN PABLO ARCE CARRERO

LADY PATRICIA GARCÍA CHÁVEZ

ALEJANDRA CÁRDENAS CÁRDENAS

Formulación del proyecto de grado

Asesor: MARCELA VELOSA GARCÍA

Asesor: JUAN PABLO LLINÁS

MGP-PMP

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS

BOGOTÁ D.C. SEPTIEMBRE 2021

DEDICATORIA

A mis padres que siempre han sido el motor que impulsa mis sueños y esperanzas y que desde el cielo siguen guiando mis pasos, a mi esposo por su incondicional apoyo, su paciencia, motivación en los momentos de dificultad, por sus consejos y su amor, a mi hija por ser el motor de todo lo que hago, por regalarme todos los días su sonrisa, a mi hermana por estar siempre conmigo y darme la fuerza necesaria para salir adelante con su amor incondicional.

(Jasbleidy Mora)

A toda mi familia, pero en especial a mis padres que han sido mi apoyo incondicional en este proceso, que con su amor, dedicación y esfuerzo han hecho de mí un gran ser humano y sobre todo que siempre me han apoyado en mi formación como profesional, a mi hija que es el motor que me da fuerzas para salir adelante cada día, que con su afecto y cariño es el detonante de mi felicidad, de mi esfuerzo, de mis ganas de buscar un mejor futuro para ella.

(Alejandra Cárdenas)

A mis padres por la confianza y guía en esta nueva etapa de mi vida, a mis hermanos por brindarme el apoyo incondicional y a mis amigos que con su experiencia hicieron parte de este proceso.

(Lady García)

A mis padres.

(Juan Pablo Arce Carrero)

AGRADECIMIENTOS

Infinitas gracias principalmente a Dios por bendecirnos y guiarnos a lo largo de nuestra existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y debilidad.

Profundos agradecimientos a nuestros docentes de la Universidad Piloto de Colombia, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra especialización.

Especiales agradecimientos a nuestras familias, que de manera incondicional han contribuido al cumplimiento de una nueva meta académica en nuestras vidas, para beneficio de nuestro desempeño profesional. Todos nuestros esfuerzos están encaminados al bienestar de nuestros seres queridos, para cumplir nuevos objetivos y sueños.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	13
ABSTRACT	14
INTRODUCCIÓN	15
OBJETIVOS	16
1. ANTECEDENTES ORGANIZACIONALES	17
1.1. Descripción de la organización ejecutora	17
1.2. Objetivos estratégicos de la organización	17
1.3. Misión, Visión y Valores.	17
1.4. Mapa estratégico	18
1.5. Cadena de valor de la organización	19
1.6. Estructura organizacional	20
2. EVALUACIÓN DEL PROYECTO - MARCO LÓGICO	21
2.1. Descripción del problema o necesidad	21
2.2. Árbol de problemas	22
2.3. Árbol de objetivos	23
2.4. Árbol de acciones	24
2.5. Determinación de alternativas	25
2.6. Evaluación de alternativas	25
2.7. Descripción de alternativa seleccionada	26
3. MARCO METODOLÓGICO	28
3.1. Tipos y métodos de investigación	28
3.2. Herramientas para la recolección de información.	28

3.3	Fuentes de información.	28
4.	ESTUDIO TÉCNICO	29
4.1.	Diseño conceptual de la solución	29
4.2.	Análisis y descripción del proceso	30
4.3.	Definición del tamaño y localización en del proyecto	30
4.4.	Requerimiento para el desarrollo del proyecto	32
5.	ESTUDIO DE MERCADO	34
5.1.	Población	34
5.2.	Dimensionamiento de la demanda	34
5.3.	Dimensionamiento de la oferta	35
6.	ESTUDIO DE VIABILIDAD FINANCIERA	36
6.1.	Estimación de costos de inversión del proyecto	36
6.2.	Definición de costos de operación y mantenimiento del proyecto	36
6.3.	Flujo de caja del proyecto	37
6.4.	Evaluación financiera del proyecto y análisis de indicadores	37
7.	ESTUDIO AMBIENTAL Y SOCIAL	39
7.1.	Análisis y categorización de riesgos	39
7.2.	Análisis ambiental del ciclo de vida de proyecto	39
7.3.	Responsabilidad social-empresarial (RSE)	42
8.	GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN	43
8.1.	Acta de constitución (Project Charter)	43
8.2.	Registro de supuestos y restricciones	43
8.3.	Plan de gestión de beneficios	43
9.	GESTIÓN DE LOS INTERESADOS	44

9.1.	Registro de los interesados	44
9.2.	Plan de involucramiento de los interesados.	45
10.	GESTIÓN DEL ALCANCE	47
10.1.	Plan de gestión del alcance	47
10.2.	Matriz de trazabilidad de requisitos	49
10.3.	Enunciado del alcance	49
10.4.	Estructura de descomposición del trabajo (EDT)	49
10.5.	Diccionario de la EDT	50
11.	GESTIÓN DEL CRONOGRAMA	51
11.1.	Plan de gestión del cronograma	51
11.2.	Listado de actividades con análisis PERT	52
11.3.	Diagrama de red del proyecto	52
11.4.	Línea base del cronograma	54
11.5.	Técnicas de desarrollar el cronograma aplicadas	55
12.	GESTIÓN DE COSTOS DEL PROYECTO	56
12.1.	Plan de gestión de costos	56
12.2.	Estimación de costos en MS Project	56
12.3.	Estimación ascendente y determinación del presupuesto	58
13.	GESTIÓN DE RECURSOS	59
13.1	Plan de gestión de recursos	59
13.2	Estimación de los recursos	65
13.3	Estructura de desglose de recursos (EDRe)	65
13.4	Asignación de recursos Project	66
13.5	Calendario de recursos Project	67

13.6 Plan de capacitación y desarrollo del equipo	68
14. GESTIÓN DE COMUNICACIONES	69
14.1. Plan de gestión de las comunicaciones	69
14.2. Canales de comunicación	69
14.3. Sistema de información de las comunicaciones	69
14.4. Diagramas de flujo	70
14.6. Estrategia de comunicaciones	71
15. GESTIÓN DE LA CALIDAD	72
15.1. Plan de gestión de la calidad	72
Ley 142 de 1994	72
15.2. Métricas de calidad	74
15.3. Documentos de prueba y evaluación	76
15.4. Entregables verificados	77
16. GESTIÓN DE RIESGOS	79
16.1 Plan de gestión de riesgos	79
16.2 Matrices de probabilidad – impacto (inicial y residual)	84
16.3 Matriz de riesgos	85
17. GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES	93
17.1 Plan de gestión de las adquisiciones	93
17.2 Matriz de las adquisiciones	94
17.3 Cronograma de compras	94
18. GESTIÓN DEL VALOR GANADO	95
18.1. Indicadores de medición del desempeño	95
18.2. Análisis de valor ganado y curva S	95

19. INFORME DE AVANCE DE PROYECTO	97
CONCLUSIONES	98
RECOMENDACIONES	99
BIBLIOGRAFÍA	100
APÉNDICES	101
Apéndice A. Encuesta de satisfacción	101
Apéndice B. Huella de Carbono	102
Apéndice C. Acta de constitución del proyecto	104
Apéndice D. Plan de gestión de beneficios	107
Apéndice E. Plan de gestión de cambios	108
Apéndice F. Registro de interesados	110
Apéndice G. Matriz Poder/Interés	111
Apéndice H. Matriz Poder/Influencia	112
Apéndice I. Matriz de Influencia/Poder	113
Apéndice J. Matriz de trazabilidad de requisitos	114
Apéndice K. Enunciado del alcance	116
Apéndice L. Diccionario de la EDT	118
Apéndice M. Listado de actividades	120
Apéndice N. Plan de gestión de comunicaciones	121
Apéndice Ñ Flujo de caja	123

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Matriz de selección Alternativa 1 (Tubería)	25
Tabla 2: Matriz de selección Alternativa 2 (Control)	25
Tabla 3: Matriz de selección Alternativa 3 (Modernización)	26
Tabla 4: Equipos e infraestructura	32
Tabla 5: Personal	32
Tabla 6: Inscripción en universidades locales, 2005	34
Tabla 7: Inscripción en universidades locales, 2005	35
Tabla 8: Presupuesto preliminar del proyecto	36
Tabla 9 Indicadores financieros	37
Tabla 10: Evaluación financiera del proyecto y análisis de indicadores	38
Tabla 11 Evaluación financiera	38
Tabla 12: Estrategias, objetivos, metas e indicadores de sostenibilidad del proyecto	41
Tabla 13 Estimación ascendente	58
Tabla 14: Clasificación de los interesados	63
Tabla 15: Roles y responsabilidades	64
Tabla 16 Capacitación y desarrollo del equipo	68
Tabla 17: Paquete de trabajo de calidad	72
Tabla 18: Métricas de calidad	74
Tabla 19: Documentos de prueba (Chequeo y verificación)	76
Tabla 20: Entregables verificados	78
Tabla 21: Metodología	80
Tabla 22 Roles y responsabilidades.	81
Tabla 23: Actividades y responsables	83

Tabla 24 Riesgos positivos.....	85
Tabla 25 Riesgos negativos.....	86
Tabla 26 Plan de respuesta a los riesgos	89
Tabla 27 Reserva de contingencia.....	91
Tabla 28 Matriz de adquisiciones.....	94
Tabla 29: Cronograma de compras	94
Tabla 30: Indicadores de medición de desempeño.....	95

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Mapa de procesos estratégicos	19
Ilustración 2: Cadena de valor.....	19
Ilustración 3: Árbol de problemas	22
Ilustración 4: Árbol de objetivos.....	23
Ilustración 5: Árbol de acciones.....	24
Ilustración 6: Análisis y descripción del proceso.....	30
Ilustración 7: Mapa de localización	31
Ilustración 8: Categorización de Interesados	45
Ilustración 9: EDT.....	49
Ilustración 10: Diagrama de red del proyecto	53
Ilustración 11 Cronograma del proyecto.....	54
Ilustración 12 Sobreasignaciones	55
Ilustración 13 Costos del proyecto	57
Ilustración 14: Organigrama Funcional del Plan de Gestión de los Recursos	64
Ilustración 15 EDRe	65
Ilustración 16 Asignación de recursos	66
Ilustración 17 Calendario de recursos	67
Ilustración 18 Sistemas de información	69
Ilustración 19 Diagrama de flujo comunicaciones	70
Ilustración 20 Matriz de probabilidad - impacto.....	84
Ilustración 21 Tipo de riesgo.....	84
Ilustración 22 Curva S.....	96

RESUMEN

El proyecto tiene como objetivo principal la instalación de micromedidores en 640 hogares de la zona urbana del municipio de Rioblanco en el departamento de Tolima, permitiendo con ello lograr organizar y controlar el consumo y pago del servicio de agua del municipio. Para lograr realizar este proyecto se cuenta con el aval de la alcaldía de Rioblanco, en cabeza de la alcaldesa Elizabeth Barbosa, los cuales proporcionarán la información y los recursos necesarios para la realización del proyecto, **ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE MICROMEDIDORES DE AGUA EN LOS HOGARES DE LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE RIOBLANCO TOLIMA** el objetivo principal lograr tener un control sobre la cantidad de agua que es utilizada por cada uno de los hogares, logrando también recaudar recursos y disminuir las pérdidas que se generan por el no pago de las facturas que se emiten por concepto de agua.

La gestión adecuada de los recursos en un proyecto es clave para el éxito de este, los principales objetivos del plan de la gestión de los recursos es garantizar que tanto los recursos humanos, como los físicos del proyecto, estén disponibles en el momento que el equipo lo necesite. (Institute, 2017)

Palabras claves: Micromedidor, estandarización, cobros, proyecto, recursos, financiación, usuarios, alcaldía.

ABSTRACT

The project's main objective is the installation of micrometers in 640 homes in the urban area of the municipality of Rioblanco in the department of Tolima, thereby allowing to organize and control the consumption and payment of the municipality's water service. In order to carry out this project, it has the endorsement of the Rioblanco mayor's office, headed by the mayor Elizabeth Barbosa, who will provide the information and resources necessary for the project, ACQUISITION AND INSTALLATION OF WATER MICROMETERS IN HOUSEHOLDS IN THE URBAN AREA OF THE MUNICIPALITY OF RIOBLANCO TOLIMA, the main objective is to raise resources and reduce the losses that are generated by non-payment of bills that are issued for water.

Proper management of resources in a project is key to its success, the main objectives of the resource management plan is to ensure that both the human and physical resources of the project are available at the time the team I need it.

Keywords: Micrometer, standardization, collections, project, resources, financing, users, mayor's office.

INTRODUCCIÓN

El PMI define el proyecto como un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto o servicio, con una duración determinada y un fin concreto, compuesto por actividades y tareas diferentes, que puede ser elaborado de manera gradual. (PMBOOK, 2017)

El municipio de Rio blanco Tolima se ubica dentro de los cuatro municipios más grandes del departamento en extensión y a su vez posee una gran riqueza en fuentes hídricas, las cuales no son aprovechadas para el mantenimiento del municipio por la falta de recursos, al no tener todas las viviendas del casco urbano un micromedidor, han generado que hayan muchas pérdidas, ocasionadas por no tener claridad del consumo de agua de cada hogar; lo que se busca con el proyecto es crear una solución definitiva que permita garantizar contabilizar la cantidad de agua y reunir los recursos necesarios emitiendo las facturas, para el mantenimiento y funcionamiento de la planta de tratamiento de agua del municipio, evitando con ello pérdidas económicas al interior de la alcaldía.

OBJETIVOS

Objetivo general

Instalación de 640 micromedidores de agua en los hogares de la zona urbana del municipio de Rioblanco Tolima, con el fin de lograr tener una medición exacta del consumo de agua de cada uno de los hogares, con una duración estimada del proyecto de 12 meses.

Objetivos específicos

- Incrementar en un 80% los estudios de mercado, técnico, económico, financiero, social y ambiental del proyecto con base al análisis de la información de la estructura y procesos del municipio de Rioblanco Tolima.
- Realizar un diagnóstico del estado de los micromedidores en las viviendas que actualmente tiene este equipo de medición en el casco urbano del municipio, con el fin de lograr realizar este diagnóstico en un tiempo de 3 meses.
- Formular e implementar estrategias que lleven a la adecuada autoevaluación y autorregulación de la instalación de los micromedidores de agua en el municipio.
- Fortalecer al 100% los conceptos vistos en la especialización a través de las lecturas e investigación, con el fin de identificar el problema principal el cual radica en la falta de micromedidores de agua en el municipio de Rioblanco Tolima y de esta manera brindar la mejor alternativa de solución bajo prácticas reconocidas y contempladas en la guía para la dirección de proyectos, PMBOK®.

1. ANTECEDENTES ORGANIZACIONALES

1.1. Descripción de la organización ejecutora

La Alcaldía municipal de Rioblanco es una entidad pública que se encarga de definir políticas enfocadas a construir una sociedad pluralista e incluyente, con múltiples programas que impulsen el desarrollo económico y rural, con una práctica eficaz, eficiente y efectiva de la administración de recursos públicos. (Tolima A. R., 2020)

1.2. Objetivos estratégicos de la organización

- Prestar los servicios públicos a toda la población.
- Ordenar el desarrollo del territorio.
- Construir obras que garanticen el progreso municipal.
- Planificar el desarrollo social, ambiental y económico de todo el territorio.
- Velar por el correcto uso de los recursos naturales y del medio ambiente.
- Promover programas de desarrollo económico.
- Gestionar recursos con otras entidades.

1.3. Misión, Visión y Valores.

Misión

La Alcaldía Municipal de Rioblanco brinda servicios de calidad con transparencia y dinamismo en beneficio de la comunidad Rioblanco Tolima, logrando el desarrollo integral y sostenible del municipio, a través de una gestión efectiva, eficaz, eficiente, participativa e innovadora.

Visión

En el 2020, Rioblanco será reconocido nacional e internacionalmente como municipio forjador de paz, por lo que nuestros esfuerzos en los próximos cuatro años estarán encaminados a construir desarrollo y prosperidad para los Rioblancunos, siendo transparentes y trabajo arduamente por el cierre de brechas, con un Gobierno abierto, participativo e incluyente, dando especial importancia a la Protección del ecosistema.

Valores

- **Responsabilidad:** El servidor público debe hacer un esfuerzo honesto para cumplir a cabalidad con sus deberes y obligaciones frente a su familia, la comunidad, la entidad y el estado con capacidad para asumir las consecuencias de sus propios actos. Un trabajo bien hecho y entregado a tiempo es sinónimo de responsabilidad. La responsabilidad garantiza el cumplimiento de los compromisos adquiridos y genera confianza y tranquilidad entre las personas. Otro aspecto fundamental de la responsabilidad tiene que ver con la capacidad de asumir las consecuencias de nuestros actos, de ahí que las personas responsables piensen concienzudamente antes de actuar para no tomar decisiones apresuradas que causen daño a otras o a la comunidad.
- **Respeto:** El servidor público profesar el respeto por sí mismo, por la profesión, el trabajo, por las normas y conductas personales y sociales que impone la naturaleza humana, la comunidad y la sociedad.
- **Compromiso:** El servidor público asumirá compromiso consigo mismo con sus valores (personales, grupales y organizacionales) con su trabajo mismo, con una filosofía o cultura organizacional que implica una obligatoriedad moral.

1.4. Mapa estratégico

La estructura organizacional de la alcaldía de Rio Blanco Tolima está compuesta por los siguientes procesos estratégicos.

Ilustración 1: Mapa de procesos estratégicos



Fuente: Alcaldía Municipal de Rioblanco (2.018)

1.5. Cadena de valor de la organización

La cadena de valor de la alcaldía del municipio de Rioblanco Tolima está basada en los siguientes enfoques que serán mostrados a continuación. (Tolima A. R., 2020)

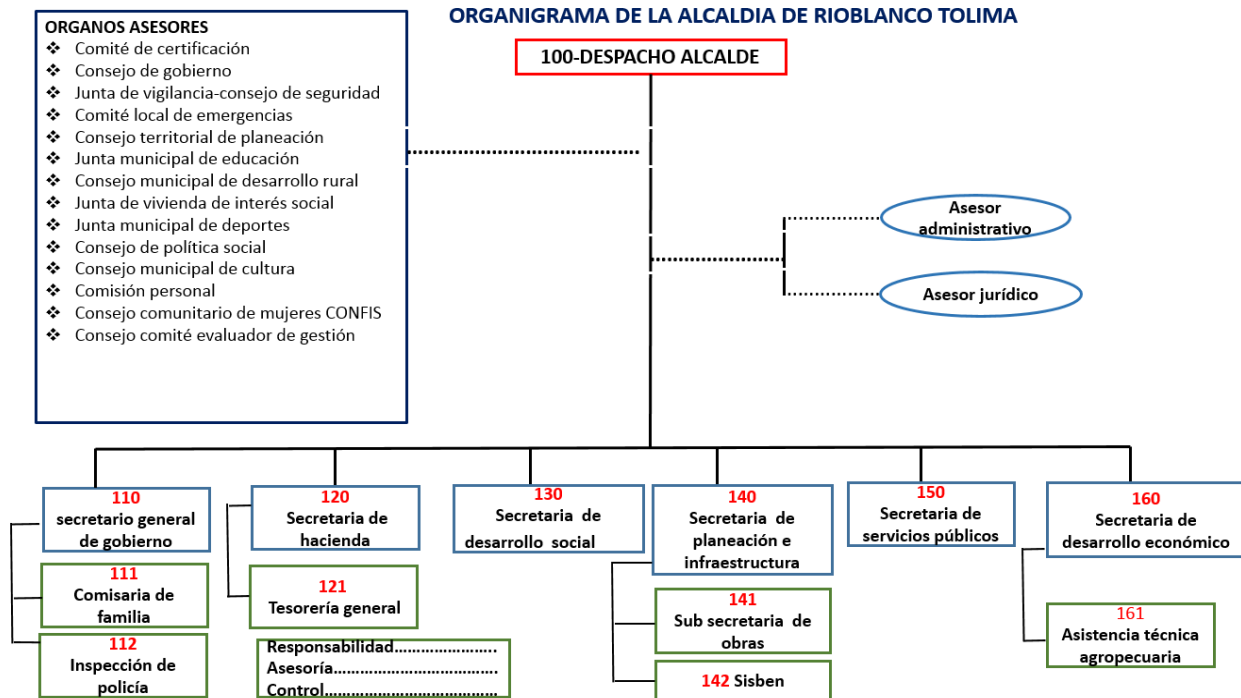
Ilustración 2: Cadena de valor



Fuente: Alcaldía municipal

1.6. Estructura organizacional

Ilustración 3: Organigrama Alcaldía de Río Blanco Tolima



Fuente: Alcaldía municipal

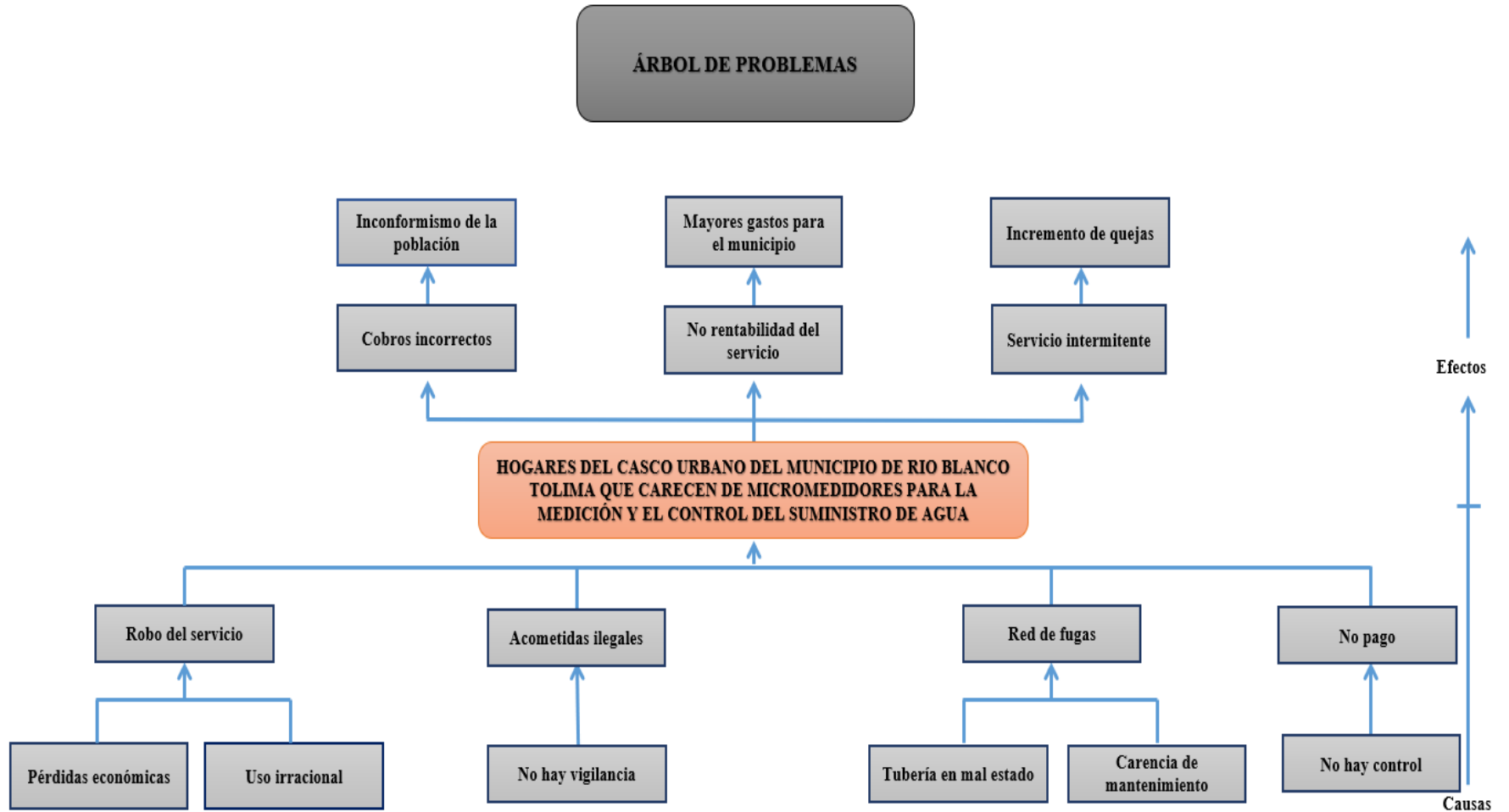
2. EVALUACIÓN DEL PROYECTO - MARCO LÓGICO

2.1. Descripción del problema o necesidad

La falta de micromedidores en algunos hogares de la zona urbana del municipio ha generado que los hogares que sí cuentan con el micromedidor no hagan los pagos de las facturas ya que argumentan que no es justo que ellos deban realizar los pagos, cuando algunas viviendas del casco urbano tienen el servicio gratuito, ya que no tienen micromedidores, lo que ha generado que la alcaldía no pueda reunir recursos para el mantenimiento y funcionamiento de la planta de tratamiento de agua del municipio

2.2. Árbol de problemas

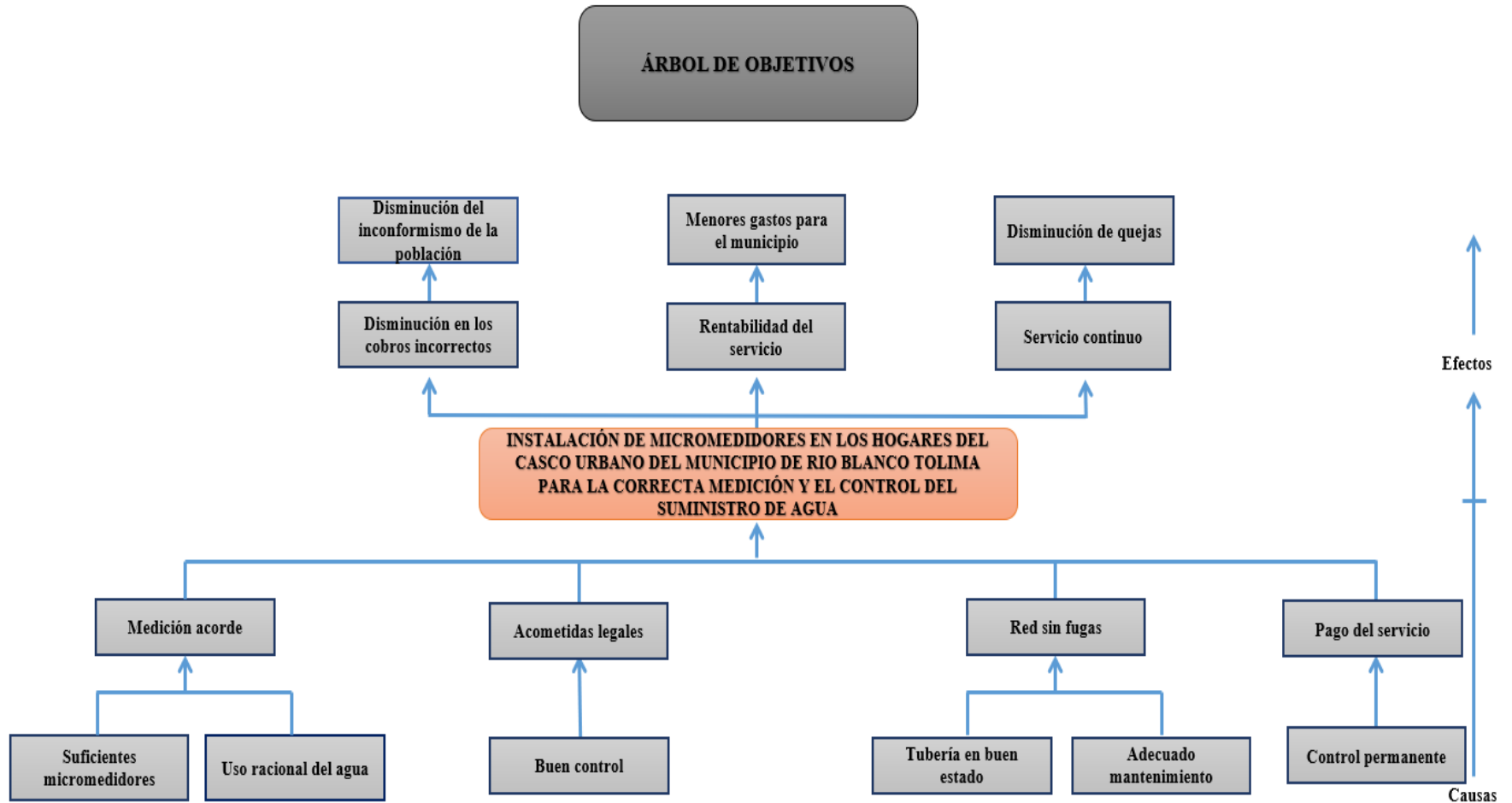
Ilustración 3: Árbol de problemas



Fuente: Propia

2.3. Árbol de objetivos

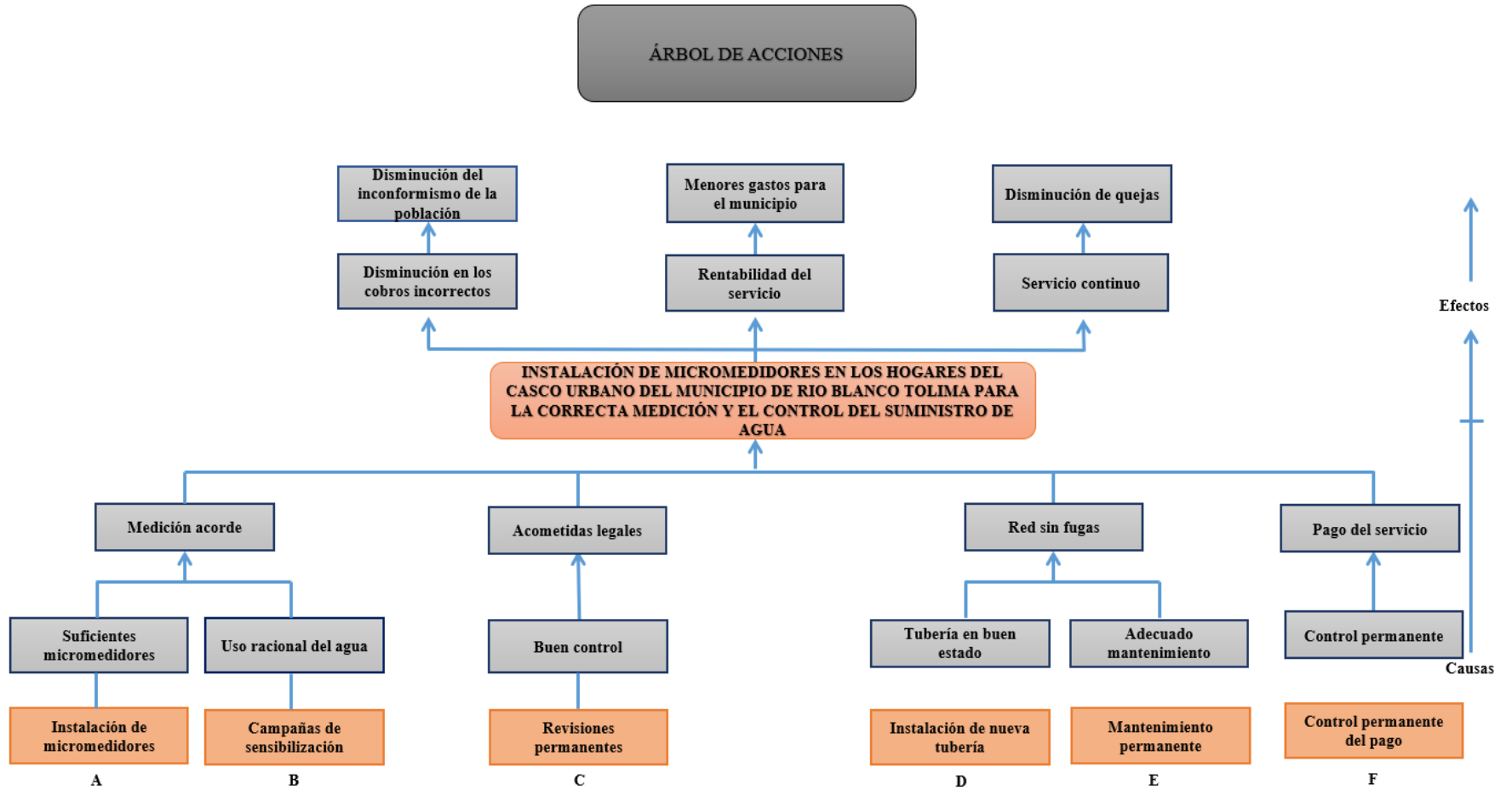
Ilustración 4: Árbol de objetivos



Fuente: Propia

2.4. Árbol de acciones

Ilustración 5: Árbol de acciones



Fuente: Propia

2.5. Determinación de alternativas

ALTERNATIVA 1 (TUBERÍA): Integración de los componentes D y E: Instalación de nueva tubería y mantenimiento de la actual con el fin de prestar un servicio continuo.

ALTERNATIVA 2 (CONTROL): Integración de los componentes B y C: Campañas de sensibilización con el fin de realizar un uso racional del agua además de revisiones permanentes de las acometidas con el fin de no tener acometidas ilegales.

ALTERNATIVA 3 (MODERNIZACIÓN): Integración de los componentes A y F: Instalación de micromedidores en los hogares de la zona del casco urbano que no cuenten con este.

2.6. Evaluación de alternativas

Tabla 1: Matriz de selección Alternativa 1 (Tubería)

Alternativa	Tubería			
	Elemento de análisis	%	Valor 0 – 10	Calificación
	Necesidad de la población	15%	8	1.2
	Relación entre el problema y la solución	10%	8	0.8
	Aceptación por parte de la comunidad	10%	8	0.8
	Viabilidad económica	20%	4	0.8
	Viabilidad ambiental	5%	5	0.25
	Viabilidad técnica	15%	5	0.75
	Aspecto político	5%	2	0.1
	Impacto significativo	20%	8	1.6
	TOTAL			6.3

Fuente: Propia

Tabla 2: Matriz de selección Alternativa 2 (Control)

ALTERNATIVA	2. CONTROL		
Elemento de análisis	%	Valor 0 - 10	Calificación

Necesidad de la población	15%	8	1,2
Relación entre el problema y la solución	10%	8	0,8
Aceptación por parte de la comunidad	10%	7	0,7
Viabilidad económica	20%	8	1,6
Viabilidad ambiental	5%	8	0,4
Viabilidad técnica	15%	3	0,45
Aspecto político	5%	1	0,05
Impacto significativo	20%	1	0,2
TOTAL			5.4

Fuente: Propia

Tabla 3: Matriz de selección Alternativa 3 (Modernización)

ALTERNATIVA	3. MODERNIZACIÓN		
Elemento de análisis	%	Valor 0 - 10	Calificación
Necesidad de la población	15%	10	1,5
Relación entre el problema y la solución	10%	10	1
Aceptación por parte de la comunidad	10%	5	0,5
Viabilidad económica	20%	3	0,6
Viabilidad ambiental	5%	9	0,45
Viabilidad técnica	15%	8	1,2
Aspecto político	5%	6	0,3
Impacto significativo	20%	9	1,8
TOTAL			7,35

Fuente: Propia

2.7. Descripción de alternativa seleccionada

Luego del análisis realizado en las matrices de selección, se eligió la alternativa N°3 (MODERNIZACIÓN), ya que fue la opción con mayor puntaje en los elementos de análisis que se deben tener claros para la solución del problema.

Concentra dos puntos muy importantes, la instalación de micromedidores para tener un control óptimo de la cantidad de agua consumida por cada uno de los hogares, esto viene acompañado de la mejora en la facturación para realizar unos cobros adecuado, logrando reunir recursos para el mantenimiento y funcionamiento de la planta de tratamiento del municipio. Esta elección reúne muy bien los temas técnico-financieros de la dependencia de la alcaldía de servicios públicos del municipio de Rioblanco, por esta razón es la opción que es elegida.

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipos y métodos de investigación

El marco metodológico “es el conjunto de acciones destinadas a describir y analizar el fondo del problema planteado, a través de procedimientos específicos que incluye las técnicas de observación y recolección de datos” (Sabino, 2006)

De acuerdo con esta definición, se tomará como apoyo la investigación documental para la recopilación de información directa requerida en la alternativa propuesta, para la adaptabilidad de un modelo en la mejora para el control de la medición, consumo y la efectividad del recaudo para el municipio.

En cuanto al tipo de diseño de documentación se fundamenta en la recolección de la información aportada por la alcaldía de Rioblanco descrita en la fuente de información.

3.2 Herramientas para la recolección de información.

Para el proyecto en mención se aplicará el cuestionario **Apéndice A. Encuesta de satisfacción**. En él se plasma una serie de factores que sirven de referencia para saber la problemática expuesta y las posibles soluciones.

3.3 Fuentes de información.

- Plan de desarrollo municipal de Rioblanco.
- Estatuto tributario del Municipio de Rioblanco.
- Estados financieros de la oficina de servicios públicos domiciliarios de Rioblanco.
- Informes de gestión.
- Normatividad que rige a la prestación de servicios públicos municipales.

4. ESTUDIO TÉCNICO

El estudio técnico de este proyecto tiene como objetivo principal el demostrar la viabilidad técnica del proyecto justificando la alternativa técnica que mejor se adapta a los criterios de optimización. Para el estudio técnico se requerirá el apoyo de personas expertas en el tema como lo son:

- Ingeniero civil
- Especialista en salud y seguridad del trabajo
- Contador público
- Cuadrillas de operarios

Los objetivos del estudio técnico para este proyecto son; definir el tamaño y capacidad del proyecto, especificar el presupuesto de inversión, dentro del cual queden comprendidos los recursos materiales, humanos y financieros necesarios para su operación. Además, el tamaño del proyecto está en función de la capacidad que vaya a tener la instalación de los micromedidores; es decir que será medido de acuerdo con la demanda meta obtenida en el estudio de mercado.

4.1. Diseño conceptual de la solución

Una vez realizado el análisis en las matrices de selección, se elige por puntaje la alternativa (modernización) que tiene como finalidad mejorar el recaudo de los recursos por concepto de consumo de agua en cada uno de los hogares del municipio de Rioblanco, con lo que se realizará la compra e instalación de micromedidores para tener un control óptimo de la cantidad de agua consumida por cada uno de los hogares de la zona urbana, logrando tener mediciones exactas para así lograr emitir facturas con consumos reales a cada hogar , permitiendo con ello recaudar recursos para el mantenimiento y funcionamiento de la planta de tratamiento del municipio.

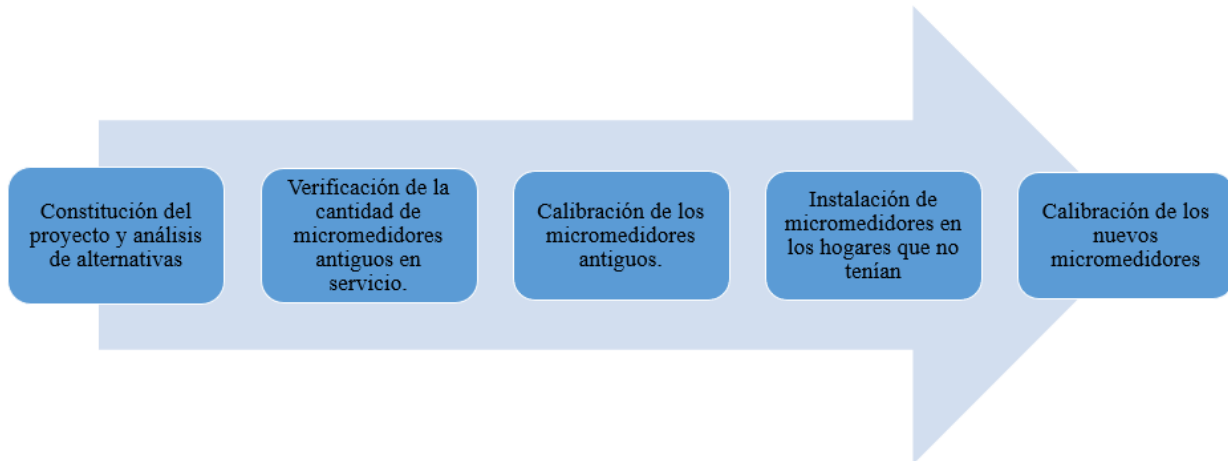
Por tal motivo, el diseño conceptual de la solución será representado en la instalación de 640 micromedidores de agua que tiene como objetivo:

- Medir el consumo con el fin planear y proyectar gastos.
- Detectar fugas, desperdicios o malos manejos en el uso del agua.
- Transformar la contraprestación que obtiene la alcaldía por el uso de este recurso.

4.2. Análisis y descripción del proceso

A continuación, se representa el diagrama de procesos del desarrollo de la solución del problema planteado en el proyecto.

Ilustración 6: Análisis y descripción del proceso



Fuente: Propia

4.3. Definición del tamaño y localización en el proyecto

El proyecto es categorizado como pequeño, ya que tendrá cobertura solo para 640 hogares del casco urbano, con una ejecución de 12 meses.

Rioblanco es un municipio situado en el departamento del Tolima, limita por el norte con el municipio de Chaparral, por el sur con Planadas, por el este con el municipio de Ataco y por el oeste con el departamento del Valle del Cauca.

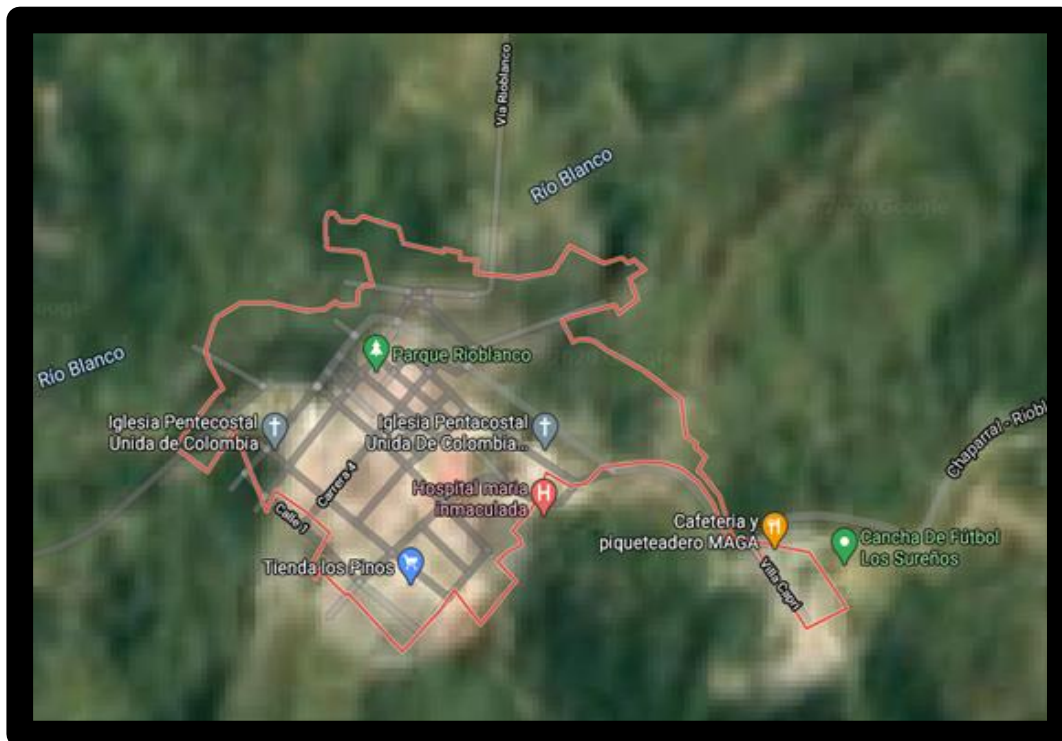
El municipio de Rioblanco tiene un área total de 1.443 kilómetros cuadrados distribuidos de la siguiente manera:

- **Extensión total:** 1.443,00 Km²
- **Extensión área urbana:** 0,38 Km²
- **Extensión área rural:** 1.442,62 Km²
- **Coordenadas Geográficas**

- **Latitud norte:** 03° 32' 20"
- **Longitud:** 75° 39' 30"
- **Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar):** 900
- **Mínima altura sobre el nivel del mar:** 720 metros
- **Máxima altura sobre nivel del mar:** 4.500 metros
- **Altitud:** 1.759 msnm

El proyecto será realizado únicamente en el casco urbano del municipio de Rioblanco Tolima en donde se realizará la instalación de los micromedidores para tener claro el consumo de agua en cada hogar. (PMGRD-RioblancoTolima, 2016)

Ilustración 7: Mapa de localización



Fuente: Google Maps

4.4. Requerimiento para el desarrollo del proyecto

A continuación, se describen los requerimientos para la instalación de micromedidores en los 640 hogares del casco urbano del municipio.

Tabla 4: Equipos e infraestructura

Equipos	Cantidad
Contadores de agua	640
Herramienta menor	-
Computadores	2
Impresora láser multifuncional	1
Tóner impresor	5
Papel para impresión de los recibos	1 caja
Escritorio	5
Sillas	5
Archivador	2

Fuente: Propia

Es necesario para el desarrollo y ejecución del proyecto contar con una oficina donde se realizarán los procesos administrativos, almacenamiento de materiales y herramientas, también será la base de operación para el personal necesario para su ejecución del proyecto.

Tabla 5: Personal

Personal Necesario	Descripción
Contador público	Controlar el presupuesto para la ejecución del proyecto.
Abogado	Encargado de las regulaciones legales y disposiciones que el proyecto requiera.
Ingeniero civil	Experiencia en Agua potable y saneamiento básico.
Especialista en salud y seguridad del trabajo	Acciones preventivas con el fin evitar accidentes laborales, para lograrlo cuenta con distintas técnicas de prevención.
Tres cuadrillas de operarios	Conformada por un oficial de obra y tres ayudantes que serán las personas encargadas de la parte operativa y relacionado con

albañilería, fontanería, soldadura y todo lo que el proyecto requiera.

Fuente: Propia

5. ESTUDIO DE MERCADO

5.1. Población

El número de habitantes del Municipio de Rioblanco Tolima total es de 24.039 habitantes y en la zona urbana 4673 habitantes, 1046 hogares (DANE, 2015)

5.2. Dimensionamiento de la demanda

La Oficina de Servicios Públicos Domiciliarios de Rioblanco - Tolima fue creada el día 4 de junio del año 1996 e inició labores el 9 de junio del mismo año como prestador de los servicios públicos en la cabecera urbana del municipio de Rioblanco. (Tolima S. d., 2015)

Es la encargada de prestar el servicio y proveer agua potable a todos los hogares del área urbana y las veredas, atiende un mercado urbano de 406 Suscriptores a la fecha, es decir aproximadamente un 38.8 %, del total de las viviendas de la zona urbana y las que cuentan con micromedidores para la medición de agua, la secretaría de servicios públicos son los encargados del acueducto, alcantarillado y aseo.

El sistema de acueducto actual se provee de la quebrada el quebradón, la cual nace en las estribaciones del Páramo de las Hermosas de la Cordillera Central y desemboca en el Río Rioblanco, abarcando como cuenca hidrográfica 1.106 ha y una longitud de 25 km y su principal función es la de consumo humano doméstico y agrícola. El sistema cuenta con dos unidades desarenadores construidas en concreto reforzado, y con un volumen unitario de 310 m³, y un caudal de diseño de 200 L/s, destinadas a la remoción de las arenas y sólidos que están en suspensión en el agua, mediante un proceso de sedimentación, para luego ingresar a la planta de tratamiento del municipio de rio blanco. (Estadística, 2005)

Tabla 6: Inscripción en universidades locales, 2005

Uso	Hogares sin contadores	Consumo(m3) promedio actual	Tarifa actual / m3
Doméstico	640	0	0

Fuente: Propia

5.3. Dimensionamiento de la oferta

La empresa de servicios de agua es una dependencia de la alcaldía, la cual es la encargada de prestar el servicio y proveer agua potable a los hogares de la zona urbana y las veredas del municipio de Rioblanco Tolima.

Tabla 7: Inscripción en universidades locales, 2005

Uso	Hogares contadores	Consumo (m3)	Tarifa
Doméstico	406	19	148.8

Fuente: Propia

Precios

El proyecto está dirigido a la instalación de micromedidores con el fin de lograr control y el consumo de agua en los hogares que actualmente no cuentan con dicho micromedidor, no existe actualmente una competencia, ya que la alcaldía municipal es la única entidad encargada del control y el manejo de los servicios públicos del municipio, por lo cual, no se tienen históricos de precios de la competencia.

Punto de equilibrio oferta-demanda

Teniendo en cuenta que no hay ninguna competencia ya que la Oficina de Servicios Públicos Domiciliarios que es una dependencia de la alcaldía municipal es la única encargada de prestar el servicio y proveer agua potable a los hogares del área urbana y rural, no existe un análisis de precios en comparación con la competencia, no se realiza el cálculo del punto de equilibrio, ya que los recursos que genere por el pago del servicio de agua irán destinados al funcionamiento y mantenimiento de la planta de tratamiento del municipio.

6. ESTUDIO DE VIABILIDAD FINANCIERA

6.1. Estimación de costos de inversión del proyecto

El 100% de los recursos serán netamente financiados por la Alcaldía del municipio de Rio blanco Tolima. por un valor aproximado de \$1.000.000.000. Se estima que se incurrirán en \$769.457.160 en el costo de adquisiciones, de nómina operativa, administrativa, gastos administrativos y de ventas con un estimativo de reserva de contingencia del 8%.

6.2. Definición de costos de operación y mantenimiento del proyecto

Mensualmente, se incurren en costos fijos y variables representados en:

Tabla 8: Presupuesto preliminar del proyecto

PRESUPUESTO COSTOS MENSUALES	
Concepto (Valores mensuales)	Monto
Personal administrativo	\$27.697.158
Personal Operativo	\$29.879.272
Adquisición medidores	\$6.545.000
Otros Gastos (arriendos, herramientas, etc.)	\$13.920.833
Reserva de contingencia	\$5.250.833
TOTAL, Presupuesto (Mensual)	\$83.293.097
TOTAL, Presupuesto (Duración 12 meses)	\$999.517.160

Fuente: Propia

La proyección se realiza mes a mes y los costos se verán reflejados en el pago de salarios, compra de materiales e insumos, otros gastos y en la reserva de contingencia, y los costos que se originen dentro de la ejecución del proyecto durante cada mes hasta cumplir con la duración del proyecto.

6.3. Flujo de caja del proyecto

La tabla de flujo refleja la viabilidad con respecto a la inversión demostrando la cobertura de los costos del proyecto frente a los beneficios evidenciando que el costo de capital está dentro del rendimiento esperado. El flujo de efectivo en el valor neto actual es de \$286.946.429, es decir, los costos y gastos se mantienen con capital de respaldo.

Debido a que es un proyecto netamente social, la resolución de la problemática para la puesta en marcha del proyecto, se mide bajo la relación costo frente al beneficio

Se encuentra proyectado a 12 meses tiempo en el cual no se requiere de adición de recursos de la Alcaldía para asegurar la continuidad del proyecto.

El Flujo de caja se puede apreciar en el **Apéndice Ñ Flujo de caja**

6.4. Evaluación financiera del proyecto y análisis de indicadores

Tabla 9 Indicadores financieros

INDICADORES FINANCIEROS	
INDICADOR	VALOR
VAN	\$ 286.946.429
TIR	26%
B/C	\$ 1,75

Con una valoración positiva, el valor presente neto está cumpliendo con el propósito de la viabilidad que, con cada peso incurrido en el costo, se respalda con 1.75 de los beneficios obtenidos.

Análisis costo/ beneficio

El costo de las actividades representado en los paquetes de trabajo del proyecto se hace con el objetivo de garantizar servicio de calidad para la comunidad del casco urbano del municipio. Cada entregable consta de un paquete de herramientas que están planificadas para ser presentadas a la comunidad con un valor determinado. Se realiza con el fin de que la ejecución del proyecto se lleve a cabo según lo planteado y las actividades establecidas al inicio del proyecto sean cumplidas y estén dentro del presupuesto establecido.

Tabla 10: Evaluación financiera del proyecto y análisis de indicadores

No	ACTIVIDAD	Costo	BENEFICIOS
1	Diagnóstico	\$ 220.881.000	Verificar la continuidad, cobertura y calidad del suministro.
2	Adquisición de micromedidores	\$ 78.540.000	Garantizar el cumplimiento de los requisitos de medición.
3	Instalación de micromedidores	\$ 700.096.160	Lograr asegurar que el trabajo realizado regule consumo del servicio de agua.
TOTAL		\$ 999.517.160	

Fuente: Propia

Se realizó la comparación entre la ejecución de las actividades y los beneficios intangibles a recibir, el desarrollo del proyecto es viable financieramente debido a que en la actividad de instalación que es el rubro más alto de las actividades, hace que la regulación del suministro la alcaldía pueda recuperar las fuentes de apalancamiento en nuevas mediciones de la lectura del servicio e ir mejorando la planta de tratamiento.

En la evaluación financiera del proyecto será analizada el VPN y la TIR a un año que es el tiempo que durara el proyecto

Tabla 11 Evaluación financiera

INDICADORES FINANCIEROS		
INDICADOR	VALOR	CRITERIO
VAN	\$286.946.429	VIABLE
TIR	26%	VIABLE
B/C	1,75	VIABLE

El VPN es un indicador que determina la viabilidad y rentabilidad neta del proyecto por periodo de duración del proyecto que en este caso es a un año. En este proyecto se obtuvo de la sumatoria del flujo de caja por el costo de oportunidad supuesto ya que el proyecto no cuenta con entidades de financiación.

7. ESTUDIO AMBIENTAL Y SOCIAL

El proyecto se rige bajo directrices en donde integran las dimensiones económicas, sociales y ambientales, mediante el acatamiento de la normatividad legal que garantice la preservación del desarrollo sostenible, la responsabilidad social corporativa y los principios éticos que conlleva el reconocimiento positivo por parte de los respectivos grupos de interés involucrados. El alcance del proyecto lograr tener claridad sobre el consumo de agua de cada uno de los hogares del municipio de la zona urbana, logrando con ello sentar las bases para un modelo de sostenibilidad ambiental, social y económico y que sea adaptable a la cobertura del resto del municipio.

7.1. Análisis y categorización de riesgos

El uso de las metodologías de sostenibilidad son claves para el análisis de impactos ambientales positivos y negativos representados en uso eficiente de la energía, aprovechamiento de residuos, gestión del riesgo. Estos elementos son evaluados mediante indicadores que permiten cuantificar el nivel de responsabilidad ambiental en el proyecto. Es de suma importancia porque brinda la programación de mejoramiento de procesos que inciden en el entorno sostenible tales como la huella de carbono, el ciclo de vida del proyecto, etc., los cuales deben ser compensados, mitigados o prevenidos por medio de técnicas expuestas a continuación.

7.2. Análisis ambiental del ciclo de vida de proyecto

El impacto ambiental que se deriva en el municipio con la mejora de la entrega del suministro obliga a la alcaldía a regular las condiciones de infraestructura del sistema de acueducto y de saneamiento básico. Así como el sistema de potabilidad cumpliendo con lo expuesto en el plan de desarrollo municipal. También incentiva a la ejecución de programas educativos que ayuden a los habitantes a hacer un uso adecuado del agua en actividades esenciales, tal como se muestra en el **Apéndice B. Huella de Carbono**

En cuanto al ciclo de vida de los micromedidores su estimación es de 10 años por ser de uso doméstico y con el debido mantenimiento preventivo anual para la mejora continua del servicio. En los resultados, para el caso de la destinación final de los procesos identificados en los que aplica:

- **Papel:** Sera usado en ambas caras y en un 80% es reutilizado para minimizar el impacto ambiental. Se dispone de la clasificación en bolsas blancas para que la empresa encargada de la recolección del reciclaje haga el proceso de la disposición final.

- **Escombros:** Este residuo no es reutilizable y no se va a generar en gran medida ya que en la mayoría de las viviendas se encuentra instalado en lugares visibles y de fácil acceso. En la disposición final, la empresa de recolección de residuos del municipio será la encargada de hacer el manejo de estos escombros.
- **Micromedidores:** Se deberá realizar revisiones periódicas y calibraciones de ser necesario a los micromedidores para que sea efectiva su vida útil. En el caso que no se pueda usar, deberán ser entregados a la empresa de servicio de acueducto del municipio para que haga la disposición final como reciclaje de algunos de sus componentes.
- **Matriz P5:** Este indicador de sostenibilidad integra, las personas, el planeta, el beneficio, el proceso y el producto, las cuales centralizan en el impacto de los procesos y entregables en la línea base del proyecto y la economía local.

Estrategias de mitigación de impacto ambiental

El producto de todos los anteriores análisis se plasma en unas estrategias que conllevan a reducir los aspectos negativos para la puesta en marcha del proyecto, el cual tiene la finalidad de ampliar y consolidar el desarrollo sostenible del proyecto.

Tabla 12: Estrategias, objetivos, metas e indicadores de sostenibilidad del proyecto

Nombre de la estrategia	Principales actividades de la estrategia	Objetivo	Meta
Minimización del consumo en la utilización del software.	Mejorar el tiempo estimado para ajustar el software en: actualización de tarifas, diseño y generación de facturas.	Moderar la huella de carbono producida en uso del software.	Disminuir en un 20% la emisión de CO2 en uso del software.
	Capacitar a la persona encargada para el uso debido del software.		
	Expedir facturas digitalmente.		
Aprovechamiento de los residuos generados en cada fase.	Reciclar papel (uso por ambas caras).	Mitigar el impacto ambiental causado por los residuos.	Reutilizar y reciclar el 80% de los residuos.
	Usar tóner recargable. Utilizar el escombros que se genera para la reinstalación de los medidores.		
Aportar en la potabilización del agua de la zona urbana.	Modernizar el proceso de conducción de agua al casco urbano del municipio.	Disminuir el impacto ambiental haciendo buen uso del recurso hídrico.	Mejorar en un 80% el consumo de agua potable en la zona urbana.
	Implementar conexiones de agua potable. Obtener un aumento de beneficio en salud, higiene y alimentación en los habitantes.		
Regular el consumo y uso del agua.	Desarrollar el proyecto de saneamientos básicos en el sector urbano y rural cofinanciado con recursos propios.	Ampliar la red del agua potable para optimizar el uso eficiente del agua.	Cubrir en un 90% la red hídrica de la zona urbana.
	Garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico, mediante la gestión y el uso eficiente y eficaz del agua. efectuar eventos de socialización y actas de compromiso entre la empresa prestadora del servicio y la comunidad.		

Fuente: Propia

7.3. Responsabilidad social-empresarial (RSE)

En la Alcaldía de Rio Blanco Tolima el proceso de Gestión Social es misional, lo que significa que hace parte de la cadena de valor al intervenir mediante programas, proyectos y actividades en conciencia ciudadana y desarrollo social ,donde se realiza la sensibilización a la comunidad sobre el uso adecuado del agua potable y teniendo claro que los recursos naturales no son ilimitados, enfatizando que la planta de tratamiento de agua del municipio es abastecida por la fuente hídricas de la región y el costo del tratamiento y potabilización de dichas aguas son asumidos en su totalidad con recursos del municipio.

8. GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN

8.1. Acta de constitución (Project Charter)

El acta de constitución de proyecto se puede apreciar en el **Apéndice C. Acta de constitución del proyecto**

8.2. Registro de supuestos y restricciones

Supuestos

- Se contará con la autorización de la alcaldesa Elizabeth Barbosa como parte de la Alcaldía de Rioblanco Tolima para el manejo y tratamiento de la información requerida.
- El plan de dirección del proyecto se elaborará de forma progresiva, en la medida en la que se adquieran los conocimientos suministrados en cada módulo de la especialización según los parámetros del PMBOK.
- Se deberá brindar una solución óptima que cumpla con las expectativas de los directivos de la Alcaldía de Rioblanco Tolima.
- Se contará con la asesoría y retroalimentación constante de los docentes de la Universidad Piloto de Colombia, asignados en cada materia para el trabajo de grado.

Restricciones

- Acceso a datos y cifras confidenciales de la alcaldía de Rioblanco Tolima.
- El tiempo proyectado para elaborar el trabajo de grado no debe exceder un año.
- El trabajo de grado se debe desarrollar aplicando los principios, normas, procesos, técnicas y herramientas definidas en la guía para la gestión de proyectos, PMBOK®.

8.3. Plan de gestión de beneficios

El Plan de gestión de beneficios de proyecto se puede apreciar en el **Apéndice D. Plan de gestión de beneficios**

El Plan de gestión de cambios se puede apreciar en el **Apéndice E. Plan de gestión de cambios**

9. GESTIÓN DE LOS INTERESADOS

La Gestión de los Interesados del proyecto es un grupo de procesos en el cual se identifican a las personas, grupos u organizaciones que podrán afectar o ser afectadas por el proyecto, teniendo como objetivo principal analizar sus expectativas y el impacto que estas tendrán en el proyecto, para lograr desarrollar estrategias apropiadas buscando siempre que la participación de los interesados sea eficaz. (Universitaria)

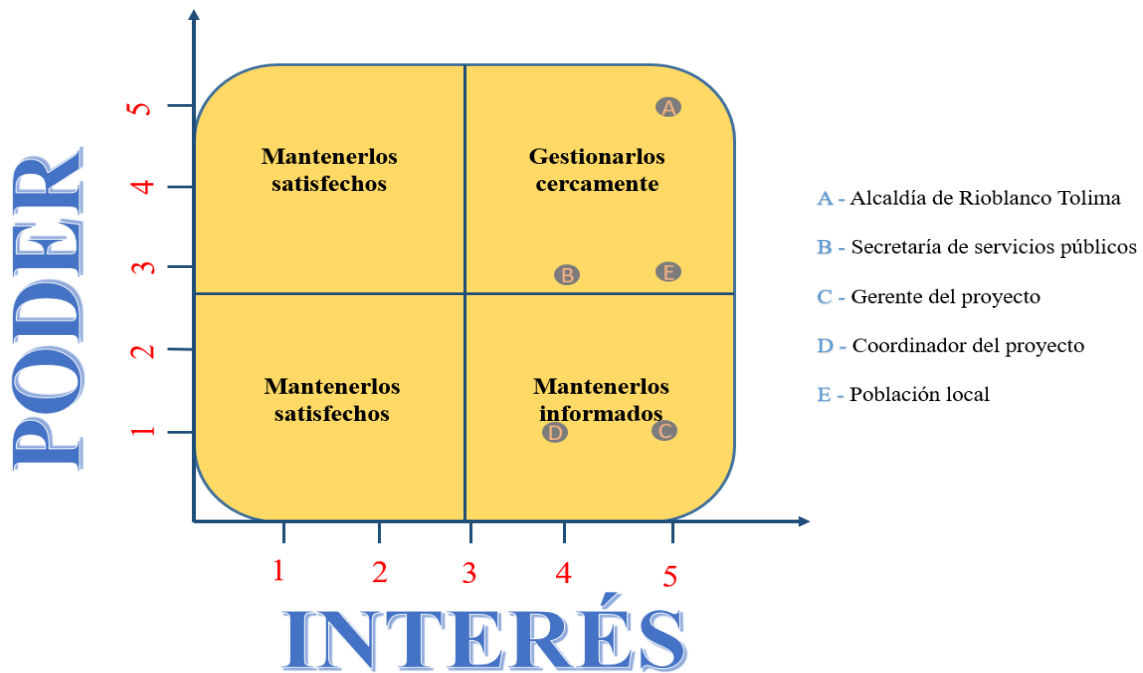
9.1. Registro de los interesados

Dentro del registro de interesados, se incluyen todos los interesados internos y externos que pueden afectar positiva o negativamente la ejecución del proyecto, también los interesados que por su poder o influencia tendrá repercusión en el mismo. La identificación de los interesados se realiza a partir de las reuniones donde se tratarán los temas referentes al proyecto en el municipio de Rio blanco en el departamento del Tolima. En las reuniones que se realizaran espacios de dialogo para darles la oportunidad a los participantes de expresar sus necesidades, expectativas y sus intereses con respecto a la ejecución del proyecto y si están de acuerdo o no con la ejecución de este.

Para el registro de los interesados se desarrolló la matriz de registro de interesados. **Apéndice F. Registro de interesados**

Categorización de Interesados

Ilustración 8: Categorización de Interesados



Fuente: Propia

Como herramienta de categorización se utiliza la matriz de poder Vs interés, donde se clasifica cada uno de los interesados de acuerdo con el nivel de poder que poseen y al grado de interés frente a la ejecución del proyecto concluyendo que:

Tres de los cinco interesados quedaron ubicados en el cuadrante de “gestionarlos cercamente”, el cual es el grupo más importante porque puede afectar positiva o negativamente al proyecto, al punto de ser los definidores sobre el éxito o fracaso de este, por lo que hay que analizarlos a detalle, en función de sus intereses y expectativas.

Dos de los cinco interesados del proyecto quedaron ubicados en el cuadrante “mantener informados”, lo que significa que sin hacer mucho esfuerzo y considerando que pudiera aumentar en algún momento su poder, conviene tenerlos informados hasta donde sea posible aprovechando su interés para que apoye desde su posición al proyecto.

9.2. Plan de involucramiento de los interesados.

Se identifican las estrategias y acciones que serán requeridas para promover el involucramiento productivo de los interesados en la toma de decisiones y la ejecución del proyecto,

logrando con ello comprometer a todos los interesados con el proyecto, buscando siempre mitigar los impactos negativos que se puedan presentar por no contar con la participación oportuna de los interesados en el proyecto.

En la matriz presentan algunas estrategias de involucramiento de los interesados según su poder/interés (**Apéndice G. Matriz Poder/Interés**), su poder/influencia (**Apéndice H. Matriz Poder/Influencia**) e influencia/impacto (**Apéndice I. Matriz de Influencia/Poder**)

10. GESTIÓN DEL ALCANCE

10.1. Plan de gestión del alcance

El plan de gestión del alcance está diseñado para garantizar que el proyecto incluya únicamente el trabajo requerido para completar el proyecto con éxito, para el desarrollo del alcance del proyecto es clave describir la planificación de cada una de las etapas que se llevarán a cabo para el desarrollo de este. (Institute, 2017)

1. Proceso de Definición del alcance:

El equipo del proyecto analiza; plan de gestión del alcance, acta de constitución del proyecto y documentación de requisitos con el fin de realiza la definición inicial del alcance.

- Posteriormente, la definición preliminar del alcance se someterá a análisis por parte de la secretaría de servicios públicos domiciliarios para de esta manera ajustar la definición del alcance del proyecto.
- Se realizará una reunión con los involucrados del proyecto con el fin de presentar el alcance del proyecto, logrando con ello recopilar las observaciones para luego realizar ajustes si aplican.
- Para concluir, se realizar se realiza una reunión dirigida por el equipo del proyecto con el fin de presentar la definición del alcance al sponsor (alcaldesa) para su revisión y posterior aprobación; esta quedara debidamente registrada en el acta de reunión.

2. Proceso de elaboración de la EDT

Una vez que el alcance del proyecto ha sido definido se realizará una reunión con todo el equipo del proyecto con el fin de crear la EDT para dividir el trabajo en paquetes de trabajo, estableciendo niveles de desglose de esos trabajos en tareas más pequeñas y manejables.

Luego de ser definida, se realiza una reunión con el equipo de trabajo para ser aprobada.

3. Proceso de elaboración del diccionario de la EDT:

Una vez aprobada y definidos los niveles y subniveles de la EDT, el equipo del proyecto procede a determinar y diligenciar cada uno de los componentes que se describirán en el diccionario de la EDT/WBS, el cual contendrá:

- Entregables
- Descripción de cada entregable
- Criterio de aceptación de cada entregable
- Supuestos de cada entregable
- Recursos asignados de cada entregable
- Duración de cada entregable
- Hitos de cada entregable
- Costo de cada entregable

Una vez revisado todo el diccionario con cada uno de los entregables del paquete de trabajo por el equipo del proyecto, cada profesional encargado realizará la respectiva aprobación.

4. Proceso Para la validación del alcance:

Una vez señalado cada entregable, se realizará una comprobación preliminar realizada por parte del equipo del proyecto, una vez aceptada se procederá a realizar la comprobación por parte del interventor del proyecto. Luego de esta revisión y de ser aprobado se realizará el acta de probación, llevando como Apéndice el informe realizado por el interventor, para luego continuar con la actividad.

5. Proceso de control del alcance:

Se realizará la identificación, registro y procesamiento de los cambios en el alcance del proyecto, validando si el impacto del cambio modifica o no la línea base y de no generar cambios será aprobado por el gerente del proyecto, o si por el contrario será regresado con las observaciones necesarias, seguido de una notificación para que se realice los ajustes o cambios necesarios en la línea base y todos los planes del proyecto.

6. Cambios en el alcance

Los cambios en el alcance del proyecto será una labor del director del proyecto, pero cada uno de estos cambios deben ser aprobados por el patrocinador o sponsor del proyecto que en este caso es la alcaldía del proyecto y equipo del proyecto para evaluar los efectos que traerá consigo el cambio de alcance.

10.2. Matriz de trazabilidad de requisitos

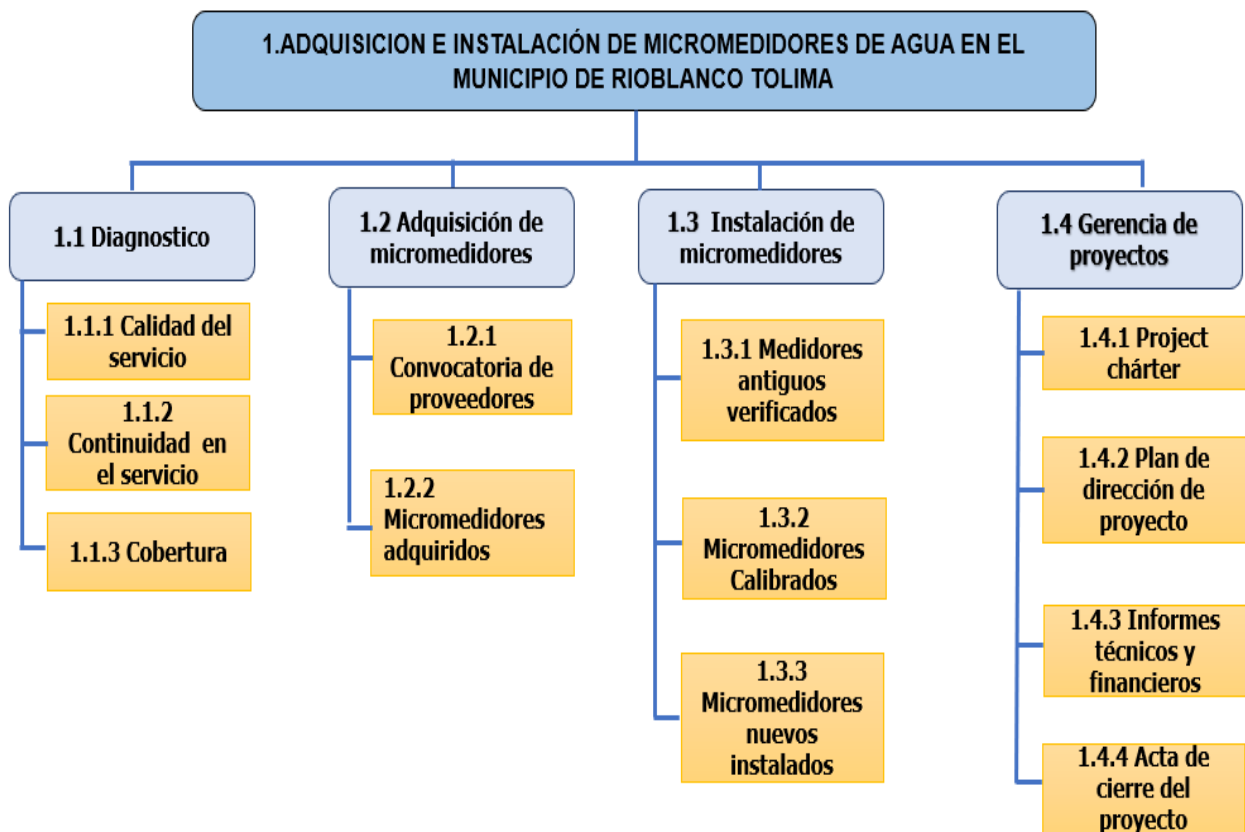
La matriz de trazabilidad de requisitos se puede encontrar en el **Apéndice J. Matriz de trazabilidad de requisitos**

10.3. Enunciado del alcance

El enunciado del alcance se puede observar en el **Apéndice K. Enunciado del alcance**

10.4. Estructura de descomposición del trabajo (EDT)

Ilustración 9: EDT



Fuente: Propia

10.5. Diccionario de la EDT

El diccionario de la EDT se puede apreciar en el **Apéndice L. Diccionario de la EDT**

11. GESTIÓN DEL CRONOGRAMA

11.1. Plan de gestión del cronograma

El proyecto se desarrollará principalmente haciendo uso de la herramienta Microsoft Project Profesional, utilizando lo plasmado previamente en la Estructura de descomposición del trabajo (EDT), la cual contiene la lista de actividades aglomeradas por paquetes de trabajo, dichas actividades serán precisas y lógicas en su orden y precedencia.

Se realizará un análisis PERT para la estimación de las actividades, el cual evidenciará rutas críticas y holguras que presente el proyecto, para poder tener un control más preciso del cronograma. El director de proyecto tendrá a su cargo la responsabilidad de la concepción del cronograma y su equipo de trabajo deberá realizar una revisión detallada para que el patrocinador apruebe dicho cronograma.

Debido al tipo de proyecto, el cual tiene como objetivo la adquisición e instalación de micromedidores de agua potable, se divide en 3 fases: El diagnóstico, la adquisición y la instalación.

Responsabilidades del plan de la gestión del cronograma:

- **Director de proyecto:** creación y concepción de la Estructura de descomposición de trabajo (EDT) con todas sus actividades estructuradas en un marco lógico de paquetes de trabajo. Definición de duraciones y dependencias de cada una de ellas. Gestionar la aprobación del patrocinador del plan de la gestión del cronograma.
- **Patrocinador:** aprobación del plan de la gestión del cronograma
- **Equipo del proyecto:** creación de las actividades del cronograma con sus respectivas duraciones y dependencias, validación del plan de la gestión del cronograma.

Control del cronograma

El director de proyecto deberá realizar un control mensual de las actividades ejecutadas y ejecución, esto con el fin de superponerse ante cualquier desviación o variación que tenga el

cronograma y pueda corregirse oportunamente, también deberá actualizar constantemente el porcentaje de avance del proyecto en tiempo y costo.

Se deberán realizar comités mensuales donde se revisen las solicitudes de cambio con el fin de verificar, aprobar o rechazar cualquier solicitud que realice cualquier interesado, además se comunicara de manera eficiente a todos los interesados del proyecto de manera mensual, cualquier cambio que se realice respecto al cronograma del proyecto.

11.2. Listado de actividades con análisis PERT

La Técnica de revisión y evaluación de programas o Program Evaluation Review Technique (PERT) Chart. Es un método que ayudará a determinar la duración y dependencia de cada una de las actividades del proyecto, esto en base a un análisis probabilístico donde se tienen tres tipos de duración: pesimista, esperada y optimista.

$$Duración = \frac{Pesimista + 4 * Esperada + Optimista}{6}$$

En el ;Error! No se encuentra el origen de la referencia., se muestra el listado de actividades con las duraciones optimista, esperada, pesimista y PERT.

11.3. Diagrama de red del proyecto

Se realizo el diagrama de red del proyecto, a partir de las duraciones estimadas y dependencias calculadas con el análisis PERT

Ilustración 10: Diagrama de red del proyecto



Fuente: Propia

Luego de realizar el análisis se puede concluir:

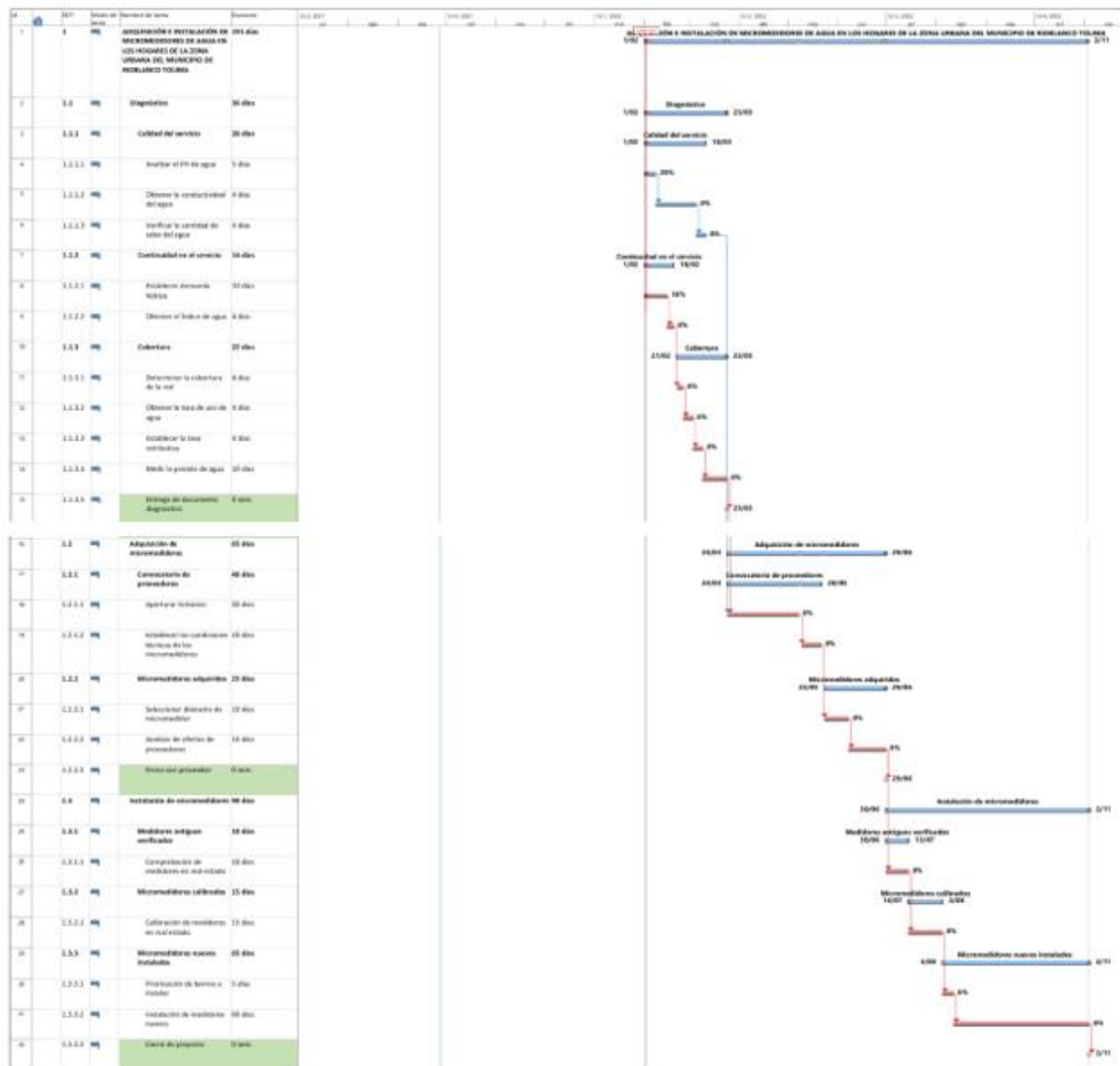
- La duración estimada del proyecto es de 191 días.
- La ruta crítica es: 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 10 – 11 – 12 – 13 – 14 – 15 – 16 – 17.
- Se puede asegurar que el proyecto cumpla con la duración de 191 días con una probabilidad del 84,1%.

11.4. Línea base del cronograma

En Microsoft Project Profesional se establece una línea Base con una duración de 191 días, correspondiente al análisis PERT realizado, se evidencia fecha de inicio, fecha fin, duración y dependencias. Igualmente se presenta el Diagrama de Gantt, evidenciando la ruta crítica del proyecto.

La duración del proyecto en el acta de constitución fue preliminar, luego de realizar la gestión del cronograma y precisar de una mejor manera la duración del proyecto se debe informar al patrocinador para ser aprobada siempre que sea menor o 20% superior a la previamente establecida.




















Ilustración 11 Cronograma del proyecto



11.5. Técnicas de desarrollar el cronograma aplicadas

Revisando las actividades del cronograma se evidencio la sobreasignación de recursos en algunas actividades, se realizó el ajuste por medio de la nivelación de recursos.

Ilustración 12 Sobreasignaciones

	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
		ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE MICROMEDIDORES DE AGUA EN LOS HOGARES DE LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE RIOBLANCO TOLIMA	191 días	mar 1/02/22	mié 2/11/22
		Diagnóstico	36 días	mar 1/02/22	mié 23/03/22
		Analizar el PH de agua	5 días	mar 1/02/22	lun 7/02/22
		Obtener la conductividad del agua	4 días	lun 7/02/22	vie 4/03/22
		Verificar la cantidad de sales del agua	4 días	vie 4/03/22	jue 10/03/22
		Establecer demanda hídrica	10 días	mar 1/02/22	lun 14/02/22
		Obtener el Índice de agua	4 días	lun 14/02/22	vie 18/02/22
		Determinar la cobertura de la red	4 días	lun 21/02/22	jue 24/02/22
		Obtener la tasa de uso de agua	4 días	jue 24/02/22	mié 2/03/22
		Establecer la tasa retributiva	4 días	mié 2/03/22	mar 8/03/22
		Medir la presión de agua	10 días	mar 8/03/22	mié 23/03/22
		Entrega de documento diagnostico	0 sem.	mar 1/02/22	mar 1/02/22

La nivelación de recursos permitió mantener la duración de las actividades, debido a que aumentó el recurso en las actividades que así lo requerían, esto tienen un impacto positivo ya que permite mantener la duración total del proyecto sin cambios.

12. GESTIÓN DE COSTOS DEL PROYECTO

12.1. Plan de gestión de costos

Para el desarrollo del proyecto, se desarrollará un presupuesto aproximado según los recursos económicos requeridos para la consecución de los objetivos iniciales y tendrá como inicio la base de costos, la cual debe ser aprobada previamente por la interventoría y la supervisión del proyecto, teniendo en cuenta los análisis de precios unitarios de cada una de las actividades. Para el presente proyecto, se presenta un presupuesto que tiene en cuenta los rendimientos de las cuadrillas, los insumos de los materiales y las herramientas requeridas para tal fin.

Debido a que es un proyecto público, la diferencia de costo que haya en cuanto al acta de constitución no tiene problema siempre y cuando esté argumentada en el plan de gestión de costos. Esto debido a que los recursos se deberán gestionar en una etapa previa al comienzo del proyecto.

Dentro del Plan de Costos y de acuerdo con los lineamientos establecidos por el PMBOK, se tienen en cuenta como:

- **Entradas**

- Acta de Constitución del Proyecto

- Plan para la Dirección del Proyecto

- **Herramientas y Técnicas**

- Estas están orientadas al juicio de expertos de acuerdo con proyectos que ya se han realizado en el municipio.

- El presupuesto se realizará en mediante la utilidad ofimática de Excel.

- El presupuesto se presentará de acuerdo con los entregables establecidos en la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT) y el diccionario de las EDT. El análisis y cálculo del costo total del proyecto, se realiza mediante la estimación paramétrica de acuerdo con proyectos previos y análisis de precios unitarios analizando los materiales, herramientas, equipo y personal requeridos para cada una de las actividades a desarrollar.

-

12.2. Estimación de costos en MS Project

Dentro del programa Microsoft Project Profesional se presenta el costo del proyecto discriminado por actividades y capítulos

Ilustración 13 Costos del proyecto

→	ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE MICROMEDIDORES DE AGUA EN LOS HOGARES DE LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE RIOBLANCO TOLIMA	191 días	mar 1/02/22	mié 2/11/22	\$ 994.120.000
→	Diagnóstico	36 días	mar 1/02/22	mié 23/03/22	\$ 217.080.000
→	Analizar el PH de agua	5 días	mar 1/02/22	lun 7/02/22	\$ 25.700.000
→	Obtener la conductividad del agua	4 días	lun 7/02/22	vie 4/03/22	\$ 22.800.000
→	Verificar la cantidad de sales del agua	4 días	vie 4/03/22	jue 10/03/22	\$ 22.800.000
→	Establecer demanda hídrica	10 días	mar 1/02/22	lun 14/02/22	\$ 33.000.000
→	Obtener el Índice de agua	4 días	lun 14/02/22	vie 18/02/22	\$ 28.460.000
→	Determinar la cobertura de la red	4 días	lun 21/02/22	jue 24/02/22	\$ 27.260.000
→	Obtener la tasa de uso de agua	4 días	jue 24/02/22	mié 2/03/22	\$ 24.460.000
→	Establecer la tasa retributiva	4 días	mié 2/03/22	mar 8/03/22	\$ 16.600.000
→	Medir la presión de agua	10 días	mar 8/03/22	mié 23/03/22	\$ 16.000.000
→	Entrega de documento diagnostico	0 sem.	mié 23/03/22	mié 23/03/22	\$ 0
→	Adquisición de micromedidores	65 días	jue 24/03/22	mié 29/06/22	\$ 71.600.000
→	Aperturar licitación	30 días	jue 24/03/22	vie 6/05/22	\$ 21.200.000
→	Establecer las condiciones técnicas de los micromedidores	10 días	lun 9/05/22	vie 20/05/22	\$ 16.400.000
→	Seleccionar diámetro de micromedidor	10 días	lun 23/05/22	lun 6/06/22	\$ 16.400.000
→	Analizar de ofertas de proveedores	15 días	mar 7/06/22	mié 29/06/22	\$ 17.600.000
→	Firma con proveedor	0 sem.	mié 29/06/22	mié 29/06/22	\$ 0
→	Comprobación de medidores en mal estado	10 días	jue 30/06/22	mié 13/07/22	\$ 67.440.000
→	Calibración de medidores en mal estado	15 días	jue 14/07/22	mié 3/08/22	\$ 53.160.000
→	Priorización de barrios a instalar	5 días	jue 4/08/22	mié 10/08/22	\$ 10.200.000
→	Instalación de medidores nuevos	60 días	jue 11/08/22	mié 2/11/22	\$ 574.640.000
→	Cierre de proyecto	0 sem.	mié 2/11/22	mié 2/11/22	\$ 0

12.3. Estimación ascendente y determinación del presupuesto

Se estableció el costo por actividades, paquetes de trabajo y cuentas control, se añadió el consto de reserva de contingencia resultado de análisis de riesgo para formar la línea base, por último, se añadió una reserva de gestión del 5% para complementar el presupuesto general.

Tabla 13 Estimación ascendente

PRESUPUESTO GENERAL DEL PROYECTO					
CUENTA CONTROL	PAQUETE DE TRABAJO	ID	ACTIVIDAD	VALOR	PAQUETE DE TRABAJO CUENTA CONTROL
		1	Analizar el PH de agua	\$ 25.700.000	
	1.1.1 Calidad de servicio	2	Obtener la conductividad del agua	\$ 22.800.000	\$ 71.300.000
		3	Verificar la cantidad de sales del agua	\$ 22.800.000	
		4	Establecer demanda hídrica	\$ 33.000.000	
1.1 Diagnostico	1.1.2 Continuidad en el servicio	5	Obtener el Índice de agua	\$ 28.460.000	\$ 61.460.000
		6	Determinar la cobertura de la red	\$ 27.260.000	
		7	Obtener la tasa de uso de agua	\$ 24.460.000	\$ 84.320.000
	1.1.3 Cobertura	8	Establecer la tasa retributiva	\$ 16.600.000	
		9	Medir la presión de agua	\$ 16.000.000	
		10	Aperturar licitación	\$ 21.200.000	\$ 37.600.000
1.2 Adquisicion de micromedidores	1.2.1 Convocatoria de proveedores	11	Establecer las condiciones técnicas de los micromedidore	\$ 16.400.000	\$ 71.600.000
	1.2.2 Micromedidores adquiridos	12	Seleccionar diámetro de micromedidor	\$ 16.400.000	\$ 34.000.000
		13	Analizar de ofertas de proveedores	\$ 17.600.000	
	1.3.1 Mediores antiguos verificados	14	Comprobación de medidores en mal estado	\$ 67.440.000	\$ 67.440.000
1.3 Instalación de micromedidores	1.3.2 Micromedidores calibrados	15	Calibración de medidores en mal estado	\$ 53.160.000	\$ 53.160.000
		16	Priorización de barrios a instalar	\$ 10.200.000	
	1.3.3 Micromedidores nuevos instalados	17	Instalación de medidores nuevos	\$ 574.640.000	\$ 584.840.000
				Cuentas Control	\$ 994.120.000
				Reserva de contingencia	\$ 38.357.686
				Línea Base de costos	\$ 1.032.477.686
				Reserva de gestion (5%)	\$ 51.623.884
				PRESUPUESTO	\$ 1.084.101.570

Fuente: propia

13. GESTIÓN DE RECURSOS

13.1 Plan de gestión de recursos

El plan de gestión de recursos de un proyecto es un elemento fundamental que conlleva un gran compromiso, ya que exige tanto principios de dirección y gerencia del proyecto, como también las relaciones con el equipo de profesionales que desarrollará las labores del proyecto; logrando incluir los procesos para identificar, adquirir y gestionar los recursos necesarios para la finalización exitosa del proyecto.

Estos procesos ayudan a garantizar que los recursos adecuados estarán disponibles para el director del proyecto y el equipo del proyecto en el momento y lugar adecuados. Los procesos de Gestión de los Recursos del Proyecto son:

- a)** Planificar la Gestión de Recursos
- b)** Estimar los Recursos de las Actividades
- c)** Adquirir Recursos
- d)** Desarrollar el Equipo
- e)** Dirigir al Equipo
- f)** Controlar los Recursos

Dentro del entorno del proyecto los recursos económicos que serán destinados a este proyecto serán financiados al 100% por la alcaldía del municipio de Rioblanco Tolima, estos recursos al ser dineros públicos estarán sujetos a la vigilancia de los órganos de control de la alcaldía , por lo que se deberá tener claridad en la planificación y gestión de dichos recursos, esto con el fin de lograr cumplir con los principios normativos que rigen las normas colombianas para el desarrollo de estos proyectos.

Visión

Al finalizar el proyecto se pretenderá demostrar la realización la gestión de los recursos tanto físicos como de personal dispuestos en cooperación con todo los involucrados para así asegurar la finalización exitosa de los objetivos del plan.

Requerimientos

Los requerimientos necesarios para la implementación de un plan de recursos son:

- a) Evaluación y estimación de los recursos físicos y del capital humano del proyecto.
- b) Identificación de los recursos humanos y las cantidades de materiales, equipos y suministros necesarios para ejecutar el trabajo del proyecto.
- c) Mejorar las competencias, la interacción entre los miembros del equipo y el ambiente general del equipo para lograr un mejor desempeño del proyecto.
- d) Asegurar que los recursos asignados al proyecto están disponibles como fueron planificados, así como de monitorear la utilización de estos recursos en comparación con lo que se tiene físicamente y realizar acciones correctivas según sea necesario.

Beneficios Esperados

El plan de gestión de los recursos es de gran importancia ya que es el proceso el cual permite estimar, adquirir, gestionar y utilizar los recursos físicos y del equipo; un plan de gestión de recursos humanos bien elaborado permite estimar, adquirir, gestionar y utilizar los recursos del personal en base al tipo y complejidad del proyecto, lo cual permite garantizar que los recursos adecuados estarán disponibles en el momento y lugar oportuno. El beneficio clave de este proceso es que establece el enfoque y el nivel del trabajo de gestión necesarios para gestionar los recursos del proyecto en base al tipo y complejidad del proyecto. (Institute, 2017)

Estrategia

- a) La estrategia para utilizar para los recursos físicos es la administración adecuada de la propiedad tangible

- b) Controlar al recurso humano garantizando siempre que se respeten los tiempos establecidos para las actividades.
- c) Los recursos financieros deberán ser manejados adecuadamente teniendo siempre fondos disponibles para la puesta en marcha del proyecto.

Objetivos del Plan de Gestión de los Recursos

Encaminar la experiencia y habilidades de los colaboradores que, con el manejo adecuado de recursos disponibles, garantizando el cumplimiento de todas las actividades del proyecto dentro de los tiempos definidos.

Alcance del Plan de Gestión de los Recursos

Realizar adecuadamente los 6 pilares del Plan de Gestión de los Recursos, planificar, estimar, adquirir, desarrollar, dirigir y controlar todo el entorno de los recursos tanto los recursos físicos como los recursos humanos del proyecto, con los cuales se contarán para la ejecución del proyecto.

ENTREGAS:

1. La estrategia para la utilización adecuada de los recursos físicos y propiedad tangible
2. Control y seguimiento al recurso humano para garantizar que se respeten los tiempos establecidos para cada una de las actividades.
3. Auditoría de los recursos financieros, logrando con ellos que sean manejados adecuadamente teniendo siempre fondos disponibles para el proyecto.

MEDIDAS:

Calidad de la entrega.

EXCLUSIONES:

No se realizarán nuevas adquisiciones de equipo, se trabajará con los actuales.

RESTRICCIONES:

1. Recurrir frecuentemente a contratar personal, implica gastar tiempo en entrenamiento de personal.
2. Algunos trabajadores estén participando simultáneamente en otros proyectos y que interfieran en las entregas.
3. No hay incentivos o reconocimiento para los trabajadores, por lo cual no se alcanzan los objetivos del proyecto a tiempo.
4. Falta de comunicación entre las áreas de trabajo que involucre el incumplimiento del cronograma.
5. Los proveedores no entregan los materiales en las fechas acordadas.
6. Suban de precio los materiales o haya escasez.

SUPUESTOS:

1. Contar con el personal capacitado y eficiente.
2. Definir los roles y responsabilidades desde el inicio del proyecto.
3. Conocer los objetivos del proyecto hacia el cual se trabaja.
4. Capacitar constantemente a los gerentes de cada área.
5. Disponer de los materiales y recursos inmediatamente para cada actividad.

FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO:

Se han definido los siguientes elementos como factores críticos de éxito:

1. Llevar a cabo la totalidad de los entregables acordados.
2. Asegurar la productividad del plan de trabajo en cada uno de las fases y tiempo estipulados.
3. Motivar el trabajo en equipo y fomentar el sentido de pertenencia para obtener la calidad en los resultados deseados.
4. Prevaler la comunicación asertiva entre los líderes y personal de cada área.
5. Cumplir con la estrategia de la gestión de recursos.

Clasificación de los Involucrados

El plan de gestión de los Recursos tiene el siguiente inventario de involucrados, a diferentes niveles:

Tabla 14: Clasificación de los interesados

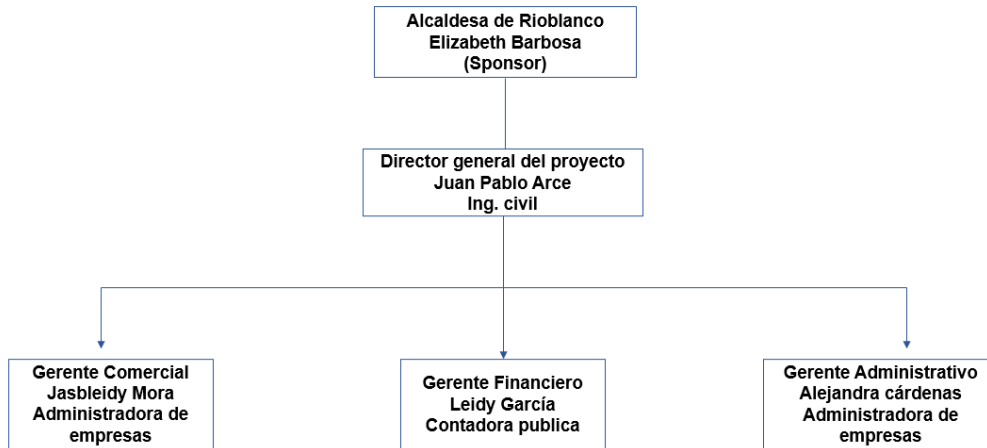
Interesado	Interno/ Externo	Impacto	Influencia
Alcaldía de Rioblanco	Externo	Alto	Positiva
Director General	Interno	Alto	Positiva
Director Comercial	Interno	Medio	Positiva
Director Financiero	Interno	Alto	Positiva
Director Administrativo	Interno	Alto	Positiva
Equipo de trabajo	Interno	Alto	Positiva

Fuente: propia

Organigrama

Organigrama Funcional del Plan de Gestión de los Recursos

Ilustración 14: Organigrama Funcional del Plan de Gestión de los Recursos



Roles y Responsabilidades

Con el fin de lograr alcanzar los objetivos planteados en el proyecto, la alcaldía y los involucrados, definieron los siguientes roles y responsabilidades que cada uno de los miembros del equipo deberán garantizar para así conseguir las metas definidas.

Tabla 15: Roles y responsabilidades

Nombre	Rol	Responsabilidad
Juan Arce (<i>Ingeniero civil</i>)	Director del proyecto	Desarrollo de las obras de infraestructura
Lady García (<i>Contadora pública</i>)	Gerente financiero proyecto	Realizar los registros y emitir los informes financieros del Proyecto, permitiendo con ello tener la información oportunamente.
Alejandra Cárdenas (<i>Administradora de empresas</i>)	Gerente administrativo del proyecto	Planear, organizar y controlar las actividades planteadas del proyecto, con el objetivo de finalizar de manera exitosa el proyecto.
Jasbleidy Mora (<i>Administradora de empresas</i>)	Gerente comercial del proyecto	Planificar, organizar, dirigir, controlar y coordinar eficientemente el sistema comercial, diseñando estrategias que permitan el logro de los objetivos del proyecto.
Alcaldía de Rioblanco	Patrocinador	Suministrar los recursos necesarios para la realización del proyecto, evaluar y aprobar los entregables

Fuente: propia

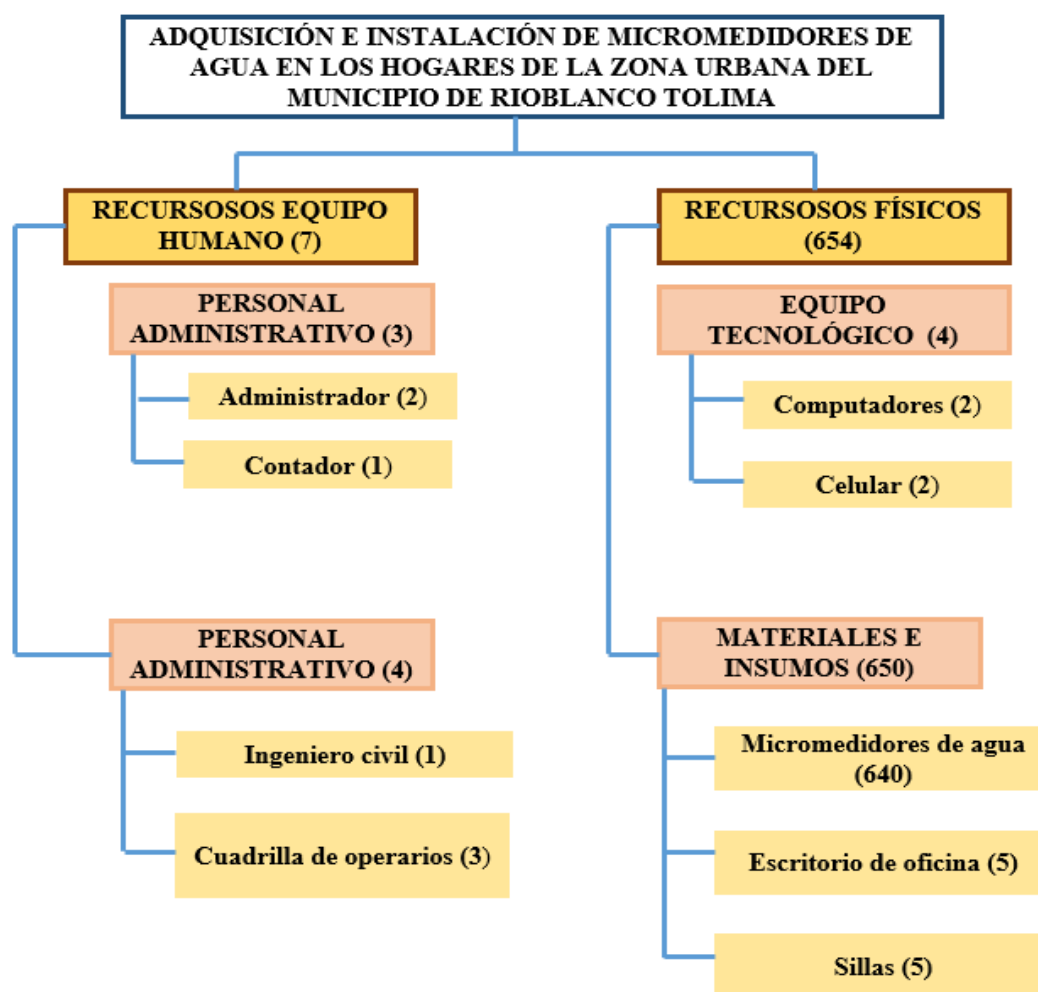
13.2 Estimación de los recursos

La estimación de recursos permite ayudar a brindar eficacia al proyecto optimizando el uso de los recursos físicos y humanos requeridos para el cumplimiento de los objetivos propuestos, garantizando la disponibilidad de estos, pero también asegurando un buen desarrollo y éxito del proyecto.

En la figura se muestra la asignación de recursos físicos y humanos para cada uno de los paquetes de trabajo.

13.3 Estructura de desglose de recursos (EDRe)

Ilustración 15 EDRe



Fuente: propia

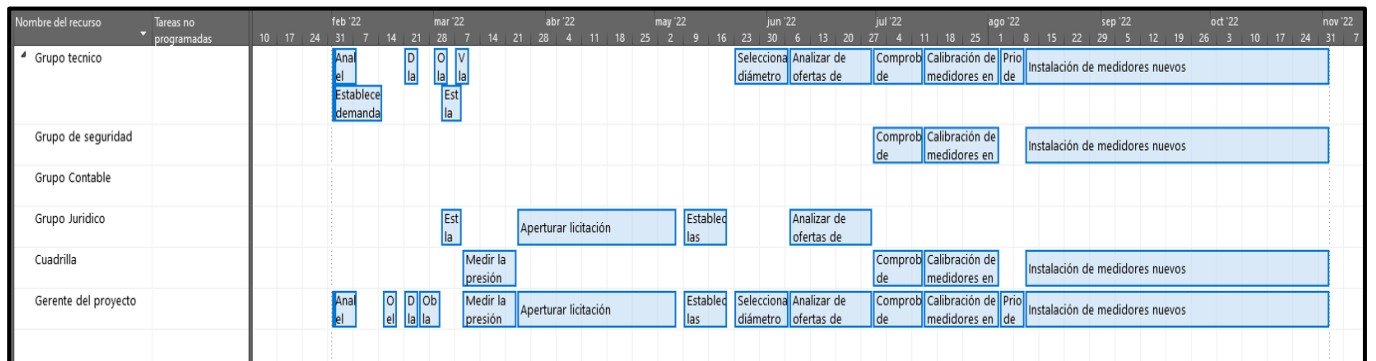
13.4 Asignación de recursos Project

Ilustración 16 Asignación de recursos

EDT	Modo de	Nombre de tarea	Duración	Nombres de los recursos
1		➤ ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE MICROMEDIDORES DE AGUA EN LOS HOGARES DE LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE RIOBLANCO TOLIMA	191 días	
1.1		➤ Diagnóstico	36 días	
1.1.1		➤ Calidad del servicio	28 días	
1.1.1.1		Analizar el PH de agua	5 días	Grupo tecnico;Material de oficina[1];Gerente del proyecto
1.1.1.2		Obtener la conductividad del agua	4 días	Grupo tecnico;Material de oficina[2];Gerente del proyecto
1.1.1.3		Verificar la cantidad de sales del agua	4 días	Grupo tecnico;Material de oficina[2];Gerente del proyecto
1.1.2		➤ Continuidad en el servicio	14 días	
1.1.2.1		Establecer demanda hídrica	10 días	Grupo tecnico;Material de oficina[2];Gerente del proyecto
1.1.2.2		Obtener el índice de agua	4 días	Grupo tecnico;Material de oficina[1];Gerente del proyecto
1.1.3		➤ Cobertura	22 días	
1.1.3.1		Determinar la cobertura de la red	4 días	Grupo tecnico;Material de oficina[1];Gerente del proyecto
1.1.3.2		Obtener la tasa de uso de agua	4 días	Grupo tecnico;Material de oficina[1];Gerente del proyecto
1.1.3.3		Establecer la tasa retributiva	4 días	Grupo Jurídico;Grupo tecnico;Gerente del proyecto
1.1.3.4		Medir la presión de agua	10 días	Grupo tecnico;Cuadrilla ;Gerente del proyecto
1.1.3.5		Entrega de documento diaconectivo	0 sem.	
1.2		➤ Adquisición de micromedidores	65 días	
1.2.1		➤ Convocatoria de proveedores	40 días	
1.2.1.1		Aperturar licitación	30 días	Grupo Jurídico;Gerente del proyecto
1.2.1.2		Establecer las condiciones técnicas de los micromedidores	10 días	Grupo Jurídico;Gerente del proyecto
1.2.2		➤ Micromedidores adquiridos	25 días	
1.2.2.1		Seleccionar diámetro de micromedidor	10 días	Grupo tecnico;Gerente del proyecto
1.2.2.2		Analizar de ofertas de proveedores	15 días	Grupo Jurídico;Grupo tecnico;Gerente del proyecto
1.2.2.3		Firma con proveedor	0 sem.	
1.3		➤ Instalación de micromedidores	90 días	
1.3.1		➤ Medidores antiguos verificados	10 días	
1.3.1.1		Comprobación de medidores en mal	10 días	Cuadrilla ;Grupo tecnico;Grupo de seguridad; Gerente del proyecto
1.3.2		➤ Micromedidores calibrados	15 días	
1.3.2.1		Calibración de medidores en mal	15 días	Cuadrilla ;Grupo de seguridad;Grupo tecnico; Gerente del proyecto
1.3.3		➤ Micromedidores nuevos instalados	65 días	
1.3.3.1		Priorización de barrios a instalar	5 días	Grupo tecnico;Gerente del proyecto
1.3.3.2		Instalación de medidores nuevos	60 días	Cuadrilla ;Grupo tecnico;Grupo de seguridad; Gerente del proyecto;Micromedidor[600]
1.3.3.3		Cierre de proyecto	0 sem.	

13.5 Calendario de recursos Project

Ilustración 17 Calendario de recursos



13.6 Plan de capacitación y desarrollo del equipo

Tabla 16 Capacitación y desarrollo del equipo

Capacitación	Tipo de capacitación	Objetivo	Fecha	Meta	Dirigida por	Duración	Costo
Conocimiento operativo	Personal	Fomentar desarrollo profesional del empleado.	el 26/11/2021	Contribuir a su conocimiento, mejorando su productividad a través de la asignación de nuevas tareas.	Instructor de la compañía externa de capacitación	6 horas	\$ 1.600.000
Equipos ganadores	Laboral	Incentivar al equipo para que logren dar soluciones oportunas y asentadas en el proyecto.	25/01/2022	Conocer a las personas que conforman el equipo a profundidad para así lograr definir las tareas más adecuadas para cada uno.	Instructor de la compañía externa de capacitación	6 horas	\$1.600.000
Liderazgo ágil	Profesional	Liderar los equipos en condiciones de incertidumbre.	22/02/2022	Lograr reaccionar de manera oportuna ante los cambios, logrando anticiparse a ellos.	Instructor de la compañía externa de capacitación	6 horas	\$1.600.000

14. GESTIÓN DE COMUNICACIONES

14.1. Plan de gestión de las comunicaciones

Para planificar las comunicaciones se desarrollará un plan que especifique cómo se realizará la entrega de la información a todos los involucrados a lo largo de todo el proyecto, cumpliendo siempre las necesidades de comunicación e información de todos los interesados del proyecto. 121

14.2. Canales de comunicación

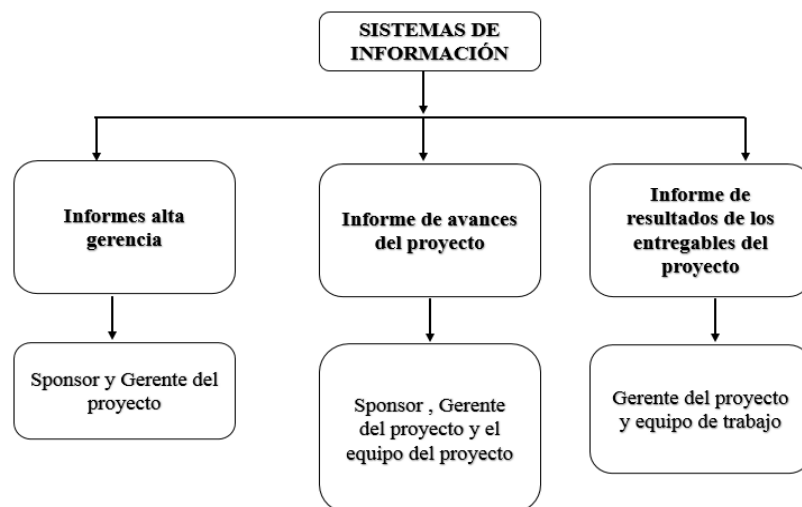
Los canales de comunicación que serán utilizados para facilitar las comunicaciones para el proyecto son:

- **Email grupales y masivos:** Permitiendo mantener un registro tangible y verificable de la información enviada al equipo del proyecto e interesados.
- **Mensajería instantánea:** confirmación en tiempo real de información solicitada sobre la marcha.
- **Llamadas telefónicas:** La cual permitirá tener información en tiempo real de primera mano.

14.3. Sistema de información de las comunicaciones

La información es un requisito fundamental para la toma de las decisiones al interior del proyecto, ya que una información adecuada y en el momento oportuno permite tomar las decisiones correctas. Los mecanismos mediante los cuales se enviará y recibirá información será de manera escrita, tanto física como por medio electrónicos, los cuales serán enviados y recibidos de acuerdo

Ilustración 18 Sistemas de información



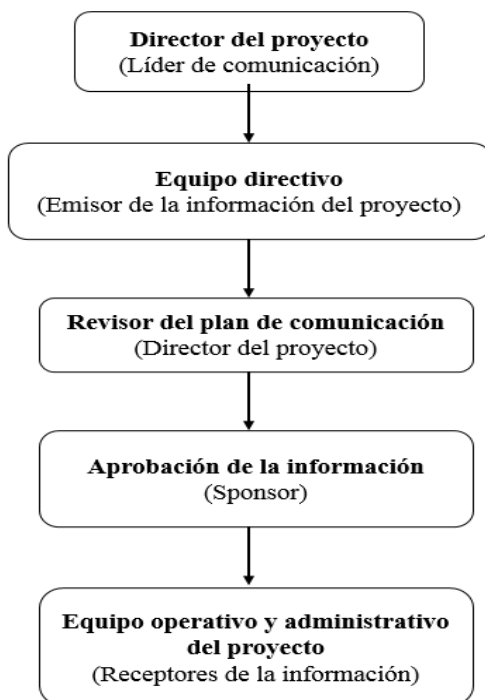
con la necesidad del proyecto, estos se agruparán de la siguiente manera.

Fuente: Propia

14.4. Diagramas de flujo

En el siguiente diagrama se muestra la manera como la información se emitirá quien la emitirá, aprobará y divulgará dentro del proyecto.

Ilustración 19 Diagrama de flujo comunicaciones



Fuente: Propia

14.6. Estrategia de comunicaciones

Las estrategias de comunicación son herramientas que se utilizan con el fin distribuir información relevante, asegurando siempre que la información que se transmite a los interesados del proyecto, garantizando que la información haya sido recopilada, generada y analizada adecuadamente, transmitiendo información clara, veraz, oportuna, pero también que sea recibida por la audiencia esperada, estas estrategias también permitirán que los interesados realicen solicitudes de información adicional que requieran.

Las estrategias que se utilizarán en el desarrollo del proyecto son:

- Reuniones periódicas que serán soportadas con acta de reunión.
- Reuniones de verificación de los compromisos pactados.
- Informe escrito de avance del proyecto.
- Canales de comunicación.
- Identificar las necesidades reales de información de los interesados
- Monitoreo permanente de las necesidades de información en el proyecto
- Niveles de escalamiento
- Involucramiento de todo el equipo del proyecto.

15.GESTIÓN DE LA CALIDAD

15.1. Plan de gestión de la calidad

En este proceso se identificaron los requisitos de calidad para el proyecto y sus entregables, así como la documentación necesaria en el proyecto, por medio del cual se logrará verificar el cumplimiento de estos, y su beneficio principal radica en que proporciona la guía y dirección sobre la cual se tramitará y verificará la calidad a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

Política de calidad del proyecto

Satisfacer las necesidades tanto de la Alcaldía de Rioblanco Tolima como de la población del casco urbano del municipio, desarrollando herramientas a nivel técnico y administrativo cumpliendo con los estándares de calidad basados en la normatividad vigente en Gerencia de Proyectos de Construcción, permitiendo ofrecer un servicio de calidad a la población.

Objetivos de calidad del proyecto

Objetivo general.

Garantizar que el proyecto cumpla y satisfaga las necesidades o requisitos para los cuales fue creado, por medio de la identificación de las normas de calidad relacionadas al proyecto y establecer el proceso de cómo cumplir con las mismas.

Objetivos específicos

- Revisar y verificar los entregables del proyecto, determinando si cumplen con las normas de calidad relacionadas.
- Identificar qué procesos del proyecto requieren normas o aspectos específicos de calidad.
- Identificar qué procesos del proyecto requieren normas o aspectos específicos de calidad.

Tabla 17: Paquete de trabajo de calidad

PAQUETE DE TRABAJO	NORMAS Y REGLAMENTACIONES APLICABLES AL PROYECTO
Calidad del servicio	ISO 9000
Continuidad del servicio	Ley 142 de 1994

Cobertura	Ley 142 de 1994
Convocatoria de proveedores	Decreto 1510 del 2013 - Colombia Compra
Micromedidores adquiridos	NTC 1063-1 Medición del flujo de agua en conductos cerrados a sección llena. Medidores para agua potable fría y agua caliente. Parte 1: Especificaciones.
Medidores antiguos verificados	
Micromedidores calibrados	NTC 1063-2 Medición del flujo de agua en conductos cerrados a sección llena. Medidores para agua potable fría y agua caliente. Parte 2: Requisitos de Instalación.
Micromedidores nuevos instalados	
	NTC 1063-3 Medición del flujo de agua en conductos cerrados a sección llena. Medidores para agua potable fría y agua caliente. Parte 3: Equipos y métodos de ensayo.
	Resolución 1166 y 1127 MAVDT Reglamento Técnico de Tuberías de Acueducto y Alcantarillado, resoluciones 1166 de junio 20 de 2006 y 1127 de junio 27 de 2007 del anterior.
Project charter	Metodología PMI
Plan de dirección de proyecto	Metodología PMI Planos, especificaciones técnicas Procedimientos
Informes técnicos y financieros	Balance general, estado de resultados del proyecto

15.2. Métricas de calidad

Tabla 18: Métricas de calidad

MÉTRICAS DE CALIDAD (PRODUCTO/PROYECTO)	
Nombre de la métrica:	Revisión y actualización de medidores antiguos
Objetivo de la métrica: (Especificar para que se desarrolla la métrica).	Garantizar que los micromedidores están en óptimas condiciones.
Factor de calidad (Especificar cuál es el factor de calidad relevante que da origen a la métrica)	Supervisión en el momento de la instalación de los micromedidores.
Método de medición (Definir los pasos y consideraciones para efectuar la medición)	Aceptación de la calibración, garantizando de esta manera que se cumpla al 100% con los estándares de calidad para la prestación de servicio.
Frecuencia de la calibración	Una sola vez
Meta (Resultado deseado para la métrica)	Micromedidores antiguos calibrados en su totalidad.
Responsable del factor de calidad	Equipo de trabajo designado
MÉTRICAS DE CALIDAD (PRODUCTO/PROYECTO)	
Nombre de la métrica:	Elección de Proveedores para la adquisición de los micromedidores
Objetivo de la métrica: (Especificar para que se desarrolla la métrica).	Contratar proveedores que cumplan con la normatividad de la superintendencia de industria y comercio y servicios públicos domiciliarios.
Factor de calidad (Especificar cuál es el factor de calidad relevante que da origen a la métrica)	Adquisición de los medidores y suministros bajo normatividad vigente
Método de medición (Definir los pasos y consideraciones para efectuar la medición)	Cumplimiento con el 100% de la ley 142 de 1994.
Meta (Resultado deseado para la métrica)	Fiabilidad en el cumplimiento de los estándares para que sean proveedores del proyecto
Responsable del factor de calidad	Equipo de compras

MÉTRICAS DE CALIDAD (PRODUCTO/PROYECTO)

Nombre de la métrica:	Implementación de los medidores
Objetivo de la métrica: (Especificar para que se desarrolla la métrica).	Buscar asegurar que la implementación se ejecute eficazmente
Factor de calidad (Especificar cuál es el factor de calidad relevante que da origen a la métrica)	Entregar medidores e instalación funcionando correctamente
Método de medición (Definir los pasos y consideraciones para efectuar la medición)	Calibración de los medidores con la medida estándar garantizando la funcionalidad
Frecuencia de medición	Mensual
Meta (Resultado deseado para la métrica)	Garantizar el resultado del consumo real de cada hogar.

MÉTRICAS DE CALIDAD (PRODUCTO/PROYECTO)

Nombre de la métrica:	Control de los costos del proyecto
Objetivo de la métrica:	Tomar decisiones frente a los sobrecostos o excedentes de cada actividad del proyecto.
Factor de calidad	Inspeccionar los costos del proyecto frente al avance de ejecución.
Método de medición	Informes continuos del presupuesto planeado y ejecutado para la comparabilidad de la información y tomar las medidas preventivas y/o correctivas.
Frecuencia de medición	Mensual
Meta	Evitar la sobre ejecución de costos.
Responsable del factor de calidad	Equipo de trabajo, Gerencia del proyecto.

MÉTRICAS DE CALIDAD (PRODUCTO/PROYECTO)

Nombre de la métrica:	Informes de avance del proyecto
Objetivo de la métrica:	Vigilar que el proyecto avance de acuerdo con el cronograma.

Factor de calidad	Comprobar que la ejecución vaya a la par con el cronograma.
Método de medición	Se efectúan reuniones para inspeccionar el porcentaje de avance.
Frecuencia de medición	Mensual
Meta	Cumplimiento al 100% del cronograma
Responsable del factor de calidad	Equipo de trabajo, Gerencia del proyecto.

15.3. Documentos de prueba y evaluación

Los documentos utilizados para este proyecto describirán las actividades utilizadas para determinar si el producto cumple los objetivos de calidad establecidos en el plan de gestión de la calidad.

Tabla 19: Documentos de prueba (Chequeo y verificación)

Código	Formato			
	CHEQUEO Y VERIFICACIÓN			
FECHA DE ENTREGA				
NOMBRE DEL PROYECTO				
ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE MICROMEDIDORES DE AGUA EN LOS HOGARES DE LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE RIOBLANCO TOLIMA				
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	PRESENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1	Realización de la licitación pública para elegir el proveedor			
2	Permisos normativos para la ejecución del proyecto			
3	Roles y responsabilidades del equipo del proyecto			
4	Plan de capacitación de colaboradores			
5	Plan de comunicaciones para el equipo			
6	Actividades para el control de la calidad			
7	verificación de la ejecución del proyecto			

8	Plan de cumplimiento			
9	Matriz de trazabilidad de requisitos			
10	Evaluación de desempeño de los empleados			
11	Actividades del proyecto cumplen con los requisitos de calidad del proyecto			
12	Informe final para la alcaldía del municipio			
ELABORADO POR:		APROBADO POR:		

15.4. Entregables verificados

Tabla 20: Entregables verificados

ENTREGABLE	ESTÁNDAR CALIDAD APLICABLE	DE	ACTIVIDADES GESTIÓN	DE	ACTIVIDADES DE CONTROL
1.1 Diagnostico	Metodología PMBOK	de	Seguimiento en el diagnóstico del estado de los micromedidores antiguos		Aprobación por sponsor
1.1.1 Calidad del servicio	Metodología PMBOK	de	Análisis en la calidad del servicio		Aprobación por sponsor
1.1.2 Continuidad en el servicio	Metodología PMBOK	de	Auditoria en la continuidad del servicio		Aprobación por sponsor
1.1.3 Cobertura	Metodología PMBOK	de	Seguimiento en cobertura		Aprobación por sponsor
1.2 Adquisición de micromedidores	Metodología PMBOK	de	Garantía de los micromedidores		Aprobación por sponsor
1.2.1 Convocatoria de proveedores	Metodología PMBOK	de	Análisis de los proveedores postulados		Aprobación por sponsor
1.2.2 Micromedidores adquiridos	Metodología PMBOK	de	Garantía de los micromedidores		Aprobación por sponsor
1.3 Instalación de micromedidores	Metodología PMBOK	de	Instalación adecuada		Aprobación por parte del ingeniero civil
1.3.1 Medidores antiguos verificados	Metodología PMBOK	de	Análisis del estado actual de los micromedidores		Aprobación por parte del ingeniero civil
1.3.2 Micromedidores calibrados	Metodología PMBOK	de	Control de micromedidores calibrados		Aprobación por parte del ingeniero civil
1.3.3 Micromedidores nuevos instalados	Metodología PMBOK	de	Seguimiento de los micromedidores instalados		Aprobación por parte del ingeniero civil

16. GESTIÓN DE RIESGOS

16.1 Plan de gestión de riesgos

El plan de gestión de riesgos del proyecto tiene como objetivo principal aumentar la probabilidad y/o el impacto de los riesgos positivos y disminuir la probabilidad y/o el impacto de los riesgos negativos, a fin de aprovechar al máximo las posibilidades de éxito del proyecto.

Partiendo de la realización de una reunión con el grupo de los interesados del proyecto con el fin de lograr llevar a cabo una recopilación detallada de los posibles riesgos que se puedan presentar a lo largo del ciclo de vida del proyecto y con esto recopilar la mayor cantidad de información sobre los riesgos a fin de realizar un análisis cualitativo y cuantitativo priorizando las diferentes opciones a fin de determinar su impacto y probabilidad de ocurrencia, para lo cual se tomara en cuenta la siguiente clasificación dependiendo del porcentaje de impacto que arroje su cálculo.

- Para un impacto del 80% con una probabilidad de ocurrencia de 70% la estrategia que se deberá utilizar será evitar.
- Para un impacto del 20% al 50% con una probabilidad de ocurrencia entre el 30% y 40% la estrategia que se deberá utilizar será.
- Para un impacto del 10% con una probabilidad de ocurrencia del 8% el riesgo deberá ser aceptado.

Metodología

La metodología utilizada para el plan de gestión de riesgos del proyecto Adquisición e instalación de micromedidores de agua en los hogares de la zona urbana del municipio de Rioblanco Tolima, está dirigida a lograr la identificación de riesgos que puedan presentarse a lo largo del ciclo de vida del proyecto, logrando identificar dichos riesgos proporcionarán la disposición que se pueda tener en el caso de que el riesgo se materialice. Para lograr gestionar los riesgos es necesario seguir los procesos descritos a continuación.

Tabla 21: Metodología

PROCESOS	DESCRIPCIÓN	HERRAMIENTAS	FUENTES
Planificar la gestión de los riesgos	Realizar el proceso detallado para la elaboración de este documento, donde se planea y detalla la forma para mitigar los riesgos del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Guía del PMBOK 	<ul style="list-style-type: none"> • Sponsor • Director del proyecto
Identificar riesgos	Consiste en identificar y listar los posibles riesgos tanto negativos como positivos que pueden presentarse en el proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de actividades del proyecto EDT • Cronograma. • Lluvia de ideas 	<ul style="list-style-type: none"> • Equipo de trabajo • Sponsor • Director del proyecto
Realizar análisis cualitativo de riesgos	Se realizará la priorización de los riesgos según su impacto y probabilidad de ocurrencia, los cuales serán evaluadas en este proceso.	<ul style="list-style-type: none"> • Matriz de probabilidad e impacto. • Juicio de expertos 	<ul style="list-style-type: none"> • Equipo de trabajo • Director del proyecto
Realizar análisis cuantitativo de riesgos	Se llevará a cabo el proceso de análisis y efecto de los riesgos de forma numérica (costos y cronograma) en caso de que dichos riesgos se materialicen.	<ul style="list-style-type: none"> • Lluvia de ideas • Juicio de expertos • Causa y efecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Equipo de trabajo • Director del proyecto
Planificar la respuesta a los riesgos	Se realizarán las acciones, estrategias y lineamientos que se deriven por la materialización de los riesgos y las acciones preventivas.	<ul style="list-style-type: none"> • Lluvia de ideas • Juicio de experto 	<ul style="list-style-type: none"> • Equipo de trabajo • Director del proyecto
Implementar la respuesta a los riesgos	En este proceso se ejecutan los planes de prevención y contingencia planes de prevención y contingencia	<ul style="list-style-type: none"> • Lluvia de ideas • Juicio de expertos 	<ul style="list-style-type: none"> • Equipo de trabajo • Director del proyecto
Monitorear los riesgos	Se realizará este proceso de forma repetitiva para lograr identificar el estado actual de los riesgos que se identificaron inicialmente, validar su análisis cuantitativo cualitativo y la ocurrencia de nuevos riesgos según el proceso del proyecto y su efectividad, así verificar la efectividad de los planes de respuesta planteados.	<ul style="list-style-type: none"> • Lluvia de ideas • Juicio de expertos 	<ul style="list-style-type: none"> • Equipo de trabajo • Director del proyecto

Fuente: Propia

Roles y responsabilidades

P Para el desarrollo de cada una de las actividades que componen el plan de gestión de riesgos del proyecto se le da una responsabilidad a cada uno de los miembros que componen el proyecto como se evidencia en la siguiente tabla:

Tabla 22 Roles y responsabilidades.

Actividad	Rol Responsable	Descripción
Desarrollo del plan de gestión de riesgos	Gerente del proyecto	Desarrolla y supervisa el plan de gestión de riesgos.
	Interesados del proyecto	Proporciona información acerca del nivel de riesgo que se considera aceptable.
Identificación de riesgos	Patrocinador	Identifica los riesgos del proyecto.
	Stakeholders	Proporciona información de históricos que sirvan de ayuda para la identificación de los riesgos del proyecto.
	Secretaría de servicios domiciliarios	Proporciona información de históricos que sirvan de ayuda para la identificación de los riesgos del proyecto.
	Equipo del proyecto	Analizan la información recopilada con el fin de lograr priorizar las diferentes opciones y así poder determinar el impacto y la probabilidad que se presentan en cada una de ellas.
Análisis de riesgos	Sponsor	Analiza los riesgos del proyecto.

	Stakeholders	Valida las suposiciones realizadas durante la planificación del proyecto y proporciona entradas sobre las probabilidades e impacto del riesgo.
Planificación de respuesta de riesgos	Gerente del proyecto	Dirige el proceso de planificación de respuestas, identifica a los participantes y define los planes de respuesta de riesgos con la ayuda del equipo del proyecto.
	Stakeholders	Participan en el desarrollo de los planes de respuesta de cada riesgo individual.
Control y monitorización de riesgos	Gerente del proyecto	Responsable final de la monitorización y control de riesgos. Es el responsable del mantenimiento del plan de riesgos.
	Stakeholders	Identifican nuevos riesgos y riesgos que han cambiado; evalúan la efectividad de la gestión de riesgos, los planes de respuesta y cualquier acción de respuesta.
	Responsable de un riesgo	Responsable del plan de respuesta de un riesgo.
Cierre de la gestión de riesgos	Gerente del proyecto	Registrar las lecciones aprendidas durante la gestión de riesgos y proporciona los resultados durante el cierre del proyecto.

Fuente: Propia

Tabla 23: Actividades y responsables

Actividad	Patrocinador	Gerente del proyecto	Stakeholders	Interesados del proyecto	Equipo del proyecto	Responsable de un riesgo
Planificación gestión de riesgos	X	X	X	X		
Análisis de riesgos	X	X		X	X	
Planificación de respuesta de riesgos		X	X	X		
Control y monitorización de riesgos	X	X	X	X		X
Cierre de la gestión de riesgos		X				

16.2 Matrices de probabilidad – impacto (inicial y residual)

Ilustración 20 Matriz de probabilidad - impacto

		IMPACTO					
		Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto	
		0,05	0,1	0,25	0,4	0,8	
PROBABILIDAD	Muy alta	0,9	0,05	0,09	0,23	0,36	0,72
	Alta	0,7	0,04	0,07	0,18	0,28	0,56
	Mediana	0,5	0,03	0,05	0,13	0,20	0,40
	Baja	0,3	0,02	0,03	0,08	0,12	0,24
	Muy baja	0,1	0,01	0,01	0,03	0,04	0,08

Ilustración 21 Tipo de riesgo

Tipo de riesgo	Probabilidad x Impacto
Muy alto	Mayor o igual a 0,80
Alto	Menor a 0,80
Moderado	Menor o igual a 0,20
Bajo	Menor o igual a 0,10
Muy bajo	Menor o igual a 0,05

16.3 Matriz de riesgos

Se inicia con el proceso de identificación de riesgos positivos y negativos que pueden afectar el resultado del proyecto los cuales se relacionan a continuación:

Tabla 24 Riesgos positivos

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS POSITIVOS (OPORTUNIDADES)			
	CAUSA	RIESGOS	CONSECUENCIA
TÉCNICO	Calibración de micromedidores	Micromedidores calibrados.	Regulación del consumo del servicio de agua
	Verificación anual del estado de los micromedidores	Micromedidores en buen funcionamiento.	Mediciones exactas del consumo
EXTERNO	Impacto económico	Cumplir con el plan de desarrollo territorial del municipio con la adecuación del sistema de acueducto.	Incentivar el desarrollo de proyectos productivos en el municipio.
	Cambio de administración	Mayor apoyo en las actividades que componen el proyecto.	Liberación rápida de recursos
GESTIÓN ORGANIZACIÓN	Equipos motivados y altamente calificados	Equipo proactivo en la gestión.	Estrategias de formación y colaboración de los trabajadores potencializando las habilidades de cada uno de ellos.
	Capacitación de personal para el manejo de nuevas tecnologías	Implementación de nueva tecnología	Optimización de tiempo en la instalación de los micromedidores
	Facturación de acuerdo con el consumo	Inconformidad de los usuarios por los cobros del servicio.	Regulación de las mediciones de acuerdo con la realidad del usuario.
GESTIÓN	Apoyo de la secretaría de servicios públicos domiciliarios	Acceso a todo el historial de información sobre el consumo del servicio.	Información real para el manejo y desarrollo de los procesos del proyecto.
	Conocimiento del proyecto	Los Stakeholders interpretaron bien los beneficios y entregables.	Buen diagnóstico y gestión del proyecto.

Tabla 25 Riesgos negativos

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS NEGATIVOS			
	CAUSA	RIESGOS	CONSECUENCIA
TÉCNICO	Argumento en el presupuesto	Micromedidores en mal estado	Demora en el desembolso
	Interrupción del servicio	Tubería en mal estado	Quejas por parte de los usuarios por cortes recurrentes del servicio
	Herramientas en mal estado y equipos averiados	Perdida de herramientas y/o reparación de equipos para ejercer la labor.	Retraso en el desarrollo de la actividad e incremento en el presupuesto.
	Falta de supervisión	Mala determinación de la cobertura	Adquisición errónea en la cantidad de micromedidores
	PH-Metro descalibrado	PH del agua erróneo	Medición del PH del agua errado
	Falta de experiencia en concepción de los pliegos de contratación	Demoras en la entrega, especificaciones erróneas.	Atraso grave del proyecto
EXTERNO	Disminución del presupuesto	Cambio de administración	Retrasos en el desarrollo del proyecto, disminución del presupuesto.

ORGANIZACIÓN	Componentes de los micromedidores averiados y especificaciones de los micromedidores incorrectas	Incumplimiento en las condiciones pactadas con los proveedores.	Sobrecosto en la adquisición de los micromedidores.
	Desigualdad que existe entre los hogares sin micromedidor y que no realizan ningún pago por concepto de servicio de agua.	Incumplimiento en el pago de facturas	Demora en el retorno de la inversión realizada al proyecto
	Demora en la instalación de los micromedidores.	Insuficiencia en el personal logístico	Quejas por parte de los usuarios
	Disminución de personal fundamental en el proyecto.	Prolongar las actividades de la ejecución del proyecto.	Incurrir en costos de contratación y atraso de actividades.
	Profesionales incompetentes en el proceso de selección.	Escoger una empresa que no cumpla con las especificaciones solicitadas	Atrasos en el proyecto
	Accidentes laborales	Operarios trabajando sin las medidas de seguridad laboral.	Incurrir en costos de incapacidades e indemnizaciones laborales.
GESTIÓN	Desconocimiento del proyecto	Rechazo por parte de los usuarios beneficiados con el proyecto	Desacuerdos por parte de los usuarios en la ejecución del proyecto.
	Falta de comunicación asertiva entre las partes.	Falta de comunicación y coordinación entre el proveedor y el director de obra	Demoras en la ejecución de los procesos de mano de obra
	No pagos de los consumos por inconformidad con el servicio	Demora en el diagnóstico de la situación actual	Inconformidad de los usuarios por no obtener respuestas oportunas

Luego de la identificación de las oportunidades y amenazas se puede evidenciar que los factores que más influyen positivamente el proyecto son en el ámbito de la organización entre los cuales se tiene; poseer estrategias de formación y colaboración de los trabajadores potencializando las habilidades de cada uno de ellos, optimización de tiempo en la instalación de los micromedidores y la regulación de las mediciones de acuerdo con la realidad del usuario.

De igual manera, la influencia negativa se presenta con mayor impacto en los ámbitos técnicos y de organización entre las cuales se tiene; demora en el retorno de la inversión realizada al proyecto, quejas por parte de los usuarios, incurrir en costos de contratación y atraso de actividades.

Gracias a la identificación de los riesgos se permite identificar los factores que puedan influir en el proyecto de manera positiva y negativa y así brindar herramientas para formular alternativas de respuesta que permitan darle solución a dichos riesgos.

Luego se realiza la matriz cualitativa donde se determina la probabilidad, impacto y criticidad de cada uno de los riesgos identificados y la severidad de cada riesgo a partir de la matriz de la probabilidad e impacto que se observa a continuación.

Plan de respuesta a los riesgos

El plan de respuesta a los riesgos estará en cabeza del director del proyecto, y el patrocinador, los cuales brindaran los lineamientos necesarios de cómo se le dará manejo a cada uno de los riesgos negativos y positivos y como se realizará la implementación de dichas estrategias en el caso que el riesgo se materialice.

Tabla 26 Plan de respuesta a los riesgos

Código	Descripción del riesgo	Probabilidad x impacto total	Tipo de riesgo	Respuestas planificadas	Tipo de respuesta	Fecha de planificación	Plan de contingencia
RN03	El cambio de administración puede generar retrasos en el desarrollo del proyecto.	0,40	Muy alto	Firmar un acta con la actual administración ratificando el desarrollo y ejecución del proyecto	Controlar	Primera semana	Firmar el contrato antes de que finalice la actual administración.
RN04	Por desconocimiento se podría afectar la realización del proyecto.	0,40	Muy alto	Reuniones con la comunidad para socializar el proyecto.	Controlar	Trimestralmente	Programar periódicamente socializaciones con la comunidad e interesados del proyecto.
RN012	En la selección del proveedor puede haber algunos que no cumplan con las especificaciones y/o plazo.	0,56	Muy alto	Estudios previos de cada uno de los proveedores para garantizar que se elija los mejores.	Controlar	Segunda semana	Mayor control y estudio de los posibles proveedores que garanticen especificaciones de cada micromedidor.
RN011	Puede haber un mal manejo de la contratación y compra de micromedidores no adecuados.	0,20	Alto	Realizar orden de compra con las especificaciones claras de los micromedidores a adquirir	Mitigar	Primera semana	En la orden de compra de deberá especificar la referencia del micromedidor solicitado para que el proveedor se ajuste a los requerimientos solicitados.

RP01	Realizar eventos de socialización y actas de compromiso entre la empresa prestadora del servicio y la comunidad, garantizando el subsidio por el cambio de medidores.	0,20	Alto	Socialización con los interesados en general, para mayor claridad	Controlar	Trimestralmente	Programar socializaciones dónde quede como constancia actas de compromiso entre la empresa prestadora del servicio y la comunidad.
-------------	---	------	------	---	-----------	-----------------	--

Tabla 27 Reserva de contingencia

No.	RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO EN EL COSTO	Vr. MONETARIO ESPERADO
RN03	El cambio de alcaldía puede generar retrasos en el desarrollo del proyecto	0,5	1.000.000	\$500.000
RN04	Por desconocimiento se podría afectar la realización del proyecto	0,7	7.485.405	\$5.239.784
RN012	En la selección del proveedor puede haber algunos que no cumplan con las especificaciones y/o plazo.	0,5	1.000.000	\$500.000
RN11	Puede haber un mal manejo de la contratación y compra de micromedidores no adecuados	0,7	20.000.000	\$14.000.000
RP01	Realizar eventos de socialización y actas de compromiso entre la empresa prestadora del servicio y la comunidad, Garantizar el subsidio por el cambio de medidores	0,5	2.035.000	\$1.017.500
RN01	Algunos usuarios no realizan el pago del servicio debido a que algunas personas lo utilizan de manera ilegal.	0,3	4.152.155	\$1.245.647
RN02	No contar con el número adecuado de operarios especialistas en la instalación de micromedidores	0,3	7.060.000	\$2.118.000
RN05	Encontrar micromedidores en mal estado que pueda superar el número de micromedidores ya presupuestados.	0,3	2.045.000	\$613.500
RN08	Falta de comunicación entre el director del proyecto y los proveedores con respecto al despacho oportuno de los materiales.	0,3	2.750.000	\$825.000

RN09	No se obtiene el PH exacto	0,5	2.000.000	\$1.000.000
RN10	No se determina la cobertura real de la red	0,3	1.054.852	\$316.456
RN13	No haya supervisión en la obra para que los operarios tengan puestos uniformes, guantes y botas de seguridad.	0,3	3.890.000	\$1.167.000
RP03	Mayor apoyo en la financiación y rápida liberación de recursos del proyecto.	0,5	15.780.000	\$7.890.000
RP02	Implementación de nuevas tecnologías que no hayan sido utilizadas por el equipo del proyecto.	0,3	3.560.000	\$1.068.000
RP04	Mayor regulación en la calibración de los micromedidores con el fin de mejorar la regulación del servicio	0,3	2.856.000	\$856.800
			TOTAL	\$38.357.686

17. GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES

17.1 Plan de gestión de las adquisiciones

Se debe analizar detalladamente que bien o servicio se necesitan en cada una de las etapas del proyecto. Que se necesita, porque tipo de contratación se va a adquirir y específicamente dentro de que fechas se necesitará. Este es el objetivo principal del Plan de gestión de las adquisiciones del proyecto.

Específicamente para este proyecto se tiene una adquisición principal clara, la adquisición de micromedidores, en el transcurso del proyecto se definirán aspectos técnico-específicos como: diámetro, tamaño, caudal, etc.

En el proceso de contratación se realizará por licitación pública en la cual se reciben ofertas de diferentes proponentes y se adjudica a la oferta de menor valor que cumpla con las especificaciones técnicas solicitadas.

Los micromedidores serán entregados en el municipio de Rioblanco Tolima, el Gerente del proyecto deberá verificar la entrega, y se realizará el pago de estos, una vez recibidos a satisfacción por parte de la gerencia del proyecto, este pago se realizará en moneda nacional.

El proveedor deberá contar con pólizas tales como: Seriedad de la propuesta, Calidad de los bienes, Cumplimiento del contrato. Además, deberá garantizar el buen funcionamiento de los micromedidores entregados durante por los menos 3 años luego de su instalación.

El seguimiento de las adquisiciones se realizará mediante la evaluación del cumplimiento por parte de los proveedores de los términos contractuales establecidos, comparando que lo entregado este acorde a lo solicitado por el equipo del proyecto, logrando con ello tener un seguimiento en tiempo real para así determinar si es necesario realizar algún cambio en las adquisiciones.

17.2 Matriz de las adquisiciones

Tabla 28 Matriz de adquisiciones

Producto o servicio	Tipo de contrato	Selección de proveedor	Área encargada	Requerimiento de estimación independientes	Múltiples proveedores
Micromedidores	Licitación Pública	Por menor precio	Equipo de contratación	NO	NO
Personal	Contratación directa	Por Calidad	Equipo de contratación	NO	NO
Equipos de cómputo, oficina y papelería	Mínima cuantía	Por menor precio	Equipo de contratación	NO	SI

17.3 Cronograma de compras

Tabla 29: Cronograma de compras

Producto o servicio	ETAPA	FECHA INICIO	FECHA FIN
Micromedidores	INSTALACIÓN	4/08/2022	2/11/2022
Personal	TODAS	1/02/2022	2/11/2022
Equipos de cómputo, oficina y papelería	TODAS	1/02/2022	2/11/2022

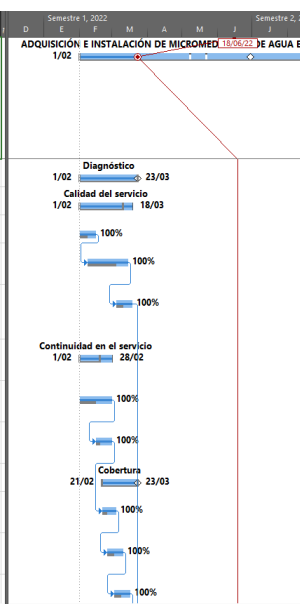
18. GESTIÓN DEL VALOR GANADO

De acuerdo con las fechas de corte de avance del proyecto, se tomaron las fechas de 18/06/2022 para evaluar el desempeño del proyecto, además de aumentar al doble la duración de las actividades de diagnóstico

18.1. Indicadores de medición del desempeño

Tabla 30: Indicadores de medición de desempeño

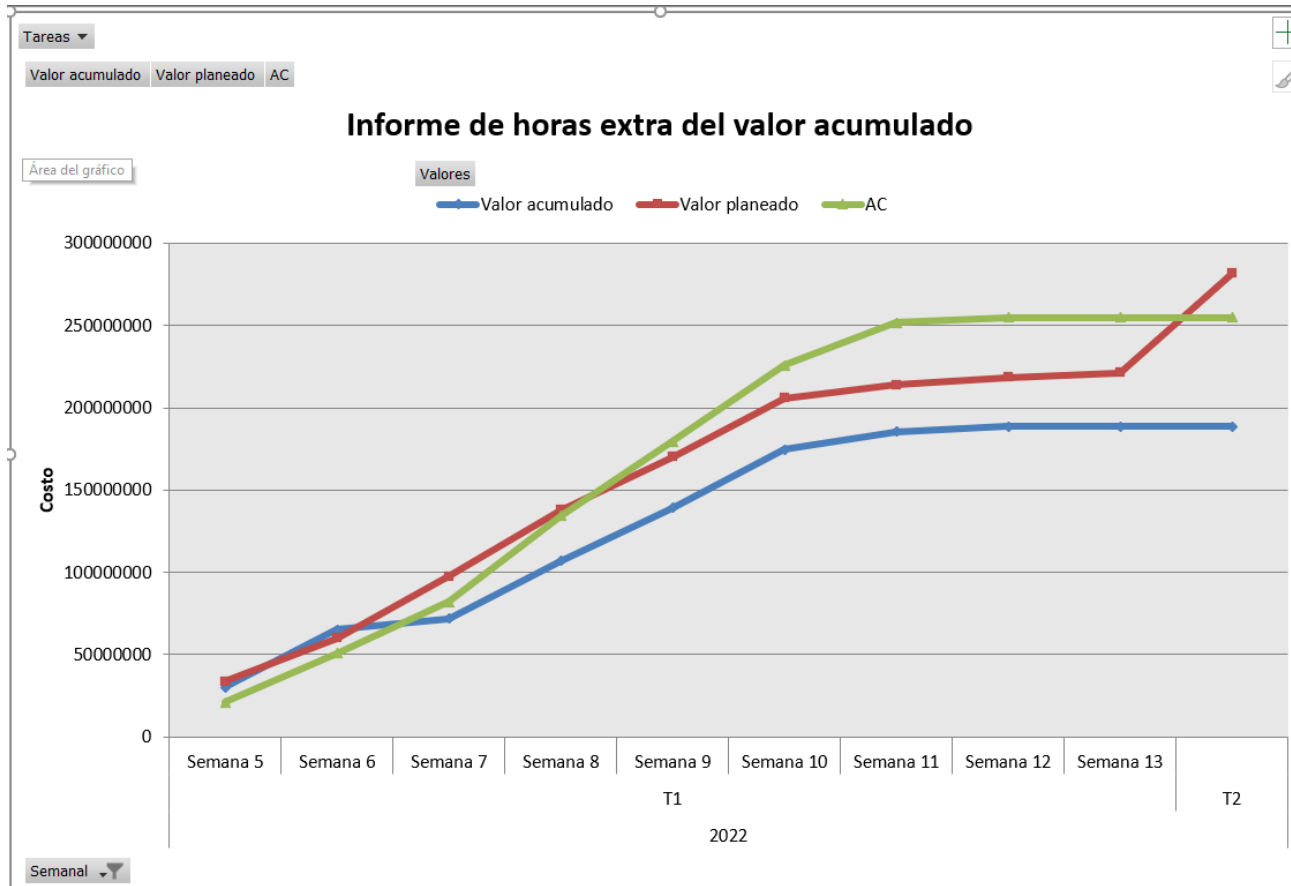
Nombre de tarea	Valor planeado PV (CPI)	Valor acumulado VA (CPI)	AC (CPI)	IRP	IRC	VP	VC	CEF	CPF	VAF	% completado	VAF
ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE MICROMEDIDORES DE AGUA EN LOS HOGARES DE LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE RIOBLANCO TOLIMA	\$ 281.640.000	\$ 188.620.000	\$ 255.000.000	0,67	0,74	-\$ 93.020.000	-\$ 66.380.000	\$ 1.343.975.188	\$ 994.120.000	-\$ 349.855.188	27%	-\$ 349.855.188
Diagnóstico	\$ 217.080.000	\$ 188.620.000	\$ 255.000.000	0,87	0,74	-\$ 28.460.000	-\$ 66.380.000	\$ 293.475.771	\$ 237.080.000	-\$ 76.395.771	100%	-\$ 76.395.771
Calidad del servicio	\$ 71.300.000	\$ 71.300.000	\$ 82.900.000	1	0,86	\$ 0	-\$ 11.600.000	\$ 82.900.000	\$ 71.300.000	-\$ 11.600.000	100%	-\$ 11.600.000
Analizar el PH de agua	\$ 25.700.000	\$ 25.700.000	\$ 31.400.000	1	0,82	\$ 0	-\$ 5.700.000	\$ 31.400.000	\$ 25.700.000	-\$ 5.700.000	100%	-\$ 5.700.000
Obtener la conductividad del agua	\$ 22.800.000	\$ 22.800.000	\$ 24.000.000	1	0,95	\$ 0	-\$ 1.200.000	\$ 24.000.000	\$ 22.800.000	-\$ 1.200.000	100%	-\$ 1.200.000
Verificar la cantidad de sales del agua	\$ 22.800.000	\$ 22.800.000	\$ 27.500.000	1	0,83	\$ 0	-\$ 4.700.000	\$ 27.500.000	\$ 22.800.000	-\$ 4.700.000	100%	-\$ 4.700.000
Continuidad en el servicio	\$ 61.460.000	\$ 33.000.000	\$ 73.100.000	0,54	0,45	-\$ 28.460.000	-\$ 40.100.000	\$ 136.143.212	\$ 61.460.000	-\$ 74.683.212	100%	-\$ 74.683.212
Establecer demanda hídrica	\$ 33.000.000	\$ 33.000.000	\$ 38.500.000	1	0,86	\$ 0	-\$ 5.500.000	\$ 38.500.000	\$ 33.000.000	-\$ 5.500.000	100%	-\$ 5.500.000
Obtener el índice de agua	\$ 28.460.000	\$ 0	\$ 34.600.000	0	0	-\$ 28.460.000	-\$ 34.600.000	\$ 34.600.000	\$ 28.460.000	-\$ 6.140.000	100%	-\$ 6.140.000
Cobertura	\$ 84.320.000	\$ 84.320.000	\$ 99.000.000	1	0,85	\$ 0	-\$ 14.680.000	\$ 99.000.000	\$ 84.320.000	-\$ 14.680.000	100%	-\$ 14.680.000
Determinar la cobertura de la red	\$ 27.260.000	\$ 27.260.000	\$ 33.400.000	1	0,82	\$ 0	-\$ 6.140.000	\$ 33.400.000	\$ 27.260.000	-\$ 6.140.000	100%	-\$ 6.140.000
Obtener la tasa de uso de agua	\$ 24.460.000	\$ 24.460.000	\$ 30.600.000	1	0,8	\$ 0	-\$ 6.140.000	\$ 30.600.000	\$ 24.460.000	-\$ 6.140.000	100%	-\$ 6.140.000
Establecer la tasa	\$ 16.600.000	\$ 16.600.000	\$ 19.000.000	1	0,87	\$ 0	-\$ 2.400.000	\$ 19.000.000	\$ 16.600.000	-\$ 2.400.000	100%	-\$ 2.400.000



18.2. Análisis de valor ganado y curva S

La Variación de Costo del valor acumulado se encuentra en -\$66.380.000, esto debido al alarge que han tenido las actividades de diagnóstico, además el CPI de 0,67 y el SPI de 0,74, nos indica que estamos teniendo retrasos en el cronograma además de no estar gestionando los recursos correctamente, seguramente a este ritmo tendríamos un sobrecosto de aproximadamente \$350.000.000 que es un sobrecosto del 35% del proyecto.

Ilustración 22 Curva S



19. INFORME DE AVANCE DE PROYECTO

El proyecto tiene un sobrecosto de más del 30% con un avance del 27%, las demoras en la fase de diagnóstico han perjudicado notoriamente la estabilidad del todo el proyecto, hay retrasos en el cronograma que pueden permitirse, sin embargo, el costo del proyecto debe intentar compensarse en las siguientes fases que son adquisición e instalación.

Es poco probable que el proyecto culmine con la programación inicial, se espera alargar el proyecto 4 meses más y argumentar los sobrecostos a la entidad para que el proyecto siga en ejecución

CONCLUSIONES

A lo largo del proceso de formación para obtener el título especialista en gerencia de Proyectos, se logró identificar cada uno de los procesos que son necesarios para la planificación, seguimiento y control de proyectos, y los análisis que son requeridos de cada uno de los componentes del proyecto según la guía del PMBOOK.

El objetivo de este proyecto es la instalación de micromedidores de agua en los hogares del casco urbano del municipio que aún no contaban con este sistema de medición y lograr crear un sistema de medición capaz de arrojar mediciones exactas, logrando con ello tener un mayor control en el consumo de agua de cada hogar, logrando con ello reunir recursos para el mantenimiento de la planta de tratamiento del municipio.

Con la instalación de 640 micromedidores de agua potable, se logrará que el municipio tenga unas lecturas más precisas, ayudando en análisis futuros con cualquier proyecto que se requiera en cuanto a temas de agua potable en el municipio de Rioblanco. Por lo tanto, es una inversión en la cual se verán resultados positivos a corto y mediano plazo.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la Alcaldía de Rioblanco Tolima en cabeza de la alcaldesa Elizabeth Barbosa que realice una socialización con la comunidad para que faciliten la puesta en marcha del proyecto, ya que pueden presentarse oposición con las personas que no tienen interés de poner este micromedidor que les genere cobros por el servicio de agua en sus hogares.
- Vigilar sus procesos de comunicación para que sean lo más claro posible al transmitir la información a la comunidad.
- Se sugiere también a la alcaldía que realice una reestructuración de la dependencia de servicios públicos domiciliarios, ya que al tener todos los hogares con estos micromedidores se debe ser muy puntual con las lecturas y posterior impresión de los recibos para que las personas realicen los pagos a tiempo y así lograr tener recursos necesarios cuando se requieran.
- Crear al interior de la dependencia de servicios públicos domiciliarios de la alcaldía manual que definan puestos y responsabilidades para cada colaborador, logrando con ello mayor organización en su operación diaria.
- Realizar seguimiento y control sobre el uso racional del agua, logrando con ello concientizar a la comunidad del uso adecuado del agua.

BIBLIOGRAFÍA

DANE. (2015). *Estadísticas de población Rio Blanco Tolima*. DANE.

Estadística, D. (. (2005). *Censo General*. Rioblanco Tolima: DANE.

Institute, P. M. (2017). *PMBOOK*. Project Management Institute.

PMGRD-RioblancoTolima. (2016). MUNICIPIO de RIOBLANCO. *PMGRD-RioblancoTolima*, 7-9.

Sabino, C. (2006). *Tesis de investigación*. Obtenido de Tesis de investigación:
<http://tesisdeinvestig.blogspot.com/2011/06/marco-metodologico-definicion.html>

Tolima, A. R. (2020). Rio Blanco Tolima.

Tolima, S. d. (2015). *EVALUACIÓN INTEGRAL DE PRESTADORES OFICINA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DE RIOBLANCO TOLIMA*. Rioblanco Tolima: Oficina de Servicios Públicos Domiciliarios de Rioblanco Tolima.

Universitaria, A. C. (s.f.). Gestión de Interesados. En A. C. Universitaria, *Gestión de Interesados* (págs. 1-14). Gestión de Interesados.

Villar, V. (2002). *Modelo para medir impacto del riesgo usando el WBS y el RBS*. Buenos aires Argentina: Project Management Institute.

APÉNDICES

Apéndice A. Encuesta de satisfacción



ENCUESTA DE SATISFACCIÓN PARA LA INSTALACION MICROMEDIDORES DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE RIOBLANCO TOLIMA

Teniendo en cuenta la necesidad de contar con el servicio de agua potable ininterrumpidamente en cada uno de los hogares de la zona urbana del municipio de Rio Blanco Tolima, por favor participar en el siguiente cuestionario.

Responda las siguientes preguntas:

1. ¿Usted sabe cuál es la entidad encargada del recaudo del servicio? SI ___ NO ___
2. ¿Instalaría un micromedidor en su hogar? SI ___ NO ___
3. ¿Cómo califica usted el servicio de agua?
 - a) Bueno
 - b) Regular
 - c) Malo
4. ¿Considera que con la instalación de micromedidores en todos los hogares de la zona urbana va a mejorar el servicio de agua? SI ___ NO ___
5. ¿Qué es lo que más le genera preocupación con la instalación de micromedidores de agua en su hogar?
 - a) Altos cobros
 - b) Incremento en la medición del consumo
 - c) Mayor control en el consumo del servicio
6. ¿Considera que los cobros de agua son adecuados para el sector? SI ___ NO ___
7. ¿Usted si realiza el pago por el uso de este servicio? SI ___ NO ___
8. ¿Hay agua permanente en la vivienda? SI ___ NO ___
9. ¿El cobro del servicio le parece?
 - a) Adecuado
 - b) Injusto
 - c) Justo
10. ¿El tiempo en dar solución definitiva a sus quejas y reclamos le parece?
 - a) Muy rápido
 - b) Rápido
 - c) Lento

Elizabeth Barbosa

Alcaldesa

Juan Pablo Arce

Directora del proyecto

Apéndice B. Huella de Carbono

CÁLCULO HUELLA DE CARBONO ELECTRICIDAD (FASE PLANIFICACIÓN)									
Máquina	Cantidad	Días	Trabajo (DÍAS)	Trabajo (HORAS)	Factor de Consumo (Watt)	Consumo Real (KWh)*	Factor de emisión (Kg CO2/KWh)	Emisión Kg CO2	
Computador	3	30	90	720	576	0,576	0,136	0,078336	
								7,8336E-05	TON

CÁLCULO HUELLA DE CARBONO ELECTRICIDAD (FASE ALISTAMIENTO)									
Máquina	Cantidad	Días	Trabajo (DÍAS)	Trabajo (HORAS)	Factor de Consumo (Watt)	Consumo Real (KWh)*	Factor de emisión (Kg CO2/KWh)	Emisión Kg CO2	
Computador	3	30	90	720	576	0,576	0,136	0,078336	
								7,8336E-05	TON

CÁLCULO HUELLA DE CARBONO ELECTRICIDAD (FASE ECONÓMICO)									
Máquina	Cantidad	Días	Trabajo (DÍAS)	Trabajo (HORAS)	Factor de Consumo (Watt)	Consumo Real (KWh)*	Factor de emisión (Kg CO2/KWh)	Emisión Kg CO2	
Computador	5	30	150	1200	960	0,96	0,136	0,13056	
								0,00013056	TON

CÁLCULO HUELLA DE CARBONO ELECTRICIDAD (FASE OPERATIVA)									
Máquina	Cantidad	Días	Trabajo (DÍAS)	Trabajo (HORAS)	Factor de Consumo (Watt)	Consumo Real (KWh)*	Factor de emisión (Kg CO2/KWh)	Emisión Kg CO2	
Computador	6	180	1080	8640	6912	6,912	0,136	0,940032	
								0,00094003	TON

CÁLCULO HUELLA DE CARBONO ELECTRICIDAD (SEGUIMIENTO)								
--	--	--	--	--	--	--	--	--

Máquina	Cantidad	Días	Trabajo (DÍAS)	Trabajo (HORAS)	Factor de Consumo (Watt)	Consumo Real (KWh)*	Factor de emisión (Kg CO2/KWh)	Emisión Kg CO2	
Computador	3	90	270	2160	1728	1,728	0,136	0,235008	
								0,00023501	TON

CÁLCULO HUELLA DE CARBONO ELECTRICIDAD (PROYECTO)									
Máquina	Cantidad	Días	Trabajo (DÍAS)	Trabajo (HORAS)	Factor de Consumo (Watt)	Consumo Real (KWh)*	Factor de emisión (Kg CO2/KWh)	Emisión Kg CO2	
Computador	20	360	7200	57600	46080	46,08	0,136	6,26688	
								0,00626688	TON

RESUMEN HUELLA DE CARBONO – MEJORAMIENTO EN EL SUMINISTRO DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE RIOBLANCO TOLIMA	
FASE	EMISIÓN (TON CO2)
	ELECTRICIDAD
FASE PLANIFICACIÓN	0,000078336
ALISTAMIENTO	0,000078336
ECONÓMICO	0,00013056
FASE OPERATIVA	0,000940032
SEGUIMIENTO	0,000235008
TOTAL	0,00626688

Análisis de los resultados obtenidos

La fase del proyecto que más emisiones genera es la fase operativa, ya que es el proceso que más ocupa el proyecto debido a:

El uso de la herramienta tecnológica del computador como entrada de la información que involucra todos los procesos, principalmente el operativo es donde se genera el cambio estructural de la medición del consumo y la implementación.

Bimestralmente se ejecuta la emisión de la factura de energía por lo que se requiere el empleo de los elementos mencionados en el flujo de entradas y salidas, para que los habitantes puedan tener la lectura en físico.

La medición sirve porque se puede reestructurar y optimizar cada proceso. Por ejemplo, se emplearían menos computadores en la parte operativa ya que los ajustes del software van a ser solo al comienzo de la fase lo que implica un ahorro en la emisión. También en la parte de emisión de la facturación, como este proceso se puede implementar digitalmente disminuyendo el recurso de papel, tinta y energía.

Apéndice C. Acta de constitución del proyecto

Control de Versiones				
Versión	Elaborada por	Aprobada por	Fecha	Ajuste
1	Grupo Cuadrado perfecto		11/10/2020	
Proyecto		Adquisición e instalación de micromedidores de agua en los hogares de la zona urbana del municipio de Rioblanco Tolima		
NOMBRE DEL CLIENTE O SPONSOR				
Elisabeth Barbosa alcaldesa del Municipio de Rioblanco (Tolima)				
1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO				
<p>El proyecto tiene como fin la instalación de 640 micromedidores en de la zona urbana del municipio de Rioblanco Tolima, permitiendo con ello lograr organizar y controlar el consumo y pago del servicio de agua del municipio, este proyecto cuenta con el aval de la alcaldía, en cabeza de la alcaldesa Elisabeth Barbosa; para el desarrollo del mismo constará de las siguientes fases:</p> <p>-Fase diagnóstico:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Calidad del servicio b. Continuidad en el servicio c. Cobertura <p>-Fase adquisición:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Convocatoria de proveedores b. Micromedidores adquiridos <p>-La instalación:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Micromedidores antiguos verificados b. Micromedidores calibrados c. Micromedidores nuevos instalado 				
2. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO DEL PROYECTO				
<p>A través del proyecto se pretende realizar la instalación de 640 micromedidores en los hogares del casco urbano y para esto es necesario adquirir los siguientes equipos y materiales:</p> <p>Computadores Celular Micromedidores de agua Escritorios Sillas</p>				
SPONSOR		Alcaldía Rioblanco Tolima		
3. ANÁLISIS COSTO - BENEFICIO				
Acción que genera el costo			Beneficios de la organización	

No	ACTIVIDAD	Costo	BENEFICIOS
1	Diagnóstico	\$ 220.881.000	Verificar la continuidad, cobertura y calidad del suministro.
2	Adquisición de micromedidores	\$ 78.540.000	Garantizar el cumplimiento de los requisitos de medición.
3	Instalación de micromedidores	\$ 700.096.160	Lograr asegurar que el trabajo realizado regule consumo del servicio de agua.
TOTAL		\$ 999.517.160	

Tiempo Estimado

1 año

4. OBJETIVOS DEL PROYECTO

Concepto	Objetivos	Métrica
Alcance	Cumplir con los entregables definidos en el acta de constitución	<i>(Número de entregables realizados / Número de entregables propuestos) * 100%</i>
Cronograma	Cumplir con los tiempos de ejecución del proyecto, haciendo el respectivo seguimiento en el cronograma del proyecto.	Índice de desempeño del cronograma (SPI) <i>Valor ganado (EV) / Valor planificado (PV)</i>
Costos	Medir el dinero gastado con el fin de no sobrepasar el presupuesto aprobado.	Índice de desempeño del costo (CPI) <i>Valor ganado (EV) / Valor real (AC)</i>
Calidad	Garantizar la calidad de los micromedidores instalados	<i>(Requerimientos cumplidos / Requerimientos solicitados) * 100</i>
Satisfacción del Cliente	Cumplir con la satisfacción de los entregables aprobados por el sponsor del proyecto.	<i>(Número de entregables realizados / Número de entregables propuestos) * 100%</i>

5. CRONOGRAMA DEL PROYECTO

ETAPA	2022											
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Diagnóstico												
Calidad del servicio												
Continuidad en el servicio												
Cobertura												
Entrega de documento diagnóstico					X							
Adquisición de micromedidores												
Convocatoria de proveedores												
Micromedidores adquiridos												
Firma con proveedor								X				
Instalación de micromedidores												
Medidores antiguos verificados												
Micromedidores calibrados												
Micromedidores nuevos instalados												
Cierre de proyecto												X

6. CRONOGRAMA DE HITOS DEL PROYECTO.

Hito o Evento Significativo	Fecha programada
Inicio del proyecto	01/01/2022
Diagnostico	01/01/2022

Entrega de documento diagnostico	30/05/2022
Adquisición de micromedidores	01/06/2022
Firma con proveedor	30/09/2022
Instalación de micromedidores	01/10/2022
Cierre del proyecto	30/12/2022

7. PRINCIPALES RIESGOS DE ALTO NIVEL

Retrasos en la entrega de los contadores
Eventos de categoría mundial como es el caso de la pandemia
Terremoto o sismos que afectan la estructura del sistema de acueducto
Indemnizaciones, accidentes laborales.

8. PRESUPUESTO PRELIMINAR

CONCEPTO	MONTO (\$)
1. Personal	\$ 332.365.894
2. Materiales	\$ 437.091.266
3. Otros	\$ 167.050.000
4. Reserva de contingencia	\$ 63.010.000
TOTAL, PRESUPUESTO (12 meses)	\$ 999.517.160

LISTA DE INTERESADOS CLAVES (STAKEHOLDERS)

Nombre	Rol en el Proyecto	Fase de Mayor Interés	Expectativas Principales	CLASIFICACIÓN	
				Interno / Externo	Apoyo / Neutral / Opositor
Elisabeth Barbosa	Patrocinador	Aprobación del proyecto	Entrega de la asignación de los recursos	Externo	Opositor
Carlos Eduardo Cárdenas	Secretaría de servicios públicos	Supervisión del proyecto	Vigilar que los recursos estén ejecutados acorde a lo estipulado en el acta.	Externo	Neutral
	Gerente del proyecto	Dirección del proyecto	Gestión, ejecución y control	Externo	Apoyo
	Coordinador del proyecto	Control del proyecto	Cumplimiento del cronograma	Externo	Apoyo
	Población del municipio	Beneficiarios del proyecto	Calificación del servicio	Externo	Opositor

NIVELES DE AUTORIDAD

Área de autoridad	Descripción del nivel de autoridad
Gerencia del proyecto	Desarrollo acta constitución
	Definición del grupo del proyecto
Coordinación del proyecto	Estimación y ejecución de recursos
	Comunicación entre los interesados el proyecto stakeholders

DESIGNACIÓN DEL DIRECTOR DEL PROYECTO

Nombre	Cuadrado perfecto	NIVEL AUTORIDAD DE
Reporta A	Elizabeth Barbosa alcaldesa del municipio	Medio
Supervisa A	Ing. Marcela Velosa	
APROBACIONES		
CARGO	Fecha	Firma
Patrocinador		
Director del proyecto		

Apéndice D. Plan de gestión de beneficios

Plan de Gestión de Beneficios				
Versión	Elaborada por	Aprobada por	Fecha	Ajuste
2.0	Cuadrado perfecto	Juan Pablo Arce	17/10/2020	20/09/2021
Plan de Gestión de Beneficios				
Proyecto	Adquisición e instalación de micromedidores de agua en los hogares de la zona urbana del municipio de Rioblanco Tolima			
BENEFICIOS				
Descripción	Plazo	Beneficiado	Métrica	
Mayor precisión en la medición de consumo de agua en el casco urbano	Una vez estén la totalidad de medidores instalados	Población de Rioblanco	% de hogares medidos	
Disminución de quejas por cobros injustificados	Una vez estén la totalidad de medidores instalados	Secretaria de servicios públicos	% de quejas	
Mayor recaudo de dinero	Una vez estén la totalidad de medidores instalados	Secretaria de servicios públicos	Dinero recaudado	

Apéndice E. Plan de gestión de cambios

3. CONTROL DE VERSIONES					
<i>Versión</i>	<i>Hecha por</i>	<i>Revisada por</i>	<i>Aprobada por</i>	<i>Fecha</i>	<i>Motivo</i>
1	Cuadrado perfecto	Grupo de trabajo	Sponsor	14/09/2021	Verificación cumplimiento requisitos

NOMBRE DEL PROYECTO	Siglas del Proyecto
Adquisición e instalación de micromedidores en los hogares de la zona urbana del municipio de Rioblanco Tolima	AEIMENLDLZMDR

ROLES DE LA GESTIÓN DE CAMBIOS:			
NOMBRE DEL ROL	PERSONA ASIGNADA	RESPONSABILIDADES	NIVELES DE AUTORIDAD
Patrocinador	A. R	Suministrar los recursos necesarios para la realización del proyecto, evaluar y aprobar los entregables	Alto: Totalidad del proyecto
Gerente general del Proyecto	J. A	Desarrollo de las obras de infraestructura	Alto: Monitorear el avance de las solicitudes de cambio.
Comisión de Gestión de Cambios	M.C	Determinar el estado de los cambios (aprobación o rechazo)	Alto: Autorizar las solicitudes de cambio.
Gerente Administrativo del proyecto	A.C	Planear, organizar y controlar las actividades planteadas del proyecto, con el objetivo de finalizar de manera exitosa el proyecto	Medio: Monitorear el avance
Gerente comercial del proyecto	J.M	Planificar, organizar, dirigir, controlar y coordinar eficientemente el sistema comercial, diseñando estrategias que permitan el logro de los objetivos del proyecto.	Medio: Monitorear el avance
Gerente de financiero proyecto	L.G	Realizar los registros y emitir los informes financieros del Proyecto, permitiendo con ello tener la información oportunamente.	Medio: Hacer recomendaciones sobre los cambios
TIPOS DE CAMBIOS:			

Medidas Preventivas: Estas funciones son aprobadas por el director del Proyecto precedido de la gestión de cambios para disminuir el impacto en caso de que solicite.
Medidas Correctivas: Se debe autorizar y supervisar su ejecución por el director del proyecto.
Modificación o cambio del proyecto: Debe estar precedido del proceso general de gestión de cambios.

PROCESO GENERAL DE GESTIÓN DE CAMBIOS:

Requerimiento del cambio:	Se produce una vez se efectúe la reunión con las partes interesadas.
Generar solicitud de cambio	Proceder a preparar el documento de requerimiento, una vez se efectúan entrevistas con los involucrados, detallando la solicitud del cambio
Verificación y Evaluación del requerimiento.	El director del proyecto se encarga de clasificar el requerimiento de acuerdo con la prioridad y al efecto que puede ocasionar el cambio solicitado en la línea base del proyecto. Proyectar el alcance respecto al cálculo del impacto.
Definición del cambio o modificación del planteamiento del requerimiento.	Según la trazabilidad del requerimiento, la comisión de la gestión del cambio se encarga de comprobar el requerimiento para determinar si se aprueba o rechaza.

PLAN DE CONTINGENCIA ANTE SOLICITUDES DE CAMBIO URGENTES:

El director del proyecto es el encargado de implementar el plan de contingencia así:
 Requerimiento del cambio: el director da registro personalmente la solicitud.
 Verificación y Evaluación del requerimiento.
 Definición del cambio o modificación del planteamiento del requerimiento.

Apéndice F. Registro de interesados

Participación								
Interesados	(1) Desconoce	(2) Se resiste	(3) Neutral	(4) Apoya	(5) Líder	Poder / Influencia	Interés	Estrategia
Alcaldía de Rioblanco Tolima				X	X	A	A	Gestionar de cerca
Secretaría de servicios públicos				X		B	A	Informar
Gerente del proyecto				X	X	A	A	Monitorear
Coordinador del proyecto				X	X	A	A	Informar
Población local			X			B	B	Mantener satisfecho

X: Estado actual, D: Deseado; A: Alto; B: Bajo; Gestionar de cerca: (A-A); Mantener satisfecho: (A-B); Informar: (B-A); Monitorear (B-B)

Apéndice G. Matriz Poder/Interés

Matriz	Poder	Interés	Estrategia
Poder / Interés	A	A	<ul style="list-style-type: none"> ● Gestionar de cerca ● Mantenerlos al tanto de la ejecución de las actividades y su respectivo progreso ● Involucrarlos en la toma de decisiones
	B	A	<ul style="list-style-type: none"> ● Mantener informados
	A	A	<ul style="list-style-type: none"> ● Controlar y monitorear las actividades del proyecto. ● Ejecutar acciones y estrategias en el proyecto (Toma de decisiones)
	A	A	<ul style="list-style-type: none"> ● Mantener informados
	B	B	<ul style="list-style-type: none"> ● Mantener satisfecho ● Brindar información básica ● Mantener informados

Apéndice H. Matriz Poder/Influencia

Matriz	Poder	Influencia	Estrategia
Poder / Influencia	A	A	<ul style="list-style-type: none"> ● Generar interés en el proyecto para su exitosa ejecución y a futuro lograr el involucramiento de más comunidades
	B	B	<ul style="list-style-type: none"> ● Trabajar con ellos ocasionalmente ● Generar inclusión
	B	A	<ul style="list-style-type: none"> ● Trabajar con ellos ocasionalmente ● Generar inclusión
	B	A	<ul style="list-style-type: none"> ● Trabajar con ellos ocasionalmente ● Generar inclusión
	B	B	<ul style="list-style-type: none"> ● Trabajar con ellos ocasionalmente ● Generar inclusión

Apéndice I. Matriz de Influencia/Poder

Matriz	Influencia	Impacto	Estrategia
Influencia/Impacto	A	A	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajar en conjunto en la ejecución del proyecto • Generar confianza para trabajar en nuevos proyectos sociales
	B	B	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenerlos informados ya que hacen parte de los involucrados que a futuro se desean tener
	B	A	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajar en conjunto en la ejecución del proyecto • Generar confianza para trabajar en nuevos proyectos sociales
	B	A	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenerlos informados ya que hacen parte de los involucrados que a futuro se desean tener
	B	B	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajar con ellos ocasionalmente • Generar inclusión

Apéndice J. Matriz de trazabilidad de requisitos

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO	VERSIÓN	ÚLTIMA FECHA ESTADO REGISTRADO	ESTADO ACTUAL (AC, CA, DI, AD, AP)	ESPECIFICACIÓN	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	ID	ENTREGABLES (EDT)	INTERESADO (STAKEHOLDER) DUEÑO DEL REQUISITO	NIVEL DE PRIORIDAD
1	Restricciones, opciones y requisitos	1	11/10/2020	AC	Investigación general y restricciones	Claridad en la triple restricción	1,1	Preliminares	Patrocinador	1
2	Asignación de las diferentes tareas del proyecto	1	12/10/2020	AC	Definir áreas de trabajo	Existencia de mínimo dos áreas	1.1.1	Grupos de trabajo	Gerente de proyecto	2
3	Recolección y análisis de la infraestructura general y la cantidad de micromedidores instalados en servicio	1	13/10/2020	AC	Investigación específica	Fuentes oficiales y actualizadas	1.1.2	Infraestructura	Patrocinador	2
4	Verificar la reglamentación general que rige el servicio de agua	1	15/10/2020	AC	Verificar Jurisprudencia	Reglamentación vigente	1,2	Reglamentación	Patrocinador	3
5	Consultar la reglamentación nacional que rige el servicio del agua	1	16/10/2020	AC	Verificar Jurisprudencia	Las leyes se encuentran vigentes	1.2.1	Nacional	Patrocinador	3
6	Consultar la reglamentación municipal que rige el servicio del agua	1	17/10/2020	AC	Verificar Jurisprudencia	Los Decretos no han sido derogados	1.2.2	Municipal	Patrocinador	2
7	Fase de implementación de los micromedidores	1	18/10/2020	AC	Programación ajustada	Programación menor a 12 meses	1,3	Contadores	Patrocinador	2
8	Adquisición de los micromedidores	1	19/10/2020	AC	Cumplimiento de normas técnicas	Certificado del banco de pruebas	1.3.1	Compra	Patrocinador	2
9	Instalación de nuevos micromedidores	1	20/10/2020	AC	Medición de los contadores en sistema internacional de unidades	Medición con error menor al 5%	1.3.2	Instalación	Patrocinador	2

10	Actualización general	1	21/10/2020	AC	Comparación con normas vigentes	Normas actualizadas a las más actuales	1,4	Estandarización	Patrocinador	2
11	Administración del proyecto	1	24/10/2020	AC	Documentación del proyecto	Información completa	1,5	Gerencia de proyectos	Gerente de proyecto	1

Apéndice K. Enunciado del alcance

Control de Versiones				
Versión	Elaborada por	Aprobada por	Fecha	Ajuste
1.0	Cuadrado perfecto	Juan Pablo Arce	11-oct-20	N/A
Enunciado del Alcance				
Proyecto	ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE MICROMEDIDORES DE AGUA EN LOS HOGARES DE LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE RIOBLANCO TOLIMA			
ENTREGABLES				
Id	Entregable	Definición		
1.1	Diagnóstico	Diagnóstico del estado actual de los micromedidores		
1.1.1	Calidad del servicio	Garantizar calidad del suministro		
1.1.2	Continuidad en servicio	Garantizar continuidad del servicio		
1.1.3	Cobertura	Garantizar cobertura del servicio		
1.2	Adquisición de micromedidores	Compra de micromedidores		
1.2.1	Convocatoria de proveedores	Selección de los proveedores		
1.2.2	Micromedidores adquiridos	Micromedidores comprados		
1.3	Instalación de micromedidores	Micromedidores instalados		
1.3.1	Medidores antiguos verificados	Micromedidores verificados		
1.3.2	Micromedidores calibrados	Micromedidores calibrados		
1.3.3	Micromedidores nuevos instalados	Reporte de micromedidores instalados		
1.4	Gerencia de proyectos			
1.4.1	Project charter			
1.4.2	Plan de dirección de proyecto			
1.4.3	Informes técnicos y financieros			
1.4.4	Acta de cierre del proyecto			
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN.				
Técnicos	Contadores que miden en sistema internacional de unidades			
Calidad	Contadores con certificación de banco de pruebas			
Administrativos	Precios que estén soportados con su debida reglamentación			
Sociales	Los costos del contador deben incluirse en la factura progresivamente			
Comerciales	Rentabilidad de contadores a 3 años			
EXCLUSIONES				
No se intervendrá en la cantidad de agua que suministra actualmente el municipio				
No se instalan contadores donde aún no ha llegado el servicio de agua.				
No se contempla aumentar el rango de cobertura de suministro de agua				

APROBACIONES		
CARGO	Fecha	Firma
Jasbleidy Mora	11-oct-20	
Alejandra Cárdenas	11-oct-20	

Apéndice L. Diccionario de la EDT

ID	1.1.1	Cuenta de Control	1.1	Actualización	11/09/2021	Responsable	Gerente
Entregable			Calidad de servicio				
Descripción			Garantizar la satisfacción y necesidades de los usuarios a los que se les presta el servicio				
Duración en días			28				
Coste			\$ 71.300.000				

ID	1.1.2.	Cuenta de Control	1.1	Actualización	11/09/2021	Responsable	Gerente
Entregable			Continuidad en el servicio				
Descripción			Garantizar y prevenir que no allan interrupciones, evitando afectaciones en el servicio diario.				
Duración en días			14				
Coste			\$ 61.460.000				

ID	1.1.3	Cuenta de Control	1.1	Actualización	11/09/2021	Responsable	Gerente
Entregable			Cobertura				
Descripción			Garantiza que haya un servicio activo en los lugares donde se estableció que se iba a prestar.				
			22				
Coste			\$ 84.320.000				

ID	1.2.1	Cuenta de Control	1.2	Actualización	11/09/2021	Responsable	Gerente
Entregable			Convocatoria de proveedores				
Descripción			Generar un espacio propicio que facilite el análisis de las diferentes propuestas y en base a unos criterios específicos se haga la selección del proveedor que más se ajuste a los requerimientos.				
Duración en días			40				
Coste			\$ 37.600.000				

ID	1.2.2	Cuenta de Control	1.2	Actualización	11/09/2021	Responsable	Gerente
Entregable			Micromedidores adquiridos				
Descripción			Realización de contratación con los proveedores para la adquisición de los micromedidores seleccionados				

Duración en días	25
Coste	\$ 34.000.000

ID	1.3.1	Cuenta de Control	1.3	Actualización	11/09/2021	Responsable	Gerente
Entregable			Medidores antiguos verificados				
Descripción			Salida de campo con el fin de verificar los medidores antiguos, asegurando que estén en buen estado y en funcionamiento.				
Duración en días			10				
Coste			\$ 67.440.000				

ID	1.3.2	Cuenta de Control	1.3	Actualización	11/09/2021	Responsable	Gerente
Entregable			Micromedidores calibrados				
Descripción			Garantizar la calibración de cada uno de los micromedidores con los que ya contaban algunos hogares a fin de que haya una buena lectura del servicio.				
Duración en días			15				
Coste			\$ 53.160.000				

ID	1.3.3	Cuenta de Control	1.3	Actualización	11/09/2021	Responsable	Gerente
Entregable			Micromedidores nuevos instalados				
Descripción			Realizar la instalación de los nuevos micromedidores en los hogares que no contaban con este a fin de garantizar lecturas y cobros reales por el servicio prestado.				
Duración en días			65				
Coste			\$ 584.840.000				

Apéndice M. Listado de actividades

NIVEL DE LA EDT	N.º	ACTIVIDAD	PREDECESORA	OPTIMISTA	ESPERADA	PESIMISTA	PERT	σ
Diagnóstico								
	1.1.1.1	Analizar el PH de agua		1	5	9	5,0	1,78
	1.1.1.2	Obtener la conductividad del agua	1	2	4	6	4,0	0,44
	1.1.1.3	Verificar la cantidad de sales del agua	2	2	4	6	4,0	0,44
	1.1.2.1	Establecer demanda hídrica		5	10	15	10,0	2,78
Paquete de trabajo 1.1	1.1.2.2	Obtener el Índice de agua	4	2	4	6	4,0	0,44
	1.1.3.1	Determinar la cobertura de la red	5	2	4	6	4,0	0,44
	1.1.3.2	Obtener la tasa de uso de agua	6	2	4	6	4,0	0,44
	1.1.3.3	Establecer la tasa retributiva	7	2	4	6	4,0	0,44
	1.1.3.4	Medir la presión de agua	8	5	10	15	10,0	2,78
Adquisición de micromedidores								
	1.2.1.1	Apertura licitación	9,3	10	30	50	30,0	44,44
Paquete de trabajo 1.2	1.2.1.2	Establecer las condiciones técnicas de los micromedidi	10	5	10	15	10,0	2,78
	1.2.2.1	Selección de diámetro de micromedidor	11	5	10	15	10,0	2,78
	1.2.2.2	Analizar de ofertas de proveedores	12	10	15	20	15,0	2,78
Instalación de micromedidores								
	1.3.1.1	Comprobación de medidores en mal estado	13	5	10	15	10,0	2,78
Paquete de trabajo 1.3	1.3.2.1	Calibración de medidores en mal estado	14	10	15	20	15,0	2,78
	1.3.3.1	Priorización de barrios a instalar	15	1	5	9	5,0	1,78
	1.3.3.2	Instalación de medidores nuevos	16	40	60	80	60,0	44,44

RUTA CRÍTICA: 4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17

DURACIÓN	191,0
DESVIACIÓN	10,70
X	201,7
Z	1,0
PROBABILIDAD	84,1%

Apéndice N. Plan de gestión de comunicaciones

Información	Contenido	Formato	Nivel de complejidad	de Responsable comunicar	de Metodología	Grupo receptor	Frecuencia
Inicio del proyecto	Comunicado sobre el inicio y datos más relevantes del Proyecto	Carta del Proyecto	Alto	Director proyecto	del Documento digital enviado vía - e mail. Kick Off	Sponsor, Grupo de Asistentes y miembros del Proyecto.	Al inicio del proyecto
Planificación del Proyecto	Detalles de la planificación: Costos, Tiempo, Calidad, Recursos, Riesgos, Comunicaciones	la Plan del Proyecto	Muy alto	Director proyecto	del Documento digital enviado vía - e mail, Kick Off	Sponsor, Grupo de Asistentes y miembros del Proyecto.	Una sola vez
Estado del proyecto	Progresos, Entregables, estado del tiempo, Presupuesto, Costos e inconvenientes.	Informe de situación actual del proyecto	Alto	Director proyecto	del Documento digital enviado vía e mail, Kick Off	Sponsor, Grupo de Asistentes y miembros del Proyecto.	Semanal

Seguimiento del proyecto	del	Detalle de las reuniones y los acuerdos pactados allí, los cuales se realizarán seguimientos semanales con los miembros del Proyecto	Acta de reunión y seguimiento	Alto	Patrocinador, grupo de Asistentes y responsables de cada una de las áreas del Proyecto.	Acta de reunión con los acuerdos pactados el cual será enviado vía e mail	Patrocinado, Grupo de Asistentes y miembros del Proyecto.	Semanal
Cierre del proyecto	del	Comunicación e informe del cierre del Proyecto	Informe cierre del Proyecto	Medio	Director proyecto	del Documento Digital el cual será enviado vía - e mail luego de la reunión presencial de finalización del proyecto	Patrocinador , Grupo de Asistentes y miembros del Proyecto.	Una sola vez

Apéndice Ñ Flujo de caja

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO

Año / Cifras en pesos	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Egresos													
Gastos fijos	-\$ 13.920.8 33	-\$ 13.920.8 33	-\$ 13.920.8 33	-\$ 13.920.8 33	-\$ 13.920.8 33	-\$ 13.920.8 33	-\$ 13.920.8 33	-\$ 13.920.8 33	-\$ 13.920.8 33	-\$ 13.920.8 33	-\$ 13.920.8 33	-\$ 13.920.8 33	-\$ 13.920.8 33
Nomina	\$ 57.576.4 30	\$57.576. 430	\$57.576. 430	\$57.576. 430	\$57.576. 430	\$57.576. 430	\$57.576. 430	\$57.576. 430	\$57.576. 430	\$57.576. 430	\$57.576. 430	\$57.576. 430	\$57.576. 430
Otros gastos (reserva)	-\$ 15.752.5 00	\$ -	\$ -	\$ -	-\$ 21.003.3 33	\$ -	\$ -	\$ -	-\$ 26.254.1 67	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total, egresos	\$ 27.903.0 97	\$ 43.655.5 97	\$ 43.655.5 97	\$ 43.655.5 97	\$ 22.652.2 63	\$ 43.655.5 97	\$ 43.655.5 97	\$ 43.655.5 97	\$ 43.655.5 97	\$ 17.401.4 30	\$ 43.655.5 97	\$ 43.655.5 97	\$ 43.655.5 97
Inversión													
Financiación Proyecto	-\$ 83.293.0 97	\$ 83.293.0 97	\$ 83.293.0 97	\$ 83.293.0 97	\$ 83.293.0 97	\$ 83.293.0 97	\$ 83.293.0 97	\$ 83.293.0 97	\$ 83.293.0 97	\$ 83.293.0 97	\$ 83.293.0 97	\$ 83.293.0 97	\$ 83.293.0 97
Impuesto a la renta	-\$ 2.332.20 7	\$ 2.332.20 7	\$ 2.332.20 7	\$ 2.332.20 7	\$ 2.332.20 7	\$ 2.332.20 7	\$ 2.332.20 7	\$ 2.332.20 7	\$ 2.332.20 7	\$ 2.332.20 7	\$ 2.332.20 7	\$ 2.332.20 7	\$ 2.332.20 7
Flujo neto después de impuestos	-\$ 80.960.8 90	\$ 80.960.8 90	\$ 80.960.8 90	\$ 80.960.8 90	\$ 80.960.8 90	\$ 80.960.8 90	\$ 80.960.8 90	\$ 80.960.8 90	\$ 80.960.8 90	\$ 80.960.8 90	\$ 80.960.8 90	\$ 80.960.8 90	\$ 80.960.8 90
Total, Flujo de Caja del periodo	-\$ 80.960.8 90	\$ 27.903.0 97	\$ 43.655.5 97	\$ 43.655.5 97	\$ 43.655.5 97	\$ 22.652.2 63	\$ 43.655.5 97	\$ 43.655.5 97	\$ 43.655.5 97	\$ 17.401.4 30	\$ 43.655.5 97	\$ 43.655.5 97	\$ 43.655.5 97
													\$ 541.818. 050
													Total, flujo de

caja del
periodo

Análisis de flujo efectivo	\$ 81.909.340	\$ 27.576.214	\$ 43.144.175	\$ 43.144.175	\$ 43.144.175	\$ 22.386.894	\$ 43.144.175	\$ 43.144.175	\$ 43.144.175	\$ 17.197.574	\$ 43.144.175	\$ 43.144.175	\$ 43.144.175
VAN	-\$ 81.909.340	\$ 24.263.562	\$ 33.009.903	\$ 28.704.263	\$ 24.960.229	\$ 11.262.178	\$ 18.873.519	\$ 16.411.756	\$ 14.271.092	\$ 4.946.572	\$ 10.790.996	\$ 9.383.475	\$ 8.159.543
												VAN	\$ 286.946.429
												Total	\$ 828.764.480

