

**Optimización del sistema de alcantarillado a la margen izquierda del río Magdalena en el
municipio de La Dorada, Caldas**

Juan Harold Correa Gómez

**Trabajo de grado para optar por el título de Magíster en Dirección y Gestión de
Proyectos**

Director

Gerardo Cajas Ruiz

Magíster en Administración de Empresas

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

Facultad de Ingeniería y Telecomunicaciones

Maestría en Dirección y Gestión de Proyectos

2023

Contenido

Introducción	8
1. Aspectos contextuales	10
1.1 Planteamiento del problema	10
1.2 Objetivos	19
1.2.1 Objetivo general	19
1.2.2 Objetivos específicos	19
1.2.3 Descripción institucional.....	20
2. Marco referencial	22
2.1 Marco conceptual	27
2.1.1 Ciclo de vida Scrum	28
2.1.2 Uso de metodología ágil.....	29
2.1.3 Bases teóricas y conceptuales	29
2.2 Estado del arte	31
3. Equipo Scrum (Scrum team).....	33
4. Planeando el proyecto en SCRUM (Product Planning)	34
4.1 Product Backlog	35
4.2 Estrategias de seguimiento y actualización del Backlog.....	37
4.2.1 Historia de usuario 1	37
4.2.2 Historia de usuario 2	37
4.2.3 Historia de usuario 3	38
5. Definición de Sprint Backlog.....	38
5.1 Sprint 1	42

5.2 Resultados	49
5.2 Sprint 2	49
5.4 Resultados	52
5.5 Sprint 3	56
5.6 Resultados	57
6. Planeando el proyecto en Scrum- Sprint Retrospective	62
6.1 Sprint Retrospective	62
7. Conclusiones	63
8. Recomendaciones.....	65
Referencias.....	67

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Participantes del proyecto</i>	14
Tabla 2. <i>Análisis de los participantes</i>	17
Tabla 3. <i>Proyectos de acueducto y alcantarillado en Colombia actualmente en ejecución</i>	32
Tabla 4. <i>Cronograma de actividades</i>	34
Tabla 5. <i>Product Backlog</i>	35
Tabla 6. <i>Historia de usuario – HU01</i>	37
Tabla 7. <i>Historia de usuario – HU2</i>	37
Tabla 8. <i>Historia de usuario – HU3</i>	38
Tabla 9. <i>Sprint backlog de cada uno de los sprint</i>	39
Tabla 10. <i>Sprint 1</i>	42
Tabla 11. <i>Reunión Sprint Planning</i>	42
Tabla 13. <i>Reunión sprint review</i>	48
Tabla 14. <i>Sprint 2</i>	49
Tabla 15. <i>Sprint Planning y Daily Scrum</i>	50
Tabla 16. <i>Sprint 3</i>	56
Tabla 17. <i>Sprint Planning y Daily Scrum</i>	57

Lista de figuras

Figura 1. <i>División política administrativa y límites de La Dorada 2015</i>	20
Figura 2. <i>Cobertura del acueducto</i>	22
Figura 3. <i>Cobertura de alcantarillado</i>	23
Figura 4. <i>Suscriptores servicio de Acueducto. Suscriptores servicio de Alcantarillado</i>	23
Figura 5. <i>Inundación Avenida de los Estudiantes año 2011</i>	25
Figura 6. <i>Inundación Puerto de las Lanchas 2011</i>	25
Figura 7. <i>Distribución barrios susceptibles a inundación</i>	26
Figura 8. <i>Lista de asistencia</i>	44
Figura 9. <i>Daily Scrum 27 de enero 2023</i>	45
Figura 10. <i>Daily Scrum 28 de enero 2023</i>	45
Figura 11. <i>Daily Scrum 29 de enero 2023</i>	46
Figura 12. <i>Daily Scrum 30 de enero 2023</i>	46
Figura 13. <i>Daily Scrum 31 enero 2023</i>	46
Figura 14. <i>Daily Scrum 1 de febrero 2023</i>	47
Figura 15. <i>Daily Scrum 2 de febrero 2023</i>	47
Figura 16. <i>Daily Scrum 3 de febrero</i>	48
Figura 17. <i>Perfil 2D Velocidad de onda de corte L2_Optimización</i>	54
Figura 18. <i>Perfil 2D Velocidad de onda de corte L1_Optimización</i>	55
Figura 19. <i>Perfil 2D Velocidad de onda de corte L3_Optimización</i>	55
Figura 20. <i>Perfil 2D Velocidad de onda de corte L3_Optimización</i>	56

Resumen

El presente documento propone un proyecto para la optimización del sistema de alcantarillado en la margen izquierda del río Magdalena en La Dorada. Este trabajo busca mejorar la infraestructura de alcantarillado existente para garantizar un mejor manejo de las aguas residuales y reducir los riesgos de contaminación en la zona. Dividido en dos fases, donde en la primera se realizó un análisis detallado de la infraestructura de alcantarillado existente y se identificaron las áreas que necesitan mejoras. En la segunda fase, se recopiló información técnica relevante para desarrollar soluciones específicas para cada área identificada. Para llevar a cabo el proyecto, se utilizó el marco de trabajo Scrum, que implica la creación de equipos de trabajo autónomos y multifuncionales. La comunicación y la colaboración son fundamentales para el éxito del proyecto, por lo que se llevaron a cabo reuniones diarias de Scrum para mantener a todos los miembros del equipo informados sobre el progreso del proyecto e identificar cualquier problema o desafío que deba abordarse. El proyecto es importante porque mejorará la calidad de vida de los habitantes de La Dorada y protegerá el medio ambiente. Durante el desarrollo del proyecto, se evidenció la importancia de contar con un sistema de alcantarillado eficiente para prevenir enfermedades y proteger los recursos naturales. La participación ciudadana, a través de las veedurías ciudadanas, fue fundamentales para garantizar la transparencia y el buen manejo de la financiación destinada.

Palabras claves: Río Magdalena, proyectos, contaminación, infraestructura, alcantarillado

Abstract

This document proposes a project for the optimization of the sewage system on the left bank of the Magdalena River in La Dorada. This work seeks to improve the existing sewerage infrastructure to ensure better wastewater management and reduce contamination risks in the area. Divided into two phases, where in the first a detailed analysis of the existing sewerage infrastructure was carried out and the areas that need improvements were identified. In the second phase, relevant technical information was collected to develop specific solutions for each identified area. To carry out the project, the Scrum was used, which implies the creation of autonomous and multifunctional work teams. Communication and collaboration are critical to the success of the project, so daily Scrum meetings were held to keep all team members informed of the project's progress and to identify any issues or challenges that need to be addressed. The project is important because it will improve the quality of life of the inhabitants of La Dorada and protect the environment. During the development of the project, the importance of having an efficient sewage system to prevent diseases and protect natural resources became evident. Citizen participation, through citizen oversight, was essential to guarantee transparency and proper management of the funding allocated.

Keywords: Magdalena river, projects, pollution, infrastructure, sewerage.

Introducción

El presente documento contempla un ejercicio de identificación, preparación, evaluación y programación del proyecto denominado “Optimización del sistema de alcantarillado a la margen izquierda del río Magdalena en el municipio La Dorada, Caldas” el cual atiende la necesidad de mejorar los índices de turismo sostenible en el municipio, verificando la concordancia con las instancias de planeación formalmente constituidas y de las variables requeridas para adelantar el desarrollo del proyecto.

Bajo este contexto es preciso pensar en el desarrollo de proyectos que permitan incentivar e impulsar las actividades turísticas como una forma de mejorar las dinámicas económicas de la población, para ello se hace necesario prestar principal atención a las condiciones existentes y emprender todo tipo de acciones que conduzcan hacia un fomento del turismo y redunde en la generación de mejores condiciones para el aprovechamiento económico de las personas que habitan el municipio

Respecto a lo anterior, el presente proyecto comprende el diseño y construcción de una infraestructura proyectada para el fortalecimiento del turismo en el municipio de La Dorada, Caldas, formulado conforme a los lineamientos establecidos en la normativa vigente, donde se realiza un acercamiento al marco legal orientadas a contrarrestar el déficit en infraestructura que permita contribuir a la implementación de proyectos encaminados en el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes y el desarrollo integral del municipio.

En el mundo de la gestión de proyectos, Scrum se ha convertido en un marco de trabajo muy popular y efectivo para el desarrollo de productos. Con su enfoque ágil y su énfasis en la entrega continua de productos funcionales, Scrum ha demostrado ser un marco de trabajo efectivo para equipos de desarrollo de todos los tamaños y en diferentes industrias. En este trabajo de

Scrum, exploraremos los principios básicos de esta metodología, sus roles y prácticas, y cómo puede ayudar a los equipos a trabajar de manera más eficiente y efectiva.

1. Aspectos contextuales

La metodología Scrum se ha convertido en una opción muy popular para llevar a cabo proyectos complejos con equipos multidisciplinarios. En este contexto, se llevó a cabo un proyecto de alcantarillado en un municipio de Caldas, utilizando Scrum como marco de trabajo. En este proyecto, el equipo de trabajo se enfocó en la entrega continua de productos de alta calidad, la colaboración y la comunicación constante entre los miembros del equipo, y la adaptabilidad a los cambios. El objetivo principal es formular un proyecto para la optimización del alcantarillado existente para garantizar un mejor servicio a los ciudadanos y reducir los problemas ambientales asociados con el manejo inadecuado de las aguas residuales. (Trigas, 2012, p.7).

1.1 Planteamiento del problema

En el año 2013 en cuanto a alcantarillado, se realizó inversión en tres barrios de La Dorada. segunda etapa de alcantarillado en el barrio Las Ferias, se completó la reposición de alcantarillado en el barrio Los Andes y en la zona centro de ese municipio. Asimismo, se trabaja en la bocatoma del acueducto de La Dorada, en el río Guarinó, la inundación del año 2017 no se debió al aumento del nivel del río, los organismos de socorro han señalado que las redes del alcantarillado se saturaron, los habitantes de los sectores afectados claman por gestión de recursos que permita llegar a soluciones puntuales a dicha problemática. (Sotelo, 2010, p.18).

En la actualidad el sector de la carrera 2 entre calle 3 y 10, y calle 16 entre carrera 2 y 6 (zona centro y sur del municipio de La Dorada), no cuenta con un sistema de alcantarillado que permita evacuar las aguas lluvias y aguas residuales que producen sus 20.745 habitantes con los parámetros de higiene adecuados. Dado a lo anterior, las aguas de las viviendas se disponen directamente al río Magdalena, lo que genera diferentes afectaciones como la contaminación

ambiental (malos olores) y del subsuelo causadas por la escorrentía e infiltración de estas aguas y la formación de focos infecciosos cargados de bacterias patógenas, parásitos y altas concentraciones de materia orgánica. Como consecuencia también se podría presentar inestabilidad de las áreas del río afectadas por fenómenos naturales y por tal motivo, debido a los niveles de contaminación generada por la disposición de escombros en la ribera del río por parte de la comunidad, no se contribuye con la conservación de las especies y del medio ambiente de los ecosistemas del río Magdalena. (Sotelo, 2010, p.18).

Debido a los factores anteriormente expuestos la población del sector de la carrera 2 entre calle 3 y 10, y calle 16 entre carrera 2 y 6 (zona centro y sur del municipio de La Dorada), se encuentra constantemente ante la exposición de malos olores, inundaciones y vectores como mosquitos tipo *Aedes aegypti*, zancudos, roedores, lo que ha traído como consecuencia sintomatologías de dengue hemorrágico, padecimientos diarreicos y enfermedades de la piel en los habitantes. Adicionalmente se encuentran en estado de vulnerabilidad de contraer enfermedades de origen hídrico más graves como disentería, cólera, tracoma, hepatitis A. Esto ha ocasionado problemas en la población y una disminución en la calidad de vida de esta por las enfermedades y el ausentismo laboral y escolar debido a esta situación. (Trujillo, 2023, p.57).

Problema central

Alta contaminación por aguas servidas combinadas en la margen izquierda del río Magdalena, en el municipio de La Dorada, Caldas.

Descripción de la situación existente con respecto al problema

Actualmente en el municipio de La Dorada, Caldas, se presenta una deficiente infraestructura para para la prestación del servicio de alcantarillado, debido a que los descoles o entregas de aguas residuales de las viviendas del área en su momento fueron construidas sin las

normas técnicas RAS adecuadas; presentando una baja calidad y cobertura en el servicio de alcantarillado sanitario, generando alta contaminación por aguas servidas combinadas en la margen izquierda del río Magdalena en el municipio. Esto conlleva al incremento de vectores de infección y alta proliferación de enfermedades gastrointestinales, produciendo un incremento en los gastos en salud para la población; la alta contaminación del Río Magdalena genera un deterioro del ecosistema de este e incremento de costos asociados a la mitigación de efectos negativos en el medio ambiente. (Duque, 2013. p.27).

En el municipio a causa de afluencia de aguas lluvias, y la baja capacidad de evacuación de estas se han presentado problemas de movilidad entre vecinos del sector y transeúntes del municipio. Las redes construidas y la densificación han desbordado la capacidad actual de la infraestructura del alcantarillado. La intervención antrópica ha modificado y deteriorado las márgenes del cauce, desarrollándose aceleradamente los naturales procesos de erosión, socavación y agudización de inundaciones durante eventos climáticos extremos. Estas afectaciones por inundaciones en el casco urbano de La Dorada han sido las más representativas; ocurrieron en mayo y diciembre de 2008, mayo y noviembre de 2011 y mayo de 2017 y causaron grandes perjuicios, que la defensoría del pueblo ha calificado como uno de los mayores problemas de la ciudad, por las graves consecuencias sociales y económicas para la población. (Trujillo, 2023, p.53).

La época de ocurrencia (mayo y noviembre-diciembre) se explica por el patrón bimodal con el cual se suceden las precipitaciones en la zona andina colombiana que drena por la cuenca del río Magdalena; precipitaciones que aumentan su intensidad en periodos como La Niña.

Magnitud actual del problema - indicadores de referencia

El municipio de La Dorada cuenta con un 96,77% de cobertura de alcantarillado, correspondiente a 97.694 m de alcantarillado instalado; para alcanzar una cobertura del 100%, es decir de 100.955 metros lineales de tubería se requiere de la instalación de 3.261 m correspondiente a un (3.23%). En el siguiente cuadro se detalla la magnitud:

Causas Directas 1

Deficiente infraestructura para la prestación del servicio de alcantarillado.

Causas indirectas 1

Deficiencia en calidad y cobertura del sistema de alcantarillado en el municipio de La Dorada, Caldas.

Los descoles o entregas de aguas residuales de las viviendas en el área fueron contruidos de formas inadecuadas.

Efectos directos 1

Incremento de vectores de infección.

Efectos directos 2

Alta contaminación del río Magdalena.

Efectos indirectos 1

Incremento de los gastos en salud para la población.

Alta proliferación de enfermedades gastrointestinales.

Efectos indirectos 2

Deterioro del ecosistema del río Magdalena.

Incremento costos asociados a la mitigación de efectos negativos en el medio ambiente.

Identificación y análisis de participantes

A continuación, se detallan los participantes del proyecto y presentando los intereses y expectativas, así como también la contribución y gestión al proyecto. (Trujillo, 2023, p.53).

Tabla 1. *Participantes del proyecto*

Actor	Entidad	Posición	Intereses o Expectativas	Contribución o Gestión
Departamental	Gobernación de Caldas	Cooperante Beneficiario	Contar con un sistema de alcantarillado suficiente y adecuado para el mejoramiento de la calidad de vida de la población.	Aporte financiero para la realización de los estudios y diseños del proyecto.
				Formulación y estructuración del proyecto.
Otro	Empocaldas	Cooperante	Mejorar la prestación y cobertura del servicio de alcantarillado	Gestión de recursos en la etapa de pre-inversión, ante el sistema general de regalías SGR.
Municipal	Municipio de La Dorada, Caldas	Beneficiario Cooperante	Contar con un sistema de alcantarillado suficiente y adecuado para el mejoramiento de la calidad de vida de la población.	Aporte de estudios y diseños para la ejecución de la obra y la administración y sostenibilidad del proyecto una vez terminado la obra.
				Gestión para la financiación del proyecto a través del sistema general de regalías SGR.
Otro	ERUDM (Empresa de Renovación Urbana de La Dorada y Magdalena Centro)	Cooperante	Mejorar la calidad de vida de los habitantes de La Dorada.	Apoyo en especie para la realización de la supervisión del proyecto.
				Realización de los estudios y diseños del proyecto.

Actor	Entidad	Posición	Intereses o Expectativas	Contribución o Gestión
Otro	Comunidad	Beneficiario	Mejorar la calidad de vida de los habitantes del municipio de La Dorada.	Veedurías ciudadanas para el
Empresas Industriales y Comerciales del Estado (EICE)	COR MAGDALENA	Cooperante Beneficiario	Contribución al programa estratégico 03 Adecuación y conservación de tierras (COR MAGDALENA)	Acompañamiento a la estructuración, formulación técnica y metodológica del proyecto.
			Mitigación de efectos negativos en el medio ambiente	

Adaptado de (Banco proyectos del municipio de La Dorada, Caldas, 2022)

Análisis de los participantes

Durante el análisis de participantes se identificaron seis (6) participantes, partiendo de ello, la administración municipal realizó una serie de encuentros (socialización) entre los diferentes actores que intervienen en el proyecto, esto con el fin de dar a conocer las acciones a llevarse a cabo en el proyecto denominado “Optimización del sistema de alcantarillado a la margen izquierda del río magdalena en el municipio de La Dorada, Caldas”. Trujillo, (2023).

El municipio de La Dorada en conjunto con la Gobernación de Caldas, la empresa Empocaldas, la Empresa de Renovación Urbana de La Dorada y Magdalena Centro (Erudm) y Cormagdalena realizaron cuatro (4) reuniones de socialización con la comunidad, con el fin que estas conozcan el objetivo, el alcance y los beneficios del proyecto, dichas reuniones se realizaron de la siguiente manera:

- a) Socialización del proyecto (Estudios y diseños) (municipio de La Dorada, Gobernación de Caldas, Erudm, Empocaldas y Cormagdalena).
- b) Socialización de avances del proyecto (Erudm y Empocaldas).

- c) Socialización de Peticiones, Quejas, Reclamos, Sugerencias y Felicitaciones realizadas por la comunidad (municipio de La Dorada y Erudm).
- d) Socialización, entrega y finalización del proyecto (Cormagdalena, municipio de La Dorada, Gobernación de Caldas, Erudm y Empocaldas).

Los participantes del proyecto trabajarán de manera coordinada en el desarrollo de la política pública del sector del agua potable y saneamiento básico, para acceder a recursos que conlleven al mejoramiento de la calidad de vida de la población. Los participantes del proyecto realizarán acuerdos entre ellos para lograr la culminación del proyecto; entre los entes gubernamentales y la comunidad se realizarán alianzas para el trabajo mancomunado y de veeduría ciudadana, que permitirá un proyecto transparente y que se logre en los tiempos pactados. Empocaldas y Erudm realizarán los estudios, por parte la Gobernación de Caldas, el municipio de La Dorada y Cormagdalena aportan recursos financieros para la ejecución del proyecto; logrando así un trabajo conjunto que tenga como resultado la adecuada ejecución del proyecto. De igual manera la comunidad se compromete a realizar veedurías, realizando seguimiento al proyecto. Todo esto permitirá que el proyecto se lleve a cabo en los tiempos establecidos y que sea entregado en su totalidad satisfactoriamente. (Duque, 2013. p.27). A continuación, se detallarán algunas acciones:

Tabla 2. *Análisis de los participantes*

Espacio Actor	Antes	Durante	Después
Gobernación de Caldas	Aporte de recursos financieros para la realización de los estudios y diseños del proyecto.	Acompañamiento técnico y metodológico, según las recomendaciones generadas por CORMAGDALENA.	Articular estrategias para la gestión de recursos para la culminación del proyecto.
	Gestión de recursos ante el sistema general de regalías SGR., para el cumplimiento de metas del plan de desarrollo departamental. Formulación y estructuración metodológica del proyecto.	Acompañar la viabilización del proyecto. Acompañamiento a la supervisión técnica y financiera del proyecto.	Acompañamiento en el seguimiento a la inversión de los recursos ejecutados por el municipio de La Dorada. Propiciar espacios de participación y concertación para la veeduría ciudadana.
	Acompañamiento a la socialización del proyecto con la comunidad.		
Municipio de La Dorada	Gestión de recursos a través del sistema general de regalías SGR.	Supervisión financiera y técnica del proyecto	Estrategias para la conservación de la inversión pública
	Socialización del proyecto con la comunidad.	Facilitar los escenarios que promuevan la participación ciudadana para una veeduría del proyecto.	Facilitar los escenarios y espacios que promuevan la participación ciudadana para la veeduría del proyecto.
	Presentación del proyecto a la comunidad.		
	Propiciar	Aporte financiero para la realización de la supervisión	

Espacio Actor	Antes	Durante	Después
EMPOCALDAS	espacios de participación y concertación para facilitar espacios de veeduría ciudadana.	Inspección, supervisión y seguimiento del cumplimiento de la ejecución de las obras del proyecto.	Operación, mantenimiento y sostenimiento de la red de alcantarillado.
	Realización de los estudios y diseños del proyecto.		
	Verificación de ruta del PSMV (Plan de saneamiento básico y manejo de vertimientos)		
	Acompañamiento a la socialización del proyecto.		
ERUDM (Empresa de Renovación Urbana de La Dorada y Magdalena Centro)	Aporte de recursos financieros para la realización del proyecto.	Inspección, supervisión y seguimiento del cumplimiento de la ejecución de las obras del proyecto.	Apoyo en estudios y diseños que se materializan en obra
	Realización de estudios y diseños del proyecto Acompañamiento en la socialización del proyecto		
		Apoyo a las observaciones generadas por CORMAGDALENA.	

Espacio Actor	Antes	Durante	Después
CORMAGDALENA	Evaluación técnica y metodológica del proyecto. Acompañamiento en la presentación y socialización del proyecto a la comunidad.	Inspección y supervisión del cumplimiento de la ejecución del proyecto.	Supervisión y vigilancia de la ejecución financiera y técnica del proyecto. Validación técnica de la obra.
Comunidad	Manifestación de problemáticas referente al alcantarillado, en el sector a intervenir. Asistencia a reuniones de socialización, presentación y retroalimentación del proyecto.	Participación de las reuniones, en ejercicio de veedor público, respecto al control y seguimiento del proyecto.	Participación en las diferentes actividades que se desarrollen en el proyecto. Seguir los lineamientos básicos para el fomento de la cultura de autocuidado de las obras realizadas en el proyecto.

Adaptado (Banco proyectos del municipio de La Dorada, Caldas, 2022)

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Formular un proyecto para la optimización del sistema de alcantarillado a la margen izquierda del río Magdalena en el municipio de La Dorada, Caldas

1.2.2 Objetivos específicos

Identificar el problema y zonas afectadas con el recaudo de aguas lluvias en el municipio de La Dorada.

Realizar estudios técnicos para la optimización del alcantarillado del municipio de La Dorada.

Ejecutar estudios previos y jurídicos del proyecto para iniciar ejecución de obra en el municipio de La Dorada

1.2.3 Descripción institucional

La Dorada, es conocida como la "Glorieta Nacional" o "El Corazón de Colombia", calificativos que obedecen a uno de sus principales atributos desde el punto de vista geoestratégico, pues su localización le permite articularse a los desarrollos del oriente de Caldas, norte del Tolima, suroccidente de Santander, noroccidente de Cundinamarca, suroriente de Antioquia y occidente de Boyacá; con una cercanía inmediata a Bogotá y Medellín. (Marroquín, 2011, p.9).

Figura 1. *División política administrativa y límites de La Dorada 2015*



Nota: mapa del municipio con señalamiento de la delimitación. Adaptado (Banco proyectos del municipio de La Dorada, Caldas, 2022)

El municipio La Dorada se localiza a 5° 27" latitud norte y 74° 40" de longitud este del meridiano de Greenwich, sobre la margen izquierda del Río Grande de La Magdalena. Está a 178 metros de altura sobre el nivel del mar, con una temperatura promedio de 28° C que sobrepasa los 35°C en época de verano y siendo La Dorada la segunda ciudad en importancia del departamento después de su capital Manizales. (Duque, 2013, p.21).

El municipio limita al Oriente con los municipios de Guaduas y Puerto Salgar (departamento de Cundinamarca) y el municipio de Puerto Boyacá (departamento de Boyacá) separados por el río Grande de La Magdalena; por el occidente con el municipio de Norcasia, el caño La Arenosa sirve de límite con el municipio de Victoria. Al Sur limita con el municipio de Honda (departamento del Tolima) separados por el río Guarinó. Al Norte con los municipios de Sonsón y Puerto Triunfo (departamento de Antioquia) separados por el río La Miel, que a la vez sirve de límite. El municipio tiene una extensión total de 574 Km², que corresponden al 6.67% del área total del Departamento de Caldas; Una extensión urbana de 528,08 km² y una extensión rural de 45,92 km². (Duque, 2013, p.21).

En lo referente a accesibilidad, se cuenta con la presencia del aeropuerto Base Aérea Germán Olano, que permite el entrenamiento del personal y equipos de combate. Esta base es conocida en el país como la Base de Palanquero y está adscrita a la Fuerza Aérea Colombiana - FAC. Desde lo terrestre, su ubicación geográfica facilita el acceso a tres importantes ciudades del país: Bogotá D.C., Medellín y Bucaramanga, conformándose en un factor estratégico entre las vías de comunicación y transporte. (Castañeda y Osorio, 2018, p.12).

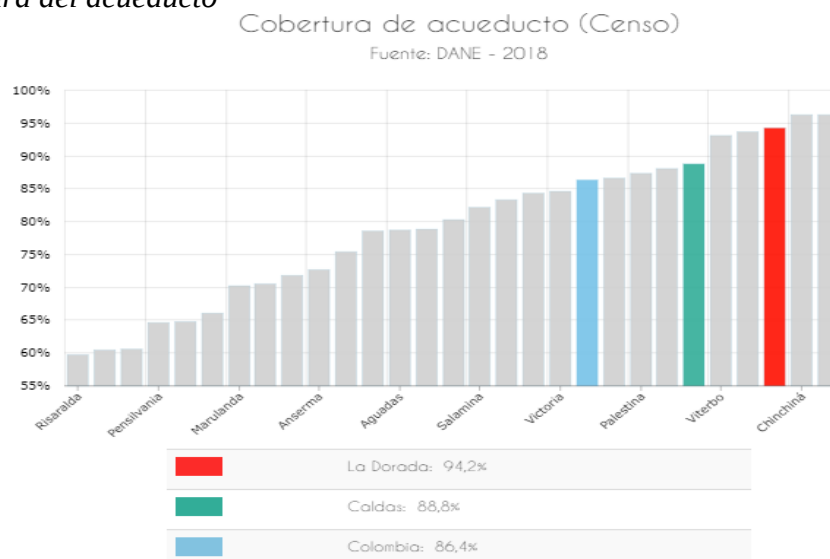
En el contexto demográfico según censo del año 2018 con proyección a 2022, el municipio cuenta con una población de 75.319 habitantes; El municipio tiene una densidad poblacional de 131,22 habitantes x km²; con una población flotante y con una emigración a las grandes ciudades

en búsqueda de oportunidades académicas y laborales, lo que hace que por el contrario de las grandes ciudades donde el hacinamiento, la vivienda, el transporte son limitados por la concentración demográfica de la población en esta zona se vea reflejado el impacto en la disminución en la mano de obra para el trabajo agrícola propio de una población con economía basada en la agricultura y la ganadería necesaria para el desarrollo del municipio, además de contemplar que se cuenta con zonas de reserva natural de gran extensión, la densidad población urbana es mucho mayor a la rural, dado que el mayor reglón de la economía rural es la ganadería la que implica muy poca mano de obra por grandes extensiones de tierra. (Castañeda y Osorio, 2018, p.19).

2. Marco referencial

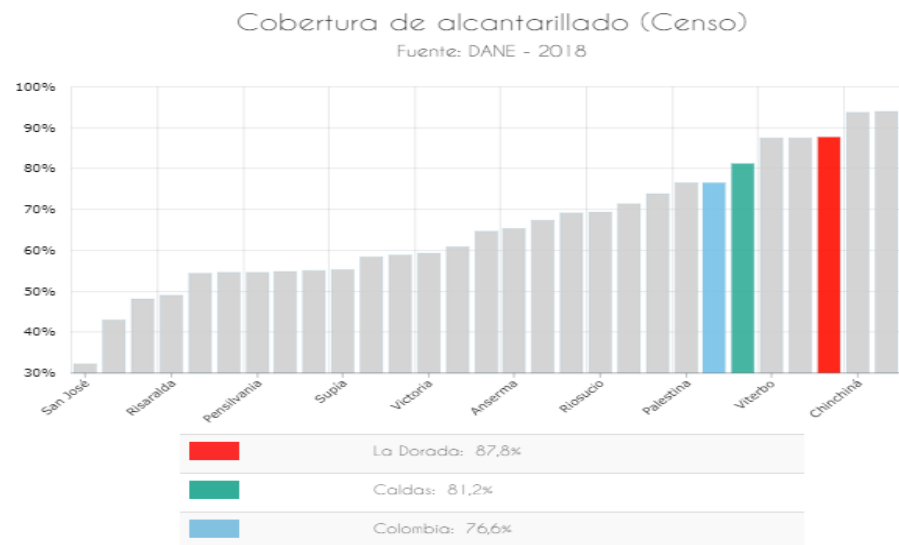
En lo referente a vivienda y servicios públicos, el municipio cuenta con las siguientes características frente a otros municipios en lo referente a acueducto y alcantarillado.

Figura 2. Cobertura del acueducto



Tomada de Terridata. Sistema de Estadísticas Territoriales (2021).

Figura 3. Cobertura de alcantarillado



Tomada de Terridata. Sistema de Estadísticas Territoriales (2021).

Figura 4. Suscriptores servicio de Acueducto. Suscritores servicio de Alcantarillado

CANTIDAD DE SUSCRIPTORES SERVICIO DE ACUEDUCTO LA DORADA	
SECCIONAL	CANTIDAD SUSCRIPTORES
ESTRATO 1	4.524
ESTRATO 2	9.102
ESTRATO 3	4.484
ESTRATO 4	389
ESTRATO 5	71
ESTRATO 6	17
INDUSTRIAL	1.348
COMERCIAL	3
OFICIAL	107
PROVISIONAL	3
TOTAL	20.048

CANTIDAD DE SUSCRIPTORES SERVICIO DE ALCANTARILLADO LA DORADA	
SECCIONAL	CANTIDAD SUSCRIPTORES
ESTRATO 1	4.124
ESTRATO 2	9.063
ESTRATO 3	4.464
ESTRATO 4	322
ESTRATO 5	4
ESTRATO 6	1
INDUSTRIAL	2
COMERCIAL	1.318
OFICIAL	100
PROVISIONAL	2
TOTAL	19.400

Tomada de Empocaldas S.A E.S. P suscriptores La Dorada a diciembre (2021).

A continuación, se relacionan el número de suscriptores por estrato social del municipio de acueducto y alcantarillado:

El sistema de alcantarillado del municipio de La Dorada está compuesto por 97.694 metros de colectores en PVC, CCP y concreto simple en diámetros de 6" a 61". Tiene 15 puntos de vertimiento de aguas residuales, con una cobertura del sistema de alcantarillado del 96,77% al año 2021. (Castañeda y Osorio, 2018, p.17).

Dada la ubicación geográfica del municipio, el sistema de alcantarillado de algunos sectores realiza el vertido de las aguas lluvias y aguas residuales directamente al río Magdalena en la ribera izquierda. Tal es el caso del caso del sector centro y sur del municipio, en la carrera 2da entre calle 3 y 10, y calle 16 entre carrera 2 y 6, los cuales vienen presentando una constante incomodidad con la presencia de aguas residuales, malos olores e inundaciones recurrentes.

En la actualidad el sector de la carrera 2da entre calles 3 y 10; y calle 16 con carrera 2 y 6 cuenta con 4350 viviendas y aproximadamente 20.745 habitantes, sin embargo, la red alcantarillado existente no cubre las necesidades de saneamiento básico de los mismos.

Esta situación genera una serie de riesgos e incomodidades que disminuyen la calidad de vida de los habitantes.

Basándose en datos del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), el periódico El Tiempo (2011) reseñó que, en abril del 2011, el nivel del río Magdalena excedió el flujo histórico registrado con 6509 m³/s de caudal. Evento que afectó a 10 barrios y cerca de 4000 familias. En total, 750 casas fueron afectadas, de las cuales 150 fueron destruidas por completo. Además, según el censo, 918 personas fueron evacuadas a refugios temporales.

Figura 5. *Inundación Avenida de los Estudiantes año 2011*

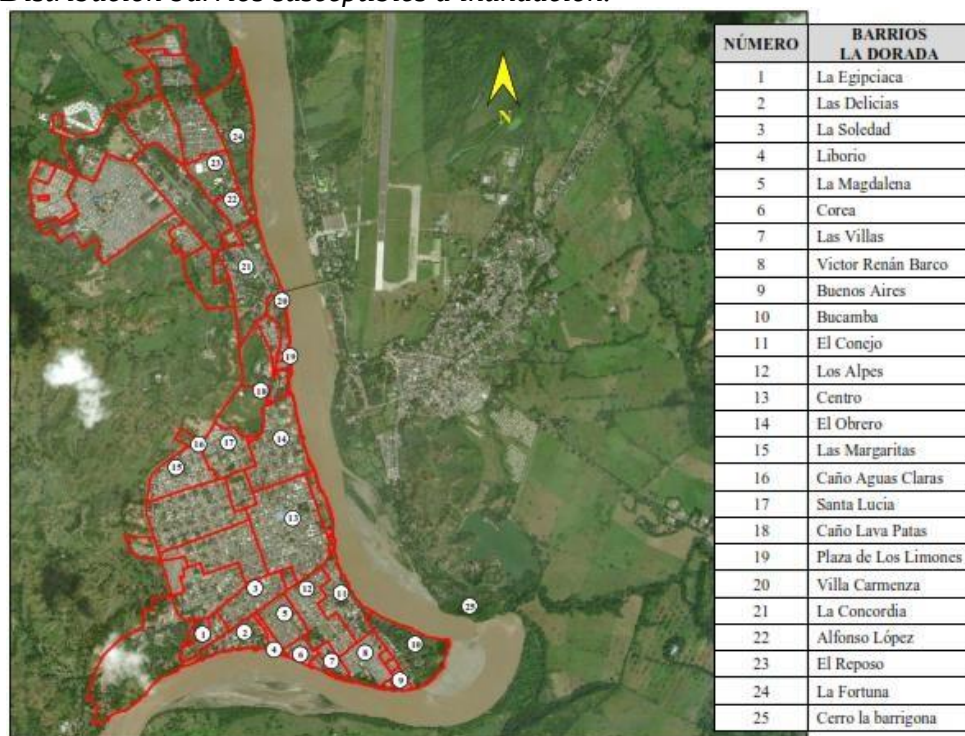


Tomada del periódico La Patria (2011).

Figura 6. *Inundación Puerto de las Lanchas 2011*



Tomada del periódico La Patria (2011)

Figura 7. *Distribución barrios susceptibles a inundación.*

Tomada de adaptación PBOT municipio de La Dorada, Caldas, 2013.

El río Magdalena a la altura de La Dorada presenta una histórica dinámica fluvial con complejas características meándricas que, debido a controles geológicos locales, cambios naturales en los flujos líquidos y sólidos y sobre todo al crecimiento urbano y la actividad antrópica, ha deteriorado los márgenes del cauce e inestabilizado las estructuras de las orillas durante las periódicas inundaciones. “Estudio hidráulico del meandro del río Magdalena, municipio de La Dorada, Caldas”.

Las actuaciones que implican mitigación de amenaza son “poco útiles” si es que de obras de infraestructura para “control de inundaciones” se trata, es decir, se requiere mitigar por la vulnerabilidad: fortalecer los procesos de gestión integral del riesgo de desastres, mejora de infraestructura de alcantarillado, mejorar la planificación y el ordenamiento territorial,

desarrollando acciones que mejoren las condiciones del río y, sobre todo, informar y educar participativamente a la población de la ciudad

2.1 Marco conceptual

En la actualidad, las metodologías ágiles se han convertido en una herramienta fundamental para el desarrollo de proyectos en diferentes áreas. Estas metodologías se caracterizan por su enfoque en la flexibilidad, la colaboración y la adaptación al cambio, lo que permite a los equipos de trabajo responder de manera rápida y eficiente a las necesidades del cliente o usuario final. En el contexto de un proyecto, el uso de metodologías ágiles puede resultar muy beneficioso, ya que permite una gestión más eficiente del tiempo y los recursos, así como una mayor participación del estudiante en el proceso de investigación y desarrollo. Entre las metodologías ágiles más utilizadas en la actualidad se encuentran Startup y Design Thinking, cada una con sus propias características y ventajas. Es importante destacar que el éxito del uso de estas metodologías depende en gran medida de la capacitación y el compromiso del equipo de trabajo, así como de la adecuada adaptación de la metodología a las necesidades específicas del proyecto.

En los últimos años, las metodologías ágiles han ganado una gran popularidad en diferentes sectores, incluyendo el desarrollo de software, la gestión de proyectos y la investigación académica. Si bien existen varios marcos de trabajo como Kanban, Lean y XP, Scrum se ha destacado como una de las más utilizadas y efectivas. A diferencia de las metodologías tradicionales, que se enfocan en la planificación detallada y la ejecución secuencial, las metodologías ágiles se centran en la colaboración, la comunicación y la entrega de valor en ciclos cortos de tiempo. Esto permite una mayor adaptabilidad a los cambios y una retroalimentación constante del cliente o usuario final. En general, las metodologías ágiles han demostrado ser

eficientes y efectivas para gestionar proyectos complejos y lograr resultados satisfactorios en un tiempo reducido.

El marco de trabajo Scrum es uno de los más populares y utilizadas en diferentes ámbitos. Se trata de un marco de trabajo que se enfoca en la colaboración, la comunicación y la entrega de valor en ciclos cortos de tiempo, Scrum puede ser muy útil para organizar y gestionar el proyecto de manera eficiente, ya que permite una planificación detallada, una mayor participación de los roles en el proceso y una retroalimentación constante del cliente o tutor.

El proceso de Scrum se divide en sprints, que son ciclos de trabajo de una duración determinada (por ejemplo, dos semanas). Durante cada sprint, el equipo se enfoca en un conjunto de objetivos específicos y trabaja en colaboración para lograrlos. Al final de cada sprint, se realiza una revisión y una retrospectiva para evaluar los resultados y mejorar el proceso.

2.1.1 Ciclo de vida Scrum

El marco de trabajo Scrum se basa en un ciclo de vida iterativo e incremental que consta de varios elementos clave.

Planificación del sprint: el equipo de trabajo se reúne para definir los objetivos y el alcance del sprint, así como para identificar las tareas necesarias para cumplir con esos objetivos.

Desarrollo del sprint: el equipo trabaja en las tareas definidas durante la planificación del sprint, con el objetivo de entregar un producto funcional al final del sprint.

Reuniones diarias: el equipo se reúne diariamente para revisar el progreso del sprint y discutir cualquier problema o impedimento que haya surgido.

Revisión del sprint: al final del sprint, el equipo presenta el producto funcional al cliente o al product owner para su revisión y retroalimentación.

Retrospectiva del sprint: el equipo se reúne para analizar el proceso del sprint y discutir cómo pueden mejorar en el futuro.

Una vez completado un ciclo de vida de Scrum, el equipo puede comenzar un nuevo ciclo con una nueva planificación de sprint. El marco de trabajo Scrum se enfoca en la entrega continua de productos funcionales y en la adaptabilidad a los cambios, lo que permite a los equipos trabajar de manera más eficiente y efectiva en proyectos complejos.

2.1.2 Uso de metodología ágil

Este proyecto utilizará un marco de trabajo ágil mejor conocida como Scrum, puesto que permite controlar los entregables puntuales del producto final, guiadas y controladas por los aportes del Stakeholders del proyecto. Scrum se basa en la idea de que los equipos deben trabajar juntos de manera colaborativa y autoorganizada para lograr objetivos comunes. Se divide en ciclos de trabajo cortos llamados sprints, que generalmente duran entre una y cuatro semanas. Durante cada sprint, el equipo trabaja en una serie de tareas definidas previamente y se compromete a completarlas antes del final del sprint.

2.1.3 Bases teóricas y conceptuales

Scrum es un marco de trabajo de gestión de proyectos que se enfoca en la entrega continua de productos funcionales y en la colaboración y comunicación efectiva entre los miembros del equipo. Se basa en los principios del Manifiesto Ágil, que promueve la adaptabilidad al cambio, la entrega temprana y frecuente de productos, la colaboración entre el cliente y el equipo de

desarrollo, y la importancia de las personas y su interacción por encima de los procesos y herramientas.

Scrum se compone de tres roles principales: el Product Owner, que es responsable de definir los objetivos del proyecto y priorizar las funcionalidades del producto; el Scrum Master, que es responsable de facilitar el proceso de Scrum y asegurarse de que se sigan las reglas y prácticas; y el Equipo de Desarrollo, que es responsable de diseñar, desarrollar y probar el producto.

Scrum se basa en ciclos de trabajo llamados Sprints, que son períodos de tiempo fijos durante los cuales el equipo de desarrollo trabaja en un conjunto de funcionalidades definidas por el Product Owner. Al final de cada Sprint, se entrega un producto funcional que se puede presentar al cliente para recibir retroalimentación.

Scrum también incluye prácticas como las reuniones diarias (Daily Scrum), donde el equipo se reúne para discutir el progreso del trabajo y los impedimentos que puedan estar enfrentando; las reuniones de planificación de Sprint, donde se definen las funcionalidades a desarrollar durante el próximo Sprint; y las reuniones de revisión y retrospectiva, donde se presenta el producto entregado al cliente y se discute cómo mejorar el proceso de trabajo.

En resumen, Scrum es gestión de proyectos que se enfoca en la entrega continua de productos funcionales, la colaboración y comunicación efectiva entre los miembros del equipo, y la adaptabilidad al cambio. Se basa en ciclos de trabajo llamados Sprints y en prácticas como las reuniones diarias, de planificación de Sprint, de revisión y retrospectiva.

2.2 Estado del arte

En Colombia, el alcantarillado ha sido un tema de gran importancia en los últimos años debido a la necesidad de mejorar la calidad de vida de la población y proteger el medio ambiente. En este sentido, el marco conceptual para proyectos de alcantarillado se basa en la normativa nacional e internacional, así como en las teorías y principios de la ingeniería sanitaria y ambiental. Se considera fundamental la implementación de tecnologías adecuadas para el tratamiento de aguas residuales, la gestión integral de los residuos sólidos y la promoción de prácticas sostenibles en el uso del agua. Asimismo, se busca fomentar la participación ciudadana y el fortalecimiento institucional para garantizar la sostenibilidad y eficacia de los proyectos de alcantarillado en el país.

Proyectos desarrollados con impactos positivos en la zona andina del país:

Proyecto de alcantarillado pluvial y sanitario en la ciudad de Cali: Este proyecto se llevó a cabo entre 2016 y 2018 con el objetivo de mejorar la infraestructura de alcantarillado en la ciudad de Cali. Se construyeron cerca de 20 kilómetros de redes de alcantarillado sanitario y pluvial, lo que permitió mejorar la calidad de vida de más de 25.000 habitantes.

Ampliación del sistema de alcantarillado en la ciudad de Bogotá: Entre 2014 y 2018 se llevó a cabo un proyecto para ampliar el sistema de alcantarillado en la ciudad de Bogotá. Se construyeron cerca de 50 kilómetros de redes nuevas, lo que permitió mejorar la calidad del agua y reducir la contaminación en varios ríos y quebradas.

Ampliación del sistema de alcantarillado en la ciudad de Bogotá: Entre 2014 y 2018 se llevó a cabo un proyecto para ampliar el sistema de alcantarillado en la ciudad de Bogotá. Se construyeron cerca de 50 kilómetros de redes nuevas, lo que permitió mejorar la calidad del agua y reducir la contaminación en varios ríos y quebradas.

Mejora del sistema de alcantarillado en el municipio de Soacha: Entre 2015 y 2017 se llevó a cabo un proyecto para mejorar el sistema de alcantarillado en el municipio de Soacha, en el departamento de Cundinamarca. Se construyeron cerca de 30 kilómetros de redes nuevas, lo que permitió mejorar la calidad del agua y reducir los problemas de salud pública en la zona.

Proyecto de alcantarillado en el municipio de Barranquilla: En 2018 se llevó a cabo un proyecto para construir un sistema de alcantarillado en el municipio de Barranquilla, en el departamento del Atlántico. Se construyeron cerca de 20 kilómetros de redes nuevas, lo que permitió mejorar la calidad del agua y reducir los problemas de salud pública en la zona. (Calderón y Valverde, 2007, p.76).

A continuación, se presentan algunos de los proyectos de alcantarillado más importantes que se están a cabo en Colombia:

Tabla 3. *Proyectos de acueducto y alcantarillado en Colombia actualmente en ejecución*

Nombre del proyecto	Tipo de proyecto	Ubicación	Inversión	Fecha de ejecución
Proyecto Machado Volador	Acueducto y Alcantarillado	Todo el Valle de Aburrá.	150 mil millones de pesos	Inicio 2021 hasta 2024. El tiempo de finalización puede aplazarse debido a eventos que se encuentren en terreno.
Proyecto reposición redes de acueducto y alcantarillado en el Valle de Aburrá	Acueducto y Alcantarillado	Medellín	69 mil millones de pesos	Noviembre 2021 – Febrero 2024.
Interconexión Caldas – La Estrella	Acueducto y Alcantarillado	Medellín	40 mil millones de pesos	2019 – 2023.
Interceptor Sur	Acueducto y Alcantarillado	Medellín	67 mil millones de pesos	el inicio de la etapa 1 se dio en octubre de 2018 y finalizará en el primer semestre de 2022. Las obras de la etapa 2 iniciarán en 2022 y se extenderán hasta el 2023.

Nombre del proyecto	Tipo de proyecto	Ubicación	Inversión	Fecha de ejecución
Interconexión Santa Elena – La Cascada	Acueducto y Alcantarillado	Envigado	45 mil millones de pesos	Junio 2020 – Mayo 2023.
Proyecto Iguana – La García	Acueducto y Alcantarillado	Medellín	297 mil millones de pesos	2014 - 2023. El tiempo de finalización puede aplazarse debido a eventos que se encuentren en terreno.

Adaptado de (Banco proyectos del municipio de La Dorada, Caldas, 2022)

3. Equipo Scrum (Scrum team)

Definiciones de roles:

Product owner: Al ser un proyecto de inversión pública el dueño del producto es César Arturo Álzate (Alcalde Municipal).

Scrum Máster: Harold Correa, ingeniero de proyectos certificado en fundamentos scrum y scrum máster.

Desarrolladores: El equipo interdisciplinario de proyectos de infraestructura.

- a) Ingeniero de presupuesto
- b) Ingeniero estructural
- c) Arquitecto
- d) Ingeniero hidráulico
- e) Ingeniero sanitario
- f) Ingeniero ambiental
- g) Ingeniero Eléctrico
- h) Abogado
- i) Ingeniero Industrial

4. Planeando el proyecto en SCRUM (Product Planning)

Este proyecto se llevó a cabo en el municipio de La Dorada, el enfoque es formular un proyecto para realizar la optimización de un alcantarillado existente. El product Owner con su equipo interdisciplinario identificaron las actividades claves a desarrollar en el objetivo, a continuación, las actividades clave con su respectivo cronograma de actividades.

Tabla 4. *Cronograma de actividades*

Actividades	2023				Observaciones
	Ene-Mar	Mayo-Jun	Jul-Sep.	Oct-Dic	
Identificar el problema, causas, efectos y población afectada por el problema para generar posibles soluciones					
identificación del árbol de problemas del proyecto, Causas y efecto	X				
Caracterizar la zona de las calles y/o carreras afectadas por el problema	X				
Caracterizar el tipo de población afectada por el problema	X				
Gestionar recursos departamentales o nacionales para cofinanciar el proyecto	X				
Realizar cada uno de los estudios y diseños requeridos para la proyección financiera y física del proyecto					
Realizar Estudios previos para definir pliego de contratación		X			
Definir la zona de trabajo del proyecto	X				
Realizar estudios geotécnicos del terreno		X			
Levantamiento de plano de localización		X			
Levantamiento de diseños de obra		X			
Levantamiento de cálculo y diseños estructurales		X			

Actividades	2023				Observaciones
	Ene-Mar	Mayo-Jun	Jul-Sep.	Oct-Dic	
Levantamiento de Diseños Sanitarios y drenajes del proyecto		X			
Levantamiento de diseño de filtro para el proyecto		X			
Finalizar cada una de las etapas contractuales del proyecto para dar inicio de obra					
Realizar los análisis de precios detallados de la obra			X		
Definir tiempo de ejecución de obra			X		
Realizar pliegos contractuales de la contratación			X		
análisis técnico y financiero de cada propuesta			X		
contratación				X	

Adaptado de fuente de banco de proyectos del municipio de La Dorada, Caldas, 2022

4.1 Product Backlog

El Product Backlog es la herramienta que permite gestionar esta lista de funcionalidades y requisitos de manera dinámica y eficiente. A continuación, veremos en detalle el Product Backlog.

Tabla 5. *Product Backlog*

ID	Historia	P.B. I	Periodicidad	duración	Observación
1	Identificar el problema, causas, efectos y población afectada por el problema para generar posibles soluciones	identificación del árbol de problemas del proyecto, Causas y efecto	Media	5 Días	
		Caracterizar la zona de las calles y/o carreras afectadas por el problema	Baja	5 Días	
		Caracterizar el tipo de población afectada por el problema	Media	8 Días	

ID	Historia	P.B. I	Periodicidad	duración	Observación
2	Realizar cada uno de los estudios y diseños requeridos para la proyección financiera y física del proyecto	Gestionar recursos departamentales o nacionales para cofinanciar el proyecto	Alta	90 Días	
		Realizar Estudios previos para definir pliego de contratación	Alta	8 Días	
		Definir la zona de trabajo del proyecto	Media	8 Días	
		Realizar estudios geotécnicos del terreno	Alta	15 Días	
		Levantamiento de plano de localización	Alta	15 Días	
		Levantamiento de diseños de obra	Alta	15 Días	
		Levantamiento de cálculo y diseños estructurales	Alta	15 Días	
3	Finalizar cada una de las etapas contractuales del proyecto para dar inicio de obra	Levantamiento de Diseños Sanitarios y drenajes del proyecto	Alta	10 Días	
		Levantamiento de diseño de filtro para el proyecto	Alta	10 Días	
		Realizar los análisis de precios detallados de la obra	Media	8 Días	
		Definir tiempo de ejecución de obra	Media	8 Días	
		Realizar pliegos contractuales de la contratación	Media	8 Días	
		análisis técnico y financiero de cada propuesta	Media	5 Días	
		contratación	Alta	2 Días	

Adaptado de (banco de proyectos del municipio de La Dorada, Caldas, 2022)

4.2 Estrategias de seguimiento y actualización del Backlog

En esta sesión el Product Owner junto con su equipo de trabajo socializará las historias de usuarios, donde las dudas e inquietudes serán aclaradas para contribuir en el proceso del entregable, al final de esta el equipo Scrum aprobará y entenderá las historias de usuarios dando una estimación en su complejidad. A continuación, como resultado se muestran las historias de usuarios.

4.2.1 Historia de usuario 1

Objetivo: Identificar causa y efectos del problema con su respectiva población afectada en la zona de afluencia.

Tabla 6. Historia de usuario – HU01

ID - Tarea	Descripción	duración	Responsable
T01-01	identificación del árbol de problemas del proyecto, Causas y efecto	5 Días	Ing. Industrial
T01-02	Caracterizar la zona de las calles y/o carreras afectadas por el problema	5 Días	Ing. Industrial
T01-03	Caracterizar el tipo de población afectada por el problema	8 Días	Ing. Industrial
T01-04	Gestionar recursos departamentales o nacionales para cofinanciar el proyecto	90 Días	Product Owner

Adaptado de (Banco de proyectos del municipio de La Dorada, Caldas, 2022)

4.2.2 Historia de usuario 2

Objetivo: Realizar los estudios técnicos para seguir con la formulación del proyecto

Tabla 7. Historia de usuario – HU2

ID - Tarea	Descripción	duración	Responsable
T02-01	Realizar Estudios previos para definir pliego de contratación	8 Días	Abogado

T02-02	Definir la zona de trabajo del proyecto	8 Días	Arquitecto
T02-03	Realizar estudios geotécnicos del terreno	15 Días	Ing. Estructural
T02-04	Levantamiento de plano de localización	15 Días	Arquitecto
T02-05	Levantamiento de diseños de obra	15 Días	Arquitecto
T02-06	Levantamiento de cálculo y diseños estructurales	15 Días	Ing. Estructural
T02-07	Levantamiento de Diseños Sanitarios y drenajes del proyecto	10 Días	Ing. Sanitario
T02-08	Levantamiento de diseño de filtro para el proyecto	10 Días	Ing. Sanitario

Adaptado de (Banco de proyectos del municipio de La Dorada, Caldas, 2022).

4.2.3 Historia de usuario 3

Objetivo: Realizar estudio previo con sus respectivos anexos.

Tabla 8. Historia de usuario – HU3

ID - Tarea	Descripción	duración	Responsable
T03-01	Realizar los análisis de precios detallados de la obra	8 Días	Ing. Presupuesto
T03-02	Definir tiempo de ejecución de obra	8 Días	Arquitecto
T03-03	Realizar pliegos contractuales de la contratación	8 Días	Abogado
T03-04	análisis técnico y financiero de cada propuesta	5 Días	Ing. Presupuesto
T03-05	contratación	2 Días	Abogado

Adaptado de fuente de banco de proyectos del municipio de La Dorada, Caldas, 2022

5. Definición de Sprint Backlog

El proyecto se compone de tres (3) *Sprint* para su desarrollo:

- a) Sprint de etapa de formulación
- b) Sprint de requerimientos técnicos
- c) Sprint contractual del proyecto

Sprint de etapa de formulación: en este sprint se busca la necesidad y prioridad de ejecutar el proyecto tanto en lo financiero como el impacto social que se generará a partir de los beneficios brindados por el mismo. Se busca socializar el problema y la solución a las posibles entidades cofinanciadoras, de igual forma compartir el proyecto con las comunidades y Juntas de Acción Comunal de las zonas aledañas para su aprobación y factibilidad. Este proyecto busca un impacto económico y social en el municipio. (Aldás, 2011, p.47).

Sprint de requerimientos técnicos: etapa post formulación, el actual sprint busca la recolección del componente técnico del proyecto, estudios, diseños, y propuesta urbanista para el desarrollo y cálculo de presupuesto de ejecución. (Aldás, 2011, p.47).

Sprint contractual del proyecto: Una vez terminado el sprint de requerimientos técnicos se realiza la etapa precontractual, contractual y post-contractual para el desarrollo del proyecto físico, este sprint busca tener claro el marco legal del proyecto. (Deemer y Larman, 2009, p.34).

Tabla 9. *Sprint backlog de cada uno de los sprint*

Objetivo del Sprint	Sprint	Código de actividad	Actividades del Sprint	Descripción	Pendiente	En progreso	Finalizado
Identificar el problema, causas, efectos y población afectada	1	T01-01	Identificación del problema	identificación del árbol de problemas del proyecto, Causas y efecto			

Objetivo del Sprint	Sprint	Código de actividad	Actividades del Sprint	Descripción	Pendiente	En progreso	Finalizado
por el problema para generar posibles soluciones		T01-02	Identificación de la zona afectada	Caracterizar la zona de las calles y/o carreras afectadas por el problema			
		T01-03	Censar a las personas afectadas	Caracterizar el tipo de población afectada por el problema			
		T01-04	Buscar fuentes de financiación	Gestionar recursos departamentales o nacionales para cofinanciar el proyecto			
Objetivo del Sprint	Sprint	Código de actividad	Actividades del Sprint	Descripción			
Realizar cada uno de los estudios y diseños requeridos para la proyección financiera y física del proyecto	2	T02-01	Contratar los profesionales idóneos	Realizar Estudios previos para definir pliego de contratación			
		T02-02	Realizar levantamiento topográfico de la zona a impactar	Definir la zona de trabajo del proyecto			
		T02-03	Realizar estudio de suelos	Realizar estudios geotécnicos del terreno			
		T02-04	Realizar de localización general	Levantamiento de plano de localización			
		T02-05	Realizar diseños arquitectónicos	Levantamiento de diseños de obra			
		T02-06	Realizar diseños estructurales	Levantamiento de cálculo			

Objetivo del Sprint	Sprint	Código de actividad	Actividades del Sprint	Descripción	Pendiente	En progreso	Finalizado
		T02-07	Realiza diseño sanitarios y agua lluvias	Levantamiento de Diseños Sanitarios y drenajes del proyecto			
		T02-08	Realizar diseño de filtro	Levantamiento de diseño de filtro para el proyecto			
Objetivo del Sprint	Sprint	Código de actividad	Actividades del Sprint	Descripción			
Finalizar cada una de las etapas contractuales del proyecto para dar inicio de obra	3	T03-01	Realizar presupuesto detallado materiales y mano de obra	Realizar los análisis de precios detallados de la obra			
		T03-02	Diseñar cronograma de trabajo	Definir tiempo de ejecución de obra			
		T03-03	Realizar etapa precontractual	Realizar pliegos contractuales de la contratación			
		T03-04	Realizar etapa contractual	Análisis técnico y financiero de cada propuesta			
		T03-05	Realizar etapa post-contractual	Contratación			
		T03-06	Evaluar y analizar avances de obra	Realizar reporte de avance de obra			

Nota: Información sobre el backlog de cada uno de los sprint. Adaptado (Banco de proyectos del municipio de La Dorada, Caldas, 2022)

5.1 Sprint 1

Tabla 10. Sprint 1

Objetivo del Sprint	Sprint	Código de actividad	Actividades del Sprint	Descripción
Identificar el problema, causas, efectos y población afectada por el problema para generar posibles soluciones	1	T01-01	Identificación del problema	Identificación del árbol de problemas del proyecto, Causas y efecto
		T01-02	Identificación de la zona afectada	Caracterizar la zona de las calles y/o carreras afectadas por el problema
		T01-03	Censar a las personas afectadas	Caracterizar el tipo de población afectada por el problema
		T01-04	Buscar fuentes de financiación	Gestionar recursos departamentales o nacionales para cofinanciar el proyecto

Adaptado de (Banco de proyectos del municipio de La Dorada, Caldas, 2022)

Tabla 11. Reunión Sprint Planning

Reunión		
Sprint Planning		
Ciudad y fecha : 26 enero 2023	Hora de inicio: 10:00 am	Hora fin: 12:00 pm
Convocados a la reunión: Equipos scrum Producto owner: César Arturo Álzate Scrum Master: Harold Correa - Desarrolladores: Ingeniero de presupuesto. - Ingeniero hidráulico. - Ingeniero sanitario. - Ingeniero ambiental. - Ingeniero Industrial Se anexa lista de asistencia.		
Lugar: Sala de Juntas– primer piso Alcaldía Municipal		

Reunión		
Sprint Planning		
Temas tratados:		
Identificar el problema, causas, efectos y población afectada por el problema para generar posibles soluciones		
El problema que se está enfrentando en este proyecto es la alta contaminación por aguas servidas combinadas en la margen izquierda del río Magdalena en el municipio de La Dorada, Caldas. Este problema puede tener un impacto negativo en el medio ambiente y la salud de las personas que viven en la zona. Por lo tanto, es importante identificar las causas de la contaminación y desarrollar un plan para abordar el problema y reducir los efectos negativos en la comunidad y el medio ambiente.		
Compromisos:		
La metodología MGA (Metodología general ajustada) es un enfoque que se utiliza para identificar y abordar los problemas. En el caso del proyecto de contaminación por aguas servidas combinadas en la margen izquierda del río Magdalena en el municipio de La Dorada, Caldas, se puede aplicar la metodología MGA de la siguiente manera:		
1. Identificación del problema: El primer paso es identificar el problema de contaminación por aguas servidas combinadas en la margen izquierda del río Magdalena en el municipio de La Dorada, Caldas.		
2. Evaluación de los impactos: Se debe evaluar los impactos ambientales y sociales que este problema está causando, como la contaminación del agua y el aire, la afectación a la salud de las personas y la pérdida de biodiversidad.		
3. Identificación de las causas: Se debe identificar las causas de la contaminación, como la falta de infraestructura adecuada para el tratamiento de aguas residuales y la falta de conciencia ambiental en la comunidad.		
4. Desarrollo de soluciones: Se deben desarrollar soluciones para abordar las causas identificadas, como la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales y la implementación de campañas de conciencia ambiental.		
5. Implementación de soluciones: Se deben implementar las soluciones desarrolladas para abordar el problema de contaminación por aguas servidas combinadas en la margen izquierda del río Magdalena en el municipio de La Dorada, Caldas.		
6. Monitoreo y evaluación: Se debe monitorear y evaluar los resultados de las soluciones implementadas para asegurarse de que están teniendo el impacto deseado y hacer ajustes si es necesario.		
Se debe desarrollar en metodología MGA		
<i>Actividad del Sprint</i>	<i>Duración (días)</i>	<i>Actividades del Sprint</i>
1	5	Identificación del problema
2	5	Identificación de la zona afectada
3	8	Censar a las personas afectadas
4	90	Buscar fuentes de financiación

Reunión
Sprint Planning
Se anexa lista de asistencia.

Figura 8. Lista de asistencia

EVIDENCIAS:



DEPARTAMENTO DE CALDAS
MUNICIPIO DE LA DORADA

CONTROL DE ASISTENCIA



FECHA: 26 Octubre de 2022
 HORA: 10:15 am
 TEMA: Inconsistencia frente al reporte KPT

ITEM	NOMBRES Y APELLIDOS	NUM IDENTIFICACION	GENERO	DIRECCION	NUM TELEFONICO	CORREO ELECTRONICO	FIRMA
1	Hector Correa	1016086947	M	Calle 47 # 2-34	3127988353	CJcora.Hond@com	
2	Entayamin Obando	1073327693	F	Calle 18 # 13-67	3104796496	entayamin0812@gmail.com	Entayamin Obando
3	Carlos D. Uribe Rojas	1003855070	H	Alcaldia	3209855036	cdurivar@unal.edu.co	Carlos D. Uribe
4	Gonzalo Quintana	10123304	M	5 HACIENDA	3147824120	Presidencia@unicu.edu	
5	Marysol Beltrán	1073322554	F	AV Proyectos	312392303	marysol1229@gmail.com	Marysol Beltrán
6	Alexy Olmos Hernandez	7363756	M	Av. Proyectos	3103140210	alexay901mos@gmail.com	Alexy Olmos
7	Diego Uribe	10164524	M	Proyectos	3128381580	diegoUribe@unad.edu	Diego Uribe
8	Katherine Lopez A.	1026252317	F		3114328155	katelopezarob@com	Katherine Lopez
9	Nancy Cecilia Gonzalez	24713064	F	Calle 18 # 940	3106512276	ndnrejesa@gmail.com	Nancy Cecilia
10	Stephany Vanegas M.	1054559320	F	Calle 5 N° 726	318567539	stephanyvanegas2@gmail.com	Stephany Vanegas
11							
12							
13							
14							
15							

Responsable:

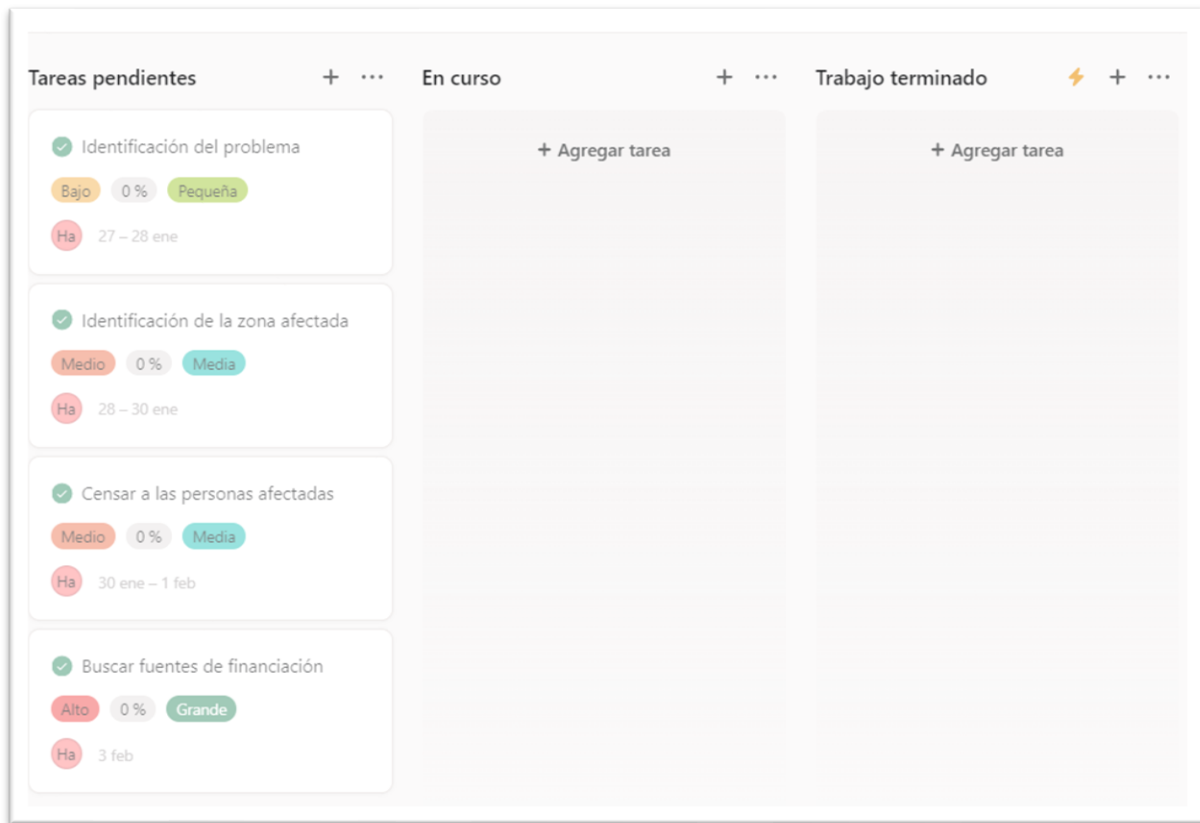
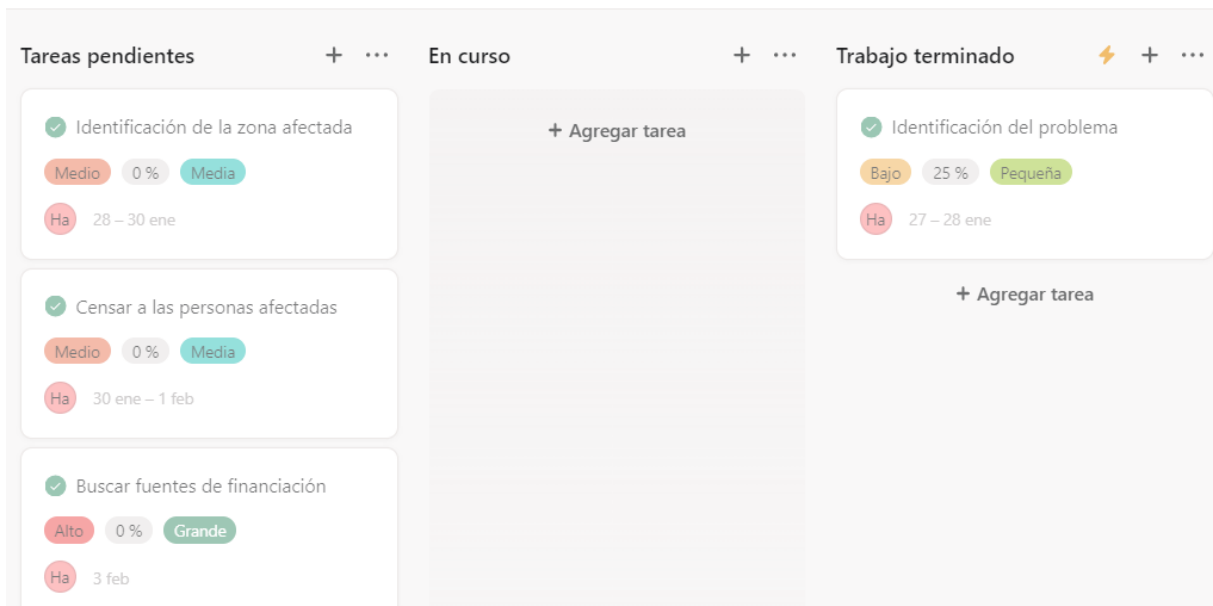
Figura 9. *Daily Scrum* 27 de enero 2023**Figura 10.** *Daily Scrum* 28 de enero 2023

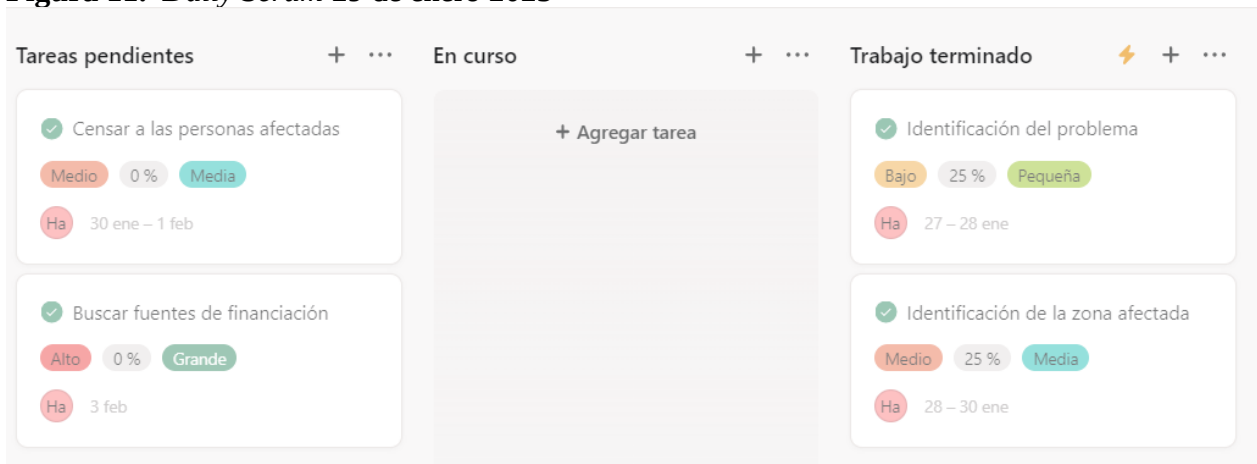
Figura 11. *Daily Scrum* 29 de enero 2023**Figura 12.** *Daily Scrum* 30 de enero 2023**Figura 13.** *Daily Scrum* 31 enero 2023

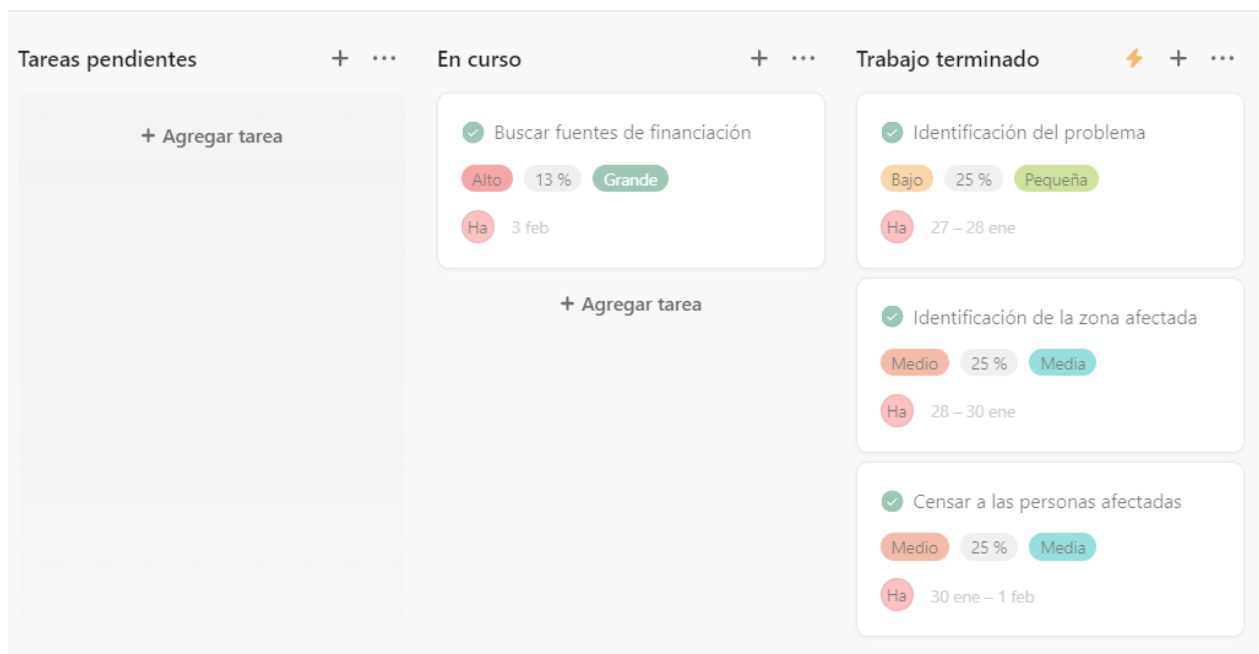
Figura 14. *Daily Scrum 1 de febrero 2023***Figura 15.** *Daily Scrum 2 de febrero 2023*

Figura 16. Daily Scrum 3 de febrero

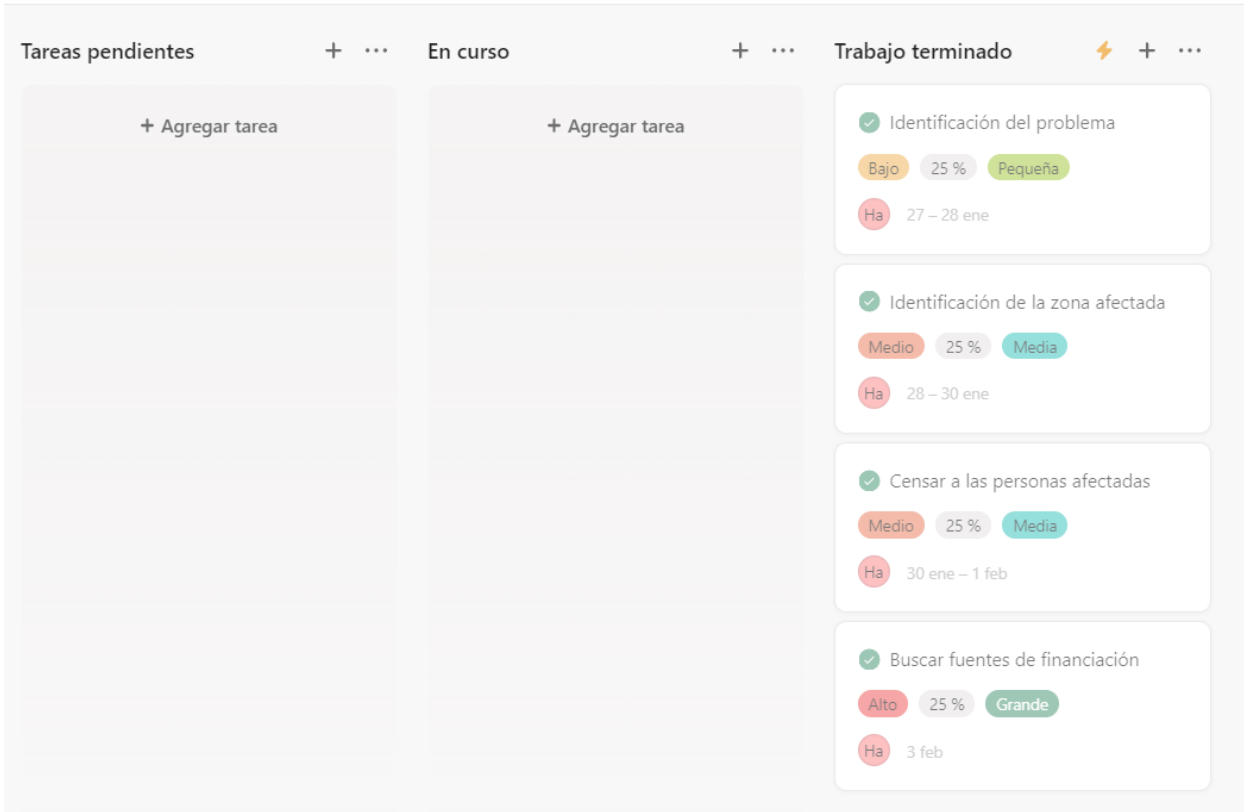


Tabla 12. Reunión sprint review

Reunión		
Sprint review		
Ciudad y fecha: 4 febrero 2023	Hora de inicio: 10:00 am	Hora fin: 12:00 pm
Convocados a la reunión: Equipos scrum Producto owner: César Arturo Alzate Scrum Máster: Harold Correa Desarrolladores: Equipo		
Lugar: Sala de Juntas– primer piso Alcaldía Municipal		
Temas tratados: Evaluación del proyecto y posibles cambios en el Sprint Backlog		
El Sprint finalizo con el cumplimiento de cada uno de los compromisos en el Sprint Planning, por lo tanto, se da por terminado el Sprint. Se cumplió con:		

Reunión
Sprint review
Identificación del problema Identificación de la zona afectada Censar a las personas afectadas Buscar fuentes de financiación Se dio respuesta a cada uno de los ítems a través del proyecto realizado mediante la metodología MGA. Se anexa archivo MGA. <i>Sistema de autenticación federada.</i> (s/f). Gov.co. Recuperado el 16 de mayo de 2023, de https://mgaweb.dnp.gov.co/Identification/Id01?ProjectId=494410&El1=2022173800088&El2=BPIN&El3=entityProjects

5.2 Resultados

El sprint finalizó con el cumplimiento de los objetivos propuestos es el sprint Planning, dando como producto final la entrega de la formulación de proyecto a través de la metodología MGA, en consecuencia, de recopilar toda la información necesaria, identificación del problema, personas beneficiadas y dar alternativas de solución, por lo pronto finalizo con el producto final. Por consiguiente, se dará inicio al Sprint número 2 en el cual se busca recopilar la información técnica para desarrollar y ejecutar el proyecto para el sprint 3.

5.2 Sprint 2

Tabla 13. *Sprint 2*

Objetivo del Sprint	Sprint	Código de actividad	Actividades del Sprint	Descripción
Realizar cada uno de los estudios y diseños requeridos para la proyección financiera y física del proyecto	2	T02-01	Contratar los profesionales idóneos	Realizar Estudios previos para definir pliego de contratación

Objetivo del Sprint	Sprint	Código de actividad	Actividades del Sprint	Descripción
		T02-02	Realizar levantamiento topográfico de la zona a impactar	Definir la zona de trabajo del proyecto
		T02-03	Realizar estudio de suelos	Realizar estudios geotécnicos del terreno
		T02-04	Realizar de localización general	Levantamiento de plano de localización
		T02-05	Realizar diseños arquitectónicos	Levantamiento de diseños de obra
		T02-06	Realizar diseños estructurales	Levantamiento de cálculo y 2 diseños estructurales
		T02-07	Realiza diseño sanitarios y agua lluvias	Levantamiento de Diseños Sanitarios y drenajes del proyecto
		T02-08	Realizar diseño de filtro	Levantamiento de diseño de filtro para el proyecto

Adaptado de (Banco de proyectos del municipio de La Dorada, Caldas, 2022)

Tabla 14. *Sprint Planning y Daily Scrum*

Sprint	Objetivo del sprint	Historias de usuario	Descripción	Est. (Horas)	Encargado	Daily Scrum
Estructuración componente técnico	Realizar cada uno de los estudios y diseños requeridos para la proyección financiera y física del proyecto	Contratar los profesionales idóneos	Los estudios estructurales diseños arquitectónicos y estudios de suelos son fundamentales para llevar a cabo un proyecto de obra exitoso. Estos estudios permiten comprender la viabilidad del proyecto, identificar los riesgos y establecer	40	Director jurídico	8:00 am 8:15am
		Realizar levantamiento topográfico de la zona a impactar		24	Director topográfico	8:00 am 8:15am
		Realizar estudio de suelos		40	Director Estructuras	8:00 am 8:15am
		Realizar de localización general		16	Director arquitectónico	8:00am 8:15am

Sprint	Objetivo del sprint	Historias de usuario	Descripción	Est. (Horas)	Encargado	Daily Scrum
		Realizar diseños arquitectónicos	objetivos claros. Los estudios estructurales y	40	Director arquitectónico	8:00am 8:15am
		Realizar diseños estructurales	diseños arquitectónicos ayudan a planificar	40	Director Estructuras	8:00am 8:15am
		Realiza diseño sanitarios y agua lluvias	la construcción de la estructura en términos de	40	Ingeniero Hidrosanitario	8:00am 8:15am
		Realizar diseño de filtro	diseño, materiales y costos. Por otro lado, los estudios de suelos son importantes para determinar la capacidad del terreno para soportar la carga de la estructura y prevenir problemas como hundimientos o desplazamientos. En resumen, estos estudios son esenciales para garantizar la seguridad, durabilidad y eficiencia del proyecto de obra.04:18 PM	40	Ingeniero Hidrosanitario	8:00 am – 8:15am

Adaptado (Banco de proyectos del municipio de La Dorada, Caldas, 2022)

Al finalizar este sprint, podemos decir con satisfacción que hemos cumplido con los objetivos propuestos. Durante las últimas semanas, hemos trabajado arduamente en la recolección de componentes técnicos para nuestro proyecto de obra. Desde diseños arquitectónicos hasta cálculos estructurales, pasando por estudios de suelos y topografía, hemos recopilado toda la información necesaria para llevar a cabo esta obra con éxito.

Gracias a estos estudios, hemos logrado comprender la viabilidad del proyecto e identificado los posibles riesgos que podrían surgir durante la construcción. Además, hemos establecido objetivos claros para la planificación de la estructura en términos de diseño, materiales y costos.

Los estudios de suelos han sido especialmente importantes para determinar la capacidad del terreno para soportar la carga de la estructura. Gracias a estos estudios, hemos prevenido problemas como hundimientos o desplazamientos que podrían haber afectado la seguridad y durabilidad del proyecto.

En resumen, este sprint ha sido esencial para garantizar la seguridad, durabilidad y eficiencia del proyecto de obra. Logramos recopilar toda la información necesaria para llevar a cabo esta obra con éxito y estamos listos para seguir adelante con el siguiente paso. Agradecemos a todo el equipo por su dedicación y esfuerzo durante este sprint y esperamos seguir trabajando juntos para alcanzar nuestros objetivos futuros.

5.4 Resultados

continuación se presentan los resultados de los ensayos realizados en el sitio: continuación se presentan los resultados de los ensayos realizados en el sitio: Ensayos de penetración estándar SPT. Se realizaron ensayos de penetración estándar utilizando la norma ASTM D 1586, equivalente a la norma I.N.V.E. 111.

- a) Peso del martillo: 140 libras.
- b) Altura de caída: 76 centímetros.
- c) Penetración: 3 intervalos de 15 centímetros cada uno (6”).
- d) N de diseño: Sumatoria de los golpes de los últimos 30 centímetros (12”).
- e) Diámetro exterior del tubo: 0.8 mm.

- f) Diámetro interior del muestreador en la punta: 34.93 mm.
- g) Longitud del tubo: 75 centímetros.
- h) Sistema de hincado: Malacate y polea.
- i) Motor del equipo: B & S 16 HP.
- j) Rechazo: Más de 50 golpes para 15 centímetros (6)

Línea sísmica para configurar la línea, se realizaron 2 perfiles de velocidad de onda de compresión y se dedujeron velocidades de ondas de corte con los cuales se construyó una sección transversal 2D, en el perfil se identificaron al igual que en el ensayo de refracción cambios de materiales.

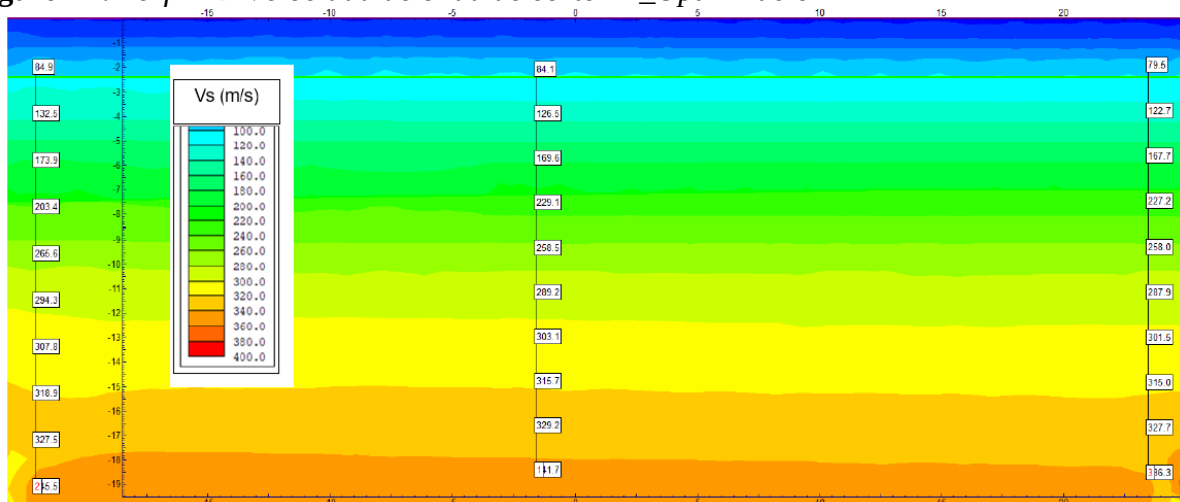
Línea sísmica L1 – Optimización la primera capa con una velocidad promedio de 79-127 m/s con un espesor promedio de 2 m, que se atribuye a la capa arcillosa y/o arena limosa de baja resistencia, continua una segunda capa hasta los 8 a 10 m con velocidades de onda de corte de 140 a 260 m/s y que correspondería arenas limosas de baja plasticidad o nula. Por último y hasta los 18 a 20 m de profundidad se registran velocidades de onda entre 300 a 330 m/s, indicando la continuidad de materiales granulares de origen aluvial de compacidad media a densa o materiales de carácter conglomerático.

Línea sísmica L2 – Optimización la primera capa con una velocidad promedio de 123 m/s con un espesor promedio de 1.50 m, que se atribuye a una arena limosa de baja compacidad, continua una segunda capa hasta los 4 a 10 m con velocidades de onda de corte de 123 a 140 m/s y que correspondería a arenas limosas de baja plasticidad o nula. Por último y hasta los 18 a 20 m de profundidad se registran velocidades de onda entre 300 a 312 m/s, indicando la continuidad de materiales granulares de origen aluvial de compacidad media a densa o materiales meteorizados de carácter conglomerático.

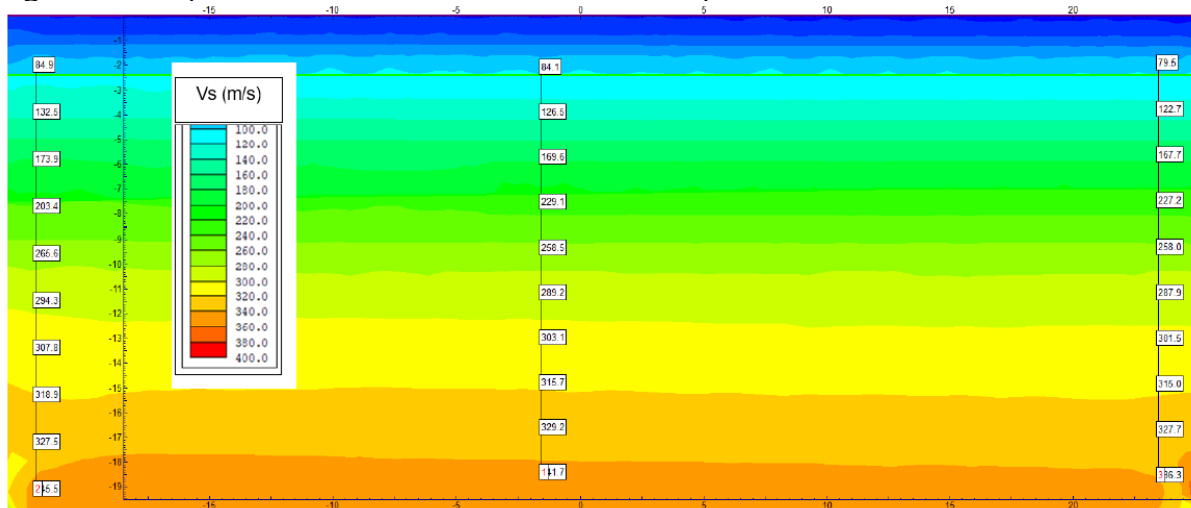
Línea sísmica L3 – Optimización la primera capa con una velocidad promedio de 125 m/s con un espesor promedio de 1.50 m, que se atribuye a una arena limosa de baja compacidad, continua una segunda capa hasta los 4 a 10 m con velocidades de onda de corte de 123 a 130 m/s y que correspondería a arenas limosas de baja plasticidad o nula. Por último y hasta los 18 a 20 m de profundidad se registran velocidades de onda entre 245 a 300 m/s, indicando la continuidad de materiales granulares de origen aluvial de compacidad media a densa o materiales meteorizados de carácter conglomerático.

Línea sísmica L4 – Optimización la primera capa con una velocidad promedio de 90-125 m/s con un espesor promedio de 4.0 m, que se atribuye a una arena limosa con grava de baja compacidad, continua una segunda capa hasta los 4 a 10 m con velocidades de onda de corte de 185-300 m/s y que correspondería a arenas limosas de baja plasticidad o nula. Por último y hasta los 18 a 20 m de profundidad se registran velocidades de onda entre 300 a 325 m/s, indicando la continuidad de materiales granulares de origen aluvial de compacidad media a densa o materiales meteorizados de carácter conglomerático. El perfil del suelo se clasifica como Tipo D.

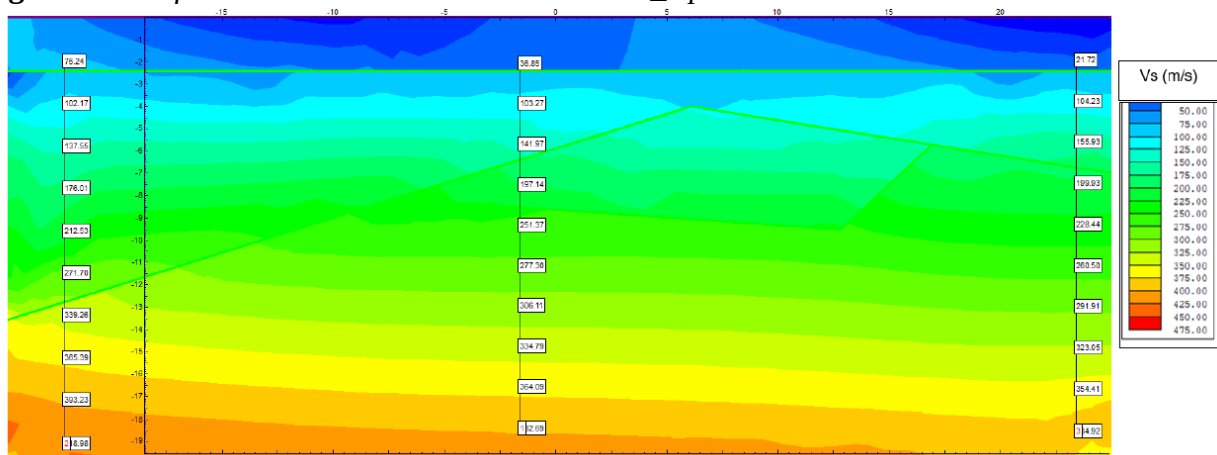
Figura 17. Perfil 2D Velocidad de onda de corte L2_Optimización



Adaptado de (Banco de proyectos del municipio de La Dorada, Caldas, del estudio de suelos, 2023)

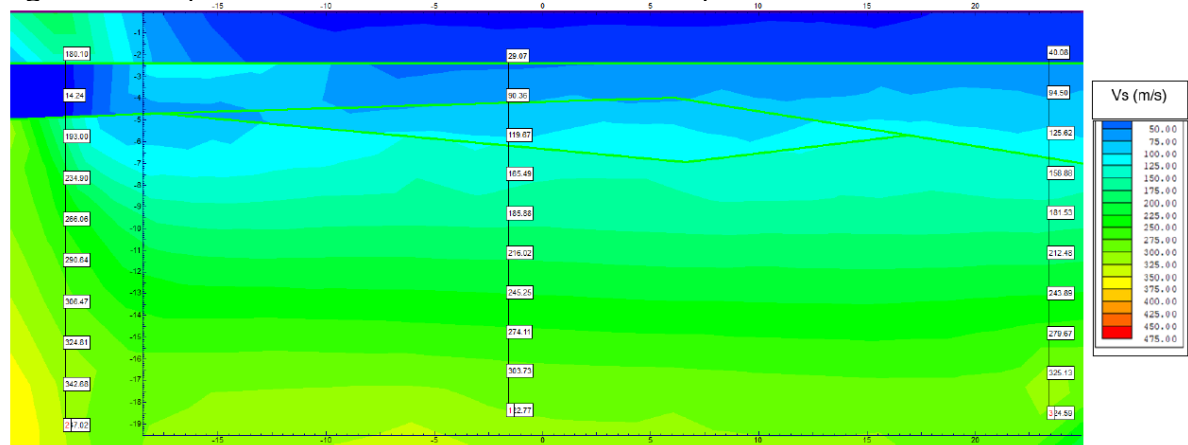
Figura 18. Perfil 2D Velocidad de onda de corte L1_Optimización

Adaptado de (Banco de proyectos del municipio de La Dorada, Caldas, del estudio de suelos, 2023)

Figura 19. Perfil 2D Velocidad de onda de corte L3_Optimización

Adaptado de (Banco de proyectos del municipio de La Dorada, Caldas, del estudio de suelos, 2023)

Figura 20. Perfil 2D Velocidad de onda de corte L3_Optimización



Adaptado de (Banco de proyectos del municipio de La Dorada, Caldas, del estudio de suelos, 2023).

5.5 Sprint 3

Tabla 15. Sprint 3.

Objetivo del Sprint	Sprint	Código de actividad	Actividades del Sprint	descripción
Finalizar cada una de las etapas contractuales del proyecto para dar inicio de obra	3	T03-01	Realizar presupuesto detallado materiales y mano de obra	Realizar los análisis de precios detallados de la obra
		T03-02	Diseñar cronograma de trabajo	Definir tiempo de ejecución de obra
		T03-03	Realizar etapa precontractual	Realizar pliegos contractuales de la contratación
		T03-04	Realizar etapa contractual	Análisis técnico y financiero de cada propuesta
		T03-05	Realizar etapa post-contractual	Contratación
		T03-06	Evaluar y analizar avances de obra	Realizar reporte de avance de obra

Adaptado (Banco de proyectos del municipio de La Dorada, Caldas, 2022)

Tabla 16. *Sprint Planning y Daily Scrum*

Sprint	Objetivo del sprint	Historias de usuario	Descripción	Est, (Horas)	Encargado	Daily Scrum		
Etapa contractual e inicio de obra	Finalizar cada una de las etapas contractuales del proyecto para dar inicio de obra	Realizar presupuesto detallado materiales y mano de obra		40	Ingeniero Civil	8:00 am	8:15am	–
		Diseñar cronograma de trabajo		16	Ingeniero Civil	8:00 am	8:15am	–
		Realizar etapa precontractual		16	Director Jurídico	8:00 am	8:15am	–
		Realizar etapa contractual		16	Director jurídico	8:00 am	8:15am	–
		Realizar etapa post-contractual		16	Director jurídico	8:00 am	8:15am	–
		Evaluar y analizar avances de obra		16	Director Obras	8:00 am	8:15am	–

Adaptado (Banco de proyectos del municipio de La Dorada, Caldas, 2022)

5.6 Resultados

Es importante conocer los resultados de un estudio previo que evaluó la situación actual de las redes de saneamiento en el país. Este estudio permitió identificar las principales deficiencias y necesidades en materia de infraestructura, gestión y financiamiento, así como las oportunidades para mejorar la eficiencia y la calidad del servicio. A partir de estos hallazgos, se han diseñado estrategias y políticas para fortalecer el sector y garantizar el acceso universal al saneamiento básico en Colombia.

Estudio previo

Cláusula primera: definiciones. Los términos definidos son escritos en singular o en plural de acuerdo como lo que requiera el contexto en el cual son empleados y deben ser entendidos

según la definición contenida en el artículo 2.2,1.1.1.3.1 del Decreto 1082 de 2015. Los términos no definidos deben comprenderse de conformidad con su significado natural y obvio.

Cláusula segunda: objeto. el objeto del contrato es contrato interadministrativo para la realización de la optimización del sistema de alcantarillado y obras complementarias a la margen izquierda del río magdalena del municipio de la dorada.

Cláusula tercera: alcance del objeto. El Contratista deberá desarrollar el objeto del Contrato de conformidad con las especificaciones y características técnicas señaladas en los Documentos del Proceso de Contratación, los cuales hacen parte integral del Contrato

Cláusula cuarta: valor y forma de pago, El valor del contrato a celebrar asciende a la suma de diecisiete mil setecientos cuarenta millones setecientos veinte mil novecientos setenta y cinco pesos mcte (\$17.740.720.975).

Cláusula quinta: vigencia y plazo. La vigencia del contrato inicia desde su perfección hasta la liquidación. El plazo es a partir del acta de inicio hasta el 31 de diciembre de 2023.

Cláusula sexta: derechos y obligaciones del contratista. son derechos de contratista: 1) Supervisar el desarrollo y ejecución del presente contrato; 2) Hacer seguimiento a la ejecución del contrato. 3) Acceder a los documentos e información que soporten el presente contrato. 4) Solicitar los informes que considere de la ejecución del presente contrato. 5) Asignar un supervisor, a través del cual el CONTRATISTA mantendrá interlocución permanente y directa con el municipio.

Obligaciones generales del contratista

Además de las derivadas de la esencia y naturaleza del contrato, la ley, las obligaciones y condiciones señaladas en el Pliego de Condiciones y demás documentos del Proceso y de las establecidas en el proyecto, estudio previo, pliego de Condiciones, Anexo técnico, vigente durante la ejecución del contrato, el Contratista se obliga a:

Destinar a la ejecución del contrato mona de obra no calificada de la región en un porcentaje no inferior al treinta por- ciento (30%) de acuerdo con el personal del contratista de obra destinado a la ejecución del contrato.

Cumplir con las condiciones establecidas en los documentos del proceso de Contratación.

Realizar todos los pagos de honorarios y/o salarios, parafiscales e indemnizaciones a que. haya Lugar e igualmente dar cumplimiento a las normas de afiliación y pago de seguridad social integral (salud, pensiones y riesgos), que le correspondan de acuerdo con el personal que llegare a emplear en la ejecución del contrato, en las cuantías establecidas por la ley y oportunamente. deberá demostrar, cuando sea requerido por La Entidad el aporte a los sistemas de seguridad social integral y parafiscal (Art, 50 Ley 789 de 2002) que le corresponda.

Desarrollar el objeto del Contrato en las condiciones de calidad, oportunidad, y obligaciones definidas en los documentos del proceso de Contratación.

Garantizar la calidad de los bienes y servicios prestados, de acuerdo con el Anexo técnico, el pliego de condiciones y demás documentos del proceso.

Dar a conocer a la Entidad cualquier reclamación que indirecta o directamente pueda tener alg6ri efecto sobre el objeto del Contrato a sobre sus obligaciones.

Abstenerse de adelantar intervención alguna a los recursos sin contar con los permisos emitidos par la entidad competente (cuando aplique intervenciones).

Acreditar el cumplimiento del factor de calidad ofrecido durante la fase de selecciona en los plazos acordados con la Entidad.

Implementar las medidas identificadas para promover el empleo local en el sitio de la obra.

Dar cabal cumplimiento al pacto de transparencia y declaraciones de la carta de presentación de la oferta.

Informar a la Entidad Estatal cuando ocurra una situación que implique una modificación del estado de los riesgos existentes al momento de proponer o celebrar el contrato,

Informar a la Entidad Estatal cuando ocurra una situación que implique una modificación del estado de los riesgos existentes al momento de proponer o celebrar el contrato.

Comunicarle a la Entidad. cualquier circunstancia política, jurídica, social, económica, técnica, ambiental o de existentes al momento de proponer o celebrar el contrato, cualquier tipo, que pueda afectar la ejecución del Contrato.

Durante la ejecución del contrato deberá observar las leyes y los reglamentos relativos a Salud Ocupacional y Seguridad Industrial y tomar todas aquellas precauciones necesarias para evitar que se produzcan en las zonas de sus campamentos de trabajo, accidentes o condiciones insalubres; así como dotar a su personal y asegurar el uso adecuado de los elementos de protocolo personal (EPP).

Informar periódicamente la composición del capital social de la persona jurídica; la existencia de pactos o acuerdos de accionistas; su pertenencia a no a un grupo empresarial, si se trate de una matriz, subordinada, o sucursal de sociedad extranjera, así como la información relevante de índole jurídica, comercial o financiera, de la persona jurídica o de sus representantes legales, sodas a accionistas.

Cumplir con sus obligaciones laborales respecto del personal a su cargo, y con las obligaciones tributarias y ambientales que le correspondan de acuerdo con su labor.

Informar a más tardar el tercer día hábil siguiente al momento en que se tenga conocimiento del inicio de investigaciones penales, se impongan medidas de aseguramiento a condenas proferidas en Colombia o en el extranjero en contra de cualquiera de los directivos, representantes legales, accionistas o integrantes del Contratista.

El contratista declare y acepta que el diseño entregado por la entidad ha sido analizado exhaustivamente y que conoce de primera mano la totalidad de las condiciones de la obra contratada. En consecuencia, el contratista considera que el diseño entregado es idóneo y adecuado para que sea la base para la ejecución de la obra contratada por la entidad, sin embargo, se podrán presentar ajustes en caso de requerirse, siendo concertado con la entidad y el interventor

Elaborar y suscribir las respectivas Actas parciales y finales de Obra. Estas actas deben presentarse para aprobación del interventor y verificación de la Supervisión de la interventoría.

Garantizar la sostenibilidad de los precios acordados durante la Agenda y ejecución del contrato.

Responder por los gastos que demande la ejecución de la reparación de defectos que se presenten en la obra por deficiente ejecución o por no ceñirse a diseños propuestos y/o especificaciones técnicas. propuestas per el municipio a las circulares que pare el efecto hay expedido y/o expida la entidad territorial pertinente.

El contratista dará estricto cumplimiento a los protocolos de bioseguridad, de acuerdo con la normatividad vigente.

El contratista se obliga a presentar por escrito de manera formal toda solicitud pertinente a la ejecución del contrato debidamente justificado.

Cláusula séptima: derechos y obligaciones del municipio. son derechos del municipio: 1) Supervisar el desarrollo y ejecución del presente contrato; 2) Asignar un supervisor, a través del cual el municipio mantendrá interlocución permanente y directa con el contratista.

Son obligaciones del municipio: 1) Pagar oportunamente al contratista el valor de este contrato, 2) Adelantar la supervisión y/o interventoría del contrato conforme con los parámetros legales y lo pactado en la cláusula de supervisión de este contrato. 3) Prestar colaboración eficaz

y oportuna al contratista, suministrándole a la suscripción del presente contrato, toda la información de que disponga y que se requiera para la conservación catastral⁴) Elaborar los documentos requeridos para las modificaciones contractuales y surtir la publicación en el SECOP.

Cláusula novena: responsabilidad, el Contratista es responsable por el cumplimiento de las obligaciones pactadas en el Contrato. Además, responderá por los daños generados a la Entidad en la ejecución del Contrato, causados por sus Subcontratistas o empleados.

El contrato quedo en pie entre el municipio de La Dorada y la empresa de renovación urbana de La Dorada y Magdalena Centro Erudm, con el objeto contractual: contrato interadministrativo para la realización de la optimización del sistema de alcantarillado y obras complementarias a la margen izquierda del rio magdalena del municipio de La Dorada.

Actualmente el contrato se encuentra ejecutando entre las dos partes y se puede encontrar en el Secop II y/o SIA OBSERVA con el número de contrato 749-2023.

6. Planeando el proyecto en Scrum- Sprint Retrospective

6.1 Sprint Retrospective

Durante el desarrollo, se llevaron a cabo varios sprints utilizando el marco de trabajo Scrum. Al finalizar cada sprint, se realizó una retrospectiva para evaluar el desempeño del equipo e identificar áreas de mejora. Estas retrospectivas fueron fundamentales para fomentar la mejora continua y el aprendizaje en el proyecto.

Las retrospectivas, se analizaron los resultados obtenidos en cada sprint, los obstáculos enfrentados y las lecciones aprendidas. Se brindó a todos los miembros del equipo la oportunidad

de expresar sus opiniones y sugerencias para mejorar el proceso. Esto permitió una comunicación abierta y transparente, lo que contribuyó a fortalecer la colaboración y el compromiso del equipo.

A través de las retrospectivas, se identificaron áreas de mejora y se realizaron acciones correctivas para el siguiente ciclo. Se evaluaron las tareas proporcionadas, la planificación y la ejecución del sprint, y se realizaron ajustes para asegurar que se cumplieran los objetivos establecidos. Además, se revisaron los procesos y las prácticas utilizadas, buscando oportunidades para optimizar la eficiencia y la calidad del trabajo realizado.

Estas retrospectivas también permitieron evaluar el desempeño del equipo en términos de colaboración, comunicación y cumplimiento de los compromisos. Se reconocieron los logros alcanzados y se identificaron áreas en las que se pudo mejorar, tanto a nivel individual como colectivo.

En resumen, las retrospectivas de los sprints fueron una herramienta valiosa para evaluar y mejorar el trabajo realizado en el proyecto. Contribuyeron a la identificación de oportunidades de mejora, al fortalecimiento del equipo y a la optimización de los procesos. Gracias a estas retrospectivas, el proyecto pudo avanzar de manera efectiva y alcanzar los objetivos establecidos.

7. Conclusiones

El marco de trabajo *Scrum* fue utilizado de manera efectiva para identificar y abordar el problema de contaminación por aguas servidas en la margen izquierda del río Magdalena en La Dorada. A través de la identificación del problema, evaluación de impactos, identificación de causas y desarrollo de soluciones. Este enfoque estructurado y eficiente permitirá al equipo comprender mejor el problema y proponer soluciones viables. Además, se realizaron avances

significativos en la etapa contractual del proyecto. Estos logros demostraron un progreso satisfactorio en el desarrollo del proyecto y una gestión eficiente de los recursos.

Durante el sprint, se separa toda la información necesaria para llevar a cabo el proyecto de optimización del sistema de alcantarillado en la margen izquierda del río Magdalena en La Dorada. Los estudios de suelos son fundamentales para determinar la capacidad del terreno y prevenir problemas que podrían haber afectado la seguridad y durabilidad del proyecto. Además, el equipo funcionó de manera efectiva y colaborativa durante el *sprint Planning* y *sprint Daily*, lo que indica un buen desempeño en la planificación y ejecución del proyecto. Durante la retrospectiva, se identificaron áreas de mejora y se alcanzaron objetivos para el siguiente ciclo, lo que demuestra un enfoque de mejora continua en el equipo. En resumen, este sprint fue exitoso en términos de recopilación de información.

Los sprints finalizan con el cumplimiento de los objetivos, demostrando un progreso satisfactorio en el desarrollo del proyecto. En resumen, este sprint sentó las bases sólidas para el éxito del proyecto de optimización del sistema de alcantarillado, asegurando la calidad de vida de los habitantes de La Dorada y la protección del medio ambiente.

Durante el desarrollo de este proyecto se debe evidenciar la importancia de contar con un sistema de alcantarillado eficiente para prevenir enfermedades y proteger el medio ambiente. La participación ciudadana, a través de las veedurías ciudadanas, ha sido fundamental para garantizar la transparencia y el buen manejo de los recursos.

Este trabajo de grado ha sido exitoso en su objetivo de fórmulas mejoras en el sistema de alcantarillado en La Dorada. Se espera que las acciones implementadas contribuyan a prevenir enfermedades, proteger el medio ambiente y mejorar la calidad de vida de la comunidad a largo

plazo. Este proyecto sienta las bases para futuras mejoras en la infraestructura y el bienestar de la comunidad.

En conclusión, a lo largo de este proyecto de grado se ha demostrado la importancia de una planificación adecuada, una ejecución eficiente y una evaluación exhaustiva para lograr un cierre exitoso. El compromiso y la capacitación del equipo, así como la comunicación clara con los *Stakeholders*, han sido fundamentales para alcanzar los objetivos y metas establecidos.

Se ha destacado la importancia de realizar una revisión exhaustiva de los procesos y resultados obtenidos, identificando lecciones aprendidas y áreas de mejora para futuros proyectos.

Este proyecto ha permitido adquirir conocimientos y habilidades que serán de gran utilidad en mi desarrollo profesional. A través de la gestión efectiva de todos los aspectos involucrados, desde la planificación hasta la evaluación final, se ha logrado garantizar la satisfacción de los *Stakeholders* y dejar una base sólida para futuros proyectos.

En definitiva, el cierre exitoso de este proyecto de grado es el resultado del esfuerzo, dedicación y compromiso invertidos en su desarrollo. Este proyecto representa un hito importante en mi formación académica y profesional, y sienta las bases para futuras investigaciones y proyectos.

8. Recomendaciones

Establecer un plan de mantenimiento regular: Es importante implementar un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para garantizar el buen funcionamiento del sistema de alcantarillado a largo plazo. Esto incluye la limpieza periódica de las tuberías, la inspección de posibles fugas y la reparación o reemplazo de componentes dañados.

Promover la educación ambiental: Es fundamental concientizar a la comunidad sobre la importancia de cuidar el sistema de alcantarillado y evitar arrojar residuos sólidos o productos químicos que puedan obstruir las tuberías. Se pueden realizar campañas de sensibilización y brindar información sobre prácticas sostenibles de manejo de aguas residuales.

Evaluar la viabilidad de implementar tecnologías más avanzadas: Es recomendable investigar y evaluar la viabilidad de utilizar tecnologías más avanzadas, como sistemas de tratamiento de aguas residuales más eficientes o la implementación de energías renovables en el proceso de tratamiento. Esto puede mejorar la eficiencia del sistema y reducir el impacto ambiental.

Establecer un sistema de monitoreo y evaluación continuo: Es importante implementar un sistema de seguimiento que permita verificar periódicamente el desempeño del sistema de alcantarillado optimizado. Esto incluye la medición de indicadores clave, como la calidad del agua, la eficiencia del tratamiento y la satisfacción de los usuarios. Con esta información, se pueden identificar oportunidades de mejora y tomar acciones correctivas de manera oportuna.

Referencias

- Aki, K. (1957). Space and time spectra of stationary stochastic waves with special reference to microtremors. Bulletin of the earthquake Research Institute, University of Tokio, Vol 35, 412-457
- Aldás Castro, J. C. (2011). *Diseño del alcantarillado sanitario y pluvial y tratamiento de aguas servidas de 4 lotizaciones unidas (varios propietarios), del cantón El Carmen* (Bachelor's thesis, QUITO/PUCE/2011).
- Amaro Calderón, S. D., & Valverde Rebaza, J. C. (2007). Metodologías ágiles. Universidad Nacional de Trujillo, 37.
- Bhudu M. (2007) Soil Mechanics and Foundations. 2nd Edition, John Wiley & Son, Inc
- Bourbié T., Coussy O., Zinszner B. (1087). Acoustics of Porous Media, Institut français du pétrole publications, Gulf Publishing Company, Book Division
- Castañeda, J. A., Osorio, J. H., & Mesa, F. (2018). Evolución y comportamiento del meandro “curva el conejo” del río magdalena en el sector de la Dorada-Caldas. *Scientia Et Technica*, 23(2), 280-287.
- Cardona, S., Escobar, D. A., & Moncada, C. A. (2018). Análisis de accesibilidad como herramienta para la generación de zonas libres de tráfico. Caso del Municipio de La Dorada en Colombia. *Información tecnológica*, 29(5), 203-214.
- Cerna Vásquez, M. A. J. (2019). Gestión del alcance, costos y tiempo en la ejecución de proyectos de alcantarillado en el sector II de Chimbote, región Ancash-2018.
- Deemer, P., Benefield, G., Larman, C., & Vodde, B. (2009). Información básica de SCRUM. *California: Scrum Training Institute*.

- Duque Escobar, G. (2013). La navegación del Magdalena y la Conurbación Honda-La Dorada. *Ingeniería Civil*.
- Figuerola, R. G., Solís, C. J., & Cabrera, A. A. (2008). Metodologías tradicionales vs. metodologías ágiles. Universidad Técnica Particular de Loja, Escuela de Ciencias de la Computación, 9(1), 1-10.
- Garcia, A. N. G., & Bacca, J. H. (1996). Rescate arqueológico en el municipio de La Dorada (Caldas). *Boletín de arqueología*, (11), 61-83.
- González, C. O. S., Valarezo, J. K. O., Montero, V. A., & Sarmiento, C. B. (2017). Perspectivas de los criterios de evaluación financiera, una selfie al presupuesto de proyectos de inversión. *INNOVA research journal*, 2(8.1), 139-158.
- González, J. F. (2013). Introducción a las metodologías ágiles. Otras formas de analizar y desarrollar.
- López Gil, A. (2018). Estudio comparativo de metodologías tradicionales y ágiles para proyectos de Desarrollo de Software.
- Marroquín Navarro, L. J., & Triana Vargas, M. Y. (2011). El turismo como factor de competitividad en el desarrollo del municipio de La Dorada.
- Méndez Flores, S. A. (2011). *Diseño del alcantarillado sanitario, pluvial y tratamiento de aguas servidas de la Urbanización San Emilio* (Bachelor's thesis, Quito: USFQ, 2011).
- Montenegro Sabogal, L. M., Castelblanco Cárdenas, L. E., Jiménez Lozano, J., & León Vega, M. A. (2020). *Propuesta de metodologías ágiles para la formulación de proyectos MGA* (Bachelor's thesis, Universidad EAN).
- Ossa, C., & Rodríguez, D. C. (2006). Revisión de la metodología general ajustada-MGA y la metodología de evaluación expost para proyectos de inversión nacional.

- Olano, V. A., Brochero, H. L., Sáenz, R., Quiñones, M. L., & Molina, J. A. (2001). Mapas preliminares de la distribución de especies de Anopheles vectores de malaria en Colombia. *Biomédica*, 21(4), 402-408.
- Quintero, C. A. M., Rendon, S. D., & Sanchez, A. D. (2023). Derecho humano al agua y ODS 6 Agua limpia y saneamiento básico. Estudio de caso Departamento de Caldas, Colombia. *Criterio Libre*, 21(38), e209912-e209912.
- Quispe Palomino, S. (2021). Determinación de caudales de diseño y la sostenibilidad de proyectos de alcantarillado en zonas rurales, departamento de Apurímac, periodo 2019-2020.
- Sotelo Cabrera, M. D. C. (2010). Construcción y optimización del sistema condominal de alcantarillado.
- Soto-Vallejo, I., Villarraga-Lozano, Á. M., & Cardona-Acevedo, M. (2020). Gobernanza y servicios ambientales en la gestión de los acueductos comunitarios en tres municipios de Caldas, Colombia. *Estudios Gerenciales*, 36(155), 206-217.
- Trigás Gallego, M. (2012). metodología scrum.
- Trujillo Agudelo, J. P. (2023). Revisión y seguimiento al diagnóstico de redes de acueducto en el municipio de Caldas y revisión al diseño del proyecto de alcantarillado GPZS-0794 etapa 2, en el barrio La pradera, municipio de Envigado.