

# BRIEF

## SISTEMA DE SANEAMIENTO Y DRENAJE URBANO SOSTENIBLE EN LA AV. LIBERTADOR - CARACAS

Arq. Msc. Bibian Díaz  
Arq. Crysmar Egaña  
Ing. MBA. IEng. Jacqueline Ruibal  
Lic. Ciro Vladimir León  
Lic. Antonio Tacoa  
Lic. Eliezer Rivas

Octubre 2024  
Caracas - Venezuela

## EQUIPO DE TRABAJO



Arq. Msc. Bibian Díaz

CI: 11.184.534

[diazariasconsultorgerencial@gmail.com](mailto:diazariasconsultorgerencial@gmail.com)

Arquitecta egresada de la ULA con Maestría en Planificación Urbana de la UCV, y capacitadora internacional en gerencia de servicios urbanos. Inició su carrera en el sector público, ocupando diversos cargos de dirección y supervisión. En 2006, fundó Díaz Arias Consultor Gerencial, ofreciendo servicios en gerencia y desarrollo de proyectos en múltiples sectores. Actualmente, se enfoca en la consultoría e investigación de la metodología BIM, con reconocimiento internacional en su implementación en el ámbito público latinoamericano.



Arq. Crysmar Egaña

CI: 25.013.240

[crysmarea05@gmail.com](mailto:crysmarea05@gmail.com)

Dedicada al estudio de la Arquitectura en la UCV, con interés en la gestión de proyectos urbanos. Promueve la creatividad e innovación en proyectos con impacto social desde hace más de 5 años, desarrollando e implementando estrategias, monitoreando y evaluando proyectos. Complementa sus conocimientos a través del desarrollo de emprendimientos y modelos de negocios sostenibles, ejecutando planes de negocios y estudiando metodologías ágiles como Design Thinking y Lean StartUp.



Ing. MBA. IEng. Jacqueline Ruibal

CI: 16.517.449

[jackie.ruibal@gmail.com](mailto:jackie.ruibal@gmail.com)

Ingeniera civil con una sólida trayectoria en proyectos de infraestructura, especialmente en drenaje y saneamiento. Ha trabajado en CAF Banco de Desarrollo de América Latina desde 2013, gestionando proyectos en Venezuela y otros países de América Latina. Anteriormente, desempeñó roles clave en empresas como PROINTEC y TECOPY en España. Posee múltiples títulos académicos, incluyendo un MBA y varios másteres en gestión de proyectos y dirección estratégica. Además, habla varios idiomas.



Soc. Antonio Tacoa

CI: 18.701.025

[tacozerpa31@gmail.com](mailto:tacozerpa31@gmail.com)

Sociólogo egresado de la UCV, participante del Programa LIDERA en el IESA y diplomado en Gerencia para Organizaciones Comunitarias (UCAB/Fundación Empresas Polar). Es Coordinador Académico y Profesor de Sociología de la Comunicación, Filosofía y Semiología en la Universidad Bicentennial de Aragua. Actualmente, coordina los diplomados de Marketing Digital y Branding Corporativo en la misma universidad.



Abog. Eliezer Rivas

CI: 12.638.239

[eliezerrivas@gmail.com](mailto:eliezerrivas@gmail.com)

Abogado graduado en la USM en el año 2000, con Maestría de Criminalística del IUPOLC, actualmente laborando en la Defensoría del Pueblo como jefe de Investigación, Mediación y Conciliación. Graduado del Programa EMPREDETEC del IESA del 2023, también laboró en el IARTES-MPPC como director de la Consultoría Jurídica, en el SAREN como Notario y en la extinta Alcaldía Metropolitana.



Lic. Ciro Vladimir León Díaz

CI: 14.553.009

[vladimirleon007@gmail.com](mailto:vladimirleon007@gmail.com)

Comunicador Social egresado de la UCV y concejal del Municipio Carrizal, en el estado Miranda. Representa a un electorado que confió en él a través de una tarjeta electoral y fue postulado por una o varias organizaciones políticas

## CONTENIDO

1. RESUMEN EJECUTIVO .....	4
2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA Y CONTEXTO .....	5
3. SOLUCIÓN PROPUESTA Y OBJETIVOS .....	7
4. VIABILIDAD TÉCNICA.....	8
5. VIABILIDAD PRESUPUESTAL Y FINANCIERA.....	8
6. VIABILIDAD POLÍTICA Y ALIANZAS .....	9
7. FASES DE INTERVENCIÓN, PLAN Y CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	10
8. MÉTODOS DE EVALUACIÓN E INDICADORES DE ÉXITO .....	12
9. RIESGOS Y PLANES DE MITIGACIÓN .....	14
10. CONCLUSIÓN Y SOLICITUD DE APOYO .....	15
11. ANEXOS .....	16

## LISTADO DE ANEXOS

ANEXO 1 ÁRBOL DE PROBLEMA.....	16
ANEXO 2 MAPA DE EMPATÍA .....	16
ANEXO 3 MATRIZ DE IMPACTO VS ESFUERZO .....	17
ANEXO 4 MATRIZ HMV .....	17
ANEXO 5 IDENTIFICANDO ALIANZAS.....	18
ANEXO 6 MATRIZ DE FORMULACIÓN DEL PROYECTO.....	18
ANEXO 7 ANÁLISIS PESTLE.....	19
ANEXO 8 INDICADOR DE PRODUCTO OBJETIVO ESPECÍFICO 1.....	19
ANEXO 9 INDICADOR DE PRODUCTO OBJETIVO ESPECÍFICO 2.....	20
ANEXO 10 INDICADOR DE PRODUCTO OBJETIVO ESPECÍFICO 3 .....	20
ANEXO 11 INDICADOR DE PRODUCTO OBJETIVO ESPECÍFICO 4. ....	21
ANEXO 12 CUADRO DE PLANIFICACIÓN .....	22
ANEXO 13 RESUMEN DEL PRESUPUESTO.....	24

# E

ste proyecto tiene como objetivo principal mitigar los riesgos asociados a las inundaciones recurrentes en el sector comprendido entre la Av. Los Manguitos y la Av. Los Cortijos, en la Av. Libertador en Caracas. Identificándose como puntos críticos aquellos sectores donde la acumulación de basura, la insuficiencia del sistema de drenaje y la falta de mantenimiento han generado problemas recurrentes de inundaciones.

A través de una intervención integral, se busca mejorar la capacidad de respuesta del sistema de drenaje urbano ante eventos climáticos extremos, garantizando así la seguridad y el bienestar de la población residente y trabajadora en la zona. Este proyecto contribuye directamente con los ODS: i) **ODS 6 Agua limpia y saneamiento**: mejorando la gestión del agua y reduciendo la contaminación hídrica; ii) **ODS 11 Ciudades y comunidades sostenibles**: fomentando ciudades inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles; y iii) **ODS 13 Acción por el clima**: con la adopción de medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus impactos.

Las inundaciones recurrentes en la zona de actuación del Proyecto son producto de una combinación de factores, como: i) la obstrucción del sistema de drenaje por acumulación de basura y sedimentos que reducen la capacidad de conducción del sistema; ii) un diseño insuficiente, el sistema de drenaje no está dimensionado para manejar los volúmenes de agua generados por eventos climáticos extremos; iii) un mantenimiento inadecuado, por la falta de limpieza y reparación de las infraestructuras, lo que agrava la situación; y iv) el cambio climático cuyo aumento en la frecuencia e intensidad de las lluvias exacerba los problemas de inundación.

La solución propuesta contempla un conjunto de acciones interrelacionadas como: i) un diagnóstico detallado del sistema de drenaje existente, identificando puntos críticos y cuantificando los caudales máximos esperados; ii) limpieza y rehabilitación, remoción de la basura acumulada, reparación de tuberías, alcantarillas y desobstrucción de bocas de tormenta; iii) la gestión de residuos sólidos, implementación de programas de recolección y disposición final de residuos, así como campañas de sensibilización ciudadana; y iv) el monitoreo y mantenimiento: Establecimiento de un sistema de monitoreo de las condiciones del sistema con la creación de una APP colaborativa para la comunidad y la ejecución de un plan de mantenimiento preventivo.

Se espera que con la implementación de este proyecto se generen los siguientes impactos: i) Reducción del riesgo de inundaciones; ii) Mejora de la calidad de vida y bienestar de la población residente y trabajadora; iii) Protección de la infraestructura, reducción de los daños a viviendas, comercios y vías de comunicación; y la iv) Contribución a la sostenibilidad ambiental.

La población beneficiaria directa de este proyecto incluye a los residentes, comerciantes y trabajadores de la zona de influencia, así como a los usuarios de la Av. Libertador. Indirectamente, la ciudad de Caracas en su conjunto se verá beneficiada por la mejora de la gestión de las aguas pluviales.

Entre los potenciales financiadores de este proyecto se encuentran: el Gobierno nacional: a través de los ministerios de Ambiente, Obras Públicas y Vivienda; ii) el Gobierno municipal: Alcaldía de Caracas y Alcaldía de Chacao; iii) Organismos internacionales: Banco Mundial, Banco

Interamericano de Desarrollo, Fondo Verde para el Clima; y iv) el Sector privado: Empresas constructoras, consultoras de ingeniería, fundaciones y ONG.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA Y CONTEXTO

Las inundaciones en la Avenida Libertador de Caracas representan un desafío significativo para la ciudad. Este problema se origina principalmente por una combinación de factores como la infraestructura de drenaje insuficiente, el mantenimiento inadecuado de los sistemas de alcantarillado, la urbanización descontrolada y el cambio climático. La capacidad limitada de los sistemas de drenaje para manejar grandes volúmenes de agua durante lluvias intensas provoca acumulaciones rápidas de agua. Además, la falta de mantenimiento regular lleva a la obstrucción de desagües y alcantarillas por basura y sedimentos, agravando la situación. La urbanización excesiva y la pavimentación reducen la capacidad del suelo para absorber el agua de lluvia, aumentando el escurrimiento superficial. Finalmente, las lluvias intensas y frecuentes, exacerbadas por el cambio climático, superan la capacidad de los sistemas de drenaje existentes.

Para abordar estos problemas se requiere de una perspectiva centrada en las personas afectadas. Es crucial durante todas las etapas del Proyecto escuchar las experiencias y preocupaciones de los residentes y comerciantes de la zona para entender el impacto real en sus vidas diarias. En la etapa de diseño es fundamental considerar la seguridad y accesibilidad para todos. Se deberá mantener una comunicación transparente con la comunidad sobre los planes y progresos en la mejora de la infraestructura de drenaje y el saneamiento de la zona de actuación, ya que esto ayuda a construir confianza y colaboración. Involucrar a los ciudadanos en el proceso de toma de decisiones a través de consultas públicas, encuestas y talleres permite que sus voces sean escuchadas y consideradas.

En los últimos 5 años se han observado el deterioro y la desactualización de los sistemas de drenajes de la ciudad en la Av. Libertador tras la temporada de lluvias, no solo congestionando el tráfico en la avenida, sino generando inundaciones. Hay que destacar, que dicha avenida está localizada entre dos alcaldías (Chacao y Caracas) en las que la gestión de residuos y desechos funcionan en momentos separados y, por tanto, sectorizados políticamente hablando.

También podemos analizar los antecedentes del presente proyecto de saneamiento ambiental tomando en cuenta experiencias similares de otros países del mundo y de la región (ALC) que han aplicado con éxito proyectos de Sistemas de Drenajes Sustentables acompañados de infraestructuras verdes y azules<sup>1</sup> en sus grandes ciudades según se indica en

---

<sup>1</sup> La Infraestructura Azul está relacionada con la infraestructura urbana de agua, y comprende aquellos componentes naturales y construidos a escala de paisaje/ciudad, tales como ríos, quebradas, lagos, esteros y humedales, así como también otros elementos diseñados para captar e infiltrar las aguas lluvias, como es el caso de los **Sistemas de Drenaje Urbano Sostenible o SuDS** (*Sustainable Urban Drainage Systems*).

Por lo general, en las zonas urbanas la Infraestructura Azul se encuentra asociada a lo verde, y la presencia de ambas generan juntas una mayor cantidad de **Servicios Ecosistémicos** a que si estuviesen por separado. Por esta razón, en los últimos años ha habido un creciente cuerpo de investigación que se ha centrado en estudiar los **beneficios que aporta la Infraestructura Azul**, tanto a la salud y calidad de vida de las personas

(Castro L, 2021) tales como: Brasil (Sao Paulo); Estados Unidos (New York) y China entre otros muchos.

La ejecución de este Proyecto se enfrenta a un contexto venezolano altamente complejo y desafiante, marcado por: i) Crisis económica profunda: hiperinflación, escasez de bienes y servicios, y contracción económica; ii) Dependencia petrolera: la economía venezolana es altamente dependiente de los ingresos petroleros, los cuales han disminuido significativamente; iii) Controles cambiarios y sanciones internacionales: dificultan el acceso a divisas y financiamiento; iv) Crisis social: pobreza extrema, migración masiva y descontento social; y v) Polarización política e instituciones debilitadas: generan inestabilidad y dificultan la toma de decisiones.

Debido a esta situación la ejecución del proyecto presenta desafíos como: i) la dificultad para obtener recursos debido a la crisis económica y las sanciones; ii) escasez de materiales de construcción; iii) inseguridad que afecta la ejecución de obras y la seguridad del personal; iv) resistencia social, la población puede mostrar resistencia si no percibe beneficios claros; v) cambios en las políticas públicas, estos generan incertidumbre y pueden afectar la continuidad del proyecto; vi) apoyo internacional: los organismos internacionales pueden brindar financiamiento y asistencia técnica y, vii) la participación del sector privado que puede aportar recursos y experiencia.

En resumen, el contexto venezolano plantea grandes desafíos para la ejecución del proyecto, pero también ofrece oportunidades para generar un impacto positivo y duradero



---

como a la sostenibilidad de los territorios urbanos obtenido de <https://ciudadesverdes.com/que-es-la-infraestructura-azul-y-cuales-son-sus-beneficios/>

### 3. SOLUCIÓN PROPUESTA Y OBJETIVOS

La implementación de este Proyecto permitirá proponer un sistema de saneamiento y drenaje urbano sostenible mediante la implantación de áreas verdes inteligentes y la gestión de una App colaborativa para el monitoreo y control del comportamiento hídrico del Eje Vial de la Av. Libertador, para lo cual se requiere desde la perspectiva de la planificación urbana iniciar con la caracterización y análisis de los factores geomorfológicos, climáticos y demográficos que determinan el comportamiento hídrico durante el periodo de lluvia en el área de estudio, orientado al desarrollo estrategias para la inclusión de nuevas áreas y la mejora tecnológica del sistema de saneamiento urbano existente, mediante la integración de los drenajes sostenibles (SUDS) y el establecimiento de un sistema de alerta temprana.

En consecuencia, se requiere conformar una red de áreas verdes inteligentes que facilite la gestión digital y colaborativa mediante sensores y tecnologías de información geográfica en el sistema de drenaje urbano sostenible a implantar; y en complemento desarrollar una aplicación de gestión colaborativa digital para la planificación, monitoreo y control del sistema propuesto, a fin se facilite la gestión colaborativa entre los múltiples actores urbanos de la zona. Este proyecto se distingue por la implementación de Sistemas de Drenaje Urbano Sostenible (SUDS), que incluyen soluciones como:

- **Jardines de Lluvia:** Áreas verdes que absorben y filtran el agua de lluvia.
- **Pavimentos Permeables:** Superficies que permiten la infiltración del agua en el suelo.
- **Tanques de Retención:** Estructuras que almacenan el agua de lluvia para su uso posterior o liberación controlada.
- **Zonas de Infiltración:** Áreas diseñadas para facilitar la absorción del agua en el suelo.

Las ventajas y bondades que este Proyecto propone son que con la implementación de sistemas de drenaje urbano sostenible (SUBS) en la Avenida Libertador, no solo aborda el problema de las inundaciones, sino que también ofrece múltiples beneficios ambientales, sociales y económicos. Estas propuestas son innovadoras y promueven una ciudad más resiliente, sostenible y habitable para todos sus residentes. Entre ellas se encuentran: i) mitigación del calor urbano; ii) estética y recreación; iii) costos reducidos a largo plazo; iii) resiliencia climática; entre otros.

La importancia de Implementar este Proyecto radica en: i) la **seguridad y bienestar** de la población: prevenir accidentes y enfermedades relacionadas con el agua estancada; ii) la **protección de la infraestructura:** Reducir los costos de reparación y mantenimiento de la infraestructura urbana; iii) **calidad de vida:** Mejorar la movilidad y reducir el estrés de los residentes; iv) el **impacto económico:** Contribuir a la estabilidad y crecimiento económico de la zona; y v) la **sostenibilidad ambiental:** Fomentar la resiliencia ambiental y mitigar el cambio climático.

Las consecuencias de No Abordar los problemas identificados serían: i) el **aumento de riesgos para la salud:** Propagación de enfermedades transmitidas por el agua y los mosquitos (problemas que se tienen actualmente como el dengue); ii) el **deterioro de la infraestructura:** Incremento de los costos de reparación (un problema actual); iii) **pérdidas económicas y sociales significativas** (colapso vial, limitaciones en el acceso al sector, derrumbe de casas); iv)

el **impacto negativo en la economía local**: Reducción de oportunidades de desarrollo; y v) el **descontento social**: Frustración y desconfianza en las autoridades.

Finalmente, el impacto esperado se centra en obtener mayor seguridad y salud, reduciendo riesgos de enfermedades relacionadas con el saneamiento; estabilidad y crecimiento económico de la economía local; resiliencia urbana para enfrentar eventos climáticos extremos; reducción del efecto de calor urbano y, por qué no, replicar este Proyecto en otras áreas de la ciudad.

## 4. VIABILIDAD TÉCNICA

Cuando hablamos de la factibilidad técnica de un proyecto, nos referimos a si es posible llevar a cabo dicho proyecto con los recursos tecnológicos y conocimientos disponibles. En otras palabras, es un análisis que determina si existe la capacidad técnica para ejecutar las actividades planificadas y responde a la pregunta: ¿Tenemos todo lo que necesitamos para hacer que esto funcione?

Con respecto a la implementación de áreas verdes inteligentes, la disponibilidad de tecnologías tales como: sensores, sistemas de riego automatizados, paneles solares y plataformas de monitoreo en tiempo real es cada vez mayor y accesible. No obstante, la capacidad de instalar esta tecnología deberá evaluarse considerando el estado de las redes eléctricas existentes, la conectividad a internet, así como los sistemas de drenajes que actualmente están en funcionamiento.

Actualmente existen numerosas plataformas digitales (App, portales web, etc.) en Venezuela que permiten la visualización de datos en tiempo real, son de fácil manejo y en los que los beneficiarios del proyecto podrán monitorizar el mantenimiento de los espacios verdes a través de una Integración transversal de diferentes sistemas (monitoreo de áreas verdes inteligentes, sistemas de alerta temprana, plataformas de participación) que permitan que los procesos y procedimientos necesarios que se persiguen instalar para cumplir con este proyecto sean técnicamente viables y pueden ser implementados de manera eficiente.

## 5. VIABILIDAD PRESUPUESTAL Y FINANCIERA

Es necesario destacar que el costo asociado a la implementación de sistemas urbanos de drenaje sostenible (como lo son los jardines verdes inteligentes) puede variar dependiendo de diversos factores, como el tamaño y la complejidad del sistema, la ubicación geográfica y las tecnologías utilizadas. En general, estos sistemas pueden requerir una inversión inicial más alta (los costos incluyen la adquisición de tecnología, la instalación, la capacitación y el mantenimiento) en comparación con los sistemas convencionales de drenaje, pero a largo plazo, pueden generar ahorros significativos en términos de mantenimiento y gestión del agua

Así mismo, para su factibilidad económica se pueden explorar múltiples fuentes de financiamiento para la materialización del Proyecto que se plantea, como fondos

gubernamentales (Alcaldía de Chacao), cooperación internacional (CAF, BID) donaciones y financiamiento privado (Empresas)

A largo plazo, el proyecto puede generar ahorros en costos de mantenimiento, reducir los daños causados por inundaciones en la zona a intervenir, mejorando la calidad de vida de los beneficiarios, lo que a su vez puede atraer inversiones de otros actores socioeconómicos que hacen vida en la ciudad capital.

## 6. VIABILIDAD POLÍTICA Y ALIANZAS

Para la aprobación del proyecto es necesario obtener los permisos y aprobaciones correspondientes de los organismos gubernamentales competentes, específicamente del eje vial delimitado. Estableciendo alianzas estratégicas con instituciones de carácter público y privadas para fortalecer el proyecto. Tales como la Alcaldía del Municipio Chacao, Alcaldía del Municipio Libertador y el Country Club de Caracas. Ministerios de Infraestructura, Ecosocialismo, Ciencia y Tecnología, CAF y/o BID. Aunado a ello una estrategia de comunicación efectiva es crucial para informar a la ciudadanía sobre los beneficios del proyecto y para involucrarse en la toma de decisiones, promoviendo una toma de decisión participativa.

En concordancia con la revisión de la factibilidad y viabilidad del proyecto, se establece una lluvia de ideas con los miembros del equipo a fin de realizar una valoración de las percepciones identificadas en el Mapa de Empatía, que hacen referencia los actores urbanos vinculados al proyecto. Dicha valoración, permite identificar la incidencia de actuación y responsabilidad de dichos actores urbanos, en término a su vinculación en el control directo sobre la solución de cada causa clave, así como, quiénes inciden sobre las causas claves desde un papel de actores decisorios como aquellos que demandan el enfrentamiento directo del problema.

En este sentido, se procede a realizar la matriz de identificación de alianzas (ver anexo 7) desde las causas claves y cómo los actores urbanos se vinculan con estas desde tres actuaciones siguientes: Como decisor, Con posibilidad de intervención y Como aquel que demanda la operación.

De la aplicación de la presente herramienta, se pudo identificar como actores claves según las actuaciones evaluadas, los siguientes:

**Como decisores claves:** Se reconocen como aquellos que serán piezas claves para la definición del proyecto en su fase de formulación, ejecución y evaluación.

- Las autoridades Locales: Alcaldía Chacao y Alcaldía del Libertador
- La Comunidad Organizada: Consejo comunales, Comunas existentes, etc.

**Con posibilidad de intervenir:** Son aquellos que requieren ser involucrados desde el establecimiento de acuerdos o convenios que enmarque su participación en diversos componentes del proyecto:

- Entes rectores Nacionales: Ministerios de Infraestructura y Transporte, Ministerio de Ecosocialismo, Ministerio de Ciencia y Tecnología y Ministerio de la Comunas y Movimientos sociales.
- Entes Multilaterales: CAF Banco de Desarrollo de América Latina y del Caribe y BID Banco Interamericano de Desarrollo.

**Con demanda de la operación:** Son aquellos considerados como los beneficiarios directos del proyecto.

- Comunidad de las Parroquias del Recreo (Municipio Libertador)
- Comunidad de la Parroquia Chacao (Municipio Chacao)
- Country Club de Caracas (CLUB y Urbanización)

## 7. FASES DE INTERVENCIÓN, PLAN Y CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

El cronograma proporciona una hoja de ruta estructurada y visual que sirve de guía para la ejecución, seguimiento y control de las actividades. El establecimiento de las fechas límite y las secuencias de las tareas facilita la organización para la asignación de recursos, el seguimiento del progreso, la mejora en la coordinación del equipo, minimizando los riesgos y brindando claridad y control en todas las etapas del proceso.

Como acción inicial, según las buenas prácticas señaladas en la Guía del PMBOK®<sup>2</sup>, se procede a elaborar la estructura desagregada de trabajo (EDT) (ver anexo 8) basados en el entregable final, permitiendo organizar las actividades en diferentes niveles, con grado de detalle necesario para planear y controlar de forma adecuada el proyecto. En este sentido, esta técnica permitió identificar las fases de ejecución del proyecto, siendo:

- **Fase 1 Caracterización y análisis inicial:** En este se relacionan actividades orientadas a la caracterización del hidrosistema de la zona, se establecen criterios de intervención, establecer la ubicación y la implementación de la solución propuesta en referencia al eje vial y la inclusión del sector del Country Club.
- **Fase 2 Factibilidad estratégica del proyecto:** En esta se relaciona aquellas actividades que permitan construir un entramado de interrelaciones entre las autoridades nacionales, sectoriales y locales, con especial énfasis en la comunidad organizada. Generar el marco normativo, la cooperación logística y financiera multisectorial del proyecto.
- **Fase 3 Gestión operativa del proyecto:** En esta se relacionan actividades orientadas a la ejecución de la infraestructura de las áreas verdes en la Av. Libertador y el sector del country Club, así como conformar los equipos de trabajos para desarrollar la configuración del sistema IoT y la App de gestión colaborativa, brindar asesoría en la conformación y capacitación de los grupos vinculados en la gestión colaborativa del mantenimiento y operación de las áreas verdes inteligentes.
- **Fase 4 Evaluación y Control del proyecto:** En esta se relacionan actividades orientadas a la evaluación y control del proyecto, que se desarrolla durante el desarrollo de las fases 1,2 y 3.

---

<sup>2</sup> (Guía del PMBOK®) Sexta edición ANSI/PMI 99-001-2017

Fase de ejecución	No.	Actividades	Duración en meses	MESES														
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
FASE 1: CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS	1.1	Actividad: Caracterización e identificación del hidrosistema	2															
	1.2	Actividad: Crear criterios de intervención	1															
	3.1	Actividad: Identificar la ubicación de áreas verdes en la Av. Libertador	3															
	3.2	Actividad: Seleccionar tipos de sensores y equipo de registros	3															
	2.1	Actividad: Conformar plan de implementación de los SUDS y SBN	5															
	2.2	Actividad: Proyecto conjunto con actores urbanos del Country Club	5															
FASE 2: FACTIBILIDAD ESTRATÉGICA	1.3	Actividad: Encuentro interinstitucional multinivel para la colaboración	2															
	1.4	Actividad: Marco normativo para la instrumentación	3															
	4.1	Actividad: Conformar articulación con instituciones académicas, ministerios y entidades locales, grupos de activista ecológicos.	2															
	2.3	Actividad: Estructurar cooperación financiera multisectorial y productiva	4															
FASE 3: GESTIÓN OPERATIVA	4.2	Actividad: Conformar mesa de asesores especializados en sistemas informáticos y tecnológicos aplicados a la gestión de las ciudades inteligentes.	2															
	3.4	Actividad: Realizar talleres de capacitación para involucrar a las comunidades en el uso del sistema digital IoT de las áreas verdes inteligentes	4															
	3.3	Actividad: Desarrollar sistema digital IoT (Internet de las cosas) para conectar e intercambiar datos con dispositivos y software por internet.	5															
	4.3	Actividad: Proponer la conformación de un Plan de gestión digital para la comunidad.	4															
	3.1	Actividad: Ejecutar plan de implementación de los SUDS y SBN	6															
	3.1	Actividad: Ejecutar proyecto conjunto con actores urbanos del Country Club	4															
FASE 4: EVALUACIÓN Y CONTROL	5	Recopilar datos confiables y completos sobre los resultados del proyecto	9															
		Aplicar métodos de evaluación e indicadores del proyecto	9															
		Realizar análisis comparativos entre resultados esperados y los reales	8															
		Realizar análisis de contexto y factores externos a los resultados.	8															



## 8. MÉTODOS DE EVALUACIÓN E INDICADORES DE ÉXITO

La evaluación y control del proyecto, se plantea con el fin de facilitar un marco de eficiencia en la generación de los entregables y el producto final, donde los equipos de gerencia del proyecto y la contraparte financiera a medida que apliquen las políticas y los objetivos de calidad del proyecto logren plasmar lecciones aprendidas como acciones de mejora. A continuación, se indica las actividades y medio de medición para la evaluación y control:

ACTIVIDAD	MEDIO DE MEDICIÓN	RESPONSABLE
<b>Recopilar datos confiables y completos sobre los resultados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encuestas</li> <li>• Minutas de reuniones</li> <li>• Acuerdos</li> <li>• Registros de datos de ejecución de obras</li> <li>• Informe de control financieros</li> <li>• Informe de control de gestión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidad de gerencia de proyecto</li> <li>• Unidad de mantenimiento y operación</li> <li>• Unidad de desarrollo tecnológico</li> </ul>
<b>Aplicar métodos de evaluación e indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema digital de ejecución y seguimiento del proyecto.</li> <li>• Datos de la App de gestión colaborativa</li> <li>• Sistema registro y análisis de datos IoT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidad de desarrollo tecnológico</li> </ul>
<b>Seguimiento de los entregables/ productos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actas de Aceptación de Materiales / presentación de pruebas y ensayos</li> <li>• Certificado de Recepción provisoria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidad de gerencia de proyecto</li> <li>• Unidad de mantenimiento y operación</li> </ul>
<b>Realizar análisis de contexto y factores externos a los resultados.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encuestas de satisfacción</li> <li>• Datos de la App de gestión colaborativa</li> <li>• Sistema registro y análisis de datos IoT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidad de mantenimiento y operación</li> <li>• Unidad de desarrollo tecnológico</li> </ul>

En complemento, se plantean la generación de indicadores KPI (Key Performance Indicators) claves del proyecto, siendo estos aquel conjunto de medidas cuantificables que ayudan a monitorizar el proyecto, en este sentido se plantea un primer nivel denominados indicadores de impactos vinculados a los objetivos estratégicos y los resultados esperados; así como un segundo nivel de indicadores de productos asociados a los procesos, entregables y/o productos.

La función principal de los KPI es evaluar en qué estado se encuentra una determinada actividad. A partir de esa información se tomarán decisiones que impulsen la mejora constante con el fin de alcanzar los objetivos que fueron fijados inicialmente.

De esta forma se podrá dar seguimiento y evaluar en tiempo real qué factores están incidiendo positivamente para alcanzar los objetivos, así como para identificar las áreas que se deben mejorar, entre los parámetros susceptibles de medición se plantean el alcance, el tiempo, el presupuesto, la eficiencia o la satisfacción de los usuarios/comunidad, entre otros.

En consecuencia, a continuación, se indica los indicadores de impactos contemplados para el proyecto:

RESULTADOS /IMPACTO	INDICADOR DE IMPACTO	DESCRIPCIÓN	FUENTE DE VERIFICACIÓN
<b>Objetivo general:</b> Proponer un sistema de saneamiento y drenaje urbano sostenible mediante la implantación de áreas verdes inteligentes y la gestión de una App colaborativa para el monitoreo y control del comportamiento hídrico del Eje Vial de la Av. Libertador			
Mejorar al 70% el saneamiento y drenaje urbano del sector	Incremento en (%) de áreas verdes inteligentes a implantar en el sector	Medición de la cantidad de áreas verdes implementadas respecto al total del área urbaniza en el sector	Superficie (m2) de áreas verdes inteligentes respecto al total de la superficie del sector
	Aumento del 50% de la eficiencia del sistema de drenaje ante grandes volúmenes de agua en los eventos de lluvia	Medición de la capacidad del sistema de drenaje para manejar grandes volúmenes	Nivel (m) que alcanza el agua en las zonas que haya inundación
	% de reducción de áreas afectadas por las inundaciones	Medición de la superficie de las zonas afectadas por las inundaciones	Superficie (m2) de áreas inundadas (comparación sin proyecto)
<b>Objetivo específico 1:</b> Caracterizar y analizar los factores geomorfológicos, climáticos y demográficos que determinan el comportamiento hídrico durante el periodo de lluvia en la Av. Libertador.			
Diagnostico integral del hidrosistema del sector	Tipología de áreas verdes por superficie diagnosticada	Número de tipologías de áreas verdes propuestas según superficie diagnosticada	Informe con los tipos de áreas verdes implementadas respecto al total de la superficie diagnosticada
	Normativa municipal basada en la mejora de la planificación urbana	Adopción y aplicación de nuevas normativas municipal para la mejora de la planificación urbana.	Presentación de nuevas normativas
<b>Objetivo específico 2:</b> Desarrollar estrategias para la inclusión de nuevas áreas y la mejora tecnológica del sistema de saneamiento urbano mediante la integración de drenajes sostenibles (SUDS) y sistema de alerta temprana.			
Estrategias de articulación colaborativa y desarrollo tecnológico	Cantidad de nuevas tecnologías integradas y su impacto en la gestión del agua	Tipo de tecnología a implementar y su viabilidad de acuerdo con los recursos del país y la zona de actuación	Informe sobre la efectividad de la tecnología implementada y precisión del sistema de alerta temprana en prever y mitigar eventos extremos
Estrategias de Cooperación financiera	No. de acuerdos con instituciones financieras para el financiamiento del Proyecto	Fondos (USD) con instituciones nacionales e internacionales para el financiamiento del Proyecto	Pari-Passu de los aportes de capital nacional e internacional con respecto al financiamiento obtenido
<b>Objetivo Específico 3:</b> Conformar una red de áreas verdes inteligentes que facilite la gestión digital y colaborativa mediante sensores y tecnologías de información geográfica del sistema de drenaje urbano sostenible.			
Plan de implantación (construcción e instalación de tecnología IoT) de las áreas verdes inteligentes.	No. Sensores operativos y reportando datos	Funcionalidad de los sensores IoT y su eficiencia energética	Informe sobre las características, funciones y eficiencia de la tecnología IoT implementada
	% de reducción en costos de mantenimiento con respecto a los sistemas tradicionales	Ahorro en costos de mantenimiento	Monto en USD de los costos asociados al sistema
<b>Objetivo Específico 4:</b> Desarrollar una aplicación de gestión colaborativa digital para la planificación, monitoreo y control del sistema de saneamiento sustentable			
App de gestión colaborativa de sistema de saneamiento y drenaje urbano sostenible	No. de usuarios activos en la App colaborativa y su feedback	Cantidad de usuarios de la APP de gestión colaborativa	Registro de uso e interacción con la App de gestión colaborativa

En complemento se plantea los indicadores de productos (ver anexos) como herramienta efectiva para mejorar la rentabilidad, aumentar la productividad y acercarte al éxito al proyecto. Por lo tanto, los KPIs de productos permiten: Monitorizar el avance del proyecto y detectar cuáles son las áreas que se deben mejorar, Optimizar la asignación de recursos para mejorar la eficiencia, Tomar decisiones estratégicas basadas en información clara y objetiva sobre el estado del proyecto, Reducir los riesgos al identificar aquellos factores que pueden representar un peligro potencial y Medir el éxito del proyecto en relación con sus objetivos estratégicos.

## 9. RIESGOS Y PLANES DE MITIGACIÓN

La ejecución de este proyecto en el contexto venezolano actual conlleva una serie de riesgos que deben ser identificados y mitigados para garantizar su éxito. A continuación, se presentan algunos de los principales riesgos y posibles planes de mitigación:

<p><b>I. Riesgos Políticos y Sociales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inestabilidad política: Cambios en el gobierno o políticas públicas pueden afectar la continuidad del proyecto.</li> <li>• Descontento social: Protestas o manifestaciones pueden interrumpir las obras.</li> <li>• Corrupción: Desvío de fondos o contratación de empresas ineficientes.</li> </ul>	<p><b>Mitigación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transparencia: Implementar mecanismos de transparencia y rendición de cuentas para garantizar el uso eficiente de los fondos.</li> <li>• Participación ciudadana: Involucrar a la comunidad en todas las etapas del proyecto para generar un sentido de pertenencia y reducir la resistencia.</li> <li>• Seguimiento y evaluación: Establecer sistemas de monitoreo y evaluación para detectar y corregir desviaciones a tiempo.</li> <li>• Alianzas estratégicas: Colaborar con organismos internacionales y organizaciones de la sociedad civil para fortalecer la gobernabilidad y la transparencia.</li> </ul>
<p><b>II. Riesgos Económicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inflación: El aumento de los costos puede afectar el presupuesto del proyecto.</li> <li>• Escasez de materiales: Dificultad para adquirir los materiales necesarios para la construcción.</li> <li>• Devaluación de la moneda: Incremento de los costos de importación</li> </ul>	<p><b>Mitigación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajustes presupuestarios: Realizar ajustes periódicos al presupuesto para adaptarse a las condiciones económicas cambiantes.</li> <li>• Compra anticipada de materiales: Adquirir los materiales necesarios con anticipación para evitar escasez y aumentos de precios.</li> <li>• Financiamiento flexible: Buscar fuentes de financiamiento que permitan ajustar los pagos a las condiciones económicas.</li> <li>• Producción local: Priorizar la adquisición de materiales producidos localmente en la medida de lo posible.</li> </ul>
<p><b>III. Riesgos Técnicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño inadecuado: Errores en el diseño del sistema de drenaje pueden generar problemas a largo plazo.</li> <li>• Calidad de la construcción: Mala calidad de los materiales o mano de obra pueden afectar la durabilidad de las obras.</li> <li>• Eventos climáticos extremos: Lluvias intensas o sequías prolongadas pueden afectar el funcionamiento del sistema.</li> </ul>	<p><b>Mitigación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudios de suelo: Realizar estudios geotécnicos detallados para garantizar la estabilidad de las obras.</li> <li>• Supervisión de la construcción: Contratar a supervisores calificados para garantizar la calidad de las obras.</li> <li>• Mantenimiento preventivo: Establecer un plan de mantenimiento preventivo para prolongar la vida útil del sistema.</li> <li>• Sistemas de alerta temprana: Implementar sistemas de alerta temprana para responder a eventos climáticos extremos.</li> </ul>
<p><b>IV. Riesgos Sociales y Ambientales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desplazamiento de comunidades: Las obras pueden afectar a las comunidades locales.</li> <li>• Impactos ambientales: La construcción puede generar impactos negativos en el medio ambiente.</li> </ul>	<p><b>Mitigación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consulta previa: Realizar consultas previas con las comunidades afectadas para identificar sus necesidades y expectativas.</li> <li>• Medidas de mitigación ambiental: Implementar medidas para minimizar los impactos ambientales, como la reforestación y la gestión de residuos.</li> <li>• Programas de compensación: Ofrecer programas de compensación a las comunidades afectadas.</li> </ul>
<p><b>V. Otros riesgos a considerar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inseguridad: Robos, vandalismo y ataques a los trabajadores.</li> <li>• Conflictos laborales: Huelgas o paros laborales que retrasen las obras.</li> <li>• Pandemia: Brotes de enfermedades infecciosas que interrumpan las actividades.</li> <li>• Es importante destacar que la identificación y mitigación de los riesgos es un proceso continuo que debe adaptarse a las condiciones cambiantes del entorno.</li> </ul>	

## 10. CONCLUSIÓN Y SOLICITUD DE APOYO

El proyecto de gestión sostenible de saneamiento y drenaje en la Av. Libertador de Caracas y sus zonas aledañas ha alcanzado con éxito sus objetivos, generando un conjunto de resultados significativos. En primer lugar, se logra un profundo entendimiento del sistema hídrico local del perímetro estudiado, identificando las áreas más vulnerables a inundaciones y proyectando escenarios futuros bajo la influencia del cambio climático. Esta información detallada sirvió como base para el diseño de soluciones de drenaje urbano más eficientes y resilientes.

En segundo lugar, se amplía la cobertura del sistema de saneamiento y se incorporaron tecnologías innovadoras como los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS). Estas acciones permiten mejorar la gestión del agua de lluvia, reducir la carga sobre el sistema de alcantarillado y optimizar el uso de los recursos hídricos y financieros. Además, se implementan sistemas de alerta temprana que permiten una respuesta más rápida y efectiva ante eventos extremos.

En tercer lugar, se conforman una red de áreas verdes inteligentes, lo cual facilita la recolección y análisis de datos en tiempo real, promoviendo la participación ciudadana y optimizando la gestión de los recursos disponibles. Esta red demuestra ser una herramienta fundamental para la adaptación a las condiciones cambiantes y para la toma de decisiones informadas.

En cuarto lugar, el desarrollo de una aplicación digital de gestión colaborativa permite mejorar la coordinación entre los diferentes actores involucrados en la gestión del sistema de saneamiento, fomentando la toma de decisiones basadas en datos y el empoderamiento ciudadano. Esta herramienta ha sido clave para el monitoreo continuo del desempeño del sistema y la evaluación de la efectividad de las intervenciones.

En resumen, los resultados de este proyecto demuestran que es posible reducir significativamente el riesgo de inundaciones, mejorar la calidad de vida de la población y fomentar la sostenibilidad en un entorno urbano vulnerable. La Av. Libertador y sus zonas aledañas se han convertido en un modelo de gestión sostenible de saneamiento y drenaje, demostrando que es posible adaptar las ciudades a los desafíos del cambio climático y construir un futuro más resiliente. Estos logros posicionan a esta iniciativa como un referente a nivel nacional e internacional.

En este mismo orden de ideas, los resultados esperados demuestran la importancia de una gestión integrada del agua, que considere tanto los aspectos naturales como los sociales y tecnológicos. La implementación de soluciones basadas en la naturaleza, la digitalización de la gestión del agua y la participación ciudadana han sido claves para el éxito del proyecto. Este modelo proyectado puede servir para otras ciudades del interior de Venezuela que enfrentan desafíos similares en materia de gestión del agua y adaptación al cambio climático (Inundaciones.)



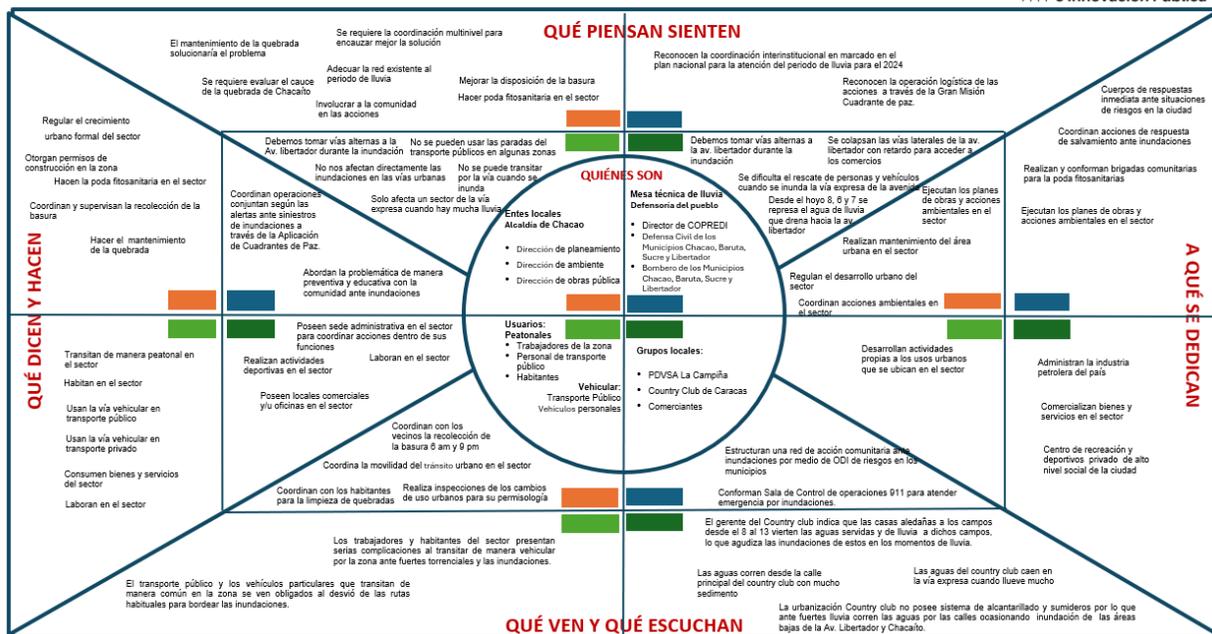
# 11. ANEXOS

## ÁRBOL DE PROBLEMAS



6 ODS 11 Ciudades y comunidades sostenibles		11 ODS 11 Ciudades y comunidades sostenibles	
Generar un proyecto para mejorar la gestión integrada de los recursos hídricos, promover prácticas de consumo y producción sostenibles y/o garantizar el acceso equitativo a servicios de agua y saneamiento para todas las personas.		Diseñar una solución que aborde los problemas asociados a la planificación urbana deficiente, acceso a vivienda, transporte público eficiente, gestión de residuos sólidos y/o desarrollo de infraestructura resiliente ante desastres naturales.	
PROBLEMA PRINCIPAL			
Inundaciones desde la Av. Los Manguitos hasta la Av. Los Cortijos en el Eje Vial de la Av. Libertador, en la Ciudad de Caracas, asociadas al deterioro del sistema de servicio de saneamiento urbano (alcantarillado y acumulación de residuos sólidos) desencadenado por la alteración del ciclo hidrológico asociado al progreso crecimiento urbano del sector.			
CAUSA FÍSICA	CAUSA AMBIENTAL	CAUSA TÉCNICA	CAUSA SOCIAL / DESAFÍO GOBIERNO
Aumento de las superficies impermeables y consecuente aumento del volumen de escorrentía y reducción de la infiltración natural al subsuelo.	Aumento en la frecuencia de los eventos torrenciales debido al cambio climático y a los efectos de fenómenos meteorológicos (la Niña y el Niño) que impactan directamente el territorio venezolano.	La existencia de un sistema de drenaje con serias limitaciones en su funcionamiento debido a una morfología caótica, sin mantenimiento, con presencia superficial de sedimentos con alto grado de contaminación (hidrocarburos, terras, entre otros), y desechos urbanos, lo que impide desalojar de manera rápida el agua pluvial del sector.	El crecimiento demográfico de la zona combinado con la existencia de sectores no planificados, como, por ejemplo, el Barrio Hoyo de Las Delicias ubicado en el cauce de quebrada, determina que exista un sistema combinado de servicios (cloacas y drenajes) que no se encuentran debidamente monitorizado por las autoridades locales.
ANTECEDENTES			
<p>La Avenida Libertador de Caracas fue trazada en el gobierno del general Marcos Pérez Jiménez y, tras el derrocamiento de la dictadura, en enero de 1958, se construyó. Por eso fue inaugurada por el presidente Rómulo Betancourt, en los albores de la democracia, en los primeros años 60, para conectar la Parroquia El Recreo, Municipio Libertador, con Chacao. Antes de llamarse Libertador, era la calle La Línea de Sabana Grande, ya que el Ferrocarril de Caracas pasaba por allí. El 13 de diciembre de 1965 se inauguró la avenida Libertador de Caracas, una importante arteria vial que en su tiempo fue la primera con dos niveles de carretera en todo el país. Fue diseñada y trazada por el arquitecto urbanista Antonio Cruz Fernández y el ingeniero Hernán Stelín, su característica más destacada es que posee dos niveles, permitiendo que el corredor cumpla dos funciones.</p> <p>i) El subterráneo como vía expresa para una conexión rápida entre los extremos este y oeste de la ciudad; y ii) el nivel superficial como eje vial de organización urbano del sector donde se alojarán los servicios propios de la ciudad.</p> <p>Siendo así la Avenida Libertador una importante vía de comunicación al este de Caracas, inmersa en el distrito financiero, comercial, cultural y turístico de Sabana Grande, su recorrido conecta en sus extremos a la Parroquia El Recreo, del Municipio Libertador, con el Municipio Chacao, y en su desarrollo permite interconectar un conjunto de urbanizaciones tales como Los Caobos, San Antonio de Sabana Grande, Sabana Grande, Las Delicias de Sabana Grande, La Florida, La Campaña, Las Palmas, El Bosque, Chacao, Campo Alegre, El Rosal, El Dorado (al sur de Altamira) y La Floresta. También conecta los sectores y barrios: Estado Leal de Chacao, Hoyo de Las Delicias, Santa Rosa, Guacaipuro, etc. La avenida culmina en los alrededores de Altamira Sur. Para el caso particular del área a ser abordada se establece el sector que va desde la Av. Los Manguitos hasta la Av. Los Cortijos en el Eje Vial de la Av. Libertador.</p> <p>Desde su inauguración han sido escasas las actividades de mantenimiento y arreglo de tuberías en la Av. Libertador, reconociendo apenas en los últimos años.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Arreglos durante el año 2022 por rotura del tubo matriz. <a href="https://taikuakigital.com/rotura-de-tubo-matriz-en-avenida-libertador-genero-caos-en-la-parroquia-el-recreo/">https://taikuakigital.com/rotura-de-tubo-matriz-en-avenida-libertador-genero-caos-en-la-parroquia-el-recreo/</a></li> <li>● Reparación por daño freático en el año 2023. <a href="http://radiomundial.com/ve/continua-reparacion-por-dano-freatico-en-av-libertador-en-caracas/">http://radiomundial.com/ve/continua-reparacion-por-dano-freatico-en-av-libertador-en-caracas/</a></li> </ul> <p>En los últimos 5 años se han observado el deterioro y desactualización de los sistemas de drenajes de la ciudad en la Av. Libertador tras las temporadas de lluvias, no solo congestionando la vialidad en la avenida, sino generando inundaciones. Siendo importante destacar, que dicha avenida está localizada entre dos alcaldías (Chacao y Caracas) en las que la gestión de residuos y desechos funcionan en momentos separados y, por tanto, sectorizados políticamente hablando.</p>			
¿DÓNDE?	¿CUÁNDO?	¿QUIÉNES?	¿POR QUÉ?
Ciudad de Caracas: Av. Libertador sector comprendido desde la Av. Los Manguitos hasta la Av. Los Cortijos (áreas aledañas a la zona limítrofes de los Municipios Chacao y Libertador)	Durante el periodo de lluvia que va desde mayo hasta noviembre.	Los habitantes de los edificios residenciales y urbanizaciones (El Bosque, Chacao, La Campaña y las Delicias) y como sector popular (Hoyo de las Delicias).  Las empresas y comerciantes, así como las instituciones públicas y privadas que hacen vida socialaboral en este sector; y  Aquellos habitantes de la Ciudad de Caracas que transitan vehicularmente y de manera regular por la Av. Libertador	La problemática surge por una infraestructura de drenaje insuficiente que no es capaz de manejar grandes volúmenes de agua de lluvia lo que resulta en acumulaciones y desbordamientos y si a esto le sumamos la acumulación de basura y escombros en las alcantarillas y desagües el problema se agrava por el bloqueo del flujo de agua generando la inundación de la avenida y zonas aledañas en el área de actuación del Proyecto. También es importante resaltar que la parte baja de la avenida es más propensa a inundarse debido a un punto bajo cuya pendiente facilita la acumulación de agua en esa área.

## MAPA DE EMPATÍA



## MATRIZ IMPACTO VS ESFUERZO

IMPACTO	ALTO	<p><b>TRIUNFOS TEMPRANOS</b> <small>Esfuerzo bajo e impacto alto. Esto es por lo que se tiene que empezar sí o sí, siempre, ya que con poco trabajo alcanzan grandes resultados. Son tareas que se van a quitar rápido de en medio y que van a mover mucho la aguja del acelerador, por tanto, comiencen con estas.</small></p> <p>1.1 Caracterización e identificación del hidrosistema y sus restricciones de implementación de las soluciones sustentables para el sector en estudio</p> <p>1.4 Marco de planificación y normativa para la instrumentación local de los SUDS y los SBN</p> <p>4.1 Articulación con instituciones académicas, ministerios y entidades locales, grupos de activistas ecológicos que abordan el drenaje urbano y cambio climático</p> <p>1.2 Crear criterios de intervención para la gestión de los excedentes hídricos incluyendo Sistema Urbanos de Drenajes Sostenibles (SUDS) y otras soluciones basadas en la naturaleza (SBN) en el sector en estudio.</p>	<p><b>ACCIONES PRINCIPALES</b> <small>Esfuerzo elevado e impacto elevado. Aquí hay tema y mucho trabajo, verás que en este cuadrante están las grandes acciones a desarrollar, que suponen una aceleración. Algunas de las tareas de este cuadrante tendrán que asumirlas como proyectos en sí, desglosarlas y volver a priorizarlas...</small></p> <p>1.3 Encuentro interinstitucional multinivel para la colaboración con autoridades locales y la comunidad para asegurar la aceptación y el éxito de las iniciativas propuestas</p> <p>2.2 Proyecto conjunto con actores urbanos del Country Club para la implementación de los SUDS y los SBN</p> <p>3.1 Identificar la ubicación de áreas verdes en la Av. Libertador que cumplan con los criterios de tamaño, accesibilidad y potencial para la instalación de sensores</p> <p>3.3 Desarrollar sistema digital LoT para conectar e intercambiar datos con dispositivos y software por internet</p> <p>4.2 Conformar mesa de asesores especializados en sistema informáticos y tecnológicos aplicados a la gestión de las ciudades inteligentes.</p>
	BAJO	<p><b>TAREAS MENORES</b> <small>Esfuerzo bajo e impacto bajo. Esto son tareas pequeñas que a pesar de que tengan un impacto bajo, pueden hacerse rápidamente para guiarnos de en medio. No les van a mover ninguna aguja, suelen ser tareas más operativas.</small></p> <p>4.3 Proponer la conformación de un Plan de gestión digital para la comunidad.</p> <p>2.1 Conformar un plan de implementación de los SUDS y SBN según condiciones locales y cambio climático.</p> <p>3.2 Seleccionar que tipos de sensores y equipo de registros (características) son los más adecuados para monitorear el sistema de saneamiento sustentable en la Av. Libertador</p>	<p><b>OLVIDATE</b> <small>Si tiene un impacto bajo y el esfuerzo que supone es muy elevado, es mejor no hacerlo en este momento porque seguramente tendrán muchas cosas más prioritarias que hacer antes, "olvidarlas" por el momento y retomárlas cuando sea necesario.</small></p> <p>2.3 Estructurar una cooperación financiera multisectorial y productiva para la implementación y el mantenimiento de las infraestructuras SUDS y SBN</p> <p>3.4 Realizar talleres de capacitación para involucrar a las comunidades en el uso del sistema digital IoT<sup>3</sup> de las áreas verdes inteligentes</p>
		BAJO	ALTO
		ESFUERZO	

3.- IoT: El Internet de las Cosas (IoT) se refiere a una red de dispositivos físicos, vehículos, electrodomésticos y otros objetos que están equipados con sensores, software y conectividad de red. Estos dispositivos pueden recopilar y compartir datos entre sí y con otros sistemas a través de Internet, permitiendo una amplia gama de aplicaciones y beneficios.

## MATRIZ HMV

<b>¿CÓMO PODRÍAMOS?</b>	Prevenir las inundaciones en la Av. Libertador de Caracas	<b>ACCIÓN PREVISTA</b>
<b>PARA</b>	Los habitantes de los edificios residenciales y urbanizaciones, empresas y comerciantes, así como las instituciones públicas y privadas que hacen vida sociolaboral en este sector; y, todas aquellas personas que transitan vehicularmente y de manera regular por la Av. Libertador	<b>DESTINATARIO PRINCIPAL</b>
<b>CON FIN DE</b>	Ofrecer soluciones a las inundaciones en la zona de actuación del Proyecto, que se encuentra obstruido por la acumulación de basura, un diseño insuficiente para manejar grandes volúmenes de agua, un mantenimiento inadecuado y el aumento en la frecuencia e intensidad de las lluvias debido al cambio climático.	<b>EFEECTO DESEADO</b>

# IDENTIFICANDO ALIANZAS



CAUSAS CLAVES	ENUNCIADOS	DECISOR QUE LO CONTROLA	POSIBILIDAD DE INTERVENCIÓN / DE PARTICIPACIÓN	DEMANDA DE OPERACIÓN
TC.1	Mayores áreas pavimentadas	Alcaldía de Chacao y Alcaldía de Libertador	Ministerios de Infraestructura, Ministerio de Ecosocialismo, Ministerio de Ciencia y Tecnología	Comunidad de la Av. Libertador
TC.2	Cambios del comportamiento hídrico (quebradas, calzadas y cambios de curso) del sector	Alcaldía de Chacao, Alcaldía de Libertador, y Comunidad Organizadas (C C y Comunas)	Ministerios de Infraestructura, y Ministerio de Ecosocialismo	Comunidad de la Av. Libertador
TC.3	Aumento del volumen de escorrentía	Alcaldía de Chacao, Alcaldía de Libertador, y Comunidad Organizadas (C C y Comunas)	Ministerios de Infraestructura, y Ministerio de Ecosocialismo	Comunidad de la Av. Libertador
TC.4	Reducción de la infiltración natural al subsuelo	Alcaldía de Chacao, Alcaldía de Libertador, y Comunidad Organizadas (C C y Comunas)	Ministerios de Infraestructura, y Ministerio de Ecosocialismo	Comunidad de la Av. Libertador
TC.5	Pocas áreas verdes y parques	Alcaldía de Chacao, Alcaldía de Libertador, y Comunidad Organizadas (C C y Comunas)	Ministerios de Infraestructura, y Ministerio de Ecosocialismo	Comunidad de la Av. Libertador
TC.6	Vialidades con pendientes considerables	Alcaldía de Chacao, Alcaldía de Libertador, y Comunidad Organizadas (C C y Comunas)	Ministerio del transporte	Comunidad de la Av. Libertador
S.1	Existencia de sistemas combinado de servicios (cloacas y drenajes) en el sector	Alcaldía de Chacao, Alcaldía de Libertador, y Comunidad Organizadas (C C y Comunas)	Ministerios de Infraestructura y Ministerio de Ecosocialismo	Comunidad de la Av. Libertador
S.2	Ausencia de oportunidades de gestión participativa del sistema de saneamiento	Alcaldía de Chacao, Alcaldía de Libertador, y Comunidad Organizadas (C C y Comunas)	Ministerios de Ciencia y Tecnología, Ministerio de Ecosocialismo, Ministerio de la Comuna y Movimientos Sociales	Comunidad de la Av. Libertador
T.2	Inexistencia de sistemas de drenajes en áreas aledañas	OMPU Chacao	PDVSA/ Defensa Civil	Country Club
T.3	Alta inversión en actualización tecnológica de los sistemas	Alcaldía de Chacao y Alcaldía de Libertador	Ministerios de Infraestructura, Ministerio de Ecosocialismo, Ministerio de Ciencia y Tecnología, CAF o BID	Comunidad de la Av. Libertador
A.1	Aumento en la frecuencia de los eventos torrenciales con mayor intensidad en el segundo semestre	N/A	COPREDI, Bomberos y Defensa Civil	N/A
A.2	Incremento de más de 300 mm de las aguas de lluvia en eventos torrenciales	N/A	COPREDI, Bomberos y Defensa Civil	N/A



## MATRIZ DE FORMULACIÓN DEL PROYECTO

1. ALIANZAS CLAVE	2. ACTIVIDADES CLAVE	4. VALOR PÚBLICO	5. OBJETIVOS
<p>- Autoridades Locales: Alcaldía Chacao, Alcaldía de Libertador.</p> <p>- Comunidad Organizada: Consejo comunales, Comunas existentes.</p> <p>- Entes rectores Nacionales: Ministerios de Infraestructura y Transporte, Ministerio de Ecosocialismo, Ministerio de Ciencia y Tecnología y Ministerio de la Comuna y Movimientos sociales. Entes Multilaterales: CAF Banco de Desarrollo de América Latina y del Caribe y BID Banco Interamericano de Desarrollo.</p>	<p>- Gestión y monitoreo de sensores que activen el sistema de saneamiento inteligente en la Av. Libertador.</p> <p>- Gestión y monitoreo de aplicación digital para el control del sistema de saneamiento sustentable en la Av. Libertador.</p> <p><b>3. RECURSOS SE TIENE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capital humano</li> <li>Habilidades y conocimientos</li> <li>Redes de contacto</li> <li>Equipo de trabajo multidisciplinario</li> </ul> <p><b>FALTA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Recursos Económicos</li> <li>Asesorías técnicas y especializadas (mentorías)</li> <li>Figura jurídica y Oficina física</li> <li>Divulgar el proyecto ante las instituciones</li> <li>Construir una red de alianzas que impulse el proyecto</li> </ul>	<p>Sistema de saneamientos sostenibles a través del desarrollo de áreas Verdes inteligentes.</p> <p>Aplicación digital colaborativa para el control y monitoreo del sistema de saneamiento sustentable, que recoge información sobre el estado de la avenida por parte de los usuarios.</p>	<p><b>GENERAL</b></p> <p>Proponer un sistema de saneamiento y drenaje urbano sostenible mediante la implantación de áreas verdes inteligentes y la gestión de una App colaborativa para el monitoreo y control del comportamiento hídrico del Eje Vial de la Av. Libertador.</p> <p><b>ESPECÍFICO</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Analizar y caracterizar los aspectos físicos, ambientales y sociales que incide en determinan el comportamiento hídrico durante el periodo de lluvia en la Av. Libertador</li> <li>Desarrollar estrategias para la inclusión de nuevas áreas y la mejora tecnológica del sistema de saneamiento urbano mediante la integración de drenajes sustentables (SUDS) y sistema de alerta temprana.</li> <li>Conformar una red de áreas verdes inteligentes que facilite la gestión digital y participativa mediante sensores y tecnologías de información geográfica del sistema de saneamiento sustentable en la Av. Libertador.</li> <li>Desarrollar una aplicación de gestión colaborativa digital para la planificación, monitoreo y control del sistema de saneamiento sustentable</li> </ol> <p><b>6. COMUNIDADES DESTINATARIAS</b></p> <p>Habitantes, comerciantes de las parroquias El Recreo, perteneciente al municipio Libertador del Distrito Capital, y la parroquia Chacao, del municipio Chacao en el estado Miranda y usuarios de la Av. Libertador.</p>
<p><b>7. SOSTENIBILIDAD</b></p> <p><b>COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN</b></p> <p>Recursos humanos</p> <p>Sistemas de drenajes urbanos sostenibles (SUDS)</p> <p>Tecnología</p> <p>Actualización y Mantenimiento</p> <p><b>FUENTES DE FINANCIACIÓN</b></p> <p>Inversiones privadas (Empresas)</p> <p>Fondos gubernamentales (Alcaldía de Chacao, Alcaldía de Caracas)</p> <p>Cooperación internacional (CAF, BID)</p> <p>Ingresos generados por el proyecto</p>	<p><b>8. INDICADORES y sus impactos</b></p> <p><b>INDICADORES DE IMPACTO</b></p> <p><b>Resultado 1: Mejorar al 70% el saneamiento urbano del sector</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Incremento en (%) de áreas verdes inteligentes a implantar en el sector</li> <li>Aumento del 50% de la eficiencia del sistema de drenaje ante grandes volúmenes de agua en los eventos de lluvia</li> <li>% de reducción de áreas afectadas por las inundaciones</li> </ol> <p><b>Resultado 2: Diagnóstico integral del hidrosistema de la zona.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Tipología de áreas verdes por superficie diagnosticada</li> <li>Normativa municipal basada en la mejora de la planificación urbana</li> </ol>	<p><b>Resultado 3: Estrategias de Cooperación financiera</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>No de acuerdos con instituciones financieras para el financiamiento del Proyecto</li> </ol> <p><b>Resultado 4: Plan de implantación (construcción e instalación de tecnología (IoT) de las áreas verdes inteligentes</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>No. Sensores operativos y reportando datos</li> <li>% de reducción en costos de mantenimiento con respecto a los sistemas tradicionales</li> </ol> <p><b>Resultado 5: App de gestión colaborativa de sistema de saneamiento y drenaje urbano sostenible</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>No de usuarios activos en la App colaborativa y su feedback</li> </ol> <p><b>Resultado 6: Estrategias de articulación colaborativa y desarrollo tecnológico</b></p> <p>Cantidad de nuevas tecnologías integradas y su impacto en la gestión del agua</p>	<p><b>INDICADORES DE PRODUCTOS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Volumen de sedimento según Pendiente de las vías.</li> <li>Proyección de agua acumulada por superficie impermeable.</li> <li>Precipitación.</li> <li>Tiempo de drenado del agua según tipo de suelo y punto de pendiente.</li> <li>Cantidad de aumentos según recorrido vial.</li> <li>Costos según frecuencia del mantenimiento.</li> <li>Área cubierta por los sensores.</li> <li>Número de usuarios.</li> <li>Número de usuarios activos.</li> <li>Frecuencia de uso.</li> <li>Precisión de los datos.</li> <li>Plataforma de gestión.</li> <li>Alertas y notificaciones.</li> <li>Campañas de concientización.</li> <li>Cantidad de especificaciones por tipo de áreas verdes.</li> </ol> <p><b>INDICADORES DE RESULTADOS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Localización de los SUDS.</li> <li>Cantidad de agua capturada y gestionada por los SUDS.</li> <li>Cobertura vegetal a emplear en los sistemas SUDS.</li> <li>Área cubierta por los sensores.</li> <li>Número de usuarios.</li> <li>Frecuencia de uso.</li> <li>Contenido generado.</li> <li>Número de publicaciones.</li> <li>Diversidad del contenido.</li> </ol>

# ANÁLISIS PESTLE

POLÍTICO	ECONÓMICO	SOCIAL	TECNOLÓGICO	LEGAL	ECOLÓGICO
Evaluar la efectividad de las políticas públicas relacionadas con la gestión de riesgos, el manejo de residuos sólidos y la inversión en infraestructura del servicio de saneamiento urbano	Analizar la disponibilidad de fondos (Inversión Pública) existentes para proyectos de infraestructura y mantenimiento	Evaluar cómo la alta densidad poblacional en ciertas áreas de Caracas contribuye a la sobrecarga de los sistemas de drenaje urbanos existentes	Evaluar la utilización de modelos hidrológicos para simular el comportamiento de las inundaciones y evaluar diferentes escenarios	Evaluar las implicaciones legales de las inundaciones en términos de responsabilidad civil	Analizar el impacto del cambio climático en el aumento de la frecuencia e intensidad de las lluvias en la ciudad de Caracas
Analizar el impacto de la corrupción en la asignación de recursos para proyectos de infraestructura y mantenimiento en las zonas afectadas por las inundaciones	Estimar los costos económicos directos e indirectos asociados a inundaciones preexistentes (incluyendo pérdidas de bienes, interrupción de actividades económicas y costos de reparación)	Evaluar el nivel de conciencia de la población sobre la importancia de la gestión de residuos sólidos y la mitigación de futuros eventos relacionados a dicha problemática	Evaluar la aplicación de tecnologías de construcción más sostenibles y resistentes a las inundaciones en el eje vial delimitado	Analizar los requisitos legales para la ejecución de proyectos de infraestructura (Permisos y licencias)	Evaluar el impacto de la degradación ambiental en la capacidad de los suelos de absorber el agua y en la alteración de los patrones de drenaje
Determinar si las Inundaciones en la Av. Libertador son consideradas una prioridad en la agenda gubernamental, y si existen planes de acción específicos para mitigarlas	Evaluar el impacto de la inflación en el costo de los materiales y la mano de obra para los proyectos de infraestructura	Analizar la gestión de participación de las comunidades afectadas en la toma de decisiones e implementación de soluciones reales	Evaluar la existencia y efectividad de sistemas de alerta temprana para inundaciones y otros desastres naturales	Analizar el Marco Legal existente en Venezuela, específicamente en el eje de estudio de la problemática en materia de gestión de recursos hídricos, manejo de residuos sólidos y planificación urbana.	Considerar la pérdida de biodiversidad asociada a la completa urbanización y la degradación del entorno natural (reducción de áreas verdes)
Analizar cómo las relaciones entre el Gobierno Nacional y el Gobierno Local (Municipal) afectan la coordinación de esfuerzos intergubernamentales para abordar la problemática de las inundaciones	Evaluar el impacto del crecimiento urbano descontrolado en la presión sobre los sistemas de drenaje y alcantarillado	Identificar los grupos sociales más vulnerables a los efectos de las inundaciones en la Av. Libertador, como personas de bajos ingresos, niños y ancianos, que viven en zonas cercanas donde ocurren dichas alteraciones hidrológicas	Analizar la disponibilidad de tecnologías (Aplicaciones Inteligentes) para monitorear el estado de la infraestructura, el nivel de los ríos/quebradas/calzadas durante las precipitaciones	Evaluar si existen regulaciones sobre la construcción (edificios residenciales, barrios, espacios comunes, parques) en zonas inundables y si se cumplen los permisos de construcción	Analizar la disponibilidad de tecnologías ecológicas para el tratamiento de aguas residuales y pluviales (Sistemas Urbanos de Drenajes Sostenibles)

## INDICADORES PARA EL OBJETIVO ESPECÍFICO 1.

# INDICADORES DEL PROYECTO

Objetivos específicos	Línea Base	Indicadores de Producto	Medición	Indicadores de Resultado	Meta-impacto	Fuente de verificación
Analizar los factores geomorfológicos, climáticos y demográficos que determinan el comportamiento hídrico durante el periodo de lluvia.	N/A	1.- Volumen de sedimento según Pendiente de las vías; 2.-Proyección de agua acumulada por superficie impermeable; 3.- Precipitación ; 4.- Tiempo de drenado del agua según tipo de suelo y punto de pendiente. 5.- Cantidad de sumideros según recorrido vial.	1.- %/m2 2.- m <sup>2</sup> 3.- mm 4.- horas/m3de agua 5.- m <sup>3</sup> y No.	Con estos indicadores se <b>generará un documento que permitirá tener una visión integral</b> del comportamiento hídrico en la zona de actuación (en sus diferentes factores) durante el periodo de lluvia, lo que permitirá generar estrategias para mejorar el sistema de drenaje existente.  Tiempo de Ejecución: 2 Meses	i) Mejorar el sistema de drenaje existente; ii) Prevención de inundaciones; iii) Planificación de estructuras; iv) Diseño eficiente; v) Desdoblamiento de colectores; vi) Mapeo y análisis espacial GIS	MPPOP Municipio
<b>Desafíos</b>				<b>Contribución a los ODS</b>		
Dificultades para acceder a ciertas vías  Eventos extremos 	Monitoreo constante de los niveles y caudales de agua  Capacitación 	Disponibilidad de equipos informáticos  Colaboración con otros actores 	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p><b>6</b> AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>13</b> ACCIÓN POR EL CLIMA</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>11</b> CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>15</b> VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES</p>  </div> </div>			

## INDICADORES PARA EL OBJETIVO ESPECÍFICO 2.

### INDICADORES DEL PROYECTO



Objetivos específicos	Línea Base	Indicadores de Producto	Medición	Indicadores de Resultado	Meta-impacto	Fuente de verificación
Desarrollar estrategias para la inclusión de mejoras en el sistema de saneamiento urbano mediante la integración de drenajes sustentables SUDS y sistemas de alerta temprana.	N/A	1.- Localización de los SUDS; 2.- Cantidad de agua capturada y gestionada por los SUDS; 3.- Calidad del agua; 4.- Cobertura vegetal a emplear en los sistemas SUDS; 5.- Costos según frecuencia del mantenimiento; 6.- Tiempo de respuesta desde la detección de un evento hasta su emisión de alerta; 7.- Área cubierta por los sensores; 8.- Número de sensores; 9.- Alcance de las alertas; 10.- Medios de comunicación.	1.- Mapa 2.- m³ 3.- PH 4.- m² 5.- No/ USD 6.- min 7.- m² 8.- No. 9.- No. personas 10.- SMS, RR.SS	Estos indicadores permitirán <b>evaluar de forma integral el impacto y la efectividad de las estrategias a implementar para mejorar el sistema de saneamiento urbano mediante el uso de SUBS y sistemas de alerta temprana.</b> Como resultado se generarán los siguientes documentos: i) mapas de ubicación de sensores; ii) documento en formato pdf con la información técnica sobre los SUBS a utilizar (cantidad de agua capturada, cobertura vegetal a emplear, área cubierta, etc.) y iii) el presupuesto más mantenimiento.  Tiempo de Ejecución: 6 Meses	i) Reducción de la contaminación; ii) Mejora de la salud pública; iii) Ahorro en costos de mantenimiento; iv) Prevención de daños; v) Adopción de tecnologías IoT; vi) Adoptar modelos de otras ciudades; vii) Mayor seguridad; viii) Optimización del uso del agua	Defensa Civil Bomberos Municipio MPPPOP
<b>Desafíos</b>				<b>Contribución a los ODS</b>		
Limitaciones Presupuestarias (gobiernos locales y municipales)	Resistencia al cambio	Implementación de sistemas de monitoreo		<b>6 AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO</b>	<b>13 ACCIÓN POR EL CLIMA</b>	<b>17 ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS</b>
 Variabilidad en los patrones de lluvia	 Capacitación	 Colaboración con otros actores		 <b>11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES</b>	 <b>15 VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES</b>	

## INDICADORES PARA EL OBJETIVO ESPECÍFICO 3

### INDICADORES DEL PROYECTO



Objetivos específicos	Línea Base	Indicadores de Producto	Medición	Indicadores de Resultado	Meta-impacto	Fuente de verificación
Desarrollar una aplicación digital de gestión colaborativa de los actores urbanos para la planificación, monitoreo y control del sistema de saneamiento sustentable.	N/A	1.- Número de usuarios activos; 2.- Frecuencia de uso; 3.- Contenido generado; 4.- Número de publicaciones; 5.- Diversidad del contenido.	1.- No. 2.- No. 3.- No. 4.- No. 5.- No.	Con estos indicadores no solo se puede medir el éxito del Proyecto, sino que también proporciona información en tiempo real, valiosa y continua sobre la gestión de residuos y el saneamiento urbano en la zona de actuación del Proyecto. Para ello se <b>desarrollará una APP de gestión colaborativa</b> para ser usada por los actores que se definan una vez se adjudique la ejecución del Proyecto.  Tiempo de Ejecución: 3 Meses	i) Promover prácticas sostenibles y responsables en la gestión de residuos y el saneamiento urbano; ii) Optimizar el uso de los recursos y mejorar la eficiencia operativa de los sistemas de drenaje; y iii) Aumentar la resiliencia de la Av. Libertador ante eventos climáticos extremos y cambios ambientales.	APP CONATEL Municipio
<b>Desafíos</b>				<b>Contribución a los ODS</b>		
Limitaciones Presupuestarias (gobiernos locales y municipales)	Compatibilidad tecnológica	Acceso igualitario, educación conciencia uso tecnologías		<b>6 AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO</b>	<b>13 ACCIÓN POR EL CLIMA</b>	<b>17 ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS</b>
 Seguridad de la información	 Regulaciones	 Colaboración con otros actores		 <b>11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES</b>	 <b>15 VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES</b>	

INDICADORES PARA EL OBJETIVO ESPECÍFICO 4.

INDICADORES DEL PROYECTO



Objetivos específicos	Línea Base	Indicadores de Producto	Medición	Indicadores de Resultado	Meta-impacto	Fuente de verificación
Conformar una red de áreas verdes inteligentes que facilite la gestión digital y participativa mediante sensores y tecnologías de información geográfica del sistema de saneamiento sustentable.	N/A	1.- Localización de los sensores; 2.- No de sensores; 3.- Precisión de los datos; 4.- Plataforma de gestión; 5.- Alertas y notificaciones; 6.- Campañas de concientización. 7.- Cantidad de especificaciones por tipo de áreas verdes.	1.- Mapa 2.- No. 3.- Datos 4.- GIS 5.- No. 6.- No. Espe/ No. tipos	Estos indicadores <b>permitirán medir de forma efectiva el impacto y la eficiencia de la red de áreas verdes inteligentes</b> , para ello se elaborarán los siguientes documentos: i) mapa de ubicación de la red de áreas verdes; ii) documento en formato pdf con la información sobre el uso de tecnologías a utilizar (info geográfica, ubicación de sensores, etc.) y iii) presupuesto y mantenimiento.  Tiempo de Ejecución: 3 Meses	i) Promover prácticas sostenibles y responsables en la gestión de recursos naturales; ii) Optimizar el uso de recursos y mejorar la eficiencia operativa de los sistemas de saneamiento; y iii) Aprovechar los recursos tecnológicos disponibles para facilitar la gestión del sistema de saneamiento de la zona de actuación.	APP CONATEL Municipio

Desafíos	Contribución a los ODS
<p>Limitaciones Presupuestarias (gobiernos locales y municipales)</p>  <p>Variabilidad en los patrones de lluvia</p>  <p>Resistencia al cambio</p>  <p>Capacitación</p>  <p>Implementación de sistemas de monitoreo</p>  <p>Colaboración con otros actores</p> 	<p><b>6</b> AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO</p>  <p><b>11</b> CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES</p>  <p><b>13</b> ACCIÓN POR EL CLIMA</p>  <p><b>15</b> VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES</p>  <p><b>17</b> ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS</p> 

## CUADRO DE PLANIFICACIÓN

ACTIVIDAD	OBJETIVO	RESULTADO ESPERADO	RESPONSABLE	ENTREGABLE	CRONOGRAMA
<b>FASE 1: CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS</b>					
Caracterización e identificación del hidrosistema	Comprender el comportamiento del hidrosistema del sector	Delimitar el área a intervenir	Consultores de la cooperación técnica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informe físico social del área a intervenir</li> <li>Nube de punto y fotogrametría del sector</li> </ul>	8 semanas/ 2 meses
Crear criterios de intervención	Conformar criterios de intervención ajustado a las condiciones físicas, ambientales y sociales	Tipología de áreas verdes a implantar	Consultores de la cooperación técnica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informe sobre criterios de la intervención</li> </ul>	4 semanas/ 1 mes
Identificar la ubicación de áreas verdes en la Av. Libertador	Viabilidad técnica y georreferencia de la ubicación de la implantación	Cantidad de áreas verdes inteligentes a implantar	Consultores de la cooperación técnica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informe de implantación de servicios públicos.</li> <li>Estudios geotécnicos</li> <li>Mapa con la localización de las tipologías a implantar</li> </ul>	12 semanas/ 3 meses
Seleccionar tipos de sensores y equipo de registros	Alinear el sistema IoT a las premisas tecnológicas de los Cuadrantes de Paz.	Articulación con la política de los cuadrantes de paz.  Mecanismos de inventario y control	Consultores de la cooperación técnica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Convenio gestión conjunta con los cuadrantes de paz</li> <li>Sistema de inventario y codificación de placas de las áreas verdes</li> </ul>	12 semanas/ 3 meses
Conformar plan de implementación de los SUDS y SBN	Conformar plan y sistema de gestión de la implantación	Plan de implantación en la avenida y áreas aledañas	Consultores de la cooperación técnica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informes</li> <li>Plan de contrataciones</li> <li>Plan de divulgación y comunicación</li> <li>Catálogos de especificaciones técnicas</li> <li>Programa de evaluación y control</li> </ul>	20 semanas/ 5 meses
Proyecto conjunto con actores urbanos del Country Club	Conformar plan y sistema de gestión conjunto de la implantación para incorporar el nuevo sector	Plan de implantación en la avenida y áreas aledañas	Consultores de la cooperación técnica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informes de criterios</li> <li>Minutas de reuniones</li> <li>Informes con especificaciones técnicas y detalles gráficos según tipología</li> </ul>	20 semanas/ 5 meses
<b>FASE 2: FACTIBILIDAD ESTRATÉGICA DEL PROYECTO</b>					
Encuentro interinstitucional multinivel para la colaboración	Conformar el Marco de acuerdo para la articulación interinstitucional	Articulación institucional multinivel	Unidad para la gerencia del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Encuentros</li> <li>Talleres</li> <li>Minutas de los eventos</li> <li>Marco general de acuerdos</li> </ul>	8 semanas/ 2 meses
Marco normativo para la instrumentación	Conformar la instrumentación normativa del proyecto	Adecuación normativa para la ejecución del proyecto	Unidad para la gerencia del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Actualización del PDUL</li> <li>Ordenanzas de las áreas verdes inteligente</li> <li>Marco normativo de gestión colaborativa, mantenimiento y fiscalización del proyecto</li> </ul>	12 semanas/ 3 meses

ACTIVIDAD	OBJETIVO	RESULTADO ESPERADO	RESPONSABLE	ENTREGABLE	CRONOGRAMA
Conformar articulación con instituciones académicas, ministerios y entidades locales, grupos de activista ecológicos.	Conformar marco de acuerdo para el apoyo tecnológico del proyecto.	Articulación tecnológica del proyecto	Unidad de desarrollo tecnológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encuestas,</li> <li>• Eventos</li> <li>• Dinámicas grupales</li> <li>• Minutas de reunión</li> <li>• Evaluaciones estadísticas de datos</li> <li>• Informe de oportunidades tecnológicas</li> </ul>	8 semanas/ 2 meses
Estructurar cooperación financiera multisectorial y productiva	Conformar marco de cooperación financiero del proyecto.	Cooperación interinstitucional para el financiamiento del proyecto	Unidad para la gerencia del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informes técnico económico por sectores de intervención</li> <li>• Plan y programación financiera por sectores</li> <li>• Marco de seguimiento y control financiero</li> <li>• Gestión de la intermediación del financiamiento</li> </ul>	16 semanas/ 4 meses
<b>FASE 3: GESTIÓN OPERATIVA DEL PROYECTO</b>					
Conformar mesa de asesores especializados en sistemas informáticos y tecnológicos aplicados a la gestión de las ciudades inteligentes.	Suministrar la APP de gestión colaborativa del proyecto	Cultura de gestión colaborativa digital del proyecto	Unidad de desarrollo tecnológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encuestas,</li> <li>• Eventos</li> <li>• Dinámicas grupales</li> <li>• Minutas de reunión</li> <li>• Informe de la arquitectura tecnológica de la APP de gestión colaborativa</li> <li>• App de gestión colaborativa</li> </ul>	16 semanas/ 4 meses
Desarrollar sistema digital IoT (Internet de las cosas) para conectar e intercambiar datos con dispositivos y software por internet	Suministrar el sistema IoT en las áreas verdes inteligentes	Implantar sistema IoT de las áreas verdes inteligente	Unidad de desarrollo tecnológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arquitectura tecnológica de intercambio de datos</li> <li>• Protocolo de programación para el registro y análisis de datos</li> <li>• Protocolo de comunicación de datos</li> </ul>	20 semanas/ 5 meses
Realizar talleres de capacitación para involucrar a las comunidades en el uso del sistema digital IoT de las áreas verdes inteligentes.	Facilitar la gestión comunitaria del sistema digital IoT	Cultura de gestión comunitaria IoT	Unidad de desarrollo tecnológico Unidad de mantenimiento y operación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jornadas de capacitación</li> <li>• Minutas de reunión</li> <li>• Plan de gestión, divulgación y promoción de acciones preventiva</li> </ul>	16 semanas/ 4 meses
Proponer la conformación de un Plan de gestión digital para la comunidad.	Facilitar el uso de la App para la gestión colaborativa	Uso comunitario de App de gestión colaborativa	Unidad de mantenimiento y operación Unidad de desarrollo tecnológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan para fomentar la divulgación y el uso de la Apps</li> <li>• Material informativo, instructivos y material audiovisual</li> <li>• Procesos y protocolos para la mejora y actualización de la App</li> </ul>	16 semanas/ 4 meses
Ejecutar plan de implementación de los SUDS y SBN	Ejecución de la infraestructura física y tecnológica de las áreas verdes inteligentes	Uso y disfrute de las Áreas Verdes inteligentes	Gerencia de proyecto Unidad de desarrollo tecnológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción e inspección según tipología de áreas verdes</li> <li>• Modelado digital</li> <li>• Instalación del sistema IoT en las áreas verdes</li> </ul>	24 semanas / 6 meses
Ejecutar proyecto conjunto con actores urbanos del Country Club	Ejecución de la infraestructura física y tecnológica de las áreas verdes inteligentes	Uso y disfrute de las Áreas Verdes inteligentes	Gerencia de proyecto Unidad de desarrollo tecnológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción e inspección según tipología de áreas verdes</li> <li>• Modelado digital</li> <li>• Instalación del sistema IoT en las áreas verdes</li> </ul>	16 semanas/ 4 meses

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

FASES/ ACTIVIDADES	VALOR
<b>FASE 1: CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS</b>	<b>\$2.055.795,52</b>
Actividad: Caracterización e identificación del hidrosistema	\$131.740,00
Actividad: Crear criterios de intervención	\$84.964,00
Actividad: Identificar la ubicación de áreas verdes en la Av. Libertador	\$865.214,40
Actividad: Seleccionar tipos de sensores y equipo de registros	\$186.642,88
Actividad: Conformar plan de implementación de los SUDS y SBN	\$633.906,00
Actividad: Proyecto conjunto con actores urbanos del Country Club	\$153.328,24
<b>FASE 2: FACTIBILIDAD ESTRATÉGICA DEL PROYECTO</b>	<b>\$926.637,20</b>
Actividad: Encuentro interinstitucional multinivel para la colaboración	\$157.089,75
Actividad: Marco normativo para la instrumentación	\$73.955,25
Actividad: Conformar articulación con instituciones académicas, ministerios y entidades locales, grupos de activista ecológicos.	\$153.024,20
Actividad: Estructurar cooperación financiera multisectorial y productiva	\$542.568,00
<b>FASE 3: GESTIÓN OPERATIVA DEL PROYECTO</b>	<b>\$6.675.276,03</b>
Actividad: Conformar mesa de asesores especializados en sistemas informáticos y tecnológicos aplicados a la gestión de las ciudades inteligentes.	\$1.205.065,62
Actividad: Realizar talleres de capacitación para involucrar a las comunidades en el uso del sistema digital IoT de las áreas verdes inteligentes	\$106.653,83
Actividad: Desarrollar sistema digital IoT (Internet de las cosas) para conectar e intercambiar datos con dispositivos y software por internet.	\$1.365.159,35
Actividad: Proponer la conformación de un Plan de gestión digital para la comunidad.	\$229.536,31
Actividad: Ejecutar plan de implementación de los SUDS y SBN	\$2.382.371,71
Actividad: Ejecutar proyecto conjunto con actores urbanos del Country Club	\$959.877,67
<b>TOTAL</b>	<b>\$9.657.708,75</b>



**FUTURO VERDE, DRENAJE Y  
SANEAMIENTO SUSTENTABLE PARA  
TODOS**