

PROGRAMA DE MODERNIZACIÓN PARA
EL SECTOR DE AGUA POTABLE Y
SANEAMIENTO DE LA REPUBLICA
DOMINICANA

ESTRATEGIAS PROVISIONALES DE
REDUCCION DE ANC EN LA ZONA
CENTRAL (Macro-sector Autopista
Duarte, Gurabo I y Gurabo II)



BANCO MUNDIAL

CORPORACIÓN DEL ACUEDUCTO Y
ALCANTARILLADO DE SANTIAGO
(CORAASAN)

29 de Octubre 2024
Santiago de los Caballeros

Contenido

INTRODUCCIÓN	4
1. OBJETIVO GENERAL.....	5
2. ZONA DE ESTUDIO.....	5
3. SITUACION ACTUAL.....	6
3.1 Balance de agua	7
3.2 Situación Actual Macro-sector Autopista Duarte.....	11
3.2.1 Usuarios Macro-Sector Autopista Duarte.....	11
3.2.2 Estado de aislamiento hidráulico y medición de caudales y presiones en el macro-sector Autopista Duarte.	14
3.3 Situación Actual Macrosector Gurabo I.....	15
3.3.1 Usuarios Macro-Sector Gurabo I.....	15
3.3.2 Estado de aislamiento hidráulico y medición de caudales y presiones en el macro-sector. 17	
3.3.3 Estanqueidad de la cisterna y pérdidas en la línea de alimentación de la reforzadora Gurabo I	18
3.3.4 Almacenamiento de agua y presiones en el macro-sector Gurabo I	18
3.4 Situación Actual Macro-sector Gurabo II	19
3.4.2 Estado de aislamiento hidráulico y medición de caudales y presiones en el macro-sector 21	
3.4.3 Estanqueidad de los tanques metálicos y de hormigón del macrosertor Gurabo II.....	22
4. ACCIONES PROPUESTA.....	22
4.1 Acciones específicas a la reducción del ANF en los macro-sectores.....	22
4.1.1 Acciones en Macro-sector Autopista Duarte.....	22
4.1.2 Acciones en Macro-sector Gurabo I.....	24
4.1.3 Acciones en Macro-sector Gurabo II.....	25
4.2 Acciones de carácter general y de apoyo a la reducción del ANF.....	27
Estrategias para la reducción de las pérdidas aparentes.	27
Estrategias para la reducción de las pérdidas físicas y dotaciones	28
5. ANEXOS	31
GRAFICA VOLUMEN PERDIDO (PRUEBA DE ESTANQUEIDAD) TANQUE DE HORMIGÓN.	32
GRAFICA VOLUMEN DE AGUA PERDIDA EN 24 HORAS (PROYECTADO) TANQUE DE HORMIGÓN.....	32

GRAFICA VOLUMEN PERDIDO (PRUEBA DE ESTANQUEIDAD) TANQUE DE METALICO...	34
GRAFICA VOLUMEN DE AGUA PERDIDA EN 24 HORAS (PROYECTADO) TANQUE METALICO.	35
GRAFICA ANALISIS DE COSTOS DE REPARACIÓN Y BENEFICIOS.....	35
12.1 GRAFICA DASHBOARD DE LOS DEPARTAMENTOS DE LA DIRECCIÓN CONTROL DE PÉRDIDAS.....	36

INTRODUCCIÓN

Lograr la reducción de la dotación por habitantes es uno de los grandes desafíos de Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Santiago (CORAASAN) para los próximos años, tanto en términos de pérdidas reales o físicas, como de pérdidas aparentes o comerciales.

El Programa de Modernización para el Sector Agua Potable y Saneamiento del Banco Mundial viene a ofrecer una oportunidad a la prestadora de servicio para transformar y modernizar la gobernanza y la institucionalidad del sector incrementar la producción de agua para consumo humano, reducir las pérdidas en el sistema y lograr un uso eficiente y sostenible. El apoyo técnico y financiero del Banco Mundial será clave para promover reformas institucionales e inversiones para modernizar el sector del agua en el país.

La Dirección Control de Pérdidas alineado a los objetivos del programa ha desarrollado un Plan de Reducción de Pérdidas en los macro-sectores Autopista Duarte, Gurabo I y Gurabo II perteneciente a la Zona Central. Esta zona ha sido determinada gracias al sistema de zonificación que se ha implementado.

El Plan de Acción a desarrollar será una herramienta fundamental para la gestión y la base de la planificación futura de los demás macro-sectores, el cual, nos permitirá detectar anomalías y enfocar los esfuerzos en los puntos donde es posible obtener los mejores resultados. La selección de estos macro-sectores es debido a que requiere de pocos puntos de intervención para su cierre hidráulico, además se tiene la medición de los caudales de entrada y salida, igualmente hay mayor cantidad de clientes y de usuarios clandestinos.

Este plan de acción cuenta con actividades comerciales: reducir el consumo irracional del agua mediante la regularización de las conexiones ilegales, la instalación universal de medidores, rehabilitación del laboratorio de medidores equipado con alta tecnología, obtención de la certificación de la normativa ISO/IEC17025:2017. Y finalmente la implementación de una tarifa que incentive tanto a la sostenibilidad de la recuperación de clientes, como el control del consumo por los usuarios. Además, actividades técnicas para reducir el nivel de pérdidas físicas y la dotación por habitante, implementando un programa para monitoreo de presiones diurna y nocturna, desarrollo de aplicaciones para

la precisión de localización de fugas, realización de prueba de estanqueidad en las infraestructura de abastecimiento de agua potable, programa de localización de fugas no visibles con equipos tecnológico, trabajos de modelación en el sistema de distribución por programas de regulación de presión, rehabilitación de puntos de medición de caudales y presiones, creación de área para monitoreo, análisis y simulación hidráulica del sistema de abastecimiento de agua potable, análisis de datos comerciales e hidráulicos utilizando la estadísticas para la toma de decisiones, como también alianzas con gremios para implementar nuevas políticas en los proyectos con relación a los materiales de acometidas y aparatos sanitarios bajo consumo. En el ámbito social, diseñar un plan de concientización para los centros educativos e instituciones gubernamentales dentro de la zona de estudio.

Este plan de acciones permitirá alcanzar las metas con las que la CORRASAN se ha comprometido con el Banco Mundial en un período de cinco años.

1. OBJETIVO GENERAL

Plantear las estrategias provisionales de reducción de Agua No Contabilizada (ANC) adoptadas por la Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Santiago (CORAASAN) relacionado al **IVD 6: Mejora de la planificación operativa y el rendimiento del agua no contabilizada y la eficiencia energética**

2. ZONA DE ESTUDIO

Para ejecutar el proyecto seleccionamos tres macro-sectores hidráulicos prioritarios: Autopista Duarte, Gurabo I y Gurabo II pertenecientes a la zona central que funcionaran como el plan piloto. Todos los esfuerzos se centralizan en estas zonas de estudio con el objetivo de lograr la reducción de las pérdidas aparentes y reales implementando las estrategias expuestas en este informe. Luego de lograr los objetivos propuestos, dichas estrategias serán replicadas en el resto de los macrosectores que componen la zona central y posteriormente a las demás zonas operativas.

3. SITUACION ACTUAL

El acueducto Cibao Central abastece a la zona central, y se compone de dos obras de captación: las tomas de Bao y López.

La toma de Bao cuenta con una capacidad de 4.5 m³/s por gravedad, a través de una línea de aducción de 60 pulgadas de diámetro en hierro dúctil, mientras que la toma de López opera por bombeo con una capacidad de 2 m³/s. Ambas líneas se interceptan en un punto a partir del cual la línea aumenta a 72 pulgadas hasta la torre de partición, donde los caudales se distribuyen hacia las plantas potabilizadoras La Noriega I, Noriega II y La Dura (Acueducto de la Provincia Espaillat).

Las plantas potabilizadoras Noriega I y Noriega II tienen una capacidad de 4.0 m³/s y 1.0 m³/s, respectivamente.

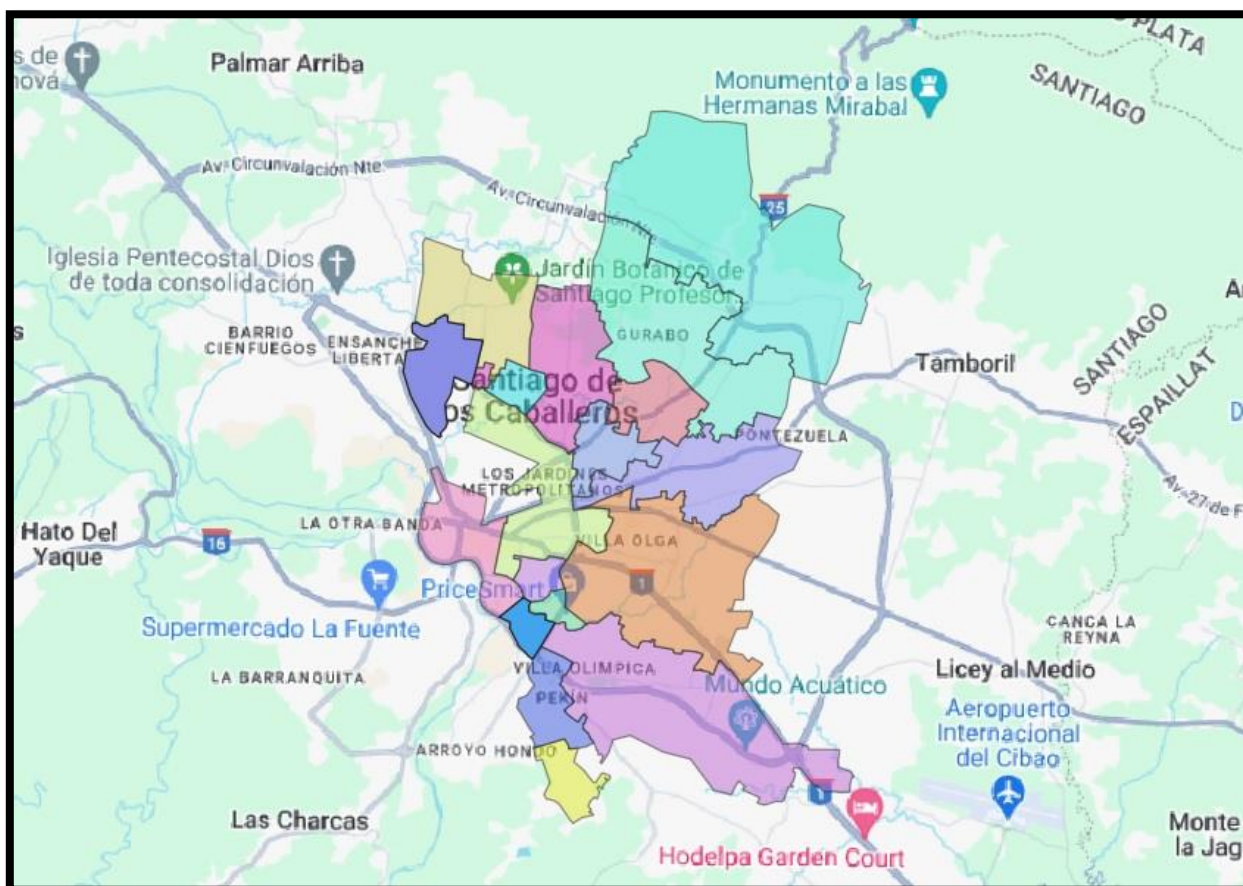
La planta potabilizadora Noriega I abastece a la zona central, la cual se compone de los siguientes macro sectores: Autopista Duarte, Gurabo I, Gurabo II, Trinitaria, Patrón Santiago, Línea 20 Pulgadas Zona Sur, La Ceibita, Reforzadora La Ceibita, Puente Lotería Portal, Zurza Tavares Oeste, Tierra Alta, Las Colinas, Ciruelito, Brisol, Cerro Alto, Línea 12 Pulgadas Hatuey, Buena Vista, Carretera Luperón, Reforzadora Gurabo Bajo y Reforzadora Gurabo Alto.

La zona central cuenta con 18 tanques reguladores de presión, 9 reforzadoras de presión y 2,626.61 km de redes instaladas.

El sistema de abastecimiento de agua potable de la zona central presenta un 70% de pérdidas totales. Aunque se han realizado esfuerzos significativos para reducir el índice de agua no contabilizada, si no se realizan las inversiones necesarias para implementar las estrategias planteadas en este informe, es muy probable que no se alcancen los objetivos propuestos.

Actualmente existen 54 puntos de medición de caudal en las redes principales del sistema de abastecimiento, de los cuales solo están funcionando 33 medidores, 10 medidores están fuera de servicio temporalmente y los 13 restantes están dañados.

En cuanto al monitoreo de presiones, se instalaron 44 puntos de presión de los cuales solo el 10% aproximadamente están en funcionamiento.



Mapa Macro-sectores Zona Central

3.1 Balance de agua

El sistema de cobertura de CORAASAN no abarca toda la provincia de Santiago, ya que algunas áreas de esta se encuentran actualmente bajo la jurisdicción del INAPA. Los municipios atendidos por CORAASAN incluyen: Santiago de los Caballeros, Lacey al Medio, Villa González, San José de las Matas, Puñal, Tamboril, así como los distritos municipales de Santiago Oeste y La Canela.

A continuación, se presenta el balance general del sistema de CORAASAN. Cabe señalar que los valores de volumen de agua ingresado al sistema y los volúmenes facturados para cada macrosector prioritario no cuentan aún con la precisión deseada para elaborar un

balance de agua confiable, necesario para el desarrollo de una estrategia provisional. Esto se debe a que el aislamiento hidráulico de estos sectores aún no ha sido completado. Los balances de agua específicos para cada macrosector prioritario se presentan de forma ilustrativa en el **Anexo Grafico 8**. El balance general expuesto en este documento permite dimensionar algunos de los componentes de las fugas e identificar los ejes de acción de la estrategia provisional para la reducción de Agua No Facturada (ANF).

BALANCE GENERAL AGUA NO CONTABILIZADA (Agosto 2023 - Julio 2024)			
Volumen Que Entra al Sistema	Consumos Autorizados	Consumos autorizados facturados	Consumos Medidos 33,205 20.51%
			18,887,815 10.45%
		161,867 99.97%	Consumos Estimados 34,278 21.17%
		M3 51,334,300.1 28.41%	8,836,191.96 4.89%
		CLIENTES 161,910 100.00%	Consumos No Medidos
		M3 51,630,724.12 28.57%	94,384 58.29%
	Consumos autorizados no Facturados		23,610,293.16 13.07%
		Usos Propios 38 88%	
		43 100.00%	181,024.00 0.10%
		M3 296,424.00 0.16%	Donaciones 5 12%
M3 180,710,413.14 100%	Pérdidas Totales	Pérdidas Aparentes	Consumos No Autorizados 142,204 97.60%
		142,204 97.60%	94,170,864.52 52.11%
		99,231,599.90 54.91%	Sub-Medición 5,060,735.38 2.80%
	Pérdidas Reales		Fugas Visibles
		145,696 100.00%	3,458 2.37%
		3,492 2.40%	2,738,083.01 1.52%
M3 129,079,689.02 71.43%		M3 29,848,089.12 16.52%	Fugas No Visibles
			34 0.02%
			27,110,006.11 15.00%

A continuación se detalla la explicación de cómo se obtuvieron los valores presentados en el mismo:

Volumen que entra al sistema: Son los volúmenes de agua producidos por el sistema de plantas y pozos de la CORAASAN.

A continuación, se detalla las plantas y pozos cuyos volúmenes de agua producida están actualmente medidos, así como aquellos cuyo volumen es estimado:

Plantas Noriega I y II, se estima el dato en base a las horas de producción de las plantas. El volumen promedio mensual de producción estimado es, Noriega I: 8,141,688 m³ y Noriega II: 1,441,152 m³

Planta Nibaje, tiene medidor. Su producción promedio mensual es de: 2,010,932.58 m³

Planta de 10 mgd, tiene medidor. Su producción promedio mensual: 821,457.21

Planta Cienfuegos, tiene medidor. Su producción promedio mensual es de: 1,852,055.04 m³

Plantas Villa González I y II, se estima. Su volumen promedio mensual estimado es: 158,068.18 m³

Planta Barranquita, se estima. Su volumen promedio mensual estimado es: 32,132.52 m³

Planta La canela, tiene medidor en la salida del caudal. Su volumen promedio estimado es: 298,952.36 m³

Planta Sajoma, se estima. Su volumen promedio mensual estimado es de 47,607.26 m³

Todos los pozos del sistema de abastecimiento de CORAASAN se estiman y su volumen promedio mensual de estimación ronda los 447,376.98 m³

Consumos autorizados: Consumo de los usuarios debidamente registrados en la base de datos comercial.

Consumos autorizados facturados: Volúmenes consumidos para los cuales se establece una factura. Pueden ser: Consumos medidos, estimados y repetidos.

Consumos medidos: Volúmenes consumidos de los usuarios según tipo de servicio bajo el régimen de facturación medida.

Consumos estimados: comprende los usuarios de los clientes con **consumo cero, bajo y repetido**; detallados a continuación:

Consumo cero: consumo del mes igual a cero, es decir, lectura no progresiva con relación a la última registrada.

Consumo bajo (domestico): consumo del mes, igual o menor al promedio facturado en los 6 meses anteriores menos el 40% del promedio facturado y dando como resultado menor o igual de 15 m³.

Consumo bajo (comercial): consumo del mes, igual o menor al promedio facturado en los 6 meses anteriores, menos el 75% del promedio facturado y dado como resultados menor o igual de 41 m3.

Consumo repetido: consumo del mes igual al consumo de los 3 meses anteriores.

Consumos no medidos: Volúmenes consumidos de los usuarios según tipo de servicio, que se estiman que consumen igual al promedio de consumo de un medido bajo el régimen de facturación.

Consumos autorizados no facturados: Volúmenes consumidos legítimamente pero por distintas razones no pueden ser facturados.

Pérdidas totales: sumatoria de las pérdidas aparentes y pérdidas reales.

Pérdidas aparentes: se corresponde a los volúmenes de agua que son entregados a la red de distribución, consumidos que no son registrados o no lo cuantifican correctamente.

Consumos no autorizados: Clientes cortados, cancelados y los usuarios clandestinos.

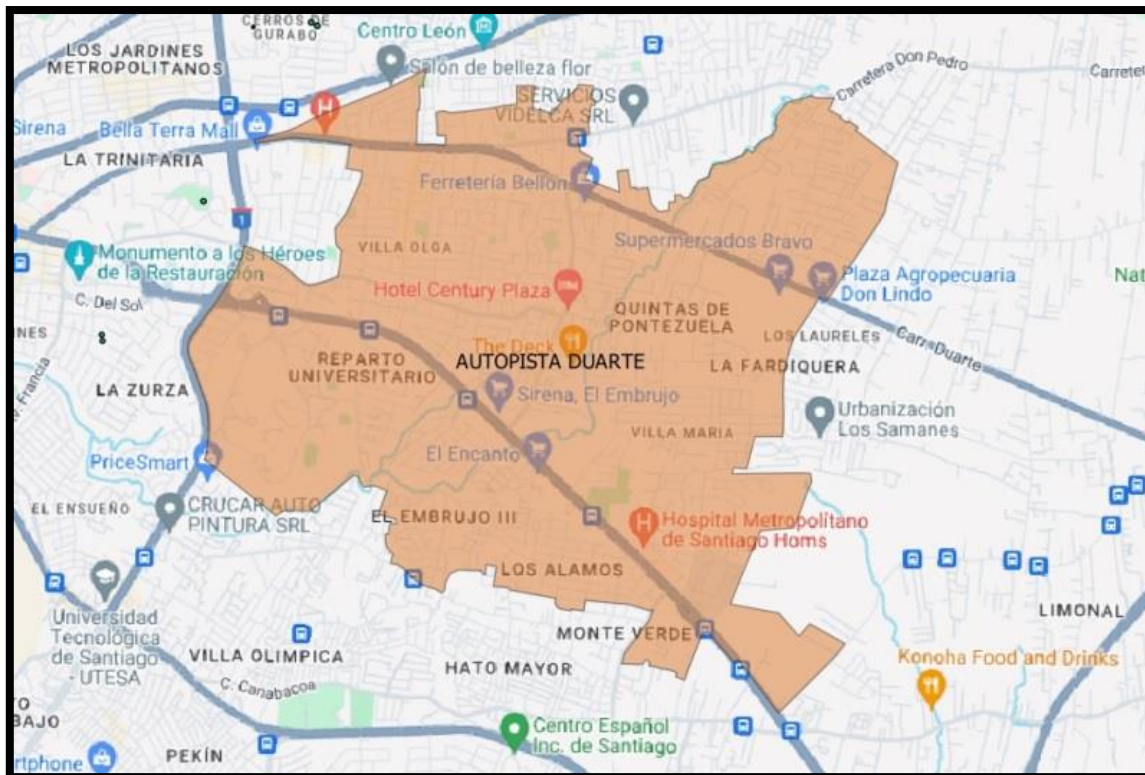
Submedición: Se considera un porcentaje de 20% a los volúmenes medidos y no medidos de los clientes normales (Domésticos, comerciales y sociales) Y un 10 % a los volúmenes medidos y no medidos de los clientes especiales (industriales y gobierno)

Fugas visibles y no visibles: La cantidad de fugas y las informaciones sobre estas (tipo de fuga, diámetro, material y duración) son tomadas de los reportes registrados en el sistema de reportes y servicios (SRS)

Nota:

Actualmente, los técnicos de nuestra dirección están trabajando en la eliminación de la clasificación de consumos estimados, con el objetivo de reubicar a estos usuarios en la categoría de no medidos. Esto nos permitirá contar con un balance más acorde con el formato oficial de la IWA.

3.2 Situación Actual Macro-sector Autopista Duarte



3.2.1 Usuarios Macro-Sector Autopista Duarte

El abastecimiento de agua en el macrosector de la Autopista Duarte, en la ciudad de Santiago de los Caballeros, República Dominicana, se caracteriza por la diversidad en los tipos de usuarios, clasificados según criterios de balance entre usuarios medidos, estimados y no medidos.

Dentro de cada categoría, los usuarios se dividen según el tipo de servicio: doméstico, comercial, industrial, gubernamental y social.

Usuarios medidos:

- **Usuarios Domésticos:** Este grupo abarca a los hogares y residencias que utilizan el agua principalmente para actividades diarias como cocinar, lavar y aseo personal.

En el macrosector Autopista Duarte, los usuarios domésticos suman un total de 4,624 los cuales registran un volumen de consumo de 132,911.00m³

- **Usuarios Comerciales:** Incluye a negocios y comercios que requieren agua para sus operaciones diarias, como restaurantes, tiendas y oficinas. Existen 272 usuarios comerciales, que registran un volumen de consumo de 71,953.00 m³.
- **Usuarios Industriales:** Comprende a las fábricas y plantas industriales que utilizan grandes cantidades de agua para sus procesos productivos. En esta categoría se encuentran 2 usuarios industriales, que registran un volumen de consumo de 3,678.00 m³
- **Usuarios Gubernamentales:** Incluye a las dependencias y oficinas del gobierno que utilizan el agua para sus operaciones administrativas y de servicio público. Los usuarios gubernamentales son 7, que registran un volumen de consumo de 1,093.00 m³.
- **Usuarios Sociales:** Este grupo abarca a organizaciones sin fines de lucro, iglesias, y otras entidades que utilizan el agua para actividades comunitarias y sociales. También hay 8 usuarios sociales, que registran un volumen de consumos de 1,543.00 m³

Usuarios estimados:

- **Usuarios Domésticos:** 3,038 los cuales registran un volumen de consumo de 64,891.68 m³
- **Usuarios Comerciales:** Existen 109 usuarios comerciales, que registran un volumen de consumo de 4,099.49 m³.
- **Usuarios Industriales:** En esta categoría no aparecen usuarios.
- **Usuarios Gubernamentales:** Los usuarios gubernamentales son 2, que registran un volumen de consumo de 121.50 m³.
- **Usuarios Sociales:** También hay 6 usuarios sociales, que registran un volumen de consumos de 240.00 m³

Usuarios no medidos:

- **Usuarios Domésticos:** 5,311 los cuales registran un volumen de consumo de 113,442.96 m³

- **Usuarios Comerciales:** Existen 294 usuarios comerciales, que registran un volumen de consumo de 11,057.34 m³.
- **Usuarios Industriales:** En esta categoría no se encuentran usuarios.
- **Usuarios Gubernamentales:** Los usuarios gubernamentales son 2, que registran un volumen de consumo de 121.50 m³.
- **Usuarios Sociales:** También hay 10 usuarios sociales, que registran un volumen de consumos de 400.00 m³

Usuarios con usos ilegales

En el contexto de la gestión del suministro de agua y alcantarillado, uno de los desafíos recurrentes que enfrenta CORAASAN es la presencia de usuarios que acceden al servicio de forma ilegal. Estos usuarios incluyen aquellos con conexiones cortadas, canceladas o clandestinas, quienes utilizan los servicios sin estar debidamente registrados

En este macrosector se registran 278 usuarios cortados, con un volumen de consumo de 9,840.88 m³.

Además, existen 239 usuarios cancelados, con un consumo de 6,968.85 m³.

Y los usuarios clandestinos registrados en este macrosector ascienden a 1,459 que registran un volumen de consumo de 31,164.24 m³.

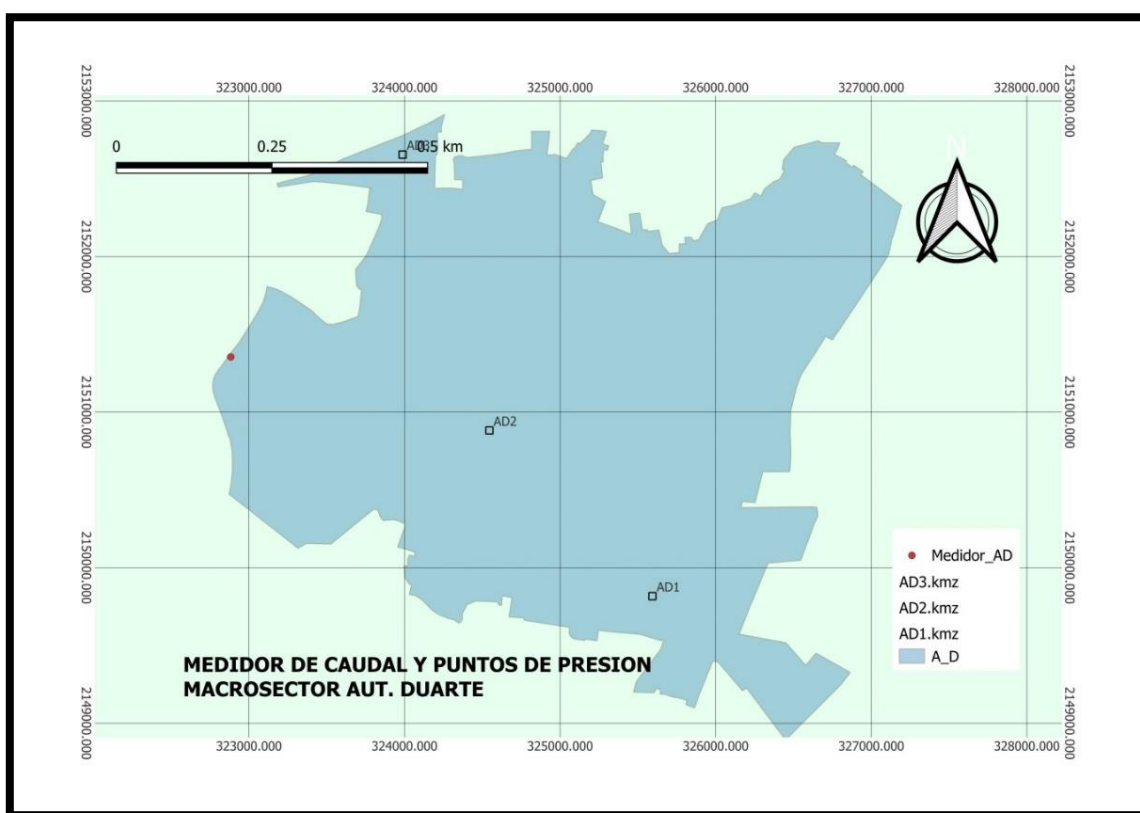
Se destaca la necesidad de actuar sobre los usuarios clandestinos, para regularizarlos y facturar el volumen de consumo no autorizado correspondiente.

Así mismo, es clara la necesidad de actuar sobre los usuarios medidos con medidores antiguos, para recuperar las pérdidas aparentes por submedición y los no medidos, para instalar medidores a un subconjunto de éstos según su consumo real estimado y así facturar el consumo real en lugar del asignado a los mismos.

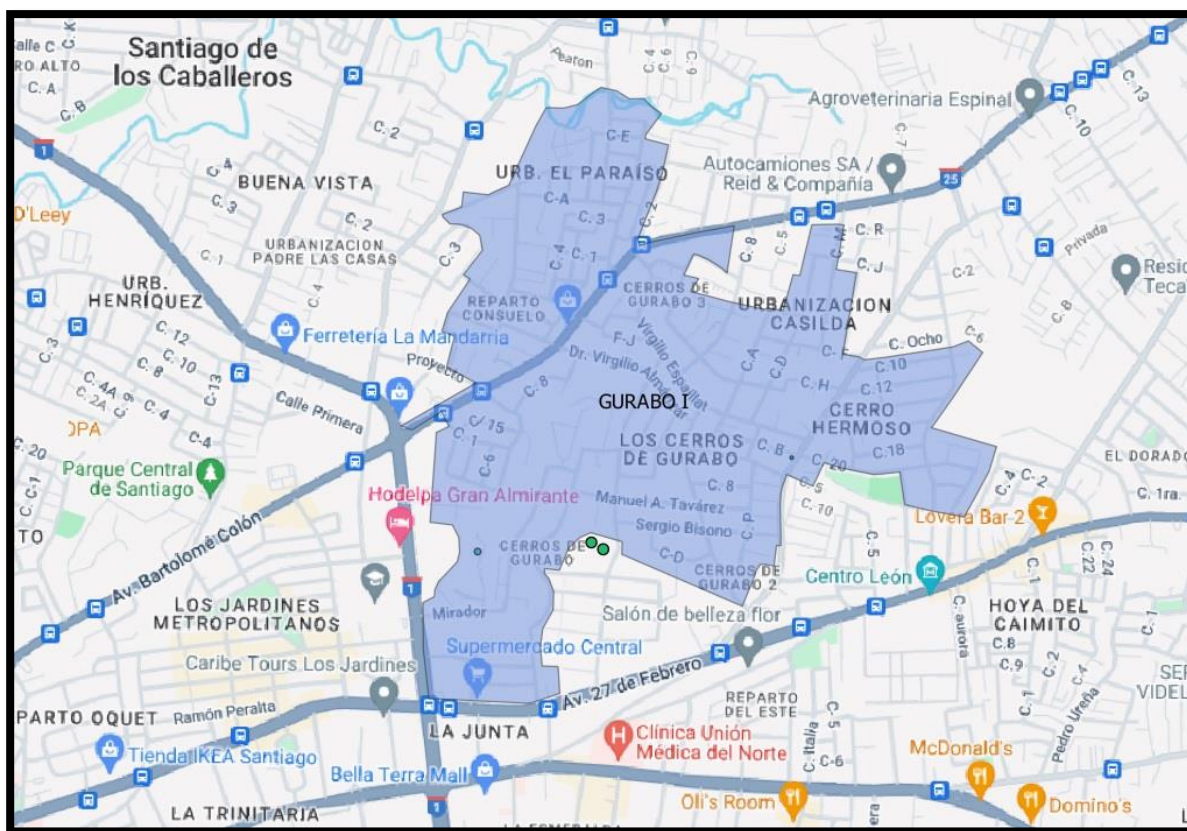
3.2.2 Estado de aislamiento hidráulico y medición de caudales y presiones en el macro-sector Autopista Duarte.

Los macro-sectores no están aislados hidráulicamente, es decir que el agua puede salir o entrar desde otros macro-sectores colindantes.

El macro-sector Autopista Duarte actualmente tiene 4 entradas de agua, de las cuales solo la entrada principal esta medida por un macro-medidor electromagnético de 36". Dentro del macro-sector hay 3 puntos de medición de presión que se encuentran medidos a través de los datalogger instalado en la red.



3.3 Situación Actual Macrosector Gurabo I



3.3.1 Usuarios Macro-Sector Gurabo I

Usuarios medidos:

- **Usuarios Domésticos:** Este grupo abarca a los hogares y residencias que utilizan el agua principalmente para actividades diarias como cocinar, lavar y aseo personal. En el macrosector Gurabo I, los usuarios domésticos suman un total de 809 los cuales registran un volumen de consumo de 29,955.00m³
- **Usuarios Comerciales:** Incluye a negocios y comercios que requieren agua para sus operaciones diarias, como restaurantes, tiendas y oficinas. Existen 62 usuarios comerciales, que registran un volumen de consumo de 8,189.00 m³.
- **Usuarios Industriales:** Comprende a las fábricas y plantas industriales que utilizan grandes cantidades de agua para sus procesos productivos. En esta categoría no se encuentran usuarios industriales.
- **Usuarios Gubernamentales:** Incluye a las dependencias y oficinas del gobierno que utilizan el agua para sus operaciones administrativas y de servicio público. Los usuarios gubernamentales son 1, que registran un volumen de consumo de 53.00 m³.

- **Usuarios Sociales:** Este grupo abarca a organizaciones sin fines de lucro, iglesias, y otras entidades que utilizan el agua para actividades comunitarias y sociales. También hay 4 usuarios sociales, que registran un volumen de consumos de 76.00 m3

Usuarios estimados:

- **Usuarios Domésticos:** 744 los cuales registran un volumen de consumo de 17,513.76 m3
- **Usuarios Comerciales:** Existen 29 usuarios comerciales, que registran un volumen de consumo de 1,058.50 m3.
- **Usuarios Industriales:** En esta categoría no aparecen usuarios.
- **Usuarios Gubernamentales:** En esta categoría no aparecen usuarios.
- **Usuarios Sociales:** También hay 1 usuarios sociales, que registran un volumen de consumos de 19.00 m3

Usuarios no medidos:

- **Usuarios Domésticos:** 1,437 los cuales registran un volumen de consumo de 33,826.98 m3
- **Usuarios Comerciales:** Existen 56 usuarios comerciales, que registran un volumen de consumo de 2,044.00 m3.
- **Usuarios Industriales:** En esta categoría no se encuentran usuarios.
- **Usuarios Gubernamentales:** Los usuarios gubernamentales son 1, que registran un volumen de consumo de 53.00 m3.
- **Usuarios Sociales:** También hay 3 usuarios sociales, que registran un volumen de consumos de 57.00 m3

Usuarios con usos ilegales:

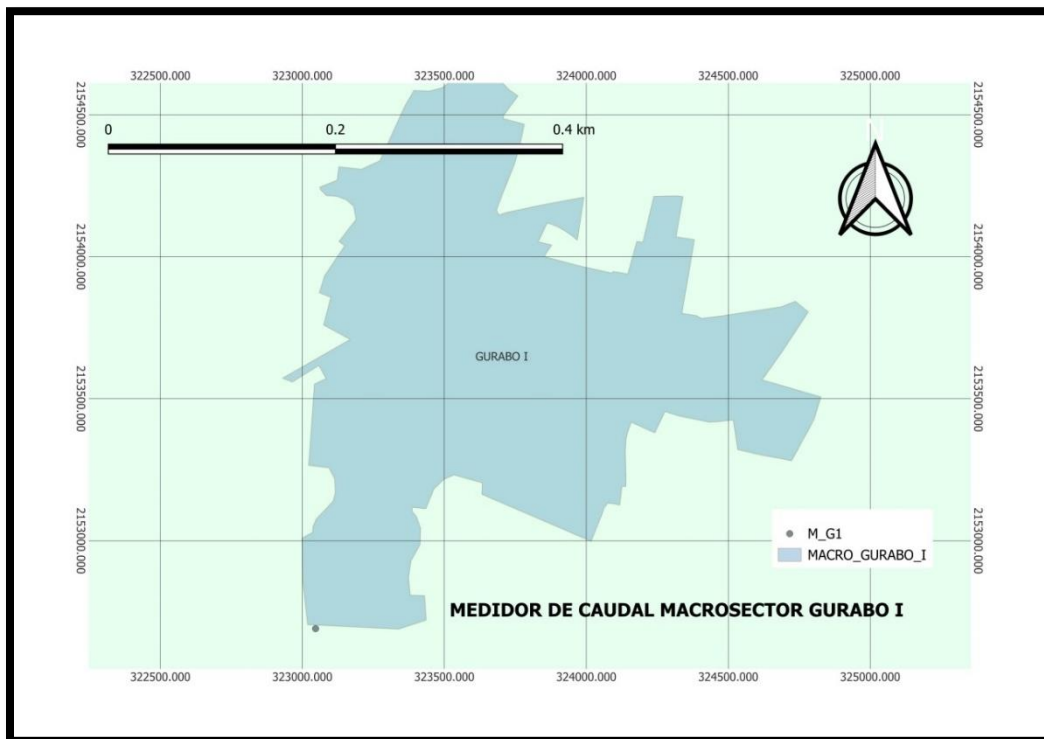
- En este macrosector se registran 79 usuarios cortados, con un volumen de consumo de 19,403.77 m³.
- Además, existen 77 usuarios cancelados, con un consumo de 2,390.05 m³.
- Los usuarios clandestinos registrados en este macrosector ascienden a 340 que registran un volumen de consumo de 8,003.60 m³

Se destaca la necesidad de actuar sobre los usuarios clandestinos, para regularizarlos y facturar el volumen de consumo no autorizado correspondiente.

Así mismo, es clara la necesidad de actuar sobre los usuarios medidos con medidores antiguos, para recuperar las pérdidas aparentes por submedición y los no medidos, para instalar medidores a un subconjunto de éstos según su consumo real estimado y así facturar el consumo real en lugar del asignado a los mismos.

3.3.2 Estado de aislamiento hidráulico y medición de caudales y presiones en el macro-sector.

El macro-sector **Gurabo I** aún no está hidráulicamente cerrado, su fuente de abastecimiento es una reforzadora, la cual tiene un macro-medidor electromagnético de 8" funcionando y dentro del macro-sector hay un punto de medición de presión que no se encuentra fuera de funcionamiento.



3.3.3 Estanqueidad de la cisterna y pérdidas en la línea de alimentación de la reforzadora Gurabo I

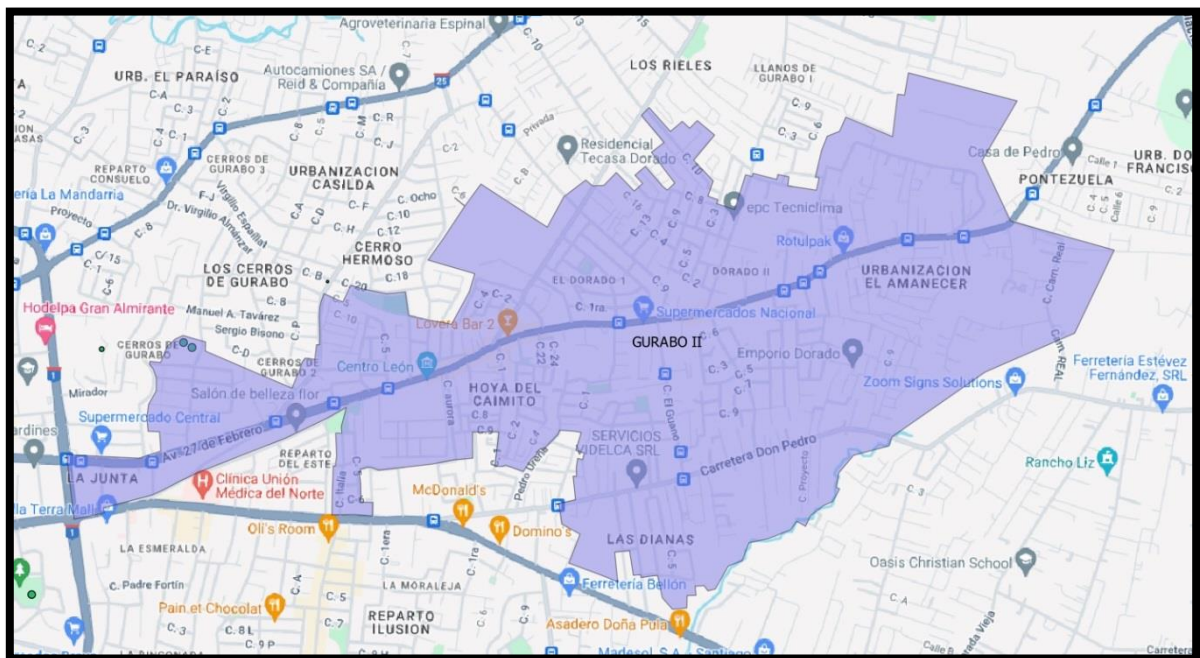
La reforzadora de Gurabo I estaba presentando varios puntos de fuga en la tubería de entrada de 24" y en sus conexiones como también en la cisterna. La fuga relacionada a la tubería de entrada de 24" presentaba un volumen de pérdida de **432,000 litros diarios**. Dicha fuga fue corregida debido al informe que realizó la dirección de Control de Perdidas. La solución propuesta en el informe es la adquisición de válvulas y juntas correspondiente a la clase y la presión nominal de trabajo que es sometida como también la impermeabilización de la cisterna. **Todavía falta por corregir las fugas de la cisterna.**

3.3.4 Almacenamiento de agua y presiones en el macro-sector Gurabo I

El macro-sector Gurabo I es abastecido por una tubería de 24" que llega a la cisterna y luego es impulsada a través de una tubería de 8" para suministrar el servicio a todos los habitantes del macro-sector. Anteriormente el sistema funcionaba que desde la estación de bombeo se impulsaba el agua hacia un tanque regularizador de presión en la cota de rasante de 237.00 con capacidad de 3,785 m³, el mismo dejó de funcionar debido al que tanque presentaba fugas en la fundación y sus paredes. El sistema de bombeo actualmente funciona 24 horas, por ende necesita mayor periodo de mantenimiento.

La propuesta que hemos realizado para mejorar la continuidad de servicio y reducir el consumo energético es la rehabilitación del tanque aumentando un **40%** su capacidad actual y construir una estación de bombeo en el punto del tanque para abastecer a la población que se encuentra por encima del nivel del tanque que equivale menos de un **30%**, además de colocar reductora de presión los puntos bajos, la ubicación de la misma y la presión a regular será obtenida a través del resultado de la simulación hidráulica.

3.4 Situación Actual Macro-sector Gurabo II



3.4.1 Usuarios Macro-Sector Gurabo II

Usuarios medidos:

- **Usuarios Domésticos:** Este grupo abarca a los hogares y residencias que utilizan el agua principalmente para actividades diarias como cocinar, lavar y aseo personal. En el macrosector Gurabo II, los usuarios domésticos suman un total de 1,644 los cuales registran un volumen de consumo de 32,809.00 m³
- **Usuarios Comerciales:** Incluye a negocios y comercios que requieren agua para sus operaciones diarias, como restaurantes, tiendas y oficinas. Existen 155 usuarios comerciales, que registran un volumen de consumo de 10,961.00 m³.
- **Usuarios Industriales:** Comprende a las fábricas y plantas industriales que utilizan grandes cantidades de agua para sus procesos productivos. En esta categoría no se encuentran usuarios industriales.
- **Usuarios Gubernamentales:** Incluye a las dependencias y oficinas del gobierno que utilizan el agua para sus operaciones administrativas y de servicio público. Los usuarios gubernamentales son 3, que registran un volumen de consumo de 333.00 m³.

- **Usuarios Sociales:** Este grupo abarca a organizaciones sin fines de lucro, iglesias, y otras entidades que utilizan el agua para actividades comunitarias y sociales. También hay 6 usuarios sociales, que registran un volumen de consumos de 943.00 m³

Usuarios estimados:

- **Usuarios Domésticos:** 1,609 los cuales registran un volumen de consumo de 29,315.58 m³
- **Usuarios Comerciales:** Existen 131 usuarios comerciales, que registran un volumen de consumo de 3,937.86 m³.
- **Usuarios Industriales:** En esta categoría no aparecen usuarios.
- **Usuarios Gubernamentales:** Los usuarios gubernamentales son 2, que registran un volumen de consumo de 68.00 m³.
- **Usuarios Sociales:** También hay 6 usuarios sociales, que registran un volumen de consumos de 183.60 m³

Usuarios no medidos:

- **Usuarios Domésticos:** 4,139 los cuales registran un volumen de consumo de 75,412.58 m³
- **Usuarios Comerciales:** Existen 298 usuarios comerciales, que registran un volumen de consumo de 8,957.88 m³.
- **Usuarios Industriales:** En esta categoría no se encuentran usuarios.
- **Usuarios Gubernamentales:** Los usuarios gubernamentales son 5, que registran un volumen de consumo de 170.00 m³.
- **Usuarios Sociales:** También hay 9 usuarios sociales, que registran un volumen de consumos de 275.40 m³

Usuarios con usos ilegales

En este macrosector se registran 470 usuarios cortados, con un volumen de consumo de 14,588.28 m³.

Además, existen 261 usuarios cancelados, con un consumo de 6,486.09 m³.

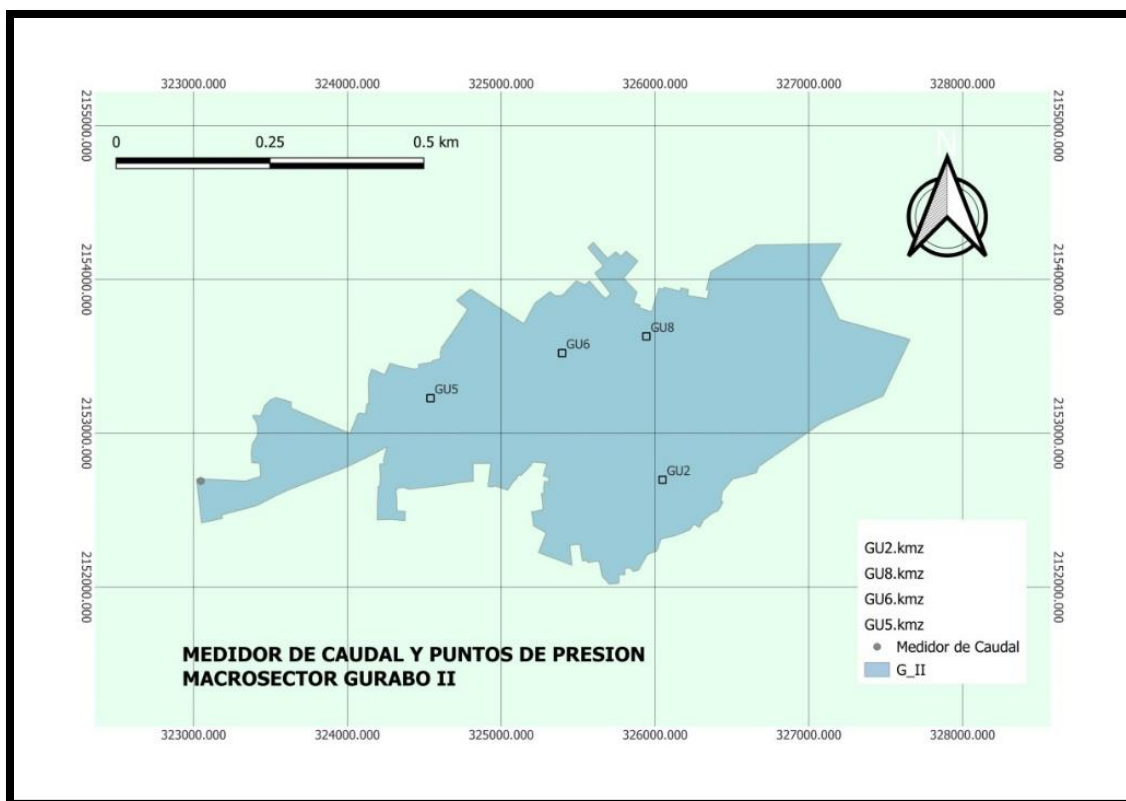
Y los usuarios clandestinos registrados en este macrosector ascienden a 908 que registran un volumen de consumo de 16,543.76 m³

Se destaca la necesidad de actuar sobre los usuarios clandestinos, para regularizarlos y facturar el volumen de consumo no autorizado correspondiente.

Así mismo, es clara la necesidad de actuar sobre los usuarios medidos con medidores antiguos, para recuperar las pérdidas aparentes por submedición y los no medidos, para instalar medidores a un subconjunto de éstos según su consumo real estimado y así facturar el consumo real en lugar del asignado a los mismos.

3.4.2 Estado de aislamiento hidráulico y medición de caudales y presiones en el macro-sector

El macro-sector Gurabo II tiene una fuente de abastecimiento que proviene desde un taque de almacenamiento, cuya salida es de 24" que se encuentra medida a través de un macro-medidor de inserción y dentro del macro-sector existen 4 puntos de presión de los cuales 3 están funcionando y uno se encuentra fuera de funcionamiento.



3.4.3 Estanqueidad de los tanques metálicos y de hormigón del macrosector Gurabo II

Dentro del macrosector Gurabo II existe una infraestructura de almacenamiento y distribución de agua compuesta principalmente por dos tanques de almacenamiento. Estos tanques funcionan como reservas que regulan el flujo y la presión de agua hacia el sector, permitiendo una distribución adecuada y continua.

El análisis realizado a los tanques a través de la prueba de estanqueidad detectó problemas de pérdida de agua e impactando la capacidad de almacenamiento y, en consecuencia, en la eficiencia de alimentación al macro-sector.

A continuación se detallan los resultados de la prueba de estanqueidad en los dos tanques:

Tanque de hormigón: Se mantuvo en observación por un período de dos horas y quince minutos. Durante este tiempo, se registró una disminución notable en el volumen de agua, pasando de 6,705 m³ a 6,503 m³, lo que representa una pérdida total de 202 m³ en el lapso de observación.

Tanque metálico: También se mantuvo bajo observación por dos horas y quince minutos. En este caso, el tanque experimentó una reducción de 87 m³ en el volumen de agua, lo que equivale a aproximadamente 23,000 galones perdidos durante el período de prueba.

4. ACCIONES PROPUESTA

4.1 Acciones específicas a la reducción del ANF en los macro-sectores

4.1.1 Acciones en Macro-sector Autopista Duarte

4.1.1.1 Regularización de usuarios clandestinos

Se plantea la estrategia de contratar una empresa para la regulación de los usuarios clandestinos. Se pretende de manera general Incrementar un 30% la regulación de estos en un periodo de 3 años.

Para el macrosector de la Autopista Duarte, la regulación de usuarios con usos ilegales (Clandestinos y cortados mayores a 3 meses) será de un **80%** equivalente a **1,400 usuarios regulados** que pasarían a clientes medidos. Volumen a recuperar **32,805 m³**.

4.1.1.2 Cambio de medidores obsoletos

Medidores de Mayor de 8 años de instalados en el macrosector de la Autopista Duarte

En el macrosector Autopista Duarte, la medición del caudal de agua desempeña un papel crucial en la gestión eficiente y precisa del recurso hídrico. Sin embargo, se ha identificado que un número considerable de medidores de caudal de agua ha superado los ocho años y, por su antigüedad, deben ser reemplazados por haber rebasado su vida útil, lo que plantea desafíos en términos de precisión y fiabilidad de las mediciones. En total, se han registrado **3,846** medidores que han excedido este período de tiempo, que registraría un volumen aproximado de **110,548.37 m3**.

4.1.1.3 Instalación de medidores de consumo

La cantidad de medidores de consumo a instalar, por categoría de usuario, corresponde a aquellos usuarios de este macrosector que aún no tienen instalado el medidor en el terreno.

Domésticos: 4,139 medidores, los cuales registran un volumen de consumo aproximado de 75,412.58 m3

Comerciales: 298 medidores, que registran un volumen de consumo aproximado de 8,957.88 m3.

Gubernamentales: 5 medidores, que registran un volumen de consumo aproximado de 170.00 m3.

Sociales: 9 medidores, que registran un volumen de consumo aproximado de 275.40 m3

4.1.1.4 Cierre hidráulico del sector y medición de parámetros

Las acciones y equipos necesarios para lograr el cierre hidráulico del macro-sector Autopista Duarte son los siguientes:

- Realización de la modelación hidráulica.
- Aislamiento hidráulico del macro-sector Autopista Duarte respecto a los macro-sectores colindantes: Gurabo II, Licey, Línea 20" Zona Sur, Patrón Santiago, Puente Lotería Portal y Zurza Tábaréz Oeste.
- Definición del punto de entrada del macro-sector.
- Instalación de accesorios de aislamiento en puntos estratégicos (válvulas o tapones).
- Instalación de un macromedidor de caudal.
- Ejecución de las correcciones necesarias derivadas de la modelación hidráulica.
- Instalación de sistemas de medición de caudal y presión, así como de dataloggers para el registro de datos.
- Actualización de las modificaciones realizadas en el terreno en el catastro de redes.

- Definición de los usuarios del macro-sector en el catastro de usuarios.
- Evaluación de la posible instalación de una válvula reductora de presión.
- Certificación final del cierre hidráulico.

4.1.2 Acciones en Macro-sector Gurabo I

4.1.2.1 Regularización de usuarios clandestinos

Se plantea la estrategia de contratar una empresa para la regulación de los usuarios clandestinos.

Para el macrosector de Gurabo I, la regulación de usuarios con usos ilegales (clandestinos y cortados mayores a 3 meses) será de un **80%** equivalente a **335 usuarios regulados** que pasarían a clientes medidos. Volumen a recuperar **21,925 m3**.

4.1.2.2 Cambio de medidores obsoletos

Medidores de Mayor de 8 años de instalados: En total, se han registrado **385 medidores** que han excedido este período de tiempo, que registraría un volumen aproximado de 14,255.47 m3.

4.1.2.3 Instalación de medidores de consumo

La cantidad de medidores de consumo a instalar, por categoría de usuario, corresponde a aquellos usuarios de este macrosector que aún no tienen instalado el medidor en el terreno.

Domésticos: 1,437 medidores, los cuales registran un volumen de consumo aproximado de 33,826.98 m3

Comerciales: 56 medidores, que registran un volumen de consumo aproximado de 2,044.00 m3.

Gubernamentales: 1 medidor, que registra un volumen de consumo aproximado de 53.00 m3.

Sociales: 3 medidores, que registran un volumen de consumo aproximado de 57 m3

4.1.2.4 Cierre hidráulico del sector y medición de parámetros

Para lograr el cierre hidráulico del macrosector Gurabo I, es necesario implementar las siguientes acciones y tomar en cuenta los siguientes equipos:

- Realización de la modelación hidráulica.
- Aislamiento hidráulico del macrosector Gurabo I respecto a los macrosectores colindantes: Buena vista, Carretera Luperón, Gurabo I, Gurabo II y Patrón Santiago.

- Definición del punto de entrada del macro-sector.
- Instalación de accesorios de aislamiento en puntos estratégicos (válvulas o tapones).
- Instalación de un macromedidor de caudal.
- Ejecución de las correcciones necesarias derivadas de la modelación hidráulica.
- Instalación de sistemas de medición de caudal y presión, así como de dataloggers para el registro de datos.
- Actualización de las modificaciones realizadas en el terreno en el catastro de redes.
- Definición de los usuarios del macro-sector en el catastro de usuarios.
- Evaluación de la posible instalación de una válvula reductora de presión.
- Certificación final del cierre hidráulico.
- Rehabilitación Tanque Regulador de Presión y la construcción de una nueva estación de bombeo para los puntos altos por encima de la elevación del tanque.

4.1.2.5 Identificación y reparación de las pérdidas en reforzadora Gurabo I

Corregir la fuga que presenta la cisterna que tiene una capacidad de almacenamiento de 61.43 m³, para así garantizar la funcionalidad del sistema de bombeo y la continuidad del servicio.

4.1.3 Acciones en Macro-sector Gurabo II

4.1.3.1 Regularización de usuarios clandestinos

Se plantea la estrategia de contratar una empresa para la regulación de los usuarios clandestinos.

Para el macrosector de Gurabo II, la regulación de usuarios con usos ilegales (clandestinos y cortados mayores a 3 meses) será de un **80%** equivalente a **1,102 usuarios regulados** que pasarían a clientes medidos. Volumen a recuperar **24,900 m³**.

4.1.3.2 Cambio de medidores obsoletos

Medidores de Mayor de 8 años de instalados: En total, se han registrado **2,210 medidores** que han excedido este período de tiempo, que registraría un volumen aproximado de 44,104.55 m³.

4.1.3.3 Instalación de medidores de consumo

La cantidad de medidores de consumo a instalar, por categoría de usuario, corresponde a aquellos usuarios de este macrosector que aún no tienen instalado el medidor en el terreno.

Domésticos: 4,139 medidores, los cuales registran un volumen de consumo aproximado de 75,412.58 m³

Comerciales: 298 medidores, que registran un volumen de consumo aproximado de 8,957.88 m³.

Gubernamentales: 5 medidor, que registra un volumen de consumo aproximado de 170.00 m³.

Sociales: 9 medidores, que registran un volumen de consumo aproximado de 275.40 m³

4.1.3.4 Cierre hidráulico del sector y medición de parámetros

Las acciones y equipos necesarios para lograr el cierre hidráulico del macrosector Gurabo II son los siguientes:

- Realización de la modelación hidráulica.
- Aislamiento hidráulico del macrosector Gurabo II respecto a los macrosectores colindantes: Autopista Duarte, Carretera Luperon, Gurabo I, Gurabo II, Patron Santiago, reforzadora Gurabo bajo y tamboril.
- Definición del punto de entrada del macro-sector.
- Instalación de accesorios de aislamiento en puntos estratégicos (válvulas o tapones).
- Instalación de un macromedidor de caudal.
- Ejecución de las correcciones necesarias derivadas de la modelación hidráulica.
- Instalación de sistemas de medición de caudal y presión, así como de dataloggers para el registro de datos.
- Actualización de las modificaciones realizadas en el terreno en el catastro de redes.
- Definición de los usuarios del macro-sector en el catastro de usuarios.
- Evaluación de la posible instalación de una válvula reductora de presión.
- Certificación final del cierre hidráulico.
- Corrección de fuga en los 2 tanques.

4.1.3.5 Identificación y reparación de las pérdidas en los tanques del macro-sector Gurabo II

Tanque de hormigón: Se mantuvo en observación por un período de dos horas y quince minutos. Durante este tiempo, se registró una disminución notable en el volumen de

agua, pasando de 6,705 m³ a 6,503 m³, lo que representa una pérdida total de 202 m³ en el lapso de observación.

Tanque metálico: También se mantuvo bajo observación por dos horas y quince minutos. En este caso, el tanque experimentó una reducción de 87 m³ en el volumen de agua, lo que equivale a aproximadamente 23,000 galones perdidos durante el período de prueba.

Acciones a realizar:

- Es crucial realizar reparaciones inmediatas en ambos tanques para abordar las fugas y reducir las pérdidas de agua. Esto permitirá a CORAASAN conservar el recurso hídrico y maximizar sus ingresos al evitar la pérdida de agua facturable.
- Se recomienda establecer un sistema de monitoreo continuo de la curva de consumo para detectar patrones de uso de agua y posibles fugas. Este monitoreo permitirá una intervención rápida ante cualquier anomalía y ayudará a optimizar la gestión del suministro de agua.
- Implementar un programa de mantenimiento preventivo regular para los tanques, que incluya inspecciones periódicas, limpieza y reparaciones menores. Esto ayudará a garantizar el buen funcionamiento a largo plazo de los tanques y a prevenir futuras fugas.

4.2 Acciones de carácter general y de apoyo a la reducción del ANF

Estrategias para la reducción de las pérdidas aparentes.

- Adquisición e Instalación micro-medidores mecánicos volumétricos y ultrasónicos con válvula de cierre de Ø1/2", Ø3/4" y Ø1": Garantizar la correcta instalación de los macro-medidores mecánicos y ultrasónicos, cumpliendo con todas las normativas requeridas. Reducir la pérdida comercial en un 7% en el macro-sector Gurabo II.
- Adquisición e Instalación 18,000 unidades de Cajas y Llave de Anti-Fraude para los macro-sectores de estudios y otras zonas. Garantizar la seguridad de la instalación y prolongar la vida útil del micro-medidor. Levantamiento de los usuarios no medidos de los 3 macro-sectores de estudios.
- Optimización de la Micromedición en los tres (3) Macrosectores a intervenir. Se ejecutara un plan de trabajo consistente en el mantenimiento correctivo,

reemplazar de la manera más rápida posible los micromedidores que no estén funcionando de manera adecuada ya sea por daños, por tiempo de uso o por descalibración.

- Contratación empresa para la regulación de usuarios clandestinos. Incrementar un 40% la regulación de los usuarios clandestinos en un periodo de 6 meses.
- Adquisición de Motores Eléctricos para las brigadas del departamento Usuarios Clandestinos: Reducir costos de combustible, mantenimiento e incremento de la eficiencia de las brigadas en la regulación de los usuarios
- Revisión y ajuste del sistema tarifario de CORAASAN para la disminución de las perdidas comerciales asociadas al sistema tarifario
- Realizar perfiles de consumo para entender los hábitos de consumo de los clientes en función de su clase social, la configuración de su instalación interna y el nivel de servicio prestado en su sector de distribución.
- Capacitación del Qgis como herramienta de trabajo y análisis comercial y del sistema de abastecimiento de agua potable en la Dirección Control de Pérdidas.
- Crear acuerdo con gremios del sector de la construcción y el CODIA para la utilización de aparatos sanitarios de bajo consumo en los nuevos proyectos de la ciudad para la reducción de la dotación.
- Certificación de la normativa ISO/IEC17025:2017. Laboratorio de micro-medición para garantizar los procesos de calibración, prueba y mantenimiento de los micromedidores.

Estrategias para la reducción de las pérdidas físicas y dotaciones

- Simulación Hidráulica de la Zona Central: Realizar la simulación hidráulica del sistema de abastecimiento de la zona central desde su captación hasta su distribución. Conocer el comportamiento del sistema y sus anomalías durante los periodos de servicio.
- Construcción de un Centro de Monitoreo, Análisis y Simulación Hidráulica del Sistema Abastecimiento de Santiago: Creación de un espacio físico donde se pueda monitorear, analizar y simular las redes y sus componentes para así detectar anomalías en el sistema y proponer soluciones para mejora del sistema de abastecimiento de agua potable.

- Adquisición de georradar para detección de diámetros y profundidades pequeñas. Aumentar la eficiencia en la localización de las instalaciones irregulares de los usuarios clandestinos para realizar el corte de manera precisa.
- Levantamiento con drones con tecnología LIDAR Levantamiento topográfico de la Zona Central a través de un vuelo con tecnología LIDAR lo cual, tiene tolerancia de error menor a 3 cm en elevación vertical.
- Instalación de macro-medidores de obra de toma de López, salida al acueducto La Dura (Provincia Espaillat) y entrada a planta potabilizadora Noriega. Obtener al 100% los datos de captación del acueducto Cibao Central, el caudal de entrada a la Planta Potabilizadora Noriega I y el suministro de agua cruda al acueducto La Dura de la Provincia Espaillat.
- Diseño de dashboard para los departamentos de la dirección Control de Pérdidas. Eficientizar y dar respuesta rápida al análisis de los datos comerciales e hidráulico para la toma de decisión centralizada en la reducción de las pérdidas.Ver anexo grafica 12.1.
- Diseño de Aplicación para reporte de fugas para el público. Optimizar el tiempo de detección y reparación de fugas en el sistema mediante la implementación completa de la App de Gestión de Fugas (AGF) en la institución, facilitando la automatización del flujo de trabajo, el seguimiento en tiempo real y la generación de reportes estadísticos confiables. Actualmente, los tiempos de reparación oscilan entre 5 y 8 días laborables, y se registran alrededor de 1,500 reportes mal asignados en el sistema SRS.Ver anexo grafico 13.1
- Adquisición de drones con dispositivo para detectar fugas en áreas verdes por termografía. Muchos tramos de tuberías principales en la red del acueducto central pasa por propiedades privadas en áreas verdes desde la captación hasta su distribución. Este equipo nos ayudaría a ubicar posibles fugas en esos. El objetivo es mapear e inspeccionar 4,000 metros lineales de tubería principales mediante el dron con cámaras termográficas. Esta tecnología permitirá realizar inspecciones más precisas y eficientes, facilitando la identificación temprana de fugas no visibles y la intervención rápida. El objetivo final es reducir el porcentaje de pérdidas de agua en el sistema, mejorando la eficiencia operativa y optimizando la distribución del recurso tramos mencionados.
- Plan de Trabajo Pasante para el levantamiento Información de los 18 tanques de regulación de presión y las 9 reforzadora de presión en la zona central.
- Rehabilitación de los puntos de medición de caudal y presión en los macro-sectores de estudios

ANEXOS

5. ANEXOS

Tabla 1. Regulación Usuarios Clandestinos Periodo 2024

USUARIOS REGULADOS DESDE ENERO HASTA OCTUBRE 2024			
MACROSECTORES	USUARIOS REGULADOS	PROYECCIÓN ANUAL	% DE RENDIMIENTO
AUTOPISTA DUARTE	2,200	650	29.55%
GURABO II	2,500	450	18.00%
GURABO I	546	175	32.05%
TOTAL	5,246	1,275	24.30%

*Con la implementación de la contratación de la empresa para el servicio de regulación de usuarios aumentaremos un 30% por encima del valor anual promedio.

Tabla 2. Resultados de Prueba Estanqueidad Tanque Hormigón del Macro-sector Gurabo II.

PRUEBA DE ESTANQUEIDAD (TANQUE DE HORMIGON)			
Hora	Volumen de Agua	Volumen Perdido (m³)	Tiempo Transcurrido (Minutos)
9:50 p. m.	6,705 m³	0 m³	5.00 Min
9:55 p. m.	6,699 m³	6 m³	10.00 Min
10:00 p. m.	6,690 m³	15 m³	15.00 Min
10:05 p. m.	6,683 m³	23 m³	20.00 Min
10:10 p. m.	6,675 m³	30 m³	25.00 Min
10:15 p. m.	6,668 m³	38 m³	30.00 Min
10:20 p. m.	6,660 m³	45 m³	35.00 Min
10:25 p. m.	6,652 m³	53 m³	40.00 Min
10:30 p. m.	6,644 m³	61 m³	45.00 Min
10:35 p. m.	6,637 m³	69 m³	50.00 Min
10:40 p. m.	6,629 m³	77 m³	55.00 Min
10:45 p. m.	6,620 m³	85 m³	60.00 Min
10:50 p. m.	6,612 m³	93 m³	65.00 Min
10:55 p. m.	6,604 m³	102 m³	70.00 Min
11:00 p. m.	6,597 m³	108 m³	75.00 Min

11:05 p. m.	6,588 m ³	118 m ³	80.00 Min
11:10 p. m.	6,581 m ³	124 m ³	85.00 Min
11:15 p. m.	6,573 m ³	133 m ³	90.00 Min
11:20 p. m.	6,565 m ³	140 m ³	95.00 Min
11:25 p. m.	6,558 m ³	148 m ³	100.00 Min
11:30 p. m.	6,550 m ³	156 m ³	105.00 Min
11:35 p. m.	6,542 m ³	163 m ³	110.00 Min
11:40 p. m.	6,534 m ³	171 m ³	115.00 Min
11:45 p. m.	6,527 m ³	179 m ³	120.00 Min
11:50 p. m.	6,519 m ³	186 m ³	125.00 Min
11:55 p. m.	6,511 m ³	194 m ³	130.00 Min
12:00 a. m.	6,503 m ³	202 m ³	135.00 Min

***Tiempo de Prueba de Estanqueidad Tanque de Hormigón 135 minutos**

GRAFICO 1. VOLUMEN PERDIDO (PRUEBA DE ESTANQUEIDAD) TANQUE DE HORMIGÓN.

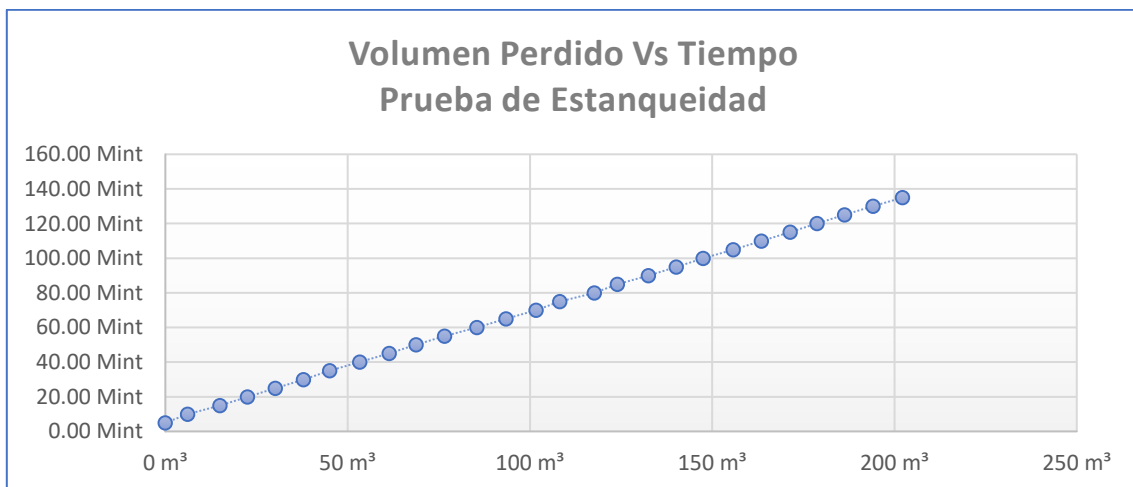


GRAFICO 2. VOLUMEN DE AGUA PERDIDA EN 24 HORAS (PROYECTADO) TANQUE DE HORMIGÓN

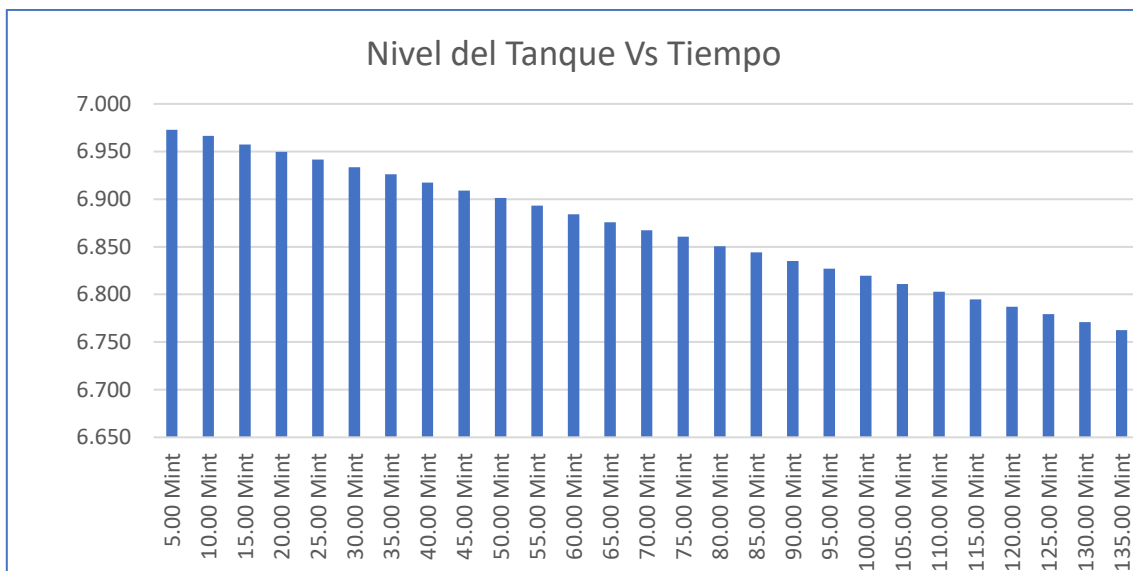


Tabla 3. Resultados de Prueba Estanqueidad Tanque Metálico del Macro-sector Gurabo II.

PRUEBA DE ESTANQUEIDAD (TANQUE DE METALICO)			
HORA	Volumen(m ³)	Volumen Perdido (m ³)	Tiempo Transcurrido (Minutos)
9:50 p. m.	6,635 m ³	0 m ³	5.00 Min
9:55 p. m.	6,616 m ³	19 m ³	10.00 Min
10:00 p. m.	6,616 m ³	19 m ³	15.00 Min
10:05 p. m.	6,616 m ³	19 m ³	20.00 Min
10:10 p. m.	6,606 m ³	29 m ³	25.00 Min
10:15 p. m.	6,606 m ³	29 m ³	30.00 Min
10:20 p. m.	6,606 m ³	29 m ³	35.00 Min
10:25 p. m.	6,606 m ³	29 m ³	40.00 Min
10:30 p. m.	6,597 m ³	38 m ³	45.00 Min
10:35 p. m.	6,597 m ³	38 m ³	50.00 Min
10:40 p. m.	6,597 m ³	38 m ³	55.00 Min
10:45 p. m.	6,587 m ³	48 m ³	60.00 Min
10:50 p. m.	6,587 m ³	48 m ³	65.00 Min
10:55 p. m.	6,587 m ³	48 m ³	70.00 Min
11:00 p. m.	6,587 m ³	48 m ³	75.00 Min
11:05 p. m.	6,578 m ³	58 m ³	80.00 Min
11:10 p. m.	6,578 m ³	58 m ³	85.00 Min
11:15 p. m.	6,578 m ³	58 m ³	90.00 Min
11:20 p. m.	6,568 m ³	67 m ³	95.00 Min

11:25 p. m.	6,568 m ³	67 m ³	100.00 Min
11:30 p. m.	6,568 m ³	67 m ³	105.00 Min
11:35 p. m.	6,568 m ³	67 m ³	110.00 Min
11:40 p. m.	6,558 m ³	77 m ³	115.00 Min
11:45 p. m.	6,558 m ³	77 m ³	120.00 Min
11:50 p. m.	6,558 m ³	77 m ³	125.00 Min
11:55 p. m.	6,549 m ³	87 m ³	130.00 Min
12:00 a. m.	6,549 m ³	87 m ³	135.00 Min

***Tiempo de Prueba de Estanqueidad Tanque de Hormigón 135 minutos**

GRAFICO 3. VOLUMEN PERDIDO (PRUEBA DE ESTANQUEIDAD) TANQUE DE METALICO.

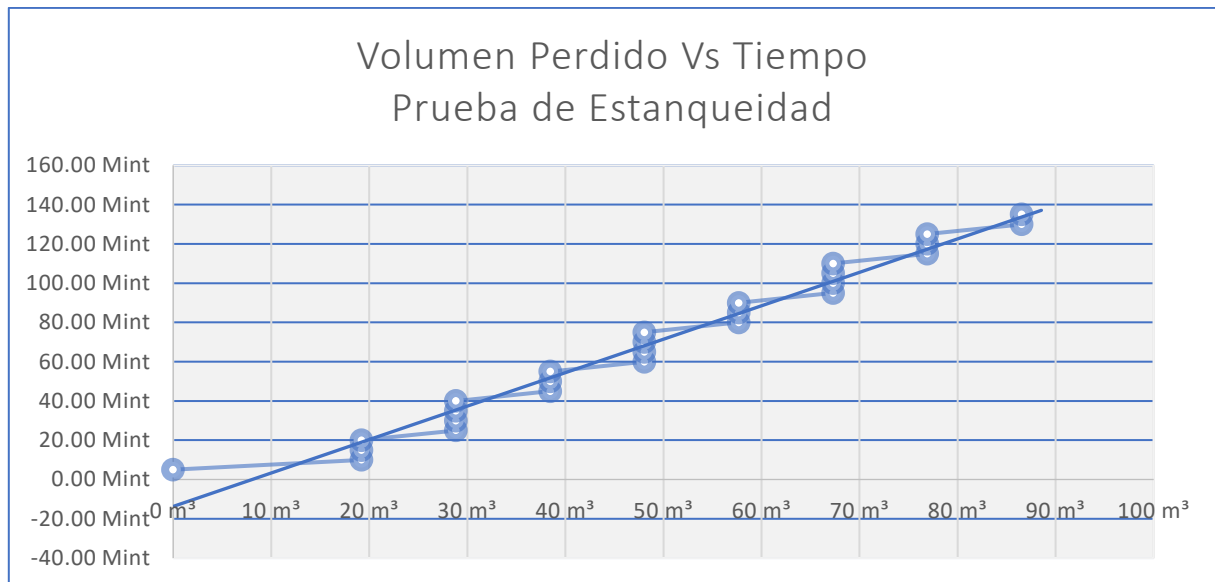


GRAFICO 4. VOLUMEN DE AGUA PERDIDA EN 24 HORAS (PROYECTADO) TANQUE METALICO.

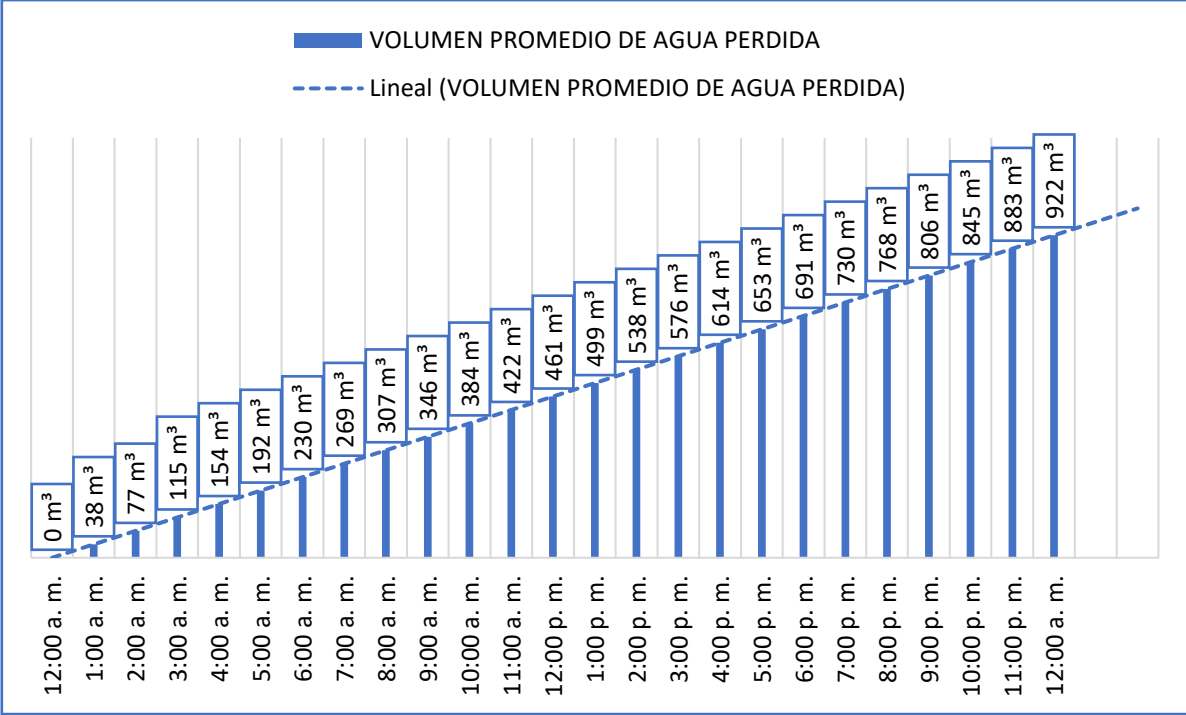


GRAFICO 5. ANALISIS DE COSTOS DE REPARACIÓN Y BENEFICIOS.

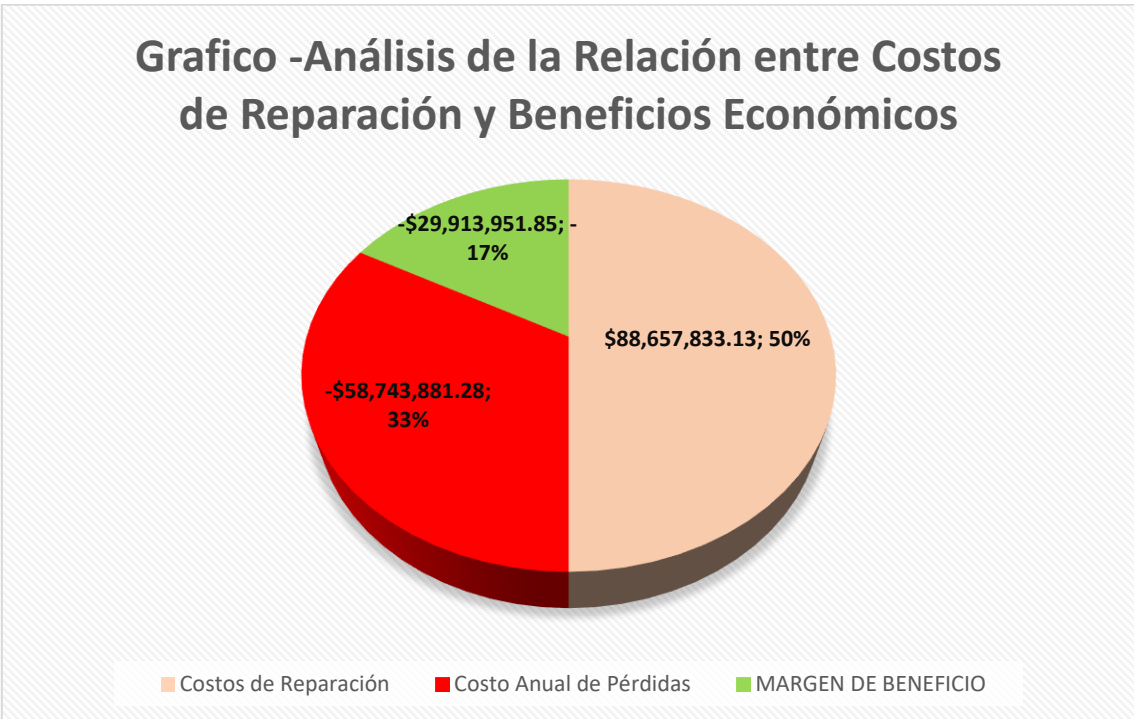


GRAFICO 6. DASHBOARD DE LOS DEPARTAMENTOS DE LA DIRECCIÓN CONTROL DE PÉRDIDAS

Balance de Agua

Zona

Nivel de Presa 

Macrosector

Temperatura

Nivel Río 

Fuente Abastecimiento

Presión Tubería Ent

Mapa Zona Macrosector



☐ Entrada
☐ Dotación
☐ Elev. Base

Coeficiente

N. Max
N.I
N.M

Usuarios con Medidores >5 años

Usuarios Clandestinos

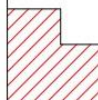
No. Total Usuarios

Población Censo

Población Corraasan

Tasa de Crecimiento

Patrón de Consumo



Cant.



Tipo Usuario

Balance de Agua

Indicadores ANC

Indicadores ANF

Indice Continuidad

Indice Potabilidad

Perdida Física %

Perdida Comercial %

RD\$ Pérdida Total

Volumen Pérdida Total



Ø	Material	Longitud
Total		

Imprimir

Control de Dotación

Zona

Nivel de Presa 

Mapa Zona Macrosector 

Cant. Medidores Q ● ○

Cant. Medidores Presión ○ ○

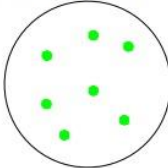
Niveles de Tanque

Nivel Actual

Elev. Base

Macrosector

Temperatura

Mapa Medidor de Presión 

Presión >30 m.c.a

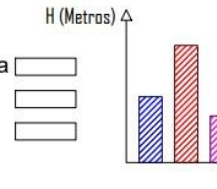
Presión Mínima

Presión Máxima

N. Max
 N.I
 N.M

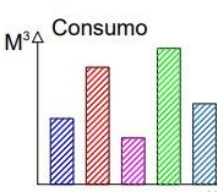
Fuente Abastecimiento

Nivel Río 



H (Metros) ↑

← Tiempo (Horas)



M³ ↑

Consumo

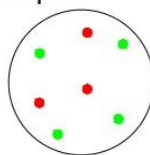
← Mes

Imprimir

División Detección de Fugas

Zona Macrosector Fecha

Mapa

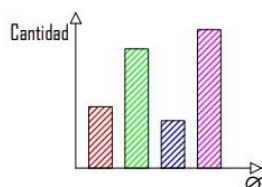


Ubicación

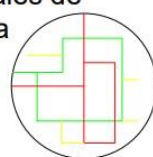
- Rojo (Reporte)
- Verde (Reparado)



Tiempo Promedio Reparación

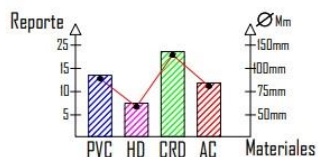


Mapa Materiales de Tubería



Q Filtración

V Filtración

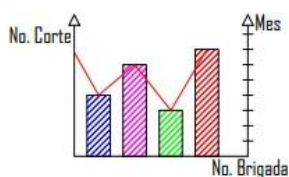
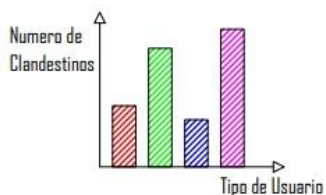


Imprimir

Usuarios Clandestinos

Zona Macrosector Fecha

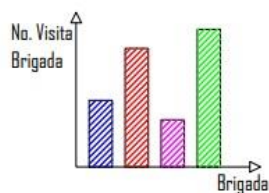
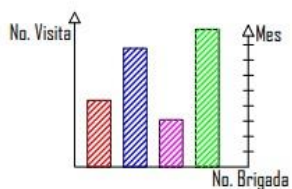
No. Brigada No. Corte Contrato Finalizado



Integrante Brigada

Consumo Clandestino

Costo RD\$



Imprimir

GRAFICO 7. FLUJOGRAMA APLICACIÓN GESTIÓN DE FUGAS

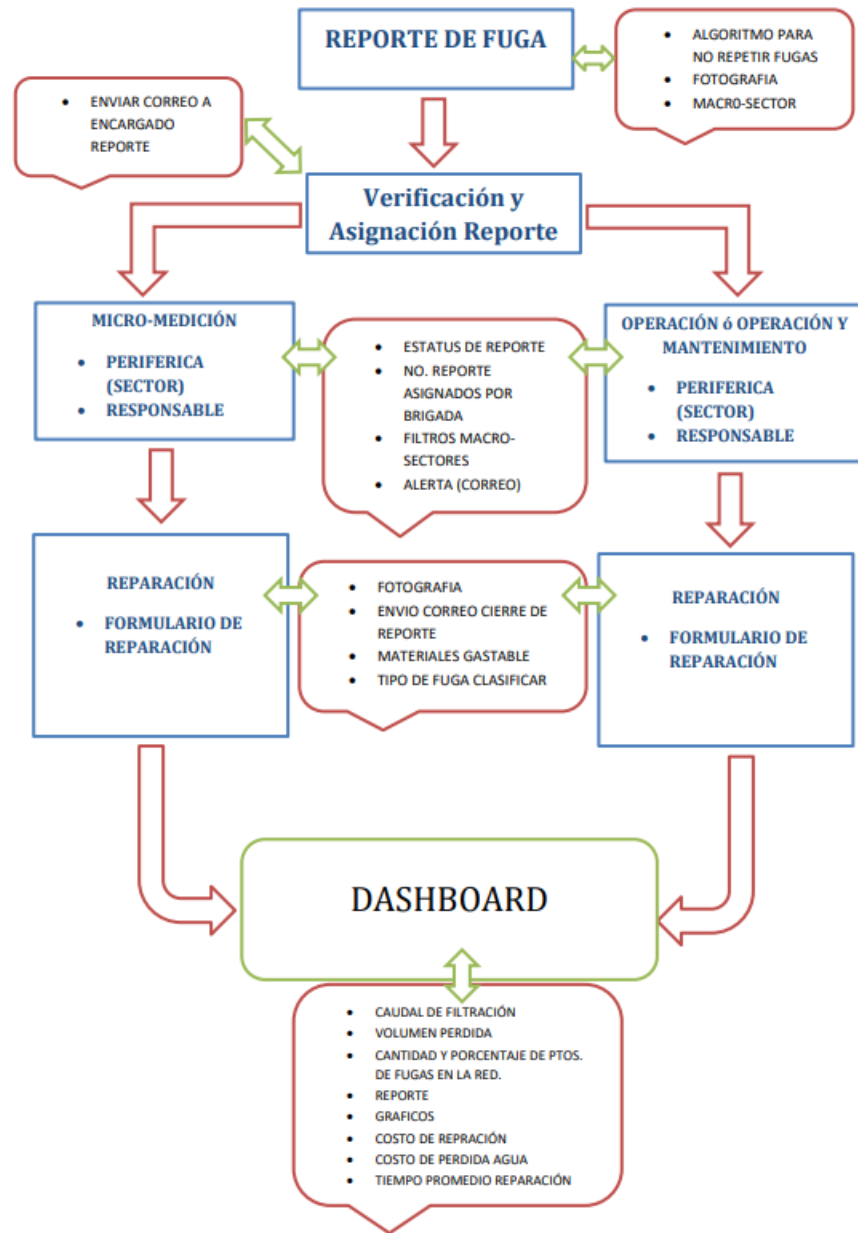


TABLA 4. CANTIDAD DE PIEZAS, ACCESORIOS Y VALVULAS EN LOS MACRO-SECTORES DE ESTUDIOS

NODOS	AUTOPISTA DUARTE	GURABO I	GURABO II
CODO	20	7	11
CRUCETA	3	1	1
CURVA	7	1	2
JUNTAS	2	0	1
REDUCCIÓN	4	3	4
TAPON	247	78	162
TEE	49	25	46
YEE	0	1	1
ZETA	26	2	1
VALVULA	107	54	86
TOTAL	465	172	315

TABLA 5. LONGITUDES INSTALADAS MACROSECTORES

MACROSECTOR	LONGITUD INSTALADA TUBERIA (KM)
AUTOPISTA DUARTE	129.12
GURABO I	33.18
GURABO II	69.45

TABLA 6. REDUCCION DE DOTACIÓN EN LOS MACRO-SECTORES DE ESTUDIOS CON VALVULA REDUCTORA.

MACROSECTOR	POBLACION	CAUDAL NOCTURNO (LPS)	PRESION NOCTURNA (MCA)	DOTACION NOCTURNA	PRESION NOCTURNA A REDUCIR (MCA)	CAUDAL NOCTURNO A REDUCIR	% Reducción Caudal
AUT. DUARTE	40,812	439.07	38.38	929.52	20.00	316.95	72.19%
GURABO I	8,106	159.55	27.61	1,700.61	10.00	96.02	60.18%
GURABO II	24,706	210.28	NO HAY MEDICION	735.36	-	-	

GRAFICO 8. BALANCE MACRO-SECTORES AUTOPISTA DUARTE, GURABO I Y GURABO II DEL MES DE AGOSTO 2024

- **Balance Macro-sector Gurabo I**

BALANCE GURABO 1 DE AGUA NO CONTABILIZADA (Agosto 2024)				
Volumen Que Entra al Sistema	Consumos Autorizados	Consumos	Consumos Medidos	
			876	27.84%
			38,373	13.38%
			Consumos Estimados	
			774	24.59%
			18,591.26	6.48%
			Consumos No Medidos	
			1,497	47.57%
			35,980.98	12.54%
			M3 286,875.47 100%	CLIENTES
0	#(DIVI0)			
0.00	#(DIVI0)			
Donaciones	0			
#(DIVI0)	0.00			
#(DIVI0)	0.00			
Consumos No Autorizados				
496	100.00%			
29,797.42	10.39%			
M3 193,930.23 67.60%	Pérdidas Totales	Pérdidas Aparentes		
			11,387.55	3.97%
			Fugas Visibles	
			0	#(DIVI0)
			0.00	0.00%
			Fugas No Visibles	
			0	#(DIVI0)
			-152,745.26	-53.24%

- Balance Macro-sector Autopista Duarte

BALANCE AUTOPISTA DUARTE DE AGUA NO CONTABILIZADA (Agosto 2024)			
Volumen Que Entra al Sistema	Consumos Autorizados	Consumos	Consumos Medidos 4,913 35.90%
			211,178 41.21%
			Consumos Estimados 3,155 23.05%
		13,685 99.99%	69,352.67 13.53%
		M3 405,552.5 79.15%	Consumos No Medidos 5,617 41.04%
M3 512,407.69 100%	CLIENTES 13,686 100.00%	M3 405,655.47 79.17%	125,021.80 24.40%
			Consumos Autorizados No Facturados
			1 100.00%
			M3 103.00 0.02%
			Usos Propios 1 100%
Pérdidas Totales	Pérdidas Totales	Pérdidas Aparentes	103.00 0.02%
			Donaciones 0 0%
			0.00 0.00%
			Consumos No Autorizados
			1,976 96.91%
M3 512,407.69 100%	2,039 100.00%	Pérdidas Reales	47,973.97 9.36%
			Sub-Medición
			55,616.88 10.85%
			Fugas Visibles
			63 3.09%
M3 106,752.22 20.83%	M3 106,752.22 20.83%	M3 3,161.37 0.62%	3,669.35 0.72%
			Fugas No Visibles
			0 0.00%
			507.98 0.10%

- Balance Macro-sector Gurabo II

BALANCE GURABO II DE AGUA NO CONTABILIZADA (Agosto 2024)				
Volumen Que Entra al Sistema	Consumos Autorizados	Consumos	Consumos Medidos	
			1,808 22.58%	
			45,046 14.54%	
			Consumos Estimados	
			1,748 21.83%	
	CLIENTES 8,008 100.00%	8,008 100.00%	33,505.04 10.82%	
			Consumos No Medidos	
			4,452 55.59%	
			84,815.86 27.38%	
			Consumos Autorizados No Facturados	
	M3 163,366.90 52.74%	M3 163,366.9 52.74%	0 100.00%	
			M3 0.00 0.00%	
			Usos Propios	
			0 #DIV/0!	
			Donaciones	
	Pérdidas Totales	Pérdidas Aparentes	0 #DIV/0!	
			0.00 #DIV/0!	
			Consumos No Autorizados	
			1,639 99.94%	
			18,809.07 6.07%	
M3 309,785.30 100%	1,640 100.00%	34,479.17 11.13%	Sub-Medición	
			15,670.11 5.06%	
			Fugas Visibles	
			1 0.06%	
			49,322.72 15.92%	
	M3 146,418.40 47.26%	Pérdidas Reales	Fugas No Visibles	
			0 0.00%	
			-43,807.44 -14.14%	