

# **DIAGNÓSTICO PARTICULAR**

## **PROGRAMA PRESUPUESTARIO E05**

**“Tratamiento y Reuso de Aguas Residuales”**

**EJERCICIO 2025**

Fecha de actualización: agosto 2024

## Tabla de contenido

1. Portada y Fecha de Elaboración .....	1
2. Introducción .....	4
2.1 Antecedentes .....	4
2.2 Identificación del problema.....	5
2.2.1 Volumen de agua tratada.....	5
2.3 Conclusiones .....	8
2.4 Definición del problema.....	9
3. Alineación con los Instrumentos de Planeación.....	10
3.1 Plan Estratégico 2050 .....	10
3.2 Estudio y Diagnóstico de Planeación Integral de SIMAPAG .....	10
3.3 Programa de Gobierno Municipal de Guanajuato 2021-2024.....	11
3.4 Programa Estatal de Gobierno 2018-2024.....	11
3.5 Plan Municipal de Desarrollo, Guanajuato 2040.....	12
3.6 Plan Estatal de Desarrollo 2050.....	12
3.7 Programa Nacional Hídrico 2020-2024.....	13
3.8 Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 .....	13
3.9 Objetivos para el Desarrollo Sostenible 2030.....	14
4. Análisis de Involucrados .....	15
5. Cobertura del Programa .....	16
6. Relación con otros Programas Presupuestarios .....	16
7. Definición del Problema .....	17
8. Análisis del Problema .....	17
9. Definición de Objetivos.....	17
10. Selección de Alternativas .....	17
11. Estructura Analítica del Programa Presupuestario (Análisis de Corresponsabilidad).....	17
12. Matriz de Indicadores de Resultados .....	18
13. Fichas Técnicas de Indicadores .....	18
14.- Glosario de Términos .....	18
Diagrama 8.1 Árbol de Problemas.....	29
Diagrama 9.1 Árbol de Objetivos.....	30
Tabla 10.1 Selección de Alternativas.....	31

Tabla 11.1 Estructura Analítica del Programa Presupuestario (Análisis de Corresponsabilidad) ....	32
Tabla 12.1 Matriz de Indicadores de Resultados .....	33
Anexo 13: Fichas Técnicas de Indicadores.....	35

## 2. Introducción

### 2.1 Antecedentes

El 29 de febrero de 1968, se publicó el decreto N° 362, relativo a la Ley para el Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado en el Medio Rural del Estado de Guanajuato, siendo gobernador el C. Manuel M. Moreno. A principios de la década de los 80's, se reforma el artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, estableciendo en su fracción III inciso a), que los municipios con el concurso de los estados, cuando así fuere necesario y lo determinen las leyes, tendrán a su cargo el Servicio de Agua Potable y Alcantarillado.

En sesión extraordinaria de cabildo del municipio de Guanajuato, celebrada el 25 de febrero de 1992, se creó el organismo público descentralizado de la administración municipal denominado **“Sistema Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Guanajuato”**, que asumirá la responsabilidad, en su ámbito de competencia, de la administración y prestación del servicio público de agua potable y alcantarillado. Mediante el decreto gubernativo 22 publicado en el Periódico Oficial N° 61 de fecha 11 de agosto de 1992. En el Periódico Oficial N° 66, cuarta parte de fecha 18 de agosto de 1992 se publica el primer reglamento del Sistema Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Guanajuato (SIMAPAG). En el periódico Oficial N° 41 de fecha 22 de mayo de 2001, se publica un segundo reglamento del Sistema Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Guanajuato.

El 6 de noviembre de 2009 se publica el Reglamento del Servicio Público de Agua Potable y Servicios Complementarios para el Municipio de Guanajuato, Gto. De acuerdo con el artículo 56 de dicho reglamento: *“corresponde al SIMAPAG, la detección, extracción, conducción, desinfección y potabilización del agua; la planeación, construcción y mantenimiento de las redes y equipo necesario para el suministro de este servicio a la población, así como el de alcantarillado, drenaje y saneamiento; prevenir y controlar la contaminación de las aguas que tenga asignadas para los prestación del servicio; prevenir y controlar la contaminación de las aguas que se descargan en los sistemas de drenaje y alcantarillado en los centros de población; el saneamiento de las aguas residuales, el reuso y comercialización de estas y las verificaciones e inspecciones necesarias para alcanzar sus objetivos, procurando la universalidad y continuidad del servicio, así como la igualdad y equidad en la atención a los usuarios”*.

A partir del ejercicio 2023 el programa “E02 Alcantarillado, saneamiento y reutilización” se crea de manera consolidada con el antecedente de los siguientes programas vigentes hasta el año 2022:

E11 Tratamiento de aguas residuales zona sur,	K10 Proyectos y construcción (parcial).
E12 Tratamiento de aguas residuales zona centro,	E09 Atención a zonas sin infraestructura o servicio (parcial)

Para 2025 el programa E02 se divide en dos programas, entre ellos el **E05 Tratamiento y reuso de aguas residuales**.

## 2.2 Identificación del problema

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (ITMA) evalúa desde el año 2005 el desempeño de organismos operadores de agua potable, esta labor se realiza al interior de la Subcoordinación de Hidráulica Urbana y se denomina Programa de Indicadores de Gestión de Organismos Operadores (PIGOO). Se realiza a través de una batería de indicadores con la que se han evaluado un total de 387 ciudades en el programa.

El IMTA está evaluando desde el año 2005 el desempeño de algunos organismos operadores de agua potable, con el fin de identificar y promover acciones para su mejora que les permitan proporcionar un mejor servicio a los usuarios, garantizar su fiabilidad operativa, aumentar su rentabilidad y ayudarles a conservar el recurso agua. Para ello el instituto definió inicialmente 15 indicadores de evaluación, que durante 2005 fueron aplicados a 50 Organismos Operadores de Agua Potable y Saneamiento (OOAPAS) y para 2019 se contó con la participación de 146, a quienes se aplicó una batería de 32 indicadores de evaluación.

### 2.2.1 Volumen de agua tratada

En el portal <http://www.pigoo.gob.mx/descargarData.jsp> se puede descargar la base de datos de indicadores de los organismos participantes. De acuerdo con dicha base de datos, el comportamiento del porcentaje de volumen tratado en el SIMAPAG es el siguiente:

**Tabla 2.2.1.1 Volumen tratado de agua SIMAPAG 2008-2017**

Año	Volumen tratado	Año	Volumen tratado
2008	48.25	2013	59.53
2009	49.87	2014	64.08
2010	50.59	2015	67.89
2011	44.26	2016	55.99
2012	60.62	2017	43.06

A continuación, se detalla el porcentaje y volumen de agua tratado en los últimos cinco años, con información disponible en la Dirección de Operación Hidráulica.

**Tabla 2.2.1.2 Volumen tratado 2017-2021 (porcentaje y volumen)**

Año	Volumen tratado %	Volumen tratado (m <sup>3</sup> )
2017	43.06	3,121,650
2018	46.70	3,272,869
2019	51.43	3,646,298
2020	58.77	4,247,591
2021	47.78	3,446,715

El porcentaje de tratamiento se calculó acorde al volumen tratado y el % de saneamiento anual. Otra forma de cálculo podría ser considerando la producción subterránea para la zona sur y la producción superficial para la zona de PTAR Centro, pero sabemos que no sería real considerando que dependiendo de la disponibilidad del agua en las presas se dota de agua subterránea es enviada para dotar las zonas que se requiera, puede ser la zona centro, marfil, etc.

Por ello se detallan los volúmenes (m<sup>3</sup>) tratados por cada PTAR por año (Volumen tratado anual por PTAR)

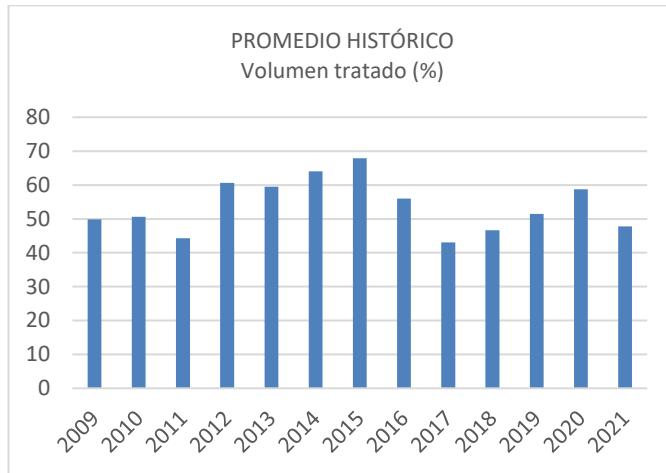
- Planta Ing. Estanislao Zárate Lujano antes Planta Sur

Año	Volumen tratado %	Volumen tratado (m <sup>3</sup> )
2017	14.43	1,046,104
2018	14.05	984,579
2019	14.27	1,011,712
2020	18.14	1,310,850
2021	14.08	1,016,331

- Planta Guanajuato Centro

Año	Volumen tratado %	Volumen tratado (m <sup>3</sup> )
2017	28.63	2,073,529
2018	32.65	2,286,272
2019	37.16	2,632,567
2020	40.62	2,934,721
2021	33.69	2,428,363

Se proporciona el histórico ya que en él se hace evidente que concuerda con los problemas de sopladores el volumen tratado, la PTAR que trata más volumen es la PTAR Centro.



PTAR Centro de 2012 hasta 2022, se mantuvo operando con sopladores de desplazamiento positivo lobulares Roots, llegaron al término de vida útil y fueron sustituidos por los actuales sopladores de desplazamiento positivo lobulares Aerzen, así mismo en el mes de enero 2012, inició la operación de la PTAR Sur ahora PTAR Ing. Estanislao Zárate Lujano.

Los sopladores Aerzen funcionaron sin problema alguno durante cinco años, a partir de 2017 año con el menor % de tratamiento debido a las fallas en los equipos, las cuales son interminables por lo que los volúmenes de tratamiento se han visto afectados acorde a la autorización de recursos y la contratación de servicio de reparación.

El porcentaje de volumen tratado por el SIMAPAG de acuerdo con la información concentrada en el PIGOO es inferior al promedio nacional.

#### Imágenes 2.2.1.1 Fórmula del indicador y 2.2.1.2 Promedio histórico de volumen tratado.

Indicador - Volumen tratado (%)			
	Descripción Indicador	Resultado Promedio Año 2018	Organismos Participantes Año 2018
	Indicador que representa el conocimiento de la Cobertura de tratamiento.	59.72	67
$V_{TRAT} = \frac{V_{APT}}{V_{APN} * 0.70} * 100$ $V_{APT}: \text{Vol. anual de agua residual tratado (m}^3\text{)}$ $V_{APN}: \text{Vol. anual de agua potable producido (m}^3\text{)}$			



Actualmente existen dos plantas de tratamiento en la Ciudad de Guanajuato, que son las plantas de tratamiento de Aguas residuales Guanajuato Centro y la Sur, las cuales operan adecuadamente. En la siguiente tabla se presenta la información concerniente a las PTARs, con su tren de tratamiento, capacidad instalada, así como el cuerpo receptor al que descargan.

## 2.3 Conclusiones

De acuerdo con el Estudio de Diagnóstico y Planeación Integral del SIMAPAG se detectó la siguiente información:

- El sistema de drenaje cuenta con una cobertura del 96.5% superior a la a la cobertura media estatal de 90.5%, sin embargo, existen zonas que aún no cuentan con la red de atarjeas para recolectar las aguas residuales, a pesar de que ya cuentan con el servicio de agua potable. La red de atarjeas del Centro de Población de Guanajuato tiene una longitud aproximada de 294 Km., con una variedad de diámetros de 4", 6", 8", 10", 12", y canaletas de diferentes medidas y materiales (barro, cemento, cantera, etc.).
- La infraestructura más antigua tiene más de 80 años y se localiza en la zona de la Cañada, constituida básicamente por canaletas tapadas con el recubrimiento del callejón con el objeto de reducir los malos olores, la cual tiene la capacidad para conducir el agua residual, no así para conducir el agua combinada en época de lluvias, ya que las canaletas tienen en general una sección hidráulica efectiva equivalente a un tubo de 15 cm. de diámetro.
- El sistema de drenaje en época de estiaje no presenta serios problemas de funcionamiento, que no sean en algunos tramos por la falta de capacidad debido a las mínimas pendientes y contrapendientes con las que se construyeron, lo cual genera remansos, azolvamientos y taponamientos ocasionales.
- Resulta de gravedad, la falta de infraestructura en la zona de la Cañada, con la cual se intercepta las redes de atarjeas (canaletas) para no descargarlas a las bóvedas de los ríos y arroyos, que debieran conducir estas últimas solo el agua pluvial de los escurrimientos de la cuenca y no las aguas residuales generadas por la población asentada en dicha zona, causando aguas abajo donde se localizan las rejillas y cajas colectoras de las aguas pluviales emisiones de malos olores y gases que contaminan el medio ambiente y ponen en riesgo la salud de los habitantes de la ciudad.
- Por lo que toca al funcionamiento del sistema en época de lluvias la situación es aún más compleja por las inundaciones que se presentan en las calles subterráneas por la presencia de grandes volúmenes de agua, que tienen su explicación en qué en las últimas décadas el Centro de

Población de Guanajuato ha crecido notablemente, lo cual se ha refleja en una expansión urbana, misma que ha ocasionado un incremento de las superficies ocupadas por construcciones y vialidades pavimentadas y la disminución de las áreas naturales de infiltración, por lo que los tiempos de concentración de los escurrimientos que generan las mayores tormentas en temporada de lluvias, se han reducido considerablemente, ocasionando avenidas de tránsito rápido, que descienden súbitamente por las cuestas lisas de las vialidades, ocasionando acumulaciones excesivas de agua en las partes bajas.

- Lo anterior se agrava por la falta de rejillas, bocas de tormenta y cajas colectoras de aguas pluviales en estas zonas deprimidas, que no se han construido porque en época de estiaje serían aberturas de las bóvedas que conducen las aguas residuales de una gran parte de la ciudad, que emanarían de ellas malos olores que contaminan seriamente el medio ambiente y pueden llegar a ser nocivo para la salud de los habitantes de la zona. A la fecha del estudio de diagnóstico, el SIMAPAG no cuenta con un Programa de Control de Descargas que ayude a prevenir y controlar la contaminación de las descargas de aguas residuales de industrias, servicios y comercios que vierten a la red de drenaje y alcantarillado municipal, mediante la aplicación de la normatividad y en favor de la seguridad de las condiciones de operación de la PTAR. El Área de Alcantarillado requiere de apoyos en cuanto a vehículos, maquinaria, equipos y herramientas suficientes para darle el mantenimiento preventivo y correctivo a la infraestructura en las mejores condiciones de atención.

## 2.4 Definición del problema

Con base a la información previa se detalla problema que justifica la actualización del programa presupuestario E05 Tratamiento y Reuso de Aguas Residuales: **“Las aguas residuales no son tratadas de manera eficiente comprometiendo la reutilización del agua.”**

### 3. Alineación con los Instrumentos de Planeación

#### 3.1 Plan Estratégico 2050

El programa “**E05 de Tratamiento y Reuso de Aguas Residuales**” es fundamental en la parte estratégica y presupuestal del SIMAPAG. Este programa se alinea con la prioridad del Plan Estratégico 2050 denominada “Ciclo sostenible del servicio”, enfocándose en asegurar la sostenibilidad del servicio de tratamiento y reuso de aguas residuales a largo plazo.

Algunos objetivos de la MIR las prioridades PE 2050: Ciclo sostenible del servicio

- Fin: Contribuir al reuso de aguas tratadas mediante el uso eficiente de las plantas de tratamiento.
- Propósito: Las aguas residuales en el municipio de Guanajuato son tratadas de manera eficiente mejorando la reutilización del agua.
- Componente 1: Infraestructura de tratamiento y reuso construida y modernizada
- Actividad 1.1: Elaboración de proyectos de tratamiento de aguas residuales y reuso
- Actividad 1.2: Ejecución de obras de tratamiento y reuso
- Componente 2: Sistema de tratamiento de aguas residuales fortalecido
- Actividad 2.1: Operación y mantenimiento preventivo y correctivo de PTAR Estanislao Zarate.
- Actividad 2.2: Operación y mantenimiento preventivo y correctivo de PTAR Centro

El programa E05 de Tratamiento y Reuso de Aguas Residuales del SIMAPAG está alineado con la prioridad del “Ciclo sostenible del servicio” del Plan Estratégico 2050. Los indicadores y actividades del programa están diseñados para medir y asegurar el cumplimiento de este objetivo estratégico, garantizando un tratamiento eficiente de las aguas residuales y promoviendo su reutilización sostenible.

#### 3.2 Estudio y Diagnóstico de Planeación Integral de SIMAPAG

El Estudio de Diagnóstico de Planeación integral del SIMAPAG, 6 componentes y 21 subprogramas. El programa presupuestario “E05 Tratamiento y Reuso de Aguas Residuales” esta alineado a tres de los componentes de dicho estudio:

- Componente 2: “Alcantarillado”
- Componente 3: “Saneamiento y reutilización”
- Componente 6: “Estudios y proyectos”

### 3.3 Programa de Gobierno Municipal de Guanajuato 2021-2024



El Programa de Gobierno Municipal 2021-2024 (PGM 21-24) es el instrumento de planeación que contiene los objetivos y las estrategias que sirven de base a las actividades de la administración pública municipal de forma que aseguren el cumplimiento del Plan Municipal de Desarrollo (PMD). El programa de gobierno cuenta con 5 núcleos y 24 líneas estratégicas.

El programa presupuestario “E05 Tratamiento y Reuso de Aguas Residuales” está alineado a las líneas estratégicas:

- 12. Más obras que nunca y
- 17. Manejo Responsable del Agua,

Así mismo aporta a los objetivos:

- 12.4 Garantizar el servicio de agua mediante el uso y saneamiento de aguas residuales
- 17.2 Fortalecer el servicio de agua potable, alcantarillado y saneamiento de aguas residuales en las localidades rurales

### 3.4 Programa Estatal de Gobierno 2018-2024



El Programa de Gobierno 2018-2024 se integró con 6 ejes, 47 objetivos y 136 metas, las cuales se asocian a un igual número de indicadores. A continuación, se enumera la vinculación del programa presupuestario E05 con los diferentes niveles del Programa de Gobierno 2018-2024:

Eje PEG 2018-2024	Objetivo PEG 2018-2024	Estrategias PEG 2018-2024
5. Desarrollo ordenado y sostenible.	5.6 Fortalecer la gestión sustentable de los recursos hídricos en la entidad.	5.6.1 Mejoramiento de las condiciones de aprovechamiento de los recursos hídricos. 5.6.2 Fortalecimiento del manejo sustentable y equilibrado del agua.

### 3.5 Plan Municipal de Desarrollo, Guanajuato 2040



El Plan Municipal de Desarrollo (PMD) Guanajuato 2040 cuenta con tres ejes y doce componentes.

El programa presupuestario **E05 Tratamiento y reuso de aguas residuales**, se alinea al PMD 2040 en su eje 1 denominado Territorio y al componente 1.1 Medio Ambiente sano.

Eje PMD 2040	Componentes	Tema	Estrategia
1. Territorio	1.1 Medio Ambiente Sano	C	Incrementar la capacidad del sistema de distribución, almacenamiento y tratamiento de aguas residuales en las que se incluya un programa de difusión para fomentar la cultura del agua <sup>1</sup> .

### 3.6 Plan Estatal de Desarrollo 2050

El programa E05 Tratamiento y reuso de Aguas Residuales del SIMAPAG contribuye directamente a los siguientes pilares y objetivos del Plan Estatal de Desarrollo 2050:

#### Pilar 5: Entornos Regenerativos

Objetivo: Promover la sostenibilidad ambiental a través de la gestión responsable de los recursos naturales, la protección del medio ambiente y la regeneración de los ecosistemas.

#### Contribución del Programa E05:

**Reuso de Aguas Residuales:** El programa E05 se enfoca en contribuir al reuso de aguas tratadas, promoviendo la utilización eficiente de las plantas de tratamiento. Esto está directamente alineado con el objetivo de sostenibilidad ambiental, ya que optimiza el uso de los recursos hídricos, una prioridad dentro del Pilar 5.

**Modernización de Infraestructura:** La modernización y construcción de infraestructura de tratamiento y reuso de aguas residuales ayuda a garantizar que las instalaciones de tratamiento de agua sean eficientes y capaces de soportar el crecimiento y desarrollo del estado, en línea con los objetivos de regeneración ambiental.

**Eficiencia en el Tratamiento de Aguas Residuales:** Al fortalecer el sistema de tratamiento de aguas residuales y garantizar que se cumplan los estándares de calidad, el programa E05 apoya la conservación y protección de los cuerpos de agua, lo que es esencial para mantener y restaurar los ecosistemas acuáticos.

<sup>1</sup> Plan Municipal de Desarrollo 2040 (versión integral) p121

#### Pilar 2: Economía Dinámica y Sustentable:

A través de la mejora en la infraestructura de tratamiento de aguas residuales, se contribuye a una economía más sustentable, reduciendo el impacto ambiental de las actividades económicas y apoyando el uso eficiente de los recursos naturales.

### 3.7 Programa Nacional Hídrico 2020-2024



El Programa Nacional Hídrico fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2020 y cuenta con 5 objetivos y 20 estrategias prioritarias.

A continuación, se muestra un listado de los temas que resultaron más recurrentes en los foros de consulta que se realizaron para la construcción del PNH 2020-2024; los cuales se catalogaron en cinco grandes grupos. El primero de ellos denominado “I Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento” considera los siguientes puntos:

- Tratamiento de aguas residuales
- Reuso de agua residual tratada
- Mayores inversiones para las zonas rurales en servicios básicos
- Separar el agua de lluvia con el agua residual
- Garantizar el servicio de agua y saneamiento en zonas rurales.

El programa presupuestario “E05 Tratamiento y reuso de Aguas Residuales” contribuye a los siguientes niveles del Programa Nacional Hídrico:

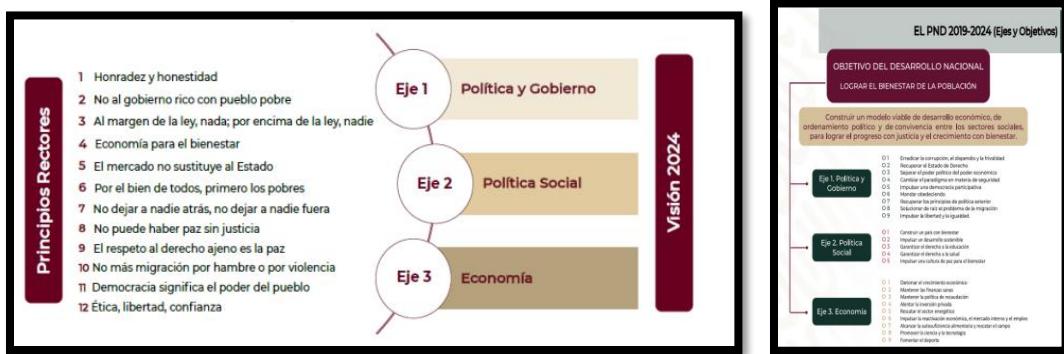
<b>Objetivo prioritario PNH 2020-2024</b>	<b>Estrategia prioritaria PNH 2020-2024</b>	<b>Acción Puntual PNH 2020-2024</b>
1. Garantizar progresivamente los derechos humanos al agua y al saneamiento, especialmente en la población más vulnerable.	1.4. Atender los requerimientos de infraestructura hidráulica para hacer frente a las necesidades presentes y futuras.	1.4.1. identificar los requerimientos de infraestructura de agua potable, drenaje y tratamiento de aguas residuales en los centros de población.

### 3.8 Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

En la siguiente imagen se muestran los tres ejes y doce principios rectores del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024. El programa “E05 Tratamiento y Reuso de Aguas Residuales” esta

alineado al Eje 2 de Política Social y al objetivo 02 de Impulsar un desarrollo sostenible.

**Imagen 3.8.1 Ejes rectores del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024**



### 3.9 Objetivos para el Desarrollo Sostenible 2030



La Agenda 2030 plasma sus 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y 169 metas en septiembre de 2015, en la cual se suscriben todos los países miembros de las Naciones Unidas. Los 17 ODS están integrados, ya que reconocen que las intervenciones en un área afectarán los resultados de otras y que el desarrollo debe equilibrar la sostenibilidad medioambiental, económica y social.

El programa de E05 Tratamiento y reuso de Aguas Residuales aporta al *ODS 6: "Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos"*<sup>2</sup>.

<b>Objetivo</b>	<b>Meta</b>
6 Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.	6.2 Lograr el acceso a servicios de saneamiento e higiene adecuados y equitativos para todos y poner fin a la defecación al aire libre, prestando especial atención a las necesidades de las mujeres y las niñas y las personas en situaciones de vulnerabilidad.

<sup>2</sup> Programa de Gobierno 2018-2021 p6

## 4. Análisis de Involucrados

Se identifican los principales actores, grupos, unidades responsables y organizaciones **relacionados de manera directa con el problema principal, necesidad y/o área de oportunidad que da origen o justifica la permanencia del programa presupuestario**, así como la importancia para la operación de este y fuerza para defender sus intereses. Es necesaria la participación de los involucrados desde el inicio del proceso, tomando en cuenta sus opiniones y posturas respecto a la situación actual, con la intención de llegar a un consenso en la planificación. Se recomienda analizar la situación inicial y el cambio que sufriría a partir de la intervención, clasificar a los actores de acuerdo con ciertas características que permitan hacer un análisis más puntual, como su posición ante la intervención (apoyo u oposición), su influencia ante la intervención, o su grado de involucramiento, además de definir sus requerimientos o expectativas (ver tabla 4.1)

Tabla 4.1 Análisis de Involucrados

ACTOR/GRUPO/UNIDAD RESPONSABLE	Postura	Expectativa o influencia ante la intervención	Imp	Fza	Cal (I*F)
Consejo Directivo (interno)	Apoyo	Vigila la aplicación de las normas técnicas, criterios y lineamientos para la prestación de los servicios de agua potable y <b>alcantarillado de su competencia, así como para el tratamiento y reuso de aguas residuales</b> .	3	3	<b>9</b>
Dirección General	Apoyo	Dirigir al Sistema Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Guanajuato con la finalidad de brindar un eficiente servicio y de calidad en el suministro de agua potable a la sociedad guanajuatense, así como el tratamiento y disposición de las aguas residuales de ésta	3	2	<b>6</b>
Dirección de Operación Hidráulica	Apoyo	Garantiza la eficiencia en actividades como el control de agua extraída, la determinación de la fuente de extracción, conforme al consumo y disponibilidad del recurso hídrico	3	2	<b>6</b>
Dirección de Atención al Medio Rural.	Apoyo	Supervisar obra en comunidades, para la introducción o ampliación de líneas de drenaje sanitario	3	2	<b>6</b>
Dirección de Planeación y Programación	Apoyo	Programa y evalúa el programa de inversión de obra pública para determinar dentro del presupuesto y ejecución de obra las actividades de infraestructura que requiere el sistema para desarrollar y mejorar el servicio	3	2	<b>6</b>
Dirección de Administración Financiera	Apoyo	Planear, implementar y dirigir la dirección de administración y finanzas, permeando el establecimiento y control de todos los insumos necesarios para la correcta gestión de los recursos del Organismo SIMAPAG.	2	2	<b>4</b>
Dirección de Asuntos Jurídicos	Apoyo	Vigilar el cumplimiento de la normatividad vigente que atañe al Organismo. Realizar los procesos administrativos de ejecución y los contenciosos pertinentes en favor del SIMAPAG	2	2	<b>4</b>
Instituto Municipal de Planeación de Guanajuato.	Apoyo	Brinda asesoría técnica a las dependencias municipales, la planeación armónica, integral, sustentable e interdisciplinaria; a través de la vinculación con los sectores sociales, privados, académicos y gobierno a mediano y largo plazo.	2	2	<b>4</b>
Usuarios del servicio y ciudadanía en general.	Apoyo/ Oposición	Contar con servicio de saneamiento y alcantarillado, actuando de manera corresponible.	3	1	<b>3</b>
Medios de comunicación	Apoyo/ Oposición	Comunicar a la ciudadanía información de interés, la cual puede ser en sentido favorable o desfavorable al organismo.	1	3	<b>3</b>

Imp: Importancia para la operación del programa

3 Alta

Fza: Fuerza para defender sus intereses ante programa

2 Media

Calificación = I\*F

1 Baja

## 5. Cobertura del Programa

De acuerdo con los resultados del XII Censo de Población y Vivienda INEGI 2010, el Centro de Población de la Ciudad de Guanajuato contaba en el año 2010 con una población de 136,816 habitantes, que habitaban en 32,685 viviendas. Respecto a la cobertura o proporción de aguas residuales que son tratadas para los primeros 5 meses del año 2024 fue del 59%.

## 6. Relación con otros Programas Presupuestarios

Se adjunta tabla de análisis de relación con otros programas de ámbito federal, estatal y local.

Nombre del programa	Nombre de Dependencia o Entidad ejecutora del Programa	Tipo de ente	Ámbito de gobierno	Propósito
E006 Sistemas Meteorológicos e Hidrológicos	Comisión Nacional del Agua	Entidad	Federal	La población mexicana cuenta con información actualizada y confiable en materia de hidrológica, de calidad del agua, meteorológica, climatológica y de infraestructura hidráulica.
E009 Investigación científica y tecnológica	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua	Entidad	Federal	Las unidades responsables de las instituciones ejecutoras de la política hídrica tienen suficientes capacidades, información, conocimientos y tecnologías especializadas para contribuir a la seguridad hídrica nacional.
E015 Investigación en Cambio Climático, Sustentabilidad y Crecimiento Verde	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático	Entidad	Federal	Los tomadores de decisiones y actores relevantes para el diseño e instrumentación de la Política Nacional de Cambio Climático y sustentabilidad disponen de información y conocimiento científico y tecnológico en las materias de competencia del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
S074 Proagua	Comisión Nacional del Agua	Entidad	Federal	Los municipios y entidades federativas amplían y sostienen las coberturas de los servicios de agua potable, alcantarillado, desinfección y tratamiento de aguas residuales municipales, en beneficio de los habitantes del país.
G010 Gestión integral y sustentable del agua	Comisión Nacional del Agua	Entidad	Federal	Las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes mejoran su administración sustentable.
E01 Consolidación de las finanzas y enfoque al usuario	SIMAPAG	Entidad	Municipal	El SIMAPAG cuenta con una gestión comercial eficiente.
E03 Agua Potable	SIMAPAG	Entidad	Municipal	El municipio de Guanajuato cuenta con mayor disponibilidad del recurso hídrico
M04 Administración y fortalecimiento institucional	SIMAPAG	Entidad	Municipal	El SIMAPAG cuenta con un adecuado fortalecimiento institucional

## 7. Definición del Problema

Para el programa presupuestario “E05 Tratamiento y reuso de Aguas Residuales” la definición del problema se denomina: “Saneamiento deficiente de aguas residuales en el municipio de Guanajuato”.

## 8. Análisis del Problema

Su objetivo es analizar el origen, comportamiento y consecuencias del problema definido, a fin de establecer las diversas causas y su dinámica, así como sus efectos, y tendencias de cambio. Una de las alternativas para el análisis del problema consiste en el ordenamiento de las causas y los efectos detectados en un esquema tipo ‘árbol’ (Árbol de Problemas), donde el problema definido es el punto de partida, el tronco, las causas son las raíces y los efectos la copa. Deben relacionarse entre sí estableciendo causas directas e indirectas. Se expresan en sentido negativo (ver diagrama 8.1)

## 9. Definición de Objetivos

Es la traducción de ***causas-efectos del árbol de problemas en medios-fines del árbol de objetivos***. El análisis de problemas se convierte en la definición de objetivos. Los problemas enunciados como situaciones negativas se convierten en condiciones positivas de futuro o estados alcanzados. Se adjunta imagen de referencia sobre árbol de objetivos especificando medios y fines relativos al objetivo (ver diagrama 9.1)

## 10. Selección de Alternativas

Su objetivo es determinar las medidas que constituirán la intervención gubernamental. Consiste en analizar y valorar cuidadosamente las opciones de acción más efectivas para lograr los objetivos deseados, así como seleccionar, dentro del árbol de objetivos, las opciones de medios que pueden llevarse a cabo con mayores posibilidades de éxito, considerando las restricciones que apliquen en cada caso, particularmente su factibilidad técnica y presupuestaria (ver tabla 10.1)

## 11. Estructura Analítica del Programa Presupuestario (Análisis de Corresponsabilidad)

El objetivo es asegurar la coherencia interna del programa, así como la definición de los indicadores estratégicos y de gestión que permitan conocer los resultados generados por la acción gubernamental, y con ello, el éxito o fracaso de su instrumentación. Consiste en analizar y relacionar la coherencia entre el problema, necesidad u oportunidad identificada (incluyendo sus

causas y efectos) y los objetivos y medios para su solución, así como la secuencia lógica (vertical) entre los mismos. Para ello se compara la cadena de medios-objetivos-fines seleccionada, con la cadena de causas-problema-efectos que le corresponde (ver tabla 11.1)

## 12. Matriz de Indicadores de Resultados

El objetivo de la Matriz de Sintetizar en un diagrama muy sencillo y homogéneo, la alternativa de solución seleccionada, lo que permite darle sentido a la intervención gubernamental. Ayuda a establecer con claridad los objetivos y resultados esperados de los programas a los que se asignan recursos presupuestarios. Permite definir los indicadores estratégicos y de gestión que permitan conocer los resultados generados por la acción gubernamental, y con ello, el éxito o fracaso de su instrumentación (ver tabla 12.1).

## 13. Fichas Técnicas de Indicadores

La ficha técnica es un instrumento de transparencia al hacer pública la forma en que se calculan los valores del indicador y comunicar los detalles técnicos que facilitan su comprensión. Apoya a la elaboración de la ficha técnica del indicador mediante un conjunto de elementos que describen de manera sencilla las características de un indicador para su mejor comprensión, interpretación y para que cualquier usuario esté en posibilidad de rehacer los cálculos de éste (ver anexo 13).

## 14.- Glosario de Términos

**Actividades:** Son las principales acciones y recursos asignados para producir cada uno de los componentes de la Matriz de Indicadores de Resultados (MIR).

**Acuífero:** Cualquier formación geológica o conjunto de formaciones geológicas hidráulicamente conectados entre sí, por las que circulan o se almacenan aguas del subsuelo que pueden ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento y cuyos límites laterales y verticales se definen convencionalmente para fines de evaluación, manejo y administración de las aguas nacionales del subsuelo.

**Aforo:** Medición del caudal o gasto.

**Aguas claras o Aguas de primer uso:** Son aquéllas provenientes de distintas fuentes naturales y de almacenamientos artificiales que no han sido objeto de uso previo alguno.

**Aguas del subsuelo:** Aquellas aguas nacionales existentes debajo de la superficie terrestre.

**Aguas marinas:** Se refiere a las aguas en zonas marinas.

**Aguas meteóricas:** Son aquellas que pueden encontrarse en estado de vapor, como líquido suspendido en nubes, o cayendo en forma de lluvia, granizo o nieve. Es prácticamente pura, se caracteriza por su carencia de sales minerales, es blanda, saturada de oxígeno, con alto contenido de CO<sub>2</sub> y por consiguiente, corrosiva.

**Aguas Nacionales:** Son propiedad de la Nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional; las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanentemente o intermitentemente con el mar; la de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquéllas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de límite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la República; las de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas, estén cruzadas por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la República y un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la República con un país vecino.

**Agua potable:** Líquido incoloro, insípido e inodoro que se puede encontrar en estado natural o ser producido a través de un proceso de purificación. Sirve para el consumo humano y animal.

**Aguas residuales:** Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos público urbano, doméstico, industrial, comercial, de servicios, agrícola, pecuario, de las plantas de tratamiento y en general, de cualquier uso, así como la mezcla de ellas.

**Asignación:** Título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para realizar la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, a los municipios, a los estados o al Distrito Federal, destinadas a los servicios de agua con carácter público urbano o doméstico.

**Aguas subterráneas:** Son las que penetran por las porosidades del suelo mediante el proceso denominado infiltración.

**Aguas superficiales:** Son las de las corrientes naturales, como ríos y arroyos; y en relativo reposo en lagos. Embalses, mares; y en estado sólido en el hielo y las nieves donde se acumulan en grandes cantidades.

**Albañal interior.** Es la tubería que recoge las aguas residuales de una edificación y termina en un registro.

**Altimetría:** Es la determinación del relieve de la zona en estudio tomando como base la planimetría de la misma.

**Albañal interior:** Es la tubería que recoge las aguas negras de una edificación y termina en un registro.

**Bomba:** Máquina hidráulica que convierte la energía mecánica en energía de presión, transferida al agua.

**Cabeza de atarjea:** Extremo inicial de una atarjea representado en sitio de la construcción de la red de drenaje mediante un pozo de visita.

**Caída libre:** Es la caída permisible en los pozos de visita hasta de 0.5 metros sin la necesidad de utilizar alguna estructura especial (no se considera en este caso las uniones a claves de las tuberías).

**Caja de válvulas:** Es una estructura hidráulica complementaria donde se alojan cualquier tipo de válvulas, necesarias para la operación de una red de agua potable o de agua tratada.

**Cárcamo:** Es la estructura hidráulica complementaria del sistema hidráulico que sirve como almacenamiento provisional, para rebombar algún líquido de un nivel inferior a uno superior. Se emplea para el agua potable, agua tratada, drenaje sanitario y drenaje pluvial.

**Cárcamo de bombeo:** Es el conjunto de estructuras y equipos electromecánicos que sirven para incrementar la energía.

**Carga piezométrica:** Es la suma de la relación de la presión entre el peso específico del agua, más la elevación del conducto referenciado.

**Carga total de bombeo:** Es la suma algebraica de la carga de presión manométrica medida a la descarga, corregida con la altura a la línea de centros de la toma de señal de presión, el nivel dinámico, las pérdidas por fricción en las tuberías de conducción y la carga de velocidad.

**Carga de velocidad:** Es la energía cinética por unidad de peso del líquido en movimiento.

**Caudal:** volumen de agua que atraviesa una superficie en un tiempo determinado

**CEAG:** Comisión Estatal del Agua de Guanajuato.

**Cobertura de agua potable:** Porcentaje de la población que habita en viviendas particulares y que cuenta con agua entubada dentro de la vivienda, dentro del terreno o de una llave pública o hidrante. Determinado por medio de los censos y conteos que realiza el INEGI y estimaciones de la CONAGUA para años intermedios.

**Cobertura de alcantarillado:** porcentaje de la población que habita en viviendas particulares, cuya vivienda cuenta con un desagüe conectado a la red pública de alcantarillado, a una fosa séptica, río, lago o mar, o a una barranca o grieta. Determinado por medio de los censos y conteos que realiza el INEGI y estimaciones de la CONAGUA para años intermedios.

**Coeficiente de cortante:** Es el coeficiente de rozamiento del agua con las paredes de una tubería; depende del material con que esté construido o recubierto, del diámetro de la tubería y de la velocidad del agua;

con este parámetro se calculan las pérdidas de energía en una conducción de agua.

**Consumo de agua:** Volumen de agua utilizado para cubrir las necesidades reales de los usuarios. Hay diferentes tipos de consumos los cuales son: doméstico y no-doméstico.

**Colector:** Es la tubería que recoge las aguas negras de las tuberías. Puede terminar en un interceptor, en un emisor o en la planta de tratamiento. No es conveniente conectar los albañales (tuberías de 15 y 20 centímetros) directamente a un colector de diámetro mayor a 76 centímetros, debido a que un colector mayor a ese diámetro generalmente va instalado profundo; en estos casos el diseño deberá prever atarjeas paralelas “madrinas” a los colectores, en las que se conecten los albañales de esos diámetros, para luego conectarlas a un colector, mediante un pozo de visita.

**Comisión Nacional del Agua:** Órgano Administrativo Desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con funciones de Derecho Público en materia de gestión de las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes, con autonomía técnica, ejecutiva, administrativa, presupuestal y de gestión, para la consecución de su objeto, la realización de sus funciones y la emisión de los actos de autoridad que conforme a esta Ley corresponde tanto a ésta como a los órganos de autoridad a que la misma se refiere.

**Componentes:** Son los productos o servicios que deben ser entregados durante la ejecución del programa, para el logro de su propósito.

**Concesión:** Título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, y de sus bienes públicos inherentes, a las personas físicas o morales de carácter público y privado, excepto los títulos de asignación.

**Contaminación de un cuerpo de agua:** Introducción o emisión en el agua, de organismos patógenos o sustancias tóxicas, que demeritan la calidad del cuerpo de agua.

**Cota de Terreno:** Es la correspondiente a un punto determinado de la zona en estudio referenciada a un plano de referencia, que bien puede ser el nivel medio del mar o bien algún otro establecido de forma arbitraria.

**Corriente eléctrica:** Es la intensidad de corriente que pasa a través de un conductor con resistencia R y cuya tensión eléctrica es V.

**Cuerpo receptor:** La corriente o depósito natural de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas, cuando puedan contaminar los suelos, subsuelo o los acuíferos.

**Curva de nivel:** Es la línea resultante de inserción en el terreno de un plano horizontal, por lo que nos indica el relieve del terreno. La equidistancia más habitual en los mapas de orientación es de 5 metros. Cuando el relieve del terreno no nos permite definir perfectamente su forma con curvas cada 5 metros hay

dos opciones, la primera sería introducir curvas de nivel intermedias, las llamadas “curvas auxiliares”, que nos permiten poder definir perfectamente el terreno en ese punto, si la curva de nivel normal se dibuja como una línea continua de color marrón la auxiliar sería del mismo color y grosor pero discontinua (repasar la leyenda); la segunda solución sería reducir la equidistancia, pero este caso es muy extremo y sólo se encuentra en terrenos muy llanos. También para facilitar la lectura del relieve y que no se “junten” las curvas se suelen pintar cada 25 metros, o lo que es lo mismo (normalmente) 5 curvas, una mucho más gruesa, esta es la “curva de nivel maestra”.

**Cruce elevado:** Estructura utilizada para cruzar una depresión profunda como es el caso de algunas cañadas o barrancas de poca anchura.

**Demanda:** Es la cantidad de agua potable necesaria para satisfacer las necesidades de una población. Volumen total de agua requerido por una población en un periodo de tiempo, para satisfacer todos los tipos de consumo, incluyendo las pérdidas en el sistema.

**Depósito:** Estructura destinada a contener agua y puede ser: tanques elevados, tanques superficiales, semienterrados y enterrados.

**Desarrollo sustentable:** En materia de recursos hídricos, es el proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter hídrico, económico, social y ambiental, que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se fundamenta en las medidas necesarias para la preservación del equilibrio hidrológico, el aprovechamiento y protección de los recursos hídricos, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de agua de las generaciones futuras.

**Desastre:** En términos de fenómenos hidrometeorológicos extremos, la declaratoria de desastre permite que se enfoquen los recursos del estado y la sociedad a la reconstrucción de zonas afectadas.

**Descarga:** La acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor.

**Descarga domiciliaria o albañal exterior:** Instalación que conecta el último registro de una edificación (albañal interior) a la atarjea o colector.

**Diagnóstico particular.** Instrumento rector de la planeación que justifique la existencia, permanencia, actualización o cancelación de un programa presupuestario (Pp).

**Distrito hidrométrico:** Sección que se aísla de la red, para realizar mediciones de consumo y hacer el balance de volúmenes de agua.

**Dotación:** Se entiende por dotación el volumen de agua utilizado en todos los servicios por habitante al día, incluyendo pérdidas. La dotación se obtiene a partir de las demandas. Cantidad de agua potable asignada a cada habitante en un día medio anual, considerando su consumo, más la parte proporcional de los servicios comercial e industrial, y de las pérdidas físicas que existen en el sistema de distribución; su

unidad es l/hab/día.

**Eficiencia del sistema de agua potable:** Capacidad de captar, conducir, regularizar, potabilizar y distribuir el agua, desde la fuente natural hasta los consumidores, con un servicio de calidad total.

**Eficiencia energética:** Proporción u otra relación cuantitativa entre el resultado en términos de desempeño, de servicios, de bienes o de energía y la entrada de energía, de forma específica.

**Eficiencia hidráulica:** se define como la relación entre la capacidad de captación, conducción y distribución del agua con la que cuenta un sistema hidráulico de abastecimiento urbano, y la capacidad real con la que funciona dicho sistema. No hay un indicador específico para determinar el valor de la eficiencia hidráulica; sin embargo, la manera más práctica de valorarla es a través de algunos parámetros sobre la disponibilidad espacial y temporal del agua a los usuarios.

**Emisor:** Es el conducto que recibe las aguas de un colector o de un interceptor. No recibe ninguna aportación adicional en su trayecto y su función es conducir las aguas negras a la caja de entrada de la planta de tratamiento. También se le denomina emisor al conducto que lleva las aguas tratadas de la caja de salida de la planta de tratamiento al sitio de descarga.

**Error de exactitud:** Es el grado de aproximación que tiene una medición a un valor estándar o patrón.

**Escantillón:** Regla, plantilla o patrón que sirve para trazar las líneas y fijar las dimensiones según las cuales se han de labrar las piezas en diversos artes y oficios mecánicos.

**Estudio Topográfico:** Es el conjunto de actividades de campo con equipo topográfico y gabinete que proporcionan información altimétrica y/o planimétrica, que se debe representar en planos a una escala adecuada, a fin de realizar un proyecto ejecutivo de agua potable.

**Estructuras de caída:** Estructuras que permitan efectuar en su interior los cambios bruscos de nivel, por condiciones topográficas o por tener elevaciones obligadas para las plantillas de algunas tuberías. Las estructuras de caída que se utilizan son: caídas libres, pozos con caída adosada, pozos con caída y estructuras de caída escalonada.

**Estructuras de caída escalonada:** Son estructuras con caída escalonada cuya variación es de 50 en 50 centímetros hasta 2.50 metros como máximo; están provistas de una chimenea a la entrada de la tubería con mayor elevación de plantilla y otra a la salida de la tubería con la menor elevación de plantilla. Se emplean en tuberías con diámetros de 0.91 a 3.05 metros.

**Estructura de descarga:** Obra de salida o final del emisor que permite el vertido de las aguas negras a un cuerpo receptor; puede ser de dos tipos, recta y esviajada.

**Factor de potencia:** Es la relación entre la potencia activa y la potencia aparente y describe la relación

entre la potencia convertida en trabajo útil y real y la potencia total consumida.

**Fin:** Indica la forma en que el programa contribuye al logro de un objetivo estratégico de orden superior con el que está alineado.

**Fuente de abastecimiento:** Sitio del cual se toma el agua para suministro en el sistema de distribución.

**Fugas:** Escape físico de agua en una red de tuberías de agua potable.

**Fugas latentes:** Fugas que permanecen en la red de distribución y que, por su magnitud, no pueden ser detectadas y reparadas.

**Gasto caudal:** Volumen de agua medido en una unidad de tiempo; generalmente se expresa en litros por segundo.

**Gasto máximo diario:** Es el gasto requerido para satisfacer las necesidades de una población en el día de consumo promedio máximo anual.

**Gasto máximo horario:** Es el gasto requerido para satisfacer las necesidades de una población en el día y a la hora de máximo consumo promedio anual.

**Gasto medio:** El Gasto medio es el valor del caudal de aguas residuales en un día de aportación promedio al año.

**Gasto medio diario:** Es el gasto requerido para satisfacer las necesidades de una población en un día de consumo promedio.

**Gasto mínimo:** El gasto mínimo es el menor de los valores de escurrimiento que normalmente se presentan en una tubería. Este valor es igual a la mitad del gasto medio.

**Gasto máximo instantáneo:** Es el valor máximo de escurrimiento que se puede presentar en un instante dado.

**Gasto máximo extraordinario:** Es el caudal de aguas residuales que considera aportaciones de agua que no forman parte de las descargas normales, como bajadas de aguas pluviales de azoteas, patios o las provocadas por un crecimiento demográfico explosivo no considerado. En función de este gasto se determina el diámetro adecuado de las tuberías, ya que se tiene un margen de seguridad para prever los caudales adicionales en las aportaciones que pueda recibir la red.

**Gasto unitario:** Gasto requerido por una unidad.

**Huella hídrica:** La suma de la cantidad de agua que utiliza cada persona para sus diversas actividades y

la que es necesaria para producir los bienes y servicios que consume. Incluye agua azul y agua verde.

**Humedales:** Las zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, ciénagas y marismas, cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional; las áreas en donde el suelo es predominantemente hídrico; y las áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos por la descarga natural de acuíferos.

**Indicadores:** son un instrumento para medir el logro de los objetivos de los programas y un referente para el seguimiento de los avances y para la evaluación de los resultados alcanzados.

**INEGI:** El Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

**Infraestructura hidráulica:** Conjunto de estructuras construidas con el objeto de manejar el agua, cualquiera que sea su origen, con fines de aprovechamiento, alejamiento, tratamiento o de defensa, tales como presas diques, vasos, canales, drenes, bordos, zanjas, acueductos distritos y unidades de riego y demás construidas para la explotación, uso, aprovechamiento, control de inundaciones y manejo de las aguas nacionales.

**Interceptor:** Es la tubería que intercepta las aguas negras de los colectores y termina en un emisor o en la planta de tratamiento. En un modelo de interceptores las tuberías principales (colectores) se instalan en zonas con curvas de nivel más o menos paralelas y sin grandes desniveles, y descargan a una tubería de mayor diámetro (interceptor) generalmente paralelo a alguna corriente natural.

**ITMA:** Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

**Medios de verificación:** las fuentes de información para el cálculo de los indicadores.

**Permisos de descarga:** Título que otorga el Ejecutivo Federal a través de la Comisión Nacional del Agua o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la descarga de aguas residuales a cuerpos receptores de propiedad nacional, a las personas físicas o morales de carácter público y privado.

**PNH:** Programa Nacional Hídrico 2020-2024 publicado en el Diario Oficial de la Federación al 30 de diciembre de 2020.

**PIGOO:** Programa de Indicadores de Gestión de Organismos Operadores de Agua Potable coordinado por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

**Planimetría:** Es el resultado de los estudios topográficos donde en un plano se plasma la configuración y traza de una zona en estudio, que bien puede ser una pequeña localidad o una población de gran tamaño.

**Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR):** Infraestructura diseñada para recibir aguas

residuales y remover materiales que degraden la calidad del agua o pongan en riesgo la salud pública cuando se descargan a cuerpos o cauces receptores.

**Política energética.** Declaración por parte de la organización de sus intenciones y dirección globales en relación con su desempeño energético, formalmente expresada por la alta dirección.

**Potencia de entrada a la bomba (peb).** Es la potencia suministrada a la flecha de la bomba y debe expresarse en watt.

**Potencia de entrada al motor (pe).** Es la potencia en watt, que requiere el motor eléctrico acoplado a la bomba.

**Potencia de salida de la bomba (ps).** Es la potencia en watt, transferida al agua por la bomba, medida lo más cerca posible del cabezal de descarga.

**Pozo:** Obra de ingeniería, en la que se utilizan maquinarias y herramientas mecánicas durante su construcción, con la finalidad de interceptar un acuífero y extraer agua del subsuelo.

**Pozo de visita:** Estructura que permite la inspección, limpieza y ventilación de la red de alcantarillado. Se utiliza para la unión de dos o varias tuberías y en todos los cambios de diámetro, dirección y pendiente.

**Pozos comunes:** Son pozos de visita que tienen forma cilíndrica en la parte inferior y troncocónica en la parte superior. Tienen un diámetro interior de 1.2 metros y se utilizan en tuberías de hasta 0.61 metros de diámetro.

**Pozos especiales:** Al igual que los pozos de visita comunes, tienen forma cilíndrica en la parte inferior y troncocónica en la parte superior. Presentan un diámetro interior de 1.5 metros para tuberías de 0.76 a 1.07 metros de diámetro, y 2.0 metros de diámetro interior para tuberías con diámetro de 1.22 metros.

**Pozos caja:** Los pozos caja están formados por el conjunto de una caja de concreto reforzado y una chimenea de tabique idéntica a la de los pozos comunes y especiales. Generalmente a los pozos caja cuya sección horizontal es rectangular, se les llama simplemente pozos caja y se utilizan en tuberías con diámetro de 1.52 metros en adelante.

**Pozos caja de unión:** Son pozos caja de sección horizontal en forma de polígono irregular que se utilizan para unir tuberías de 0.91 metros en adelante con tuberías de diámetros mayores a 1.52 metros.

**Pozos caja de deflexión:** Son pozos caja que se utilizan para dar deflexiones máximas de 45 grados en tuberías de diámetros a partir de 1.52 metros.

**Pozos con caída adosada:** Son pozos de visita comunes, especiales o pozos caja a los cuales lateralmente se les construye una estructura que permite la caída en tuberías de 20 y 25 centímetros de diámetro con un desnivel hasta de 2.00 metros.

**Pozos con caída:** Son pozos constituidos también por una caja y una chimenea a los cuales, en su interior se les construye una pantalla que funciona como deflector del caudal que cae. Se construyen para tuberías de 30 a 76 centímetros de diámetro y con un desnivel hasta de 1.50 metros.

**Programa presupuestario:** Categoría programática que permite organizar, en forma representativa y homogénea, las asignaciones de recursos para programas y proyectos, que establece los objetivos, metas e indicadores, para los ejecutores del gasto, y que contribuye al cumplimiento de los instrumentos de planeación.

**Propósito:** Es el objetivo del programa, la razón de ser del mismo. Indica el efecto directo que el programa se propone alcanzar sobre la población o área de enfoque.

**Proyecto ejecutivo:** Es el documento que apegándose a las Normas y especificaciones de proyecto que dicte o señale la Dependencia, contenga los elementos técnicos necesarios y suficientes para poder llevar a cabo la construcción y operación de la obra.

**Punto óptimo.** Es el punto de mayor eficiencia de la bomba de acuerdo con su curva de operación carga-gasto.

**Registro:** Documento que presenta resultados obtenidos o proporciona evidencia de actividades desempeñadas.

**Resumen narrativo u objetivos:** primera columna de la Matriz de Indicadores de Resultados donde se plasman los objetivos por cada nivel de la misma.

**Revisión energética:** Determinación del desempeño energético de la organización basada en datos y otro tipo de información, orientada a la identificación de oportunidades de mejora.

**Saneamiento.** Recogida y transporte del agua residual y el tratamiento tanto de ésta como de los subproductos generados en el curso de esas actividades, de forma que su evacuación produzca el mínimo impacto en el medio ambiente.

**Servicios energéticos:** Actividades y sus resultados relacionados con el suministro y/o uso de la energía.

**Sifón invertido:** Obra accesoria utilizada para cruzar alguna corriente de agua, depresión del terreno, estructura, conducto o viaductos subterráneos, que se encuentren al mismo nivel en que debe instalarse la tubería.

**Sistema de bombeo:** Es el conjunto motor eléctrico, bomba y conductos que se instalan para la extracción y manejo de cualquier tipo de aguas.

**Sistema de gestión de la energía (SGEn).** Conjunto de elementos interrelacionados mutuamente o que interactúan para establecer una política y objetivos energéticos, y los procesos y procedimientos necesarios para alcanzar dichos objetivos.

**Supuestos:** que son los factores externos, cuya ocurrencia es importante corroborar para el logro de los objetivos del programa y, en caso de no cumplirse, implican riesgos y contingencias que se deben solventar.

**Tensión eléctrica (V).** Diferencia de potencial medida entre dos puntos de un circuito, expresada en volt.

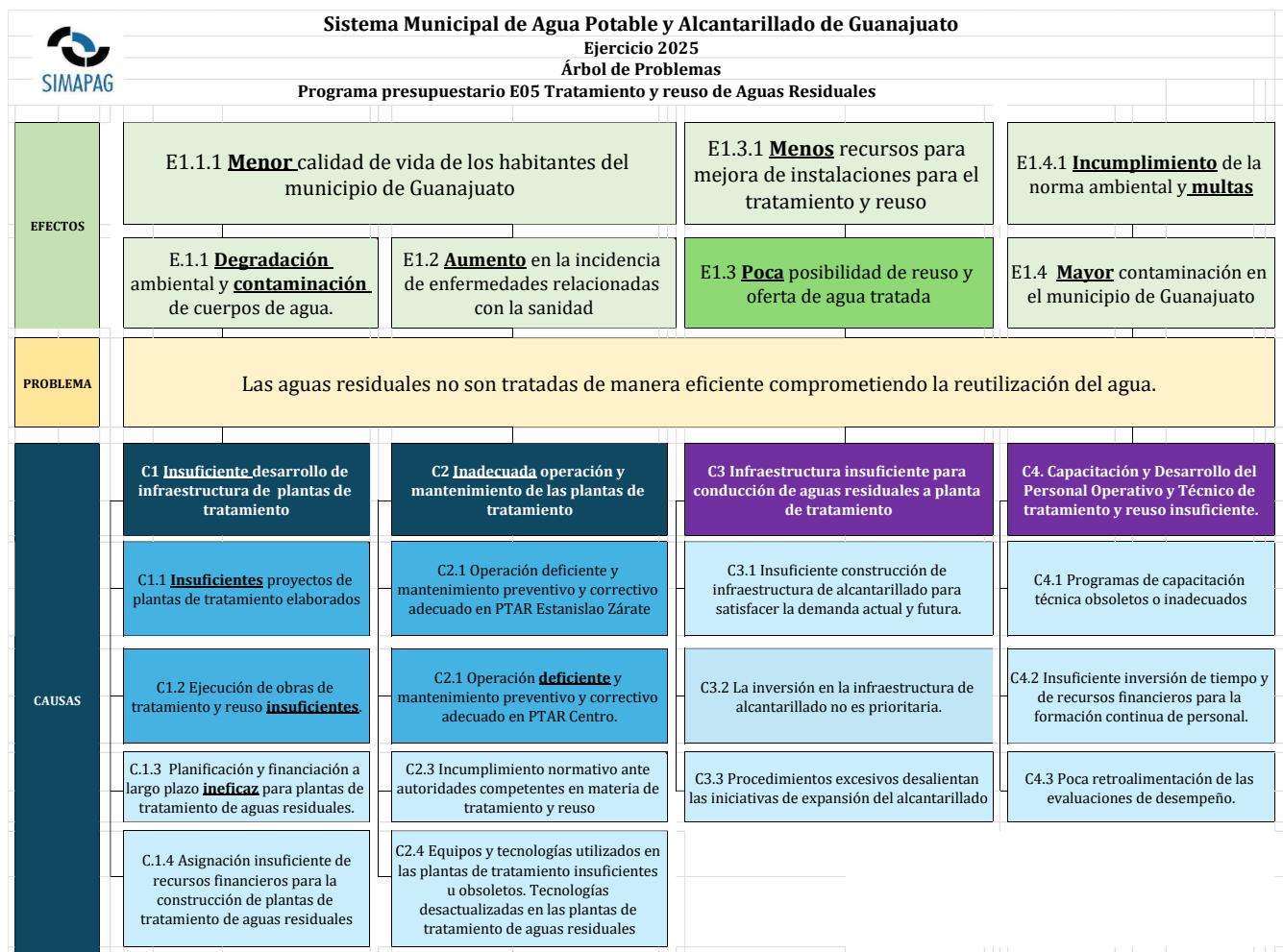
**Toma domiciliaria:** Conjunto de tuberías y accesorios que permiten el ingreso de agua potable desde la red de distribución hacia las instalaciones internas del inmueble

**Tratamiento:** Es la remoción en las aguas negras, por métodos físicos, químicos y biológicos de materias en suspensión, coloidales y disueltas.

**Velocidad mínima:** Se considera aquella con la cual no se permite depósito de sólidos en las atarjeas que provoquen azolves y taponamientos, siendo la velocidad mínima permisible de 0.3 metros por segundo (m/s) con un tirante mínimo de 1.0 centímetros, en casos de pendientes fuertes y de 1.5 centímetros en casos normales.

**Velocidad máxima:** Es el límite superior de diseño, con el cual se trata de evitar la erosión de las paredes de las tuberías y estructuras, la velocidad máxima y mínima permisible en tuberías dependerá del material de la tubería.

## Diagrama 8.1 Árbol de Problemas



## Diagrama 9.1 Árbol de Objetivos



Tabla 10.1 Selección de Alternativas

**Sistema Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Guanajuato**

**Selección de Alternativas**

**Ejercicio 2025**

**Programa presupuestario E05 Tratamiento y reuso de Aguas Residuales**

<b>MEDIOS DEL ÁRBOL DE OBJETIVOS</b>	<b>ÁMBITO DE COMPETENCIA</b>
M1 Suficiente desarrollo de infraestructura de plantas de tratamiento	Dirección de Planeación y Programación
M1.1 Suficientes proyectos de plantas de tratamiento elaborados	Dirección de Planeación y Programación
M1.2 Ejecución de obras de tratamiento y reuso suficientes.	Dirección de Planeación y Programación
M1.3 Planificación y financiación a largo plazo efectiva para plantas de tratamiento de aguas residuales.	Dirección de Planeación y Programación
M1.4 Asignación insuficiente de recursos financieros para la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales	Dirección de Planeación y Programación
M2 Adecuada operación y mantenimiento de las plantas de tratamiento	Dirección de Planeación y Programación y Dirección de Operación Hidráulica.
M2.1 Operación eficiente y mantenimiento preventivo y correctivo adecuado en PTAR Estanislao Zárate.	Dirección de Operación Hidráulica
M2.2 Operación eficiente y mantenimiento preventivo y correctivo adecuado en PTAR Centro.	Dirección de Operación Hidráulica
M2.3 Cumplimiento normativo ante autoridades competentes en materia de tratamiento y reuso	Dirección de Operación Hidráulica
M2.4 Equipos y tecnologías utilizados en las plantas de tratamiento suficientes y modernos. Tecnologías actualizadas en las plantas de tratamiento de aguas residuales.	Dirección de Operación Hidráulica
M3 Infraestructura suficiente para conducción de aguas residuales a planta de tratamiento	Dirección de Planeación y Programación y Dirección de Operación Hidráulica.
M3.1 Eficiente construcción de infraestructura de alcantarillado para satisfacer la demanda actual y futura.	Dirección de Planeación y Programación y Dirección de Operación Hidráulica.
M3.2 La inversión en la infraestructura de alcantarillado es prioritaria.	Municipio de Guanajuato.
M3.3 Procedimientos ágiles fomentan las iniciativas de expansión del alcantarillado	Dirección Operación Hidráulica, Dirección de Planeación Y Programación, Dirección General, Consejo Directivo y CONAGUA
M4. Capacitación y Desarrollo del Personal Operativo y Técnico de tratamiento y reuso suficiente.	Dirección de Administración y Finanzas y Dirección de Operación Hidráulica
M4.3 Buena retroalimentación de las evaluaciones de desempeño.	Dirección de Administración y Finanzas y Dirección de Operación Hidráulica
M4.2 Inversión adecuada de tiempo y recursos financieros para la formación continua de personal.	Dirección de Operación Hidráulica
M4.1 Programas de capacitación técnica actualizados y adecuados.	Dirección de Administración y Finanzas y Dirección de Operación Hidráulica

Tabla 11.1 Estructura Analítica del Programa Presupuestario (Análisis de Corresponsabilidad)

**Sistema Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Guanajuato**

**Estructura Analítica del Programa Presupuestario**

Ejercicio 2025

**Programa presupuestario E05 Tratamiento y reuso de Aguas Residuales**

		<b>Información Árbol de problemas</b>	<b>Información Árbol de objetivos</b>
<b>Efectos/Fines</b>	E1.1.1 Menor calidad de vida de los habitantes del municipio de Guanajuato	F1.1.1 Mayor calidad de vida de los habitantes del municipio de Guanajuato	
	E1.3.1 Menos recursos para mejora de instalaciones para el tratamiento y reuso	F1.3.1 Más recursos para mejora de instalaciones para el tratamiento y reuso	
	E1.4.1 Incumplimiento de la norma ambiental y multas	F1.4.1 Cumplimiento de la norma ambiental e incentivos.	
	E1.1 Degradación ambiental y contaminación de cuerpos de agua.	F1.1 Conservación ambiental y contaminación de cuerpos de agua.	
	E1.2 Aumento en la incidencia de enfermedades relacionadas con la sanidad	F1.2 Disminución en la incidencia de enfermedades relacionadas con la sanidad	
	E1.3 Poca posibilidad de reuso y oferta de agua tratada	F1.3 Mayor posibilidad de reuso y oferta de agua tratada	
<b>Problema/Objetivo</b>	E1.4 Mayor contaminación en el municipio de Guanajuato	F1.4 Menor contaminación en el municipio de Guanajuato	
	Las aguas residuales no son tratadas de manera eficiente comprometiendo la reutilización del agua.	Las aguas residuales son tratadas de manera eficiente, promoviendo la reutilización del agua	
<b>Causas/Medios</b>	C1 Insuficiente desarrollo de infraestructura de plantas de tratamiento	M1 Suficiente desarrollo de infraestructura de plantas de tratamiento	
	C2 Inadecuada operación y mantenimiento de las plantas de tratamiento	M2 Adecuada operación y mantenimiento de las plantas de tratamiento	
	C3 Infraestructura insuficiente para conducción de aguas residuales a planta de tratamiento	M3 Infraestructura suficiente para conducción de aguas residuales a planta de tratamiento	
	C1.1 Insuficientes proyectos de plantas de tratamiento elaborados	M1.1 Suficientes proyectos de plantas de tratamiento elaborados	
	C3.1 Insuficiente construcción de infraestructura de alcantarillado para satisfacer la demanda actual y futura.	M3.1 Eficiente construcción de infraestructura de alcantarillado para satisfacer la demanda actual y futura.	
	C2.1 Operación deficiente y mantenimiento preventivo y correctivo adecuado en PTAR Centro.	M2.1 Operación eficiente y mantenimiento preventivo y correctivo adecuado en PTAR Estanislao Zárate.	
	C4.1 Programas de capacitación técnica obsoletos o inadecuados	M4.1 Programas de capacitación técnica actualizados y adecuados.	
	C1.2 Ejecución de obras de tratamiento y reuso insuficientes.	M1.2 Ejecución de obras de tratamiento y reuso suficientes.	
	C2.1 Operación deficiente y mantenimiento preventivo y correctivo adecuado en PTAR Centro.	M2.2 Operación eficiente y mantenimiento preventivo y correctivo adecuado en PTAR Centro.	
	C3.2 La inversión en la infraestructura de alcantarillado no es prioritaria.	M3.2 La inversión en la infraestructura de alcantarillado es prioritaria.	
	C4.2 Insuficiente inversión de tiempo y de recursos financieros para la formación continua de personal.	M4.2 Inversión adecuada de tiempo y recursos financieros para la formación continua de personal.	
	C1.3 Planificación y financiación a largo plazo ineficaz para plantas de tratamiento de aguas residuales.	M1.3 Planificación y financiación a largo plazo efectiva para plantas de tratamiento de aguas residuales.	
	C2.3 Incumplimiento normativo ante autoridades competentes en materia de tratamiento y reuso	M2.3 Cumplimiento normativo ante autoridades competentes en materia de tratamiento y reuso	
	C3.3 Procedimientos excesivos desalientan las iniciativas de expansión del alcantarillado	M3.3 Procedimientos ágiles fomentan las iniciativas de expansión del alcantarillado	
	C4.3 Poca retroalimentación de las evaluaciones de desempeño.	M4.3 Buena retroalimentación de las evaluaciones de desempeño.	
	C1.4 Asignación insuficiente de recursos financieros para la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales	M1.4 Asignación insuficiente de recursos financieros para la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales	
	C2.4 Equipos y tecnologías utilizados en las plantas de tratamiento insuficientes u obsoletos. Tecnologías desactualizadas en las plantas de tratamiento de aguas residuales	M2.4 Equipos y tecnologías utilizados en las plantas de tratamiento suficientes y modernos. Tecnologías actualizadas en las plantas de tratamiento de aguas residuales.	

Tabla 12.1 Matriz de Indicadores de Resultados

Lógica Vertical	Resumen Narrativo	Indicador	Medios de verificación	Supuestos
Fin	Contribuir al reuso de aguas tratadas mediante el uso eficiente de las plantas de tratamiento.	Porcentaje de reuso de aguas tratadas	Informe de ventas de agua tratada generado por Dirección de Operación Hidráulica y validado por la Dirección Comercial.	Existe una demanda estable y creciente de agua tratada por parte de los usuarios finales. Se cuenta con concurrencia de recursos para mantener sistemas de medición de volumen de agua tratadas precisos y calibrados así como infraestructura adecuada para el almacenamiento y distribución de agua tratada.
Propósito	Las aguas residuales en el municipio de Guanajuato son tratadas de manera eficiente mejorando la reutilización del agua.	Porcentaje de volumen de aguas tratadas	Informe mensual de la Dirección de Operación Hidráulica	Existe corresponsabilidad de los usuarios en las características favorables de las descargas. Existe coordinación interinstitucional para implementación de políticas y regulaciones que respalden el saneamiento.
Componente 1	Infraestructura de tratamiento y reuso construida y modernizada	Porcentaje de infraestructura de tratamiento y reuso construida y modernizada	Convenios formalizados y permisos aplicables en resguardo de la Dirección de Planeación y Programación.	Existe apoyo técnico de la CONAGUA y CEAG así como concurrencia de recursos federales, estatales y municipales.
Actividad 1.1	Elaboración de proyectos de tratamiento de aguas residuales y reuso.	Porcentaje de avance de elaboración de estudios y proyectos de tratamiento y reuso	Informe de avance de cumplimiento de cronograma actualizado por integrarse al Banco de proyectos actualizado y alineado al Plan Estratégico 2050	Existe una colaboración efectiva de las entidades reguladoras para obtener los permisos para la ejecución de los proyectos. Las condiciones climáticas y ambientales permiten la implementación efectiva de tecnologías de tratamiento y reuso de aguas.
Actividad 1.2	Ejecución de obras de tratamiento y reuso	Porcentaje de avance físico de obras de tratamiento y reuso	Informes de supervisión de obras y reportes de avance.	Existen condiciones climáticas favorables y colaboración de las autoridades y contratistas. Se cuenta con disponibilidad de financiamiento adecuado.
Componente 2	Sistema de tratamiento de aguas residuales fortalecido	Demanda Química de Oxígeno (DQO) Planta Estanislao Zarate	Informe técnico de eficiencia en el tratamiento de aguas residuales en resguardo de la Dirección de Operación Hidráulica.	Las autoridades apoyan las iniciativas de tratamiento de aguas residuales. Existen condiciones climáticas favorables para garantizar la eficiencia del tratamiento.

Lógica Vertical	Resumen Narrativo	Indicador	Medios de verificación	Supuestos
Componente 2	Sistema de tratamiento de aguas residuales fortalecido	Demanda Química de Oxígeno (DQO) Planta Centro	Informe técnico de eficiencia en el tratamiento de aguas residuales en resguardo de la Dirección de Operación Hidráulica.	Las autoridades apoyan las iniciativas de tratamiento de aguas residuales. Existen condiciones climáticas favorables para garantizar la eficiencia del tratamiento.
Actividad 2.1	Operación y mantenimiento preventivo y correctivo de PTAR Estanislao Zarate	Porcentaje de remoción Solidos Suspensidos Totales SST o eficiencia en el tratamiento de aguas residuales Estanislao Zarate	Registros de monitoreo de calidad del agua y reportes de operación.	Existe suficiencia presupuestaria para poder cumplir programas anuales de mantenimientos de las PTARs. La concentración de contaminantes se mantiene constante.
Actividad 2.2	Operación y mantenimiento preventivo y correctivo de PTAR Centro	Porcentaje de remoción (Solidos Suspensidos Totales) SST o eficiencia en el tratamiento de aguas residuales Planta Centro	Registros de monitoreo de calidad del agua y reportes de operación.	Existe suficiencia presupuestaria para poder cumplir programas anuales de mantenimientos de las PTARs. La concentración de contaminantes se mantiene constante.