Periódico Oficial

GOBIERNO CONSTITUCIONAL DEL ESTADO LIBRE Y SOBERANO DE NUEVO LEÓN

Monterrey, Nuevo León - Viernes - 24 de Marzo de 2023

Índice

Sección Tercera

ORGANISMOS DESCENTRALIZADOS

TOMO CLX
NÚMERO
38 III

Registrado como artículo de segunda clase el 18 de septiembre de 1903

Publicaciones ordinarias: **Lunes, Miércoles y Viernes**

Sumario

ORGANISMOS DESCENTRALIZADOS.

- **SERVICIOS DE AGUA Y DRENAJE DE MONTERREY, I.P.D**

PROGRAMA ESPECIAL DEL MANEJO SUSTENTABLE DEL AGUA 2022-2027..... **3-131**

TOMO CLX
NÚMERO
38 III

Periódico Oficial
GOBIERNO CONSTITUCIONAL DEL ESTADO LIBRE Y SOBERANO DE NUEVO LEÓN

Con fundamento en lo dispuesto en los artículos 14, décimo párrafo y 124, párrafo segundo de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Nuevo León; 15 y 20, fracción VII, 31, fracciones II, V, XIX, y L, de la Ley Orgánica de la Administración Pública para el Estado de Nuevo León; 16, 17 y demás relativos de la Ley de Planeación Estratégica del Estado de Nuevo León; Se tiene por:

CONSIDERANDO

PRIMERO.- Que conforme a lo establecido en el artículo 16 de la Ley de Planeación Estratégica del Estado de Nuevo León, el día 04 de abril del año 2022 se llevó a cabo la publicación del Programa Estatal de Desarrollo para el Estado de Nuevo León, en el Periódico Oficial del Estado de Nuevo León.

SEGUNDO.- Que el artículo 17 de la Ley de Planeación Estratégica del Estado de Nuevo León establece que en adición al Plan Estatal, la Administración Pública Estatal deberá elaborar los programas sectoriales, regionales, especiales y operativos anuales, en los que se organizan y detallan los objetivos, metas y acciones a ejecutar por el Gobierno del Estado para cumplir con las responsabilidades que la Ley le otorga. En efecto, conforme a lo anteriormente plasmado y derivado de la creación del Plan Estatal de Desarrollo para el Estado de Nuevo León, se tiene a bien crear programas prioritarios que derivan del mismo.

Es por lo anteriormente expuesto y fundado, que se crea el siguiente:

A C U E R D O

PRIMERO.- Se crea el **Programa Especial del Manejo Sustentable del Agua,** en congruencia con el Plan Estatal de Desarrollo de Nuevo León 2022- 2027.

SEGUNDO. - El presente Programa entrará en vigor al día siguiente al de su publicación en el Periódico Oficial del Estado.

Así lo acuerda y firma: Arq. Juan Ignacio Barragán Villarreal, Director General de Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey.

ARQ. JUAN IGNACIO BARRAGÁN VILLARREAL
DIRECTOR GENERAL DE SERVICIOS DE AGUA Y DRENAJE DE MONTERREY

PROGRAMAS SECTORIALES

EL GOBIERNO DEL NUEVO NUEVO LEÓN

PROGRAMA ESPECIAL DEL MANEJO SUSTENTABLE DEL AGUA 2022-2027

EJE 2. GENERACIÓN DE RIQUEZA SOSTENIBLE

Comisión Redactora y Revisora del Programa Especial del Manejo Sustentable del Agua, de Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey, I.P.D.

Arq. Juan Ignacio Barragán Villarreal
Director General

Lic. Rafael Gonzalez Chío
Coordinador Ejecutivo

Arq. Pricila Dávila Páez
Secretaria Técnica

Ing. Heriberto Ramírez Santos
Director de Saneamiento

Ing. Raúl Lopez Corzo
Director de Ingeniería

Q.F.B. Pablo F. Tamez Guerra
Coordinador de Calidad del Agua

Ing. Oziel Manzanera Balderas
Coordinador de Gestión comercial de Municipios No Metropolitano

Ing. Kharla Jovanka Aguilar Limón
Coordinadora de Saneamiento

Ing. Alejandra Herrera Lozano
Coordinadora de Planeación Hídrica

Lic. Ramón Morga Saravia
Enlace Interinstitucional del agua

Lic. Andrea Guadalupe Carmona Ríos
Gerente de Planeación de Mejora y Seguimiento de Proyectos

ÍNDICE

GLOSARIO 3

INTRODUCCIÓN 4

SE TIENE COMO FUNDAMENTO LEGAL, DE FORMA ENUNCIATIVA MÁS NO LIMITATIVA, EL SIGUIENTE MARCO NORMATIVO: 8

MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA 22

¿DÓNDE ESTAMOS? 27

- Diagnóstico del Agua: Recurso Invaluable 28
- Contexto Actual del Sector Hídrico 33
  - Análisis de Involucrados: 33
  - Panorama Nacional 33
  - 1. Reducir el consumo de agua potable 37
  - 2. Incrementar el reúso del agua 44
  - 3. Implementar sistemas de rescate de agua pluvial. 47
  - 4. Fomentar la resiliencia en el sector hídrico. 53
  - 5. Mejorar la calidad del agua residual tratada en las plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR). 56
  - 6. Impulsar el intercambio de agua tratada por agua limpia. 60
  - 7. Alcanzar el equilibrio en el agua subterránea entre la extracción y la recarga. 64
  - 8. Asegurar el abastecimiento sostenible de agua potable para la población. 71

¿HACIA DÓNDE QUEREMOS LLEGAR? 75

- Visión Especial 77

¿QUÉ HAREMOS PARA LOGRARLO? 72

- Objetivo General, Objetivos, Estrategias, y Líneas De Acción. 78
- Programas y proyectos. 90

¿CÓMO LO VAMOS A MEDIR? 102

- Indicadores 103
- Alineación con PED, PE, PND, ODS 118

ANEXOS 120

Anexo II. Lista de participantes de las mesas de trabajo para la integración del Programa Especial del Manejo Sustentable del Agua 2022-2027. 122

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 126

GLOSARIO

- PED: Plan Estatal de Desarrollo del estado de Nuevo León 2022-2027.
- PE: Plan Estratégico del estado de Nuevo León 2015-2030.
- PND: Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.
- PNH 2020-2024: Programa Nacional Hídrico.
- SEMARNAT: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- CONAGUA: Comisión Nacional del Agua.
- ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible.
- ONU: Organización de las Naciones Unidas.
- UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- OECD: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.
- CONAPO: Consejo Nacional de Población.
- INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- SEMA: Secretaría de Medio Ambiente del estado de Nuevo León.
- SADM: Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey, I.P.D.
- DOF: Diario Oficial de la Federación.
- NAMO: Nivel de Aguas Máximas Ordinarias.
- NOM: Norma Oficial Mexicana.
- PP: Programa Presupuestario.
- M^3: Metros Cúbicos.
- Mm^3: Millones de Metros Cúbicos.
- ART: Agua Residual Tratada.
- PTAR: Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales.
- ZMM: Zona Metropolitana de Monterrey hace referencia a los municipios de Monterrey, Santa Catarina, San Pedro, Guadalupe, Juárez, Apodaca, San Nicolás, Escobedo, García.
- ZCM: Zona Conurbada de Monterrey hace referencia a los municipios de Abasolo, Cadereyta Jiménez, El Carmen, Ciénega de Flores, General Zuazua, Pesquería, Salinas Victoria y Santiago.
- MNM: Municipios no Metropolitanos.

SERVICIOS DE AGUA Y DRENAJE DE MONTERREY, I.P.D.

INTRODUCCIÓN

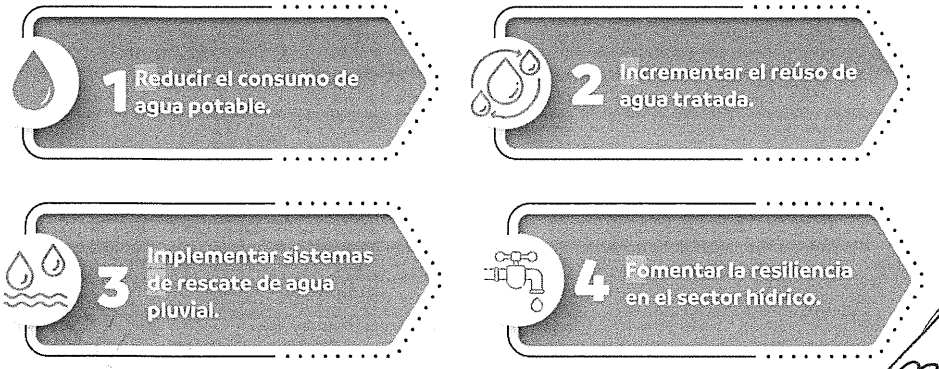
El Programa Especial del Manejo Sustentable del Agua 2022-2027, se fundamenta en el contexto del marco normativo aplicable, es un programa derivado del Plan Estatal de Desarrollo del estado de Nuevo León 2022-2027 (PED), parte del eje 2 "Generación de Riqueza Sostenible", cuya característica especial hace referencia a prioridades específicas del desarrollo integral del estado con base en la temática prioritaria "4. Agua: recurso invaluable," e involucra planteamientos que competen principalmente a la Secretaría de Medio Ambiente y SADM.

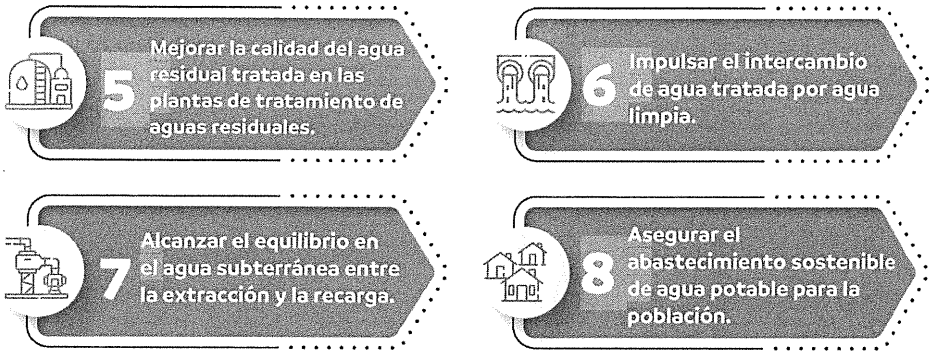
Se enriquece de los mecanismos de participación ciudadana, que reflejan los intereses y aspiraciones de los habitantes de Nuevo León, cuyo punto de partida ha sido un diagnóstico que contiene el análisis del entorno, que refleja la situación actual del Desarrollo del estado, basado en estudios e investigaciones que caracterizan las problemáticas, demandas y oportunidades, en un contexto metodológico realista, con la finalidad de establecer el camino a seguir para generar soluciones viables e incluyentes, trasladado en una visión especial con prospectiva, objetivo general del programa, objetivos específicos, estrategias y líneas de acción, que constituyen el marco de resultados a lograr.

Lo anterior es posible gracias a programas y proyectos puestos en marcha y que tendrán continuidad, así como a la priorización de nuevos proyectos y obras de infraestructura que serán implementadas a mediano plazo, medibles por medio de un apartado de indicadores que permiten dimensionar de manera cualitativa y cuantitativa los logros esperados, garantizando la consolidación de la rendición de cuentas en la gestión del recurso hídrico.

Entre los objetivos adoptados destacan implícitamente la reducción de las brechas y la apertura de nuevos caminos en el ámbito hídrico con el reconocimiento de planificar el futuro para gobernar con visión para el desarrollo sustentable del estado, mediante una estructura de alta productividad, que goza de rápido crecimiento para garantizar el suministro sostenible de agua potable, alcantarillado y saneamiento que requiere la población de Nuevo León para su bienestar social y el desarrollo económico estatal.

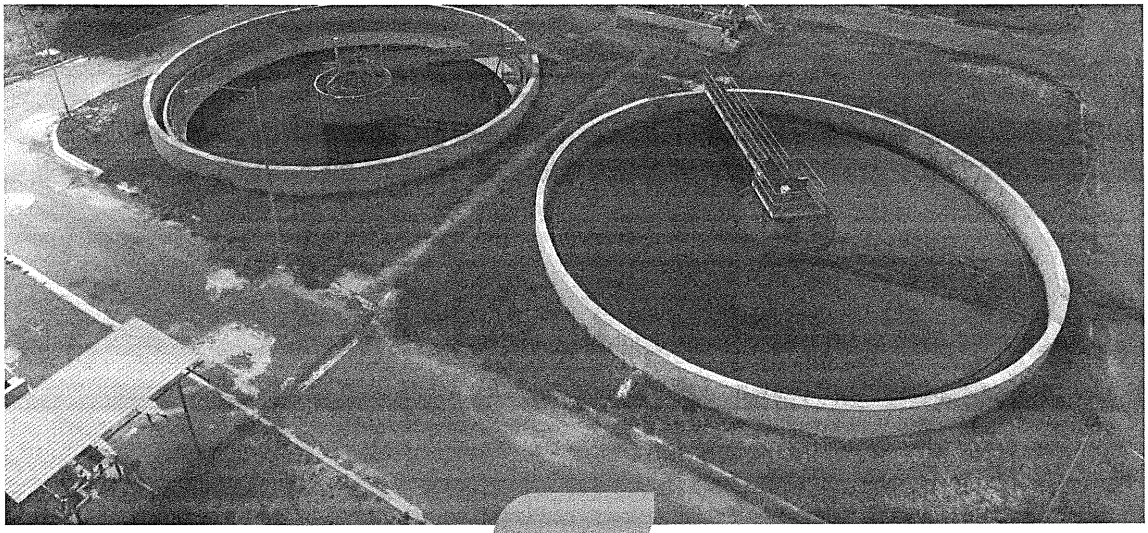
De este modo, el programa se concreta en torno a los siguientes ocho objetivos:





Lo anterior revela la necesidad imprescindible de la planeación hídrica y estratégica para el desarrollo sustentable del estado y prospectiva para la construcción de una imagen a largo plazo que refleje, la superación de los obstáculos que dificultan la unificación del reconocimiento de las asimetrías, de una planeación conjunta de la organización estatal y de la estructura de estrategias de adaptación al cambio climático establecidas en un entorno plural, democrático e interinstitucional.

La construcción de una imagen a futuro alineada con los principales objetivos a nivel estatal, nacional e internacional con el reconocimiento de la política hídrica y los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 de la Organización de las Naciones Unidas, con énfasis en el cumplimiento del objetivo 6, tendiente a garantizar la disponibilidad de agua, su gestión sostenible y el saneamiento para todos, es un punto de partida al que se dirija el sector hídrico a largo plazo; sobre todo cuando la definición surge de un proceso participativo en el cual el estado convoca, organiza, coordina y articula los intereses de los sectores de la sociedad, fortalecido con la participación de la ciudadanía en general, la comunidad académica, investigadores, profesionistas, sector privado, sociedad civil y funcionarios del Gobierno.



En este contexto, en el sector hídrico; la igualdad y el cierre de brechas son los hilos conductores de las estrategias.

El sector está preparado para asumir el reto de definir en conjunto el futuro deseable y trabajar para lograrlo con resiliencia que afronta los desafíos de la mejor manera, con visión de configurar escenarios de desarrollo a mediano y largo plazo, apoyado de la continuidad institucional y metodológica, consolidando el interés, la gestión eficaz, la práctica y la capacidad de reflexión prospectiva.

Por lo anterior, el sector hídrico se fortalece de alianzas de trabajo a largo plazo, que permiten multiplicar los esfuerzos y amplificar el alcance visible de lo realizado, en materia de cooperación y capacitación técnica en beneficio de la sociedad y del porvenir, con el incremento del buen desempeño, para conducir una construcción de futuro que dé respuesta a las circunstancias del entorno actual.

A través del diagnóstico realizado se establecieron los ocho objetivos mencionados anteriormente, mismo que se constituye de 27 estrategias y 108 líneas de acción, a las cuales se les dará seguimiento mediante los siete indicadores relacionados. Además, para poder cumplir con dichos compromisos se cuentan con ocho programas/proyectos gubernamentales que se profundizan en dicho apartado.

SERVICIOS DE AGUA Y DRENAJE DE MONTERREY, I.P.D.

SE TIENE COMO FUNDAMENTO LEGAL, DE FORMA ENUNCIATIVA MÁS NO LIMITATIVA, EL SIGUIENTE MARCO NORMATIVO:

Convenciones y Tratados Internacionales de los que México es Parte: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

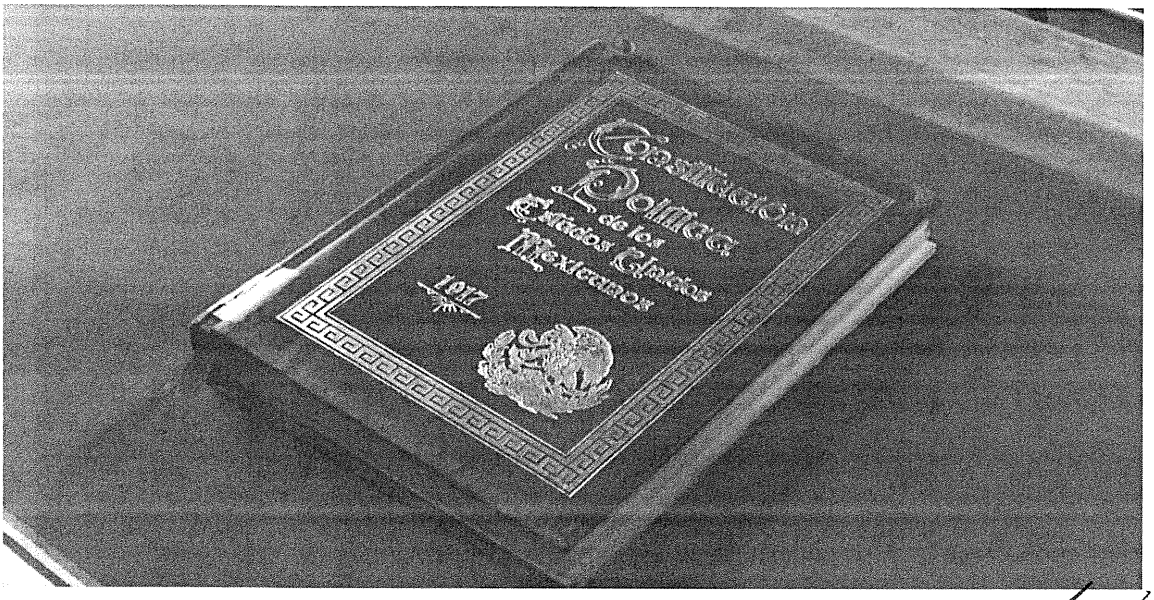
La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático entró en vigor el 21 de marzo de 1994. Hoy en día, tiene una membresía casi universal. Los 197 países que han ratificado la Convención se denominan Partes en la Convención.

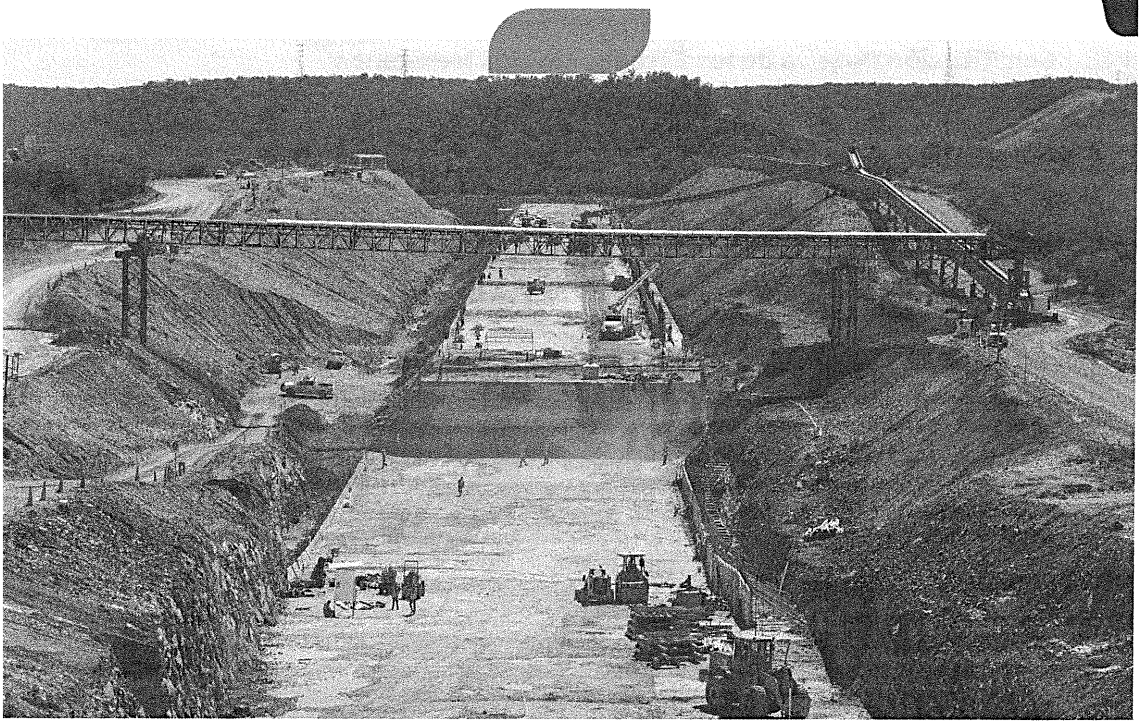
La CMNUCC es una "Convención de Río", una de las dos abiertas a la firma en la "Cumbre de la Tierra del Río" en 1992. Las otras dos convenciones que salieron de Río son el Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica y la Convención de Lucha contra la Desertificación. Los tres están intrínsecamente vinculados. En este contexto se creó el Grupo de Enlace Mixto para impulsar la cooperación entre las tres Convenciones, con el objetivo último de desarrollar sinergias en sus actividades sobre cuestiones de interés mutuo. Ahora también incorpora la Convención de Ramsar sobre los Humedales.

La prevención de la interferencia humana "peligrosa" en el sistema climático es el objetivo final de la CMNUCC.

Acuerdo de París

El acuerdo tiene por objeto aumentar la capacidad de los países para hacer frente a los efectos del cambio climático y lograr que las corrientes de financiación sean coherentes con un nivel bajo de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y una trayectoria resistente al clima, México lo ratificó en el 2016.





Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (ODS) de la Organización de las Naciones Unidas (ONU).

Atendiendo los Derechos Humanos que la Constitución Mexicana garantiza y los tratados internacionales en los que México es parte, el Estado Mexicano se ha sumado a los compromisos de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (ODS) de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), adoptados en 2015.

Así México asume el compromiso de atender las necesidades de toda la población con un enfoque sustentable y sostenible. En este sentido, específicamente resalta el objetivo 6. Agua limpia y saneamiento; con la finalidad de garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos.

13

Normativa Nacional:

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Artículo 1. Todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en la Carta Magna y en los Tratados Internacionales de los que México es parte, así como de las garantías para su protección, cuyo ejercicio no podrá restringirse ni suspenderse.

Artículo 4, párrafo sexto. Se garantiza la igualdad entre hombres y mujeres, y el acceso al agua que toda persona tiene derecho, la disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible, normando el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo la participación de la Federación, las Entidades Federativas y los Municipios, así como la participación de la ciudadanía para la consecución de dichos fines.

Artículo 26, inciso a. El estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación.

Artículo 27. La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada. Esta no podrá ser expropiada sino por causa de utilidad pública y mediante indemnización. La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, para hacer una distribución equitativa de la riqueza pública y para cuidar de su conservación.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Artículo 1, - La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

Fracción V. El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;
Fracción VI. La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo;
Artículo 88, Para el aprovechamiento sustentable del agua y los ecosistemas acuáticos se considerarán los siguientes criterios:

Fracción I. Corresponde al estado y a la sociedad la protección de los ecosistemas acuáticos y del equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico;

Fracción II. El aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que comprenden los ecosistemas acuáticos deben realizarse de manera que no se afecte su equilibrio ecológico;

Fracción III. Para mantener la integridad y el equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico, se deberá considerar la protección de suelos y áreas boscosas y selváticas y el mantenimiento de caudales básicos de las corrientes de agua, y la capacidad de recarga de los acuíferos, y

Fracción IV. La preservación y el aprovechamiento sustentable del agua, así como de los ecosistemas acuáticos es responsabilidad de sus usuarios, así como de quienes realicen obras o actividades que afecten dichos recursos.

Artículo 89, Los criterios para el aprovechamiento sustentable del agua y de los ecosistemas acuáticos, serán considerados en:

Fracción I. La formulación e integración del Programa Nacional Hidráulico;

Fracción II. El otorgamiento de concesiones, permisos, y en general toda clase de autorizaciones para el aprovechamiento de recursos naturales o la realización de actividades que afecten o puedan afectar el ciclo hidrológico;

Fracción III. El otorgamiento de autorizaciones para la desviación, extracción o derivación de aguas de propiedad nacional;

Fracción IV. El establecimiento de zonas reglamentadas, de veda o de reserva;

Fracción V. Las suspensiones o revocaciones de permisos, autorizaciones, concesiones o asignaciones otorgados conforme a las disposiciones previstas en la Ley de Aguas Nacionales, en aquellos casos de obras o actividades que dañen los recursos hidráulicos nacionales o que afecten el equilibrio ecológico;

Fracción VI. La operación y administración de los sistemas de agua potable y alcantarillado que sirven a los centros de población e industrias;

Fracción VII. Las previsiones contenidas en el programa director para el desarrollo urbano del Distrito Federal respecto de la política de reúso de aguas;

Fracción VIII. Las políticas y programas para la protección de especies acuáticas endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;

Fracción IX. Las concesiones para la realización de actividades de acuacultura, en términos de lo previsto en la Ley de Pesca, y

Fracción X. La creación y administración de áreas o zonas de protección pesquera.

Fracción XI. Todas aquellas prácticas de diferentes sectores productivos que afecten la calidad del agua superficial y subterránea.

Artículo 117, Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios:

Fracción I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país;

Fracción II. Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo;

Fracción III. El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarse en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas;

Fracción IV. Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; y

Fracción V. La participación y corresponsabilidad de la sociedad es condición indispensable para evitar la contaminación del agua.

Ley de Aguas Nacionales

Artículo 3. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

Fracción XIII. "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;

Artículo 7. Se declara de utilidad pública:

La gestión integrada de los recursos hídricos, superficiales y del subsuelo, a partir de las cuencas hidrológicas en el territorio nacional, como prioridad y asunto de seguridad nacional.

Artículo 9. Son atribuciones de "la Comisión Nacional del Agua", las siguientes:

XVIII. Establecer las prioridades nacionales en lo concerniente a la administración y gestión de las aguas nacionales y de los bienes nacionales inherentes a que se refiere la presente Ley.

Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano

Artículo 34. Son de interés metropolitano:

VII. La gestión integral del agua y los recursos hidráulicos, incluyendo el agua potable, el drenaje, saneamiento, tratamiento de aguas residuales, recuperación de cuencas hidrográficas y aprovechamiento de aguas pluviales;

VIII. La preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, incluyendo la calidad del aire y la protección de la atmósfera.

Artículo 37. Los programas de las Zonas Metropolitanas o conurbaciones, deberán tener: IX. Las previsiones y acciones para mejorar las condiciones ambientales y el manejo integral del agua.

Reglamento de las Ley de Aguas Nacionales

Artículo 1. El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales. Cuando en el mismo se expresen los vocablos "Ley", "Reglamento", "La Comisión" y "Registro", se entenderá que se refiere a la Ley de Aguas Nacionales, al presente Reglamento, a la Comisión Nacional del Agua y al Registro Público de Derechos de Agua, respectivamente.

Normativa Estatal:

Constitución Política del estado Libre y Soberano de Nuevo León

Artículo 1. Nuevo León adopta los principios de estado federado, social y constitucional de derecho. Nuevo León es un estado libre y soberano en su régimen interno, que decide integrarse a la federación de los Estados Unidos Mexicanos, cuya soberanía reside esencial y originariamente en el pueblo, quien la ejerce por conducto de sus poderes públicos y las figuras de democracia representativa y participativa. Todo poder público dimana del pueblo y se instituye para beneficio de éste.

Artículo 46. Todas las personas tienen derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para su racional consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable, de forma accesible y a costos razonables.

Ley de Planeación Estratégica del estado de Nuevo León

Artículo 16. El Plan Estatal de Desarrollo es el documento en el que se identifican las prioridades de mediano plazo para el desarrollo estatal, así como de orientación en la gestión por resultados y presupuesto basado en resultados. Contiene los objetivos, estrategias y líneas de acción que implementará el Gobierno del Estado para alcanzarlos; define sus proyectos estratégicos y programas prioritarios, mismos que serán congruentes con el Plan Estratégico. Así mismo se establece que el Gobernador del Estado, como jefe y responsable de la administración pública estatal, será la autoridad máxima para el proceso de planeación.

El proceso de planeación incluye el Plan Estratégico y el Plan Estatal, así como los programas y proyectos que de éstos emanen, dichos planes deberán ser congruentes con los instrumentos nacionales de planeación.

Artículo 17. En adición al Plan Estatal, la Administración Pública Estatal deberá elaborar los programas sectoriales, regionales, especiales y operativos anuales, en los que se organizan y detallan los objetivos, metas y acciones a ejecutar por el Gobierno del Estado para cumplir con las responsabilidades que la Ley le otorga.

Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el estado de Nuevo León

Artículo 32. Se declaran como materias de interés prioritario de las Zonas Metropolitanas o conurbadas y por lo tanto su atención corresponderá de manera conjunta y coordinada al estado y los municipios involucrados, lo siguiente:

IV. El agua potable, saneamiento y manejo integral de aguas pluviales, la gestión integral del agua y recursos hidráulicos, recuperación de cuencas hidrográficas.

Artículo 146. Los destinos de infraestructura se clasifican según la función en:

I. Infraestructura hidráulica: fuentes de abasto, acueductos, redes de distribución, plantas potabilizadoras, plantas de bombeo y demás que correspondan.

II. Infraestructura sanitaria: emisores, colectores, canales de desagüe, plantas de tratamiento de aguas negras, residuos o similares, pozos de absorción y demás que correspondan.

III. Infraestructura pluvial: emisores, colectores, canales de desagüe, cárcamos de bombeo, obras para el manejo de aguas pluviales, incluye la infraestructura verde para el manejo integral de aguas pluviales, entre otras.

Ley Ambiental del estado de Nuevo León

Artículo 34. La planeación del desarrollo urbano, de los asentamientos humanos y los programas de ordenamiento territorial, deberán ser acordes con la política ambiental, además de cumplir con lo dispuesto en los ordenamientos aplicables, tomando en consideración los siguientes criterios:

Fracción I. Los planes en materia de desarrollo urbano, asentamientos humanos y ordenamiento territorial, deberán tomar en cuenta los lineamientos y estrategias contenidas en los planes de ordenamiento ecológico regional y local;

Fracción II. En la determinación de los usos del suelo, se buscará lograr una diversidad y eficiencia de los mismos y se evitará el desarrollo de esquemas segregados o unifuncionales, así como las tendencias al crecimiento urbano horizontal;

Fracción III. En la determinación de las áreas para el crecimiento de los centros de población, se fomentará la mezcla de los usos habitacionales con los productivos que no representen riesgos o daños a la salud de la población o al ambiente y se evitará que se afecten áreas con alto valor ambiental;

Fracción IV. Se deberá privilegiar al establecimiento de sistemas de transporte colectivo y otros medios de alta eficiencia energética y ambiental;

Fracción V. Se establecen y manejan en forma prioritaria las áreas de preservación ecológica en torno a los asentamientos humanos;

Fracción VI. Las autoridades estatales y municipales en la esfera de su competencia, promoverán la utilización de instrumentos económicos, fiscales y financieros de política urbana y ambiental, para inducir conductas compatibles con la protección y restauración del ambiente y con un desarrollo urbano sustentable;

Fracción VII. El aprovechamiento del agua para usos urbanos, deberá de llevarse a cabo en forma sustentable considerando la afectación a la calidad del recurso y la cantidad que se utilice, previendo el uso de agua tratada en el riego de área verde y en los procesos industriales, comerciales y de servicio que lo permitan; y

Fracción VIII. En la determinación de áreas para actividades riesgosas, se establecerán las zonas intermedias de salvaguarda en las que no se permitirán los usos habitacionales, comerciales, u otros que pongan en riesgo a la población o al ambiente.

Para el cumplimiento de estos criterios deberá asegurarse la eficiente coordinación entre las diferentes dependencias que tengan competencia.

Artículo 120. Para el aprovechamiento sustentable del agua y los ecosistemas acuáticos se considerarán los siguientes criterios:

Fracción I. Corresponde al estado, a los municipios y a la sociedad, la protección de los ecosistemas acuáticos y del equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico;

El Gobierno del Estado en conjunto con los municipios, podrán celebrar convenios de coordinación con la Federación para participar en acciones que fomenten y ayuden a la protección, preservación y restauración de los ecosistemas acuáticos del estado.

Fracción II. El aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que comprenden los ecosistemas acuáticos debe realizarse sin afectar su equilibrio ecológico y capacidad de recuperación;

Fracción III. Para mantener la integridad y el equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico, se deberá considerar la protección del suelo, escurrimientos y cañadas, los recursos forestales y la vida silvestre, para asegurar la capacidad de recarga de los acuíferos;

Fracción IV. La preservación y el aprovechamiento sustentable del agua y de los ecosistemas acuáticos, es responsabilidad de las autoridades y de los usuarios, así como de quienes realicen obras o actividades que afecten o puedan afectar dichos recursos o alguno de sus componentes;

Fracción V. El agua debe ser aprovechada y distribuida con equidad, calidad y eficiencia, dando preferencia a la satisfacción del consumo doméstico, incluyendo el uso generalizado de dispositivos y sistemas de ahorro;

Fracción VI. La captación y almacenamiento del agua de lluvia, para usos múltiples;

Fracción VII. El tratamiento de aguas residuales y su reutilización en actividades industriales y de servicios, agropecuarias o forestales, así como su intercambio por aguas que no hayan sido utilizadas; y

Fracción VIII. El cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas, las Normas Ambientales Estatales y demás ordenamientos aplicables.

Artículo 121. Los criterios para el aprovechamiento sustentable del agua y de los ecosistemas acuáticos, serán considerados en:

Fracción I. La formulación e integración de la programación estatal hidráulica;

Fracción II. El otorgamiento o revocación de concesiones, permisos y en general de toda clase de autorizaciones para el aprovechamiento sustentable del agua o la realización de actividades que afecten o puedan afectar el ciclo hidrológico;

Fracción III. El otorgamiento o revocación de concesiones, permisos y autorizaciones para el establecimiento de plantas de tratamiento y reutilización de aguas residuales cuando no sean de competencia federal;

Fracción IV. El otorgamiento de autorizaciones para canalizar, extraer o derivar las aguas de jurisdicción estatal;

Fracción V. La operación y administración de los sistemas de agua potable y alcantarillados que sirven a los centros de población e industrias;

Fracción VI. Los programas estatales de desarrollo urbano y vivienda;

Fracción VII. Las políticas y programas para la preservación de los organismos acuáticos;

Fracción VIII. La reutilización de aguas residuales tratadas en el riego de áreas verdes públicas o privadas; y

Fracción IX. La coordinación con las autoridades federales competentes en la regulación y aprovechamiento de los pozos de agua de uso público.

Artículo 155. Para la prevención y control de la contaminación de las aguas de jurisdicción estatal, se deberán aplicar las disposiciones de esta Ley, observando lo dispuesto en la Ley de Agua Potable y Saneamiento del estado, Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Estatales, y demás ordenamientos aplicables, y se considerarán los siguientes criterios:

Fracción I. La prevención y control de la contaminación del agua es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad en calidad y cantidad, y para proteger los ecosistemas del estado;

Fracción II. El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de generar contaminación, conlleva la responsabilidad del usuario para realizar el tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas con el fin de reutilizarla en otras actividades y mantener el equilibrio de los ecosistemas;

Fracción III. Los ríos, cuencas, vasos y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las del subsuelo, no deberán recibir aguas residuales sin su previo tratamiento;

Fracción IV. Corresponde al estado, prevenir y controlar la contaminación de las aguas que se encuentren en el territorio del estado, así como las que les fueren asignadas por la Federación en coordinación con la Comisión Nacional del Agua; y

Fracción V. En relación a la fracción anterior el Gobierno del Estado deberá realizar programas permanentes de limpieza de los ríos, cuencas, vasos y demás depósitos o corrientes de agua en coordinación con la Federación y los municipios con base a las facultades y atribuciones que les correspondan.

Ley de Agua potable y Saneamiento del estado de Nuevo León

Artículo 6, fracciones I y II. Para la administración de los Servicios Públicos de Agua Potable y Saneamiento en el estado se realizará:

Fracción I. La propuesta, formulación y ejecución de las políticas que orienten el fomento y el desarrollo hidráulico en el estado.

Fracción II. La planeación y programación hidráulica a nivel estatal y municipal.

Artículo 7. Corresponde al estado, por conducto del Poder Ejecutivo:

Fracción II. Establecer las políticas, estrategias, objetivos, programas y normas administrativas que hagan óptimo el aprovechamiento del agua y su distribución en el estado.

Fracción III. Participar en coordinación con las autoridades Federales y Municipales en la planeación, programación, diseño, construcción, control y evaluación de los sistemas de abastecimiento de agua potable, desalojo, tratamiento y utilización de aguas residuales en los municipios de la entidad.

Ley de Asentamientos Humanos Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el estado de Nuevo León

Artículo 32. Se declaran como materias de interés prioritario de las Zonas Metropolitanas o conurbadas, y por lo tanto su atención corresponderá de manera conjunta y coordinada al estado y los municipios involucrados lo siguiente:

IV. El agua potable, saneamiento y manejo integral de aguas pluviales, la gestión integral del agua y recursos hidráulicos, recuperación de cuencas hidrográficas.

V. La preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al medio ambiente y los recursos naturales, incluyendo la calidad del aire y la protección de la atmósfera.

Ley Orgánica de la Administración Pública del estado de Nuevo León

Artículo 14. Las dependencias y entidades de la Administración Pública del estado deberán conducir sus actividades en forma planeada, programada y transparente, con base en los objetivos, políticas y prioridades que establezca el Gobierno del Estado.

Artículo 15. Las dependencias y entidades de la Administración Pública del estado deberán coordinarse en la ejecución de sus respectivas atribuciones, con la finalidad de facilitar la realización de los programas de Gobierno y facilitar la simplificación de trámites administrativos.

Además, deberán instrumentar de manera prioritaria las acciones necesarias para la gestión y aprovechamiento de los recursos federales, así como el cumplimiento oportuno de las reglas de operación.

Reglamento de la Ley de Planeación Estratégica del estado de Nuevo León

El Artículo 15. Se entenderá por Proceso de Planeación al proceso por el cual, con la participación de la sociedad y el Gobierno proponen y, se construyen los objetivos de largo plazo en relación con los determinantes de la calidad de vida de la población y se establecen los lineamientos para llevar a cabo en forma ordenada y sistemática, las acciones pertinentes para alcanzarlos; este proceso incluye el Plan Estratégico y el Plan Estatal, así como los programas y proyectos que de éstos emanen, en sus diferentes modalidades y jerarquías, especificadas en el presente capítulo, de conformidad con el marco regulatorio aplicable. Dichos planes deberán ser congruentes con los instrumentos nacionales de planeación.

Artículo 21, Sección III. Como complemento del Plan Estatal se elaborarán los programas, de acuerdo al Artículo 17 de la Ley de Planeación Estratégica: Programas Especiales, que se refieren a prioridades específicas del desarrollo del estado y pueden involucrar planteamientos concernientes a una o más dependencias o entidades públicas.

Dichos programas deberán contener, para su ámbito de referencia, un diagnóstico de la situación política, económica y social del estado, una visión para el final de su vigencia, objetivos, estrategias, líneas de acción, responsables de su implementación, así como los indicadores que permitan su seguimiento y evaluación. Su vigencia no excederá el período de la administración.

El Plan de Desarrollo del Estado de Nuevo León 2022-2027, sustenta la elaboración del Programa Especial del Manejo Sustentable del Agua.

Artículo 22. Los proyectos estratégicos consistirán principalmente en infraestructura y estarán destinados a producir bienes o servicios públicos, determinantes para la viabilidad del desarrollo del estado o el bienestar de sus habitantes.

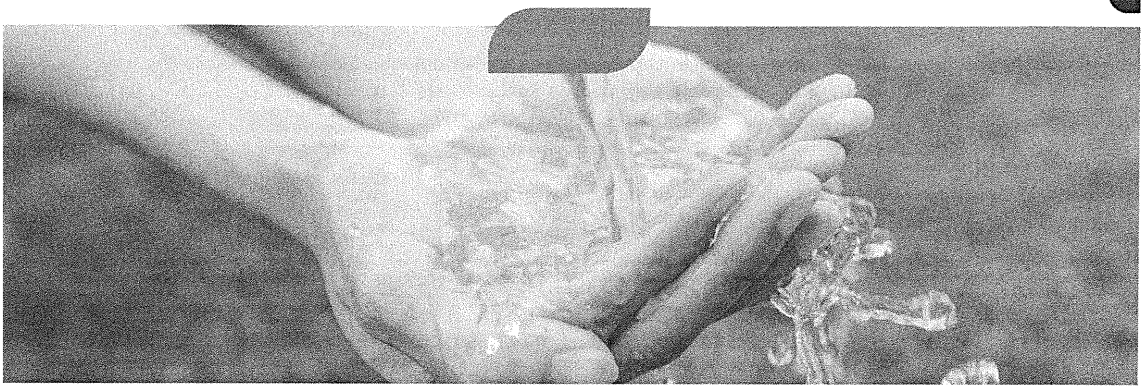
Son proyectos multianuales detonantes del desarrollo sustentable, con un horizonte de ejecución de mediano y largo plazos.

Se consideran los siguientes Instrumentos Nacionales de Planeación:

Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

Es el instrumento de gestión más importante del Poder Ejecutivo Federal que otorga rectoría a todas las acciones de la Administración Pública Federal, se formula en cumplimiento del artículo 26 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, establece los siguientes Ejes Generales: I. Política y Gobierno, II. Política Social y III. Economía; para lograr su cumplimiento, el propio Plan prevé como principios rectores: "Honradez y honestidad"; "No al Gobierno rico con pueblo pobre"; "Al margen de la ley, nada; por encima de la ley, nadie"; "Economía para el bienestar"; "El mercado no sustituye al estado"; "Por el bien de todos, primero los pobres"; "No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera"; "No puede haber paz sin justicia"; "El respeto al derecho ajeno es la paz";

"No más migración por hambre o por violencia"; "Democracia significa el poder del pueblo", y "Ética, libertad, confianza"; mexicanos y conforme a lo establecido en la Ley de Planeación.



Programa Nacional Hídrico 2020-2024

El Programa Nacional Hídrico es un "Programa Especial", derivado del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, documento rector que integra los planes hídricos de las cuencas a nivel nacional, en el cual se define la disponibilidad, el uso y aprovechamiento del recurso, así como las estrategias, prioridades y políticas, para lograr el equilibrio del desarrollo regional sustentable y avanzar en la gestión integrada de los recursos hídricos.

Se consideran los siguientes Instrumentos de la Planeación Estratégica para el Desarrollo Sustentable del estado de Nuevo León:

Plan Estratégico del estado de Nuevo León 2015-2030

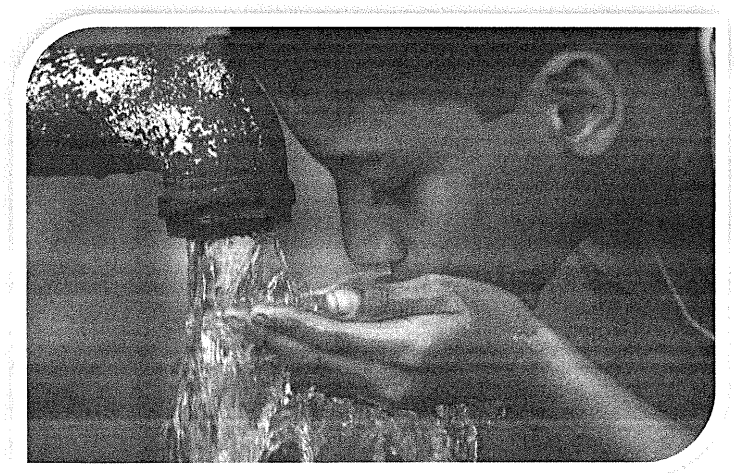
El plan estratégico es la piedra angular de la planeación a largo plazo. Se compone por nueve ejes, Finanzas Públicas; Gobierno eficaz y transparente; Desarrollo Económico; Desarrollo Sustentable; Seguridad y Justicia; Desarrollo Social; Salud; Educación y Arte y Cultura. Contiene los siguientes principios: identidad, Derechos Humanos, Perspectiva de género, participación ciudadana, alianzas para el desarrollo sostenible, resiliencia, desarrollo regional, integralidad de las políticas públicas, independencia técnica e innovación.

El Programa Especial del Manejo Sustentable del Agua es congruente con el objetivo 3; Proteger y mejorar el medio ambiente de Nuevo León, del Eje de Desarrollo Sustentable.

Plan Estatal de Desarrollo del estado de Nuevo León 2022-2027 (PED)

El Plan Estatal de Desarrollo es congruente con el Plan Estratégico del estado de Nuevo León 2015-2030. Se organiza en tres ejes; Eje 1. Igualdad para todas las personas, Eje 2. Generación de Riqueza Sostenible, Eje 3. Buen gobierno.

El Programa Especial del Manejo Sustentable del Agua deriva del Plan Estatal de Desarrollo, Eje 2. Generación de Riqueza Sostenible, tema: Agua Recurso Invaluable.



SERVICIOS DE AGUA Y DRENAJE DE MONTERREY, I.P.D.

MECANISMO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El mecanismo de participación ciudadana desarrollado durante el proceso de elaboración del presente programa ha sido en pro de la planeación participativa; garantizando que en el proceso de elaboración de los instrumentos de planeación estratégica para el desarrollo estatal, se impulse la participación ciudadana para integrar el Programa Especial del Manejo Sustentable del Agua, el cual refleja intereses y aspiraciones de los neoleoneses, que han sido traducidos en acciones, viables, fomentando la inclusión en una legítima decisión democrática en la toma de decisiones en conjunto con la sociedad, para su beneficio.

Por ello, se prioriza lograr la igualdad entre la ciudadanía, lo cual es clave para el desarrollo sostenible del estado, en el que sus habitantes de hoy y mañana, vivan bien, con la genuina certeza de un futuro mejor; para tal efecto se realizaron labores de difusión, comunicación y organización social a través de las siguientes herramientas de participación:

Consulta Ciudadana mediante encuesta virtual dirigida a todos los sectores de la población que radica en los 51 municipios del estado

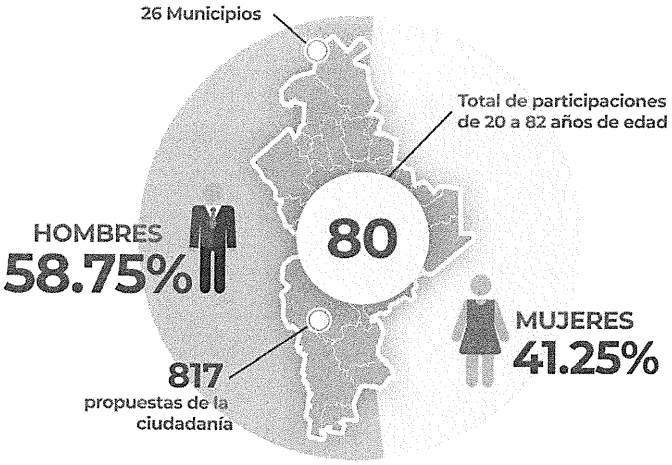
La consulta ciudadana fue dirigida a todos los sectores de la sociedad en el estado, mediante encuesta, durante el periodo comprendido del 24 de agosto al 5 de septiembre de 2022, con motivo de construir soluciones tomando en cuenta los intereses y aspiraciones de la sociedad, lo cual otorga legitimidad, inclusión, así como el fortalecimiento de las decisiones democráticas.

Se consideró como población objetivo: ciudadanos, funcionarios municipales, estatales y federales, líderes sociales, miembros del sector, usuarios, organizaciones de la sociedad civil, académicos, investigadores, sector empresarial, sindicatos, universidades, profesionistas, organismos emblemáticos de Nuevo León y público en general.

Del mecanismo de participación ciudadana, de acuerdo con diez temas relacionados con el diagnóstico del programa, asimismo mediante la apertura suficiente considerando otra propuesta para el manejo sustentable del agua, se obtuvo un total de 80 participaciones de los cuáles 58.75% son hombres y 41.25% son mujeres, entre 20 y 82 años de edad de diversos sectores de la sociedad, que integran 26 municipios del estado de Nuevo León, dando como resultado un total de 817 propuestas de la ciudadanía en pro del agua como recurso invaluable.

En el contenido de la encuesta, como medio de introducción y contextualización con la finalidad de dar a conocer al ciudadano el objeto, y finalidad de la consulta, así como su trascendencia social, como primer acercamiento, se realiza la presentación del programa, misma que contiene; presentación, definición del problema, propósito, objetivo general y objetivos específicos, definición del programa especial, finalidad, justificación, fundamento, invitación, población objetivo y metodología.

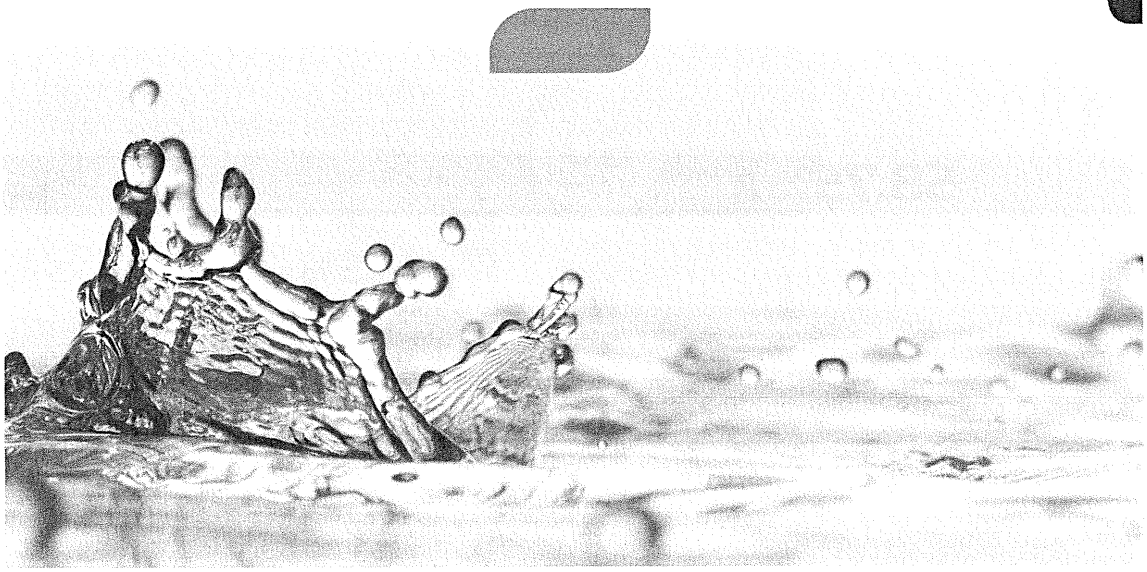
Así mismo, se integra el documento denominado: "Situación actual del manejo sustentable del agua", el cual, es el punto de partida para establecer el puerto al cual se requiere llegar, con certidumbre y visión, donde se detalla un breve diagnóstico, el cual es la base para aportar soluciones inclusivas.



Mesas de trabajo, dirigida a un grupo especializado de expertos

El propósito de las mesas de trabajo es que la competencia democrática de SADM (SADM) dé como resultado la exposición ante la ciudadanía de auténticas alternativas, de opciones distintas entre las cuales elegir, considerando la participación de un grupo especializado de expertos de los sectores: academia, sociedad civil, privado y gobierno. El mecanismo se llevó a cabo el 24 de agosto de 2022 con la finalidad de analizar y elaborar propuestas profundizando en las líneas de acción del Plan Estatal de Desarrollo aportando soluciones del sector hídrico, aplicando y expresando los objetivos en acciones concretas y alcanzables.

El desarrollo de las mesas de trabajo contó con la participación de 88 expertos, los cuales se integran por un grupo especializado de la sociedad civil: 25%, Sector privado: 13.64%, Academia; 17.05%, asociaciones de interés público: 9.09%, Gobierno: 31.82% y otros 3.4%.

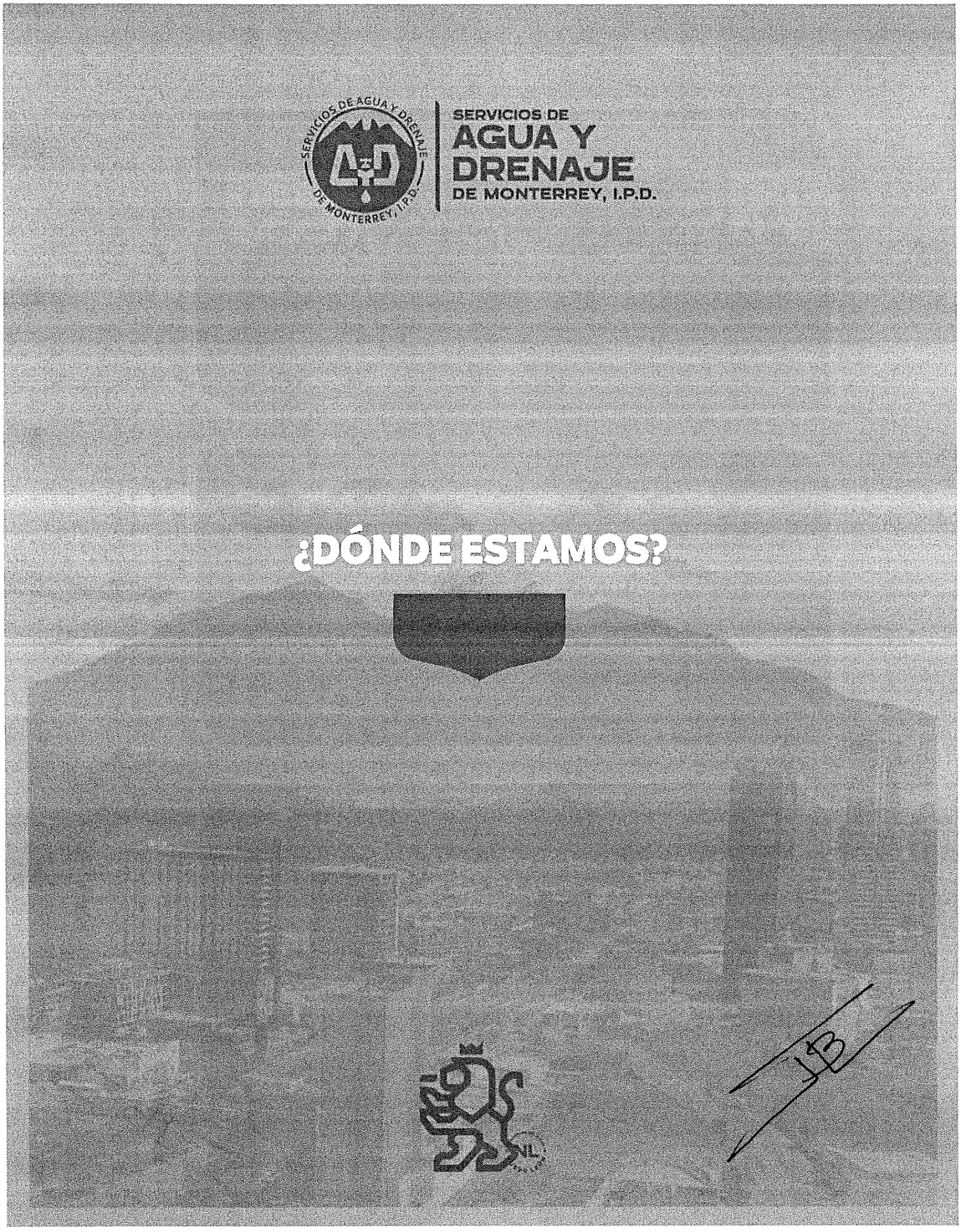


La mecánica de participación consistió en asignación de seis mesas, para profundizar líneas de acción del Plan Estatal de Desarrollo, generar propuestas mediante la asignación de estrategias del Eje 2. Generación de riqueza sostenible, Tema 4: Agua Recurso Invaluable, del Plan Estatal de Desarrollo; por mesa los participantes elaboraron 57 propuestas alineadas con la estrategia y líneas de acción asignadas, así como nuevas propuestas para el Manejo Sustentable del Agua, considerando la factibilidad financiera, administrativa, social, jurídica, ambiental y política, así como los criterios SMART [Specific (específico), Mensurable (medible), Achievable (alcanzable), Relevant (relevante) y Timely (temporal)] para la construcción de objetivos los cuales deben ser específicos, medibles, alcanzables, relevantes y contemplar un marco de tiempo.

Lo anterior se concreta en la importancia de coordinar con los especialistas la integración del Programa Especial del Manejo Sustentable del Agua, lo cual contribuye a fomentar un Gobierno abierto, cuyos pilares son la innovación, rendición de cuentas, participación ciudadana y transparencia.

Las metodologías implementadas para el desarrollo del mecanismo de participación ciudadana, implicó como primer punto la revisión el diagnóstico, y árbol de problemas con la lógica causa- efecto, tal como se establece en la metodología del Marco Lógico, así como el análisis y selección de propuestas de acuerdo al estudio de factibilidades.

MESAS DE TRABAJO
PROGRAMA
ESPECIAL DEL MANEJO


SERVICIOS DE AGUA Y DRENAJE DE MONTERREY, I.P.D.
SERVICIOS DE
AGUA Y
DRENAJE
DE MONTERREY, I.P.D.
¿DÓNDE ESTAMOS?

DIAGNÓSTICO DEL AGUA: RECURSO INVALUABLE

El agua es un recurso de gran importancia e invaluable por ser el sustento principal no sólo para la vida humana, sino también para el desarrollo humano, social, económico y laboral. A continuación, presentamos un panorama del sector hídrico a nivel internacional y nacional.

Panorama Internacional del Sector Hídrico

La situación de emergencia por sequía que estuvo presente durante el año 2022, en diversos lugares del mundo, como consecuencia del calentamiento global en las últimas décadas, puede agravarse, pues mientras las temperaturas se sigan agudizando en el planeta, serán más frecuentes los cambios climáticos extremos, desde un frío intenso hasta temperaturas desmedidas en aumento.

Esto particularmente afecta al ciclo hidrológico cuyos efectos son las sequías, inundaciones o tormentas, lo cual puede acabar con los suministros de agua o bien ocasionar su contaminación.

El cambio climático "reduce la capacidad de previsión de la disponibilidad de recursos hídricos, disminuye la calidad del agua y constituye una amenaza al desarrollo sostenible, la biodiversidad y el disfrute de los derechos humanos al agua potable y el saneamiento en todo el mundo." Según estudios especializados de la Oficina de las Naciones Unidas se considera que más del 90% de los grandes desastres naturales en 2015 se produjeron a causa de inundaciones, tormentas, olas de calor, sequías y otros fenómenos meteorológicos.

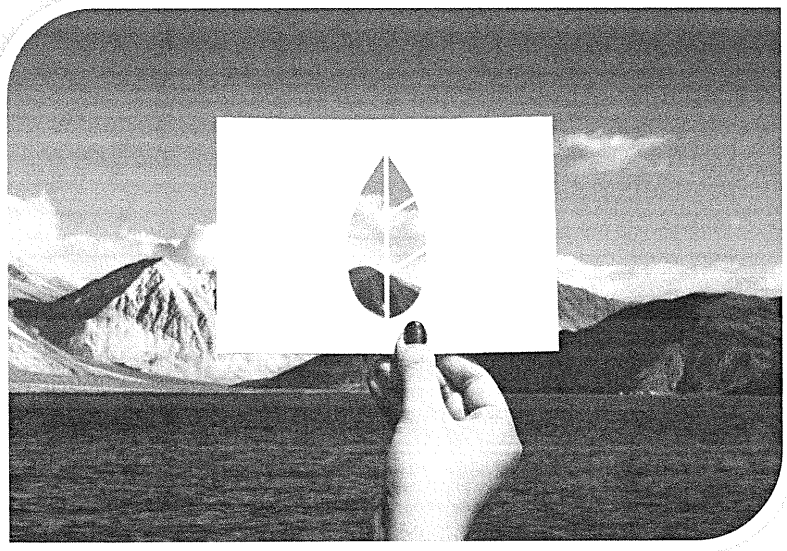
Se prevé que la frecuencia y la intensidad de estos fenómenos aumenten debido al cambio climático.

Aunado a ello existen factores que, aunque no se relacionan directamente con el cambio climático, sí impactan al agua y ponen en peligro su sostenibilidad, estos factores son:

el crecimiento de la población, el desarrollo económico, la urbanización, la migración y los cambios derivados del uso de la tierra, los cuales aumentan la demanda del agua y disminuyen su disponibilidad.

El cambio climático plantea riesgos relacionados con el agua dulce, los cuales se acentúan significativamente a medida que aumentan las concentraciones de los Gases de Efecto Invernadero (GEI). Los últimos estudios de modelización de UNO-AGUA estiman que, por cada grado de calentamiento global, aproximadamente un 7% de la población mundial estará expuesta a una disminución de los recursos hídricos renovables de al menos 20%.

En el contexto internacional para atender las secuelas del cambio climático se implementan acciones enfocadas al alcance de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), establecidos en la Agenda 2030 de las Naciones Unidas, en la cual se procura garantizar la disponibilidad de agua limpia, su gestión sostenible y el saneamiento para todos, buscando aumentar el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua y reducir considerablemente el número de personas que sufren falta de agua.



Panorama Nacional y estatal de Política Hídrica

En México se vive estrés hídrico, esto se define así porque se han presentado situaciones como la disminución del agua por debajo de los 1700 m^3 por persona considerándolo como primer rango, el segundo rango es cuando se sitúa por debajo de los 1,000 m^3 denominándose escasez de agua y finalmente si cae debajo de los 500 m^3 se habla de escasez absoluta, esto denominado como estrés hídrico; (CONAGUA junio de 2022), por ello, la Federación ha plasmado en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (PND), ejes, objetivos y principios rectores para hacer frente al problema. En este sentido, se da el impulso a un modelo de desarrollo con inclusión, igualdad sustentable, y sensible a las diferencias territoriales, en particular al garantizar a todas y todos los habitantes que radican en México, el acceso a los servicios de agua potable, drenaje y saneamiento, en condiciones de igualdad, erradicando la discriminación y contribuyendo a cerrar la brecha de desigualdad entre hombres y mujeres.

Asimismo se considera atender a los grupos de alta y muy alta marginación, con un enfoque intercultural y sustentable. La política hídrica establecida mediante el Plan Hídrico Nacional 2020-2024 responde de manera directa a los siguientes principios rectores del Plan Hídrico Nacional: por el bien de todos, primero los pobres, no dejar a nadie atrás, no dejar a nadie afuera, honradez y honestidad.

Se desarrolló el análisis sobre la riqueza hídrica de México, políticas públicas, agua, territorio derechos humanos, pueblos indígenas y afro mexicanos, consulta ciudadana para la elaboración del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) 2020-2024 y participación social en la elaboración del Plan Hídrico Nacional. Se plantean cinco problemas públicos, los cuales se han atendido de acuerdo con lo siguiente:

1. Acceso limitado a los servicios de agua potable y saneamiento insuficiente e inequitativo

Causado por el crecimiento acelerado de la población y disminución de la disponibilidad de los recursos hídricos, lo cual ocasiona problemas de salud, económicos, y afectaciones en la calidad de vida de las personas, la solución para enfrentarlo es garantizar progresivamente los derechos humanos al agua y al saneamiento, especialmente en la población más vulnerable. Por ello, en el estado de Nuevo León, se contribuye al logro de las metas nacionales; en cuanto a las experiencias de atención, al año 2021 se realizaron acciones enfocadas al incremento de las coberturas de agua potable y alcantarillado, con lo que se avanza paulatinamente hacia el cumplimiento de los derechos humanos al agua y el saneamiento, incremento de usuarios, nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales, cobertura de desinfección del agua, incorporación de pozos al abastecimiento, suministro de agua potable para uso industrial.

Se ha enfocado en la ejecución de proyectos y obras relacionados a incrementar la infraestructura de agua y drenaje, obras de desinfección del agua, incorporación de nuevos pozos de abastecimiento, suministro de agua residual a la industria, proyectos relevantes como la construcción del Cuchillo II.

2. Uso ineficiente del agua que afecta a la población y a los sectores productivos

De acuerdo con CONAGUA en el año 2021 se estimó que, en el tema de extracciones de agua subterránea, 75.3% es principalmente utilizado por el sector agrícola, para abastecimiento público es un 15%, mientras que 5.2% es para uso en la industria y 4.5% se emplea en centrales termoeléctricas. Como consecuencia, se tiene un mal uso que ocasiona pérdidas en el volumen de agua para disponerse para uso y consumo humano. Para enfrentar esta problemática, es indispensable aprovechar eficientemente el agua para contribuir al desarrollo sostenible de los sectores productivos.

Por lo que al año 2021 se ha estado trabajando con la construcción de la infraestructura necesaria para incorporar superficies a la agricultura de riego: obras de cabeza, canales de conducción principales y secundarios y zonas de riego. Igualmente se rehabilitaron presas y estructuras de cabeza, se ha rehabilitado y modernizado la infraestructura para la aplicación del riego; mejor manejo en la aplicación del agua de riego en los distritos y unidades de riego, se llevarán a cabo proyectos productivos sostenibles en zonas marginadas. Asimismo, se impulsa que los desarrollos urbanos, energéticos, turísticos, industriales y agrícolas se establezcan en zonas con disponibilidad de agua, atendiendo a criterios de ordenamiento ecológico, territorial y a las necesidades diferenciadas de la población.

3. Pérdidas de vidas humanas y materiales por fenómenos hidrometeorológicos extremos

La CONAGUA ha estimado que 24% de los municipios del país registran una vulnerabilidad climática "alta" y "muy alta" (clasificados según el grado de exposición [la cuantificación de la dificultad de una célula de planeación para satisfacer su demanda al 2030], sensibilidad [población al 2030, estimación del impacto en las actividades económicas comerciales e industriales, e impacto en la agricultura] y capacidad de adaptación [grado de explotación en los acuíferos]), lo que se refiere a la probabilidad de sufrir daños humanos y materiales con los cambios del clima. Los eventos extremos pueden o no desencadenar desastres, dependiendo de las condiciones de vulnerabilidad que está relacionada con infraestructura, actividades productivas, organización social, sistemas de alerta y desarrollo institucional, entre otros. Una condición que hace altamente vulnerable a la sociedad ante los cambios del clima es la falta de atención para cubrir la demanda adecuada de suministro de agua potable en la Zona Metropolitana de Nuevo León. En el caso de Nuevo León, la Zona Metropolitana está clasificada con vulnerabilidad climática muy alta y la parte norte del estado de Nuevo León como alta.

En cuanto a la vulnerabilidad a la sequía las regiones más vulnerables y que concentran mayor afectación son el Norte, Noroeste y Centro del país; principalmente los estados de Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Durango y Zacatecas.

En cuanto a la vulnerabilidad por inundaciones se concentra en 17 entidades federativas que albergan al 62% de la población. Las entidades federativas más afectadas son el Estado de México, el Distrito Federal, Veracruz, Tabasco y Chiapas al presentar grandes asentamientos con alta densidad de población en zonas de riesgo y de inundaciones frecuentes.

Dentro de las obras realizadas al año 2021 en el país, se protegieron contra inundaciones a 35,705 habitantes en centros de población y a 3,447 hectáreas en zonas productivas, se publicaron 24 reportes quincenales del Monitor de Sequía de México, donde se informa la cantidad de municipios que padecen este fenómeno climático y se elaboraron los mapas de distribución de lluvias de nueve ciclones tropicales que tuvieron impactos directos en la República Mexicana.

4. Deterioro cuantitativo y cualitativo del agua en cuencas y acuíferos

Según datos del Diario Oficial de la Federación el incremento en la extracción de agua en cuencas y acuíferos del país ha ocasionado que exista una situación de sobreexplotación en 115 de los 653. Otra condición que agrava el problema es la descarga de aguas residuales domésticas, industriales, agrícolas y pecuarias sin tratamiento. La solución para enfrentarlo es preservar la integralidad del ciclo del agua a fin de garantizar los servicios hidrológicos que brindan cuencas y acuíferos . En 2021 se diseñó y publicó el Geovisor de Consulta de Información Geográfica de la disponibilidad media anual de Aguas Subterráneas, se realizaron mediciones piezométricas en 53 redes de monitoreo hidrogeológico en el mismo número de acuíferos, con 1,414 pozos piloto medidos para vigilar el cumplimiento de los límites máximos permisibles de las NOM.

5. Condiciones institucionales y de participación social insuficientes para la toma de decisiones y el combate a la corrupción

Los mayores conflictos se han registrado por falta de representatividad, de coordinación interinstitucional y por el uso de los consejos como espacios para defender intereses de grupo. Como consecuencia, se considera que, sin participación de todos los sectores de la sociedad, las acciones para enfrentar el problema no tendrán el efecto deseado. En este sentido la solución para enfrentar el problema es mejorar las condiciones para la gobernanza del agua a fin de fortalecer la toma de decisiones y combatir la corrupción. En cuanto a las experiencias de atención al año 2021, se realizaron acciones tendientes a fortalecer la transparencia, la información, la credibilidad, la recaudación, la atención de expedientes de trámites de usuarios de aguas nacionales y bienes públicos inherentes, foros, talleres y reuniones para la formulación de los programas hídricos regionales, comunicación social y cultura del agua.

Factores externos

Entre los impactos exógenos más significativos para los servicios de agua potable y saneamiento fue la creciente demanda de agua en los hogares para cumplir las recomendaciones de higiene, calculada hasta en 20%; la reducción del pago de los usuarios hasta en 50%, ya sea por disminución de la demanda comercial e industrial o por falta de ingresos de los usuarios domésticos; la amenaza constante de cortes de energía eléctrica por falta de recursos para pagar a la CFE, y la reducción de personal en condiciones de laborar cuando se considera población vulnerable. El presupuesto estuvo enfocado a cubrir las necesidades del sector Salud. (ANEAS 2020).

CONTEXTO ACTUAL DEL SECTOR HÍDRICO

Análisis de involucrados:

Para la implementación del presente Programa Especial del Manejo Sustentable del Agua es necesario robustecer la coordinación interinstitucional entre Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey con el Gobierno Federal, como la Secretaría de Medio Ambiente y la Comisión Nacional del Agua; en el ámbito internacional, realizar la vinculación con el Banco Interamericano de Desarrollo, el Banco Mundial y el Banco de Desarrollo de América del Norte, entre otros organismos relacionados con el agua, con la finalidad de llevar a cabo interrelaciones e interconexiones mediante formas de impulso del manejo inclusivo y sustentable del agua.

GOBIERNO DE MÉXICO · BID Banco Interamericano de Desarrollo · CONAGUA Comisión Nacional del Agua · Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey, I.P.D. · Banco Mundial · SEMARNAT Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales · Banco de Desarrollo de América del Norte

Panorama nacional

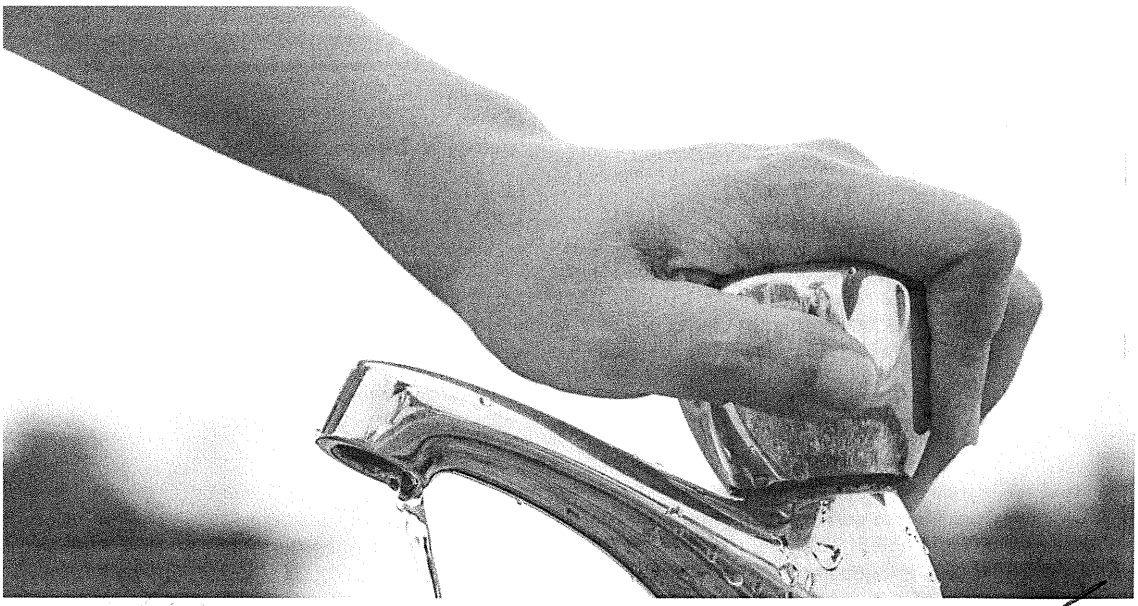
Entre los impactos exógenos más significativos para los servicios de agua potable y saneamiento en el país fue la creciente demanda de agua en los hogares para cumplir las recomendaciones de higiene, calculada hasta en 20%; la reducción del pago de los usuarios hasta en 50%, ya sea por disminución de la demanda comercial e industrial o por falta de ingresos de los usuarios domésticos.

La sustentabilidad es un tema existente en los diálogos, al igual que en los acuerdos entre los países y Gobiernos. Es importante entender que la sustentabilidad es "un proceso" que tiene como objetivo encontrar el equilibrio entre el medio ambiente junto al uso de los recursos naturales. Este concepto surge en el año de 1987, cuando la World Commission on Environment and Development de las Naciones Unidas publicó el informe "Our common future" (Nuestro futuro en común), que está centrado en la idea del desarrollo sustentable o sostenible. Sin embargo, este concepto fue realmente adoptado hasta 1992 por 180 jefes de estado, en Río de Janeiro, durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente y el desarrollo. En dicha conferencia se acordaron 27 principios relacionados con la Sustentabilidad que se materializan en un programa mundial conocido como Agenda 21.

En la Constitución Política del estado de Nuevo León se menciona lo siguiente: para la construcción del futuro sustentable, el estado impulsará la sociedad del conocimiento, el emprendimiento público, la educación integral, la investigación científica, la innovación tecnológica y la difusión del saber; así como fomento a la familia y los valores característicos de la población del estado, tales como son el trabajo, la innovación, la disciplina, el esfuerzo, la solidaridad y la resiliencia.

El Congreso del Estado podrá legislar en materia de asentamientos humanos y desarrollo urbano, contemplando el interés de la sociedad e impulsando el derecho al desarrollo humano sustentable y al medio ambiente sano. Deberá prevenir el mejor uso del suelo, la protección al medio ambiente, la atmósfera y las aguas, cuidando su conservación y estableciendo adecuadas provisiones, usos, reservas territoriales y orientando el destino de tierras, aguas y bosques de jurisdicción estatal a fin de garantizar a la población un mejor desarrollo urbano, sin comprometer el potencial de las generaciones futuras, imponiendo a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público.

Asimismo, es necesario considerar los constantes cambios demográficos, el crecimiento poblacional y su correspondiente incremento en la demanda del consumo del agua para satisfacer sus necesidades, así como el impacto del cambio climático en las condiciones del agua, son otros factores que se deben considerar en los estudios para garantizar un manejo sustentable de ellas (UNESCO, 2021).



En una gestión adecuada del agua es indispensable utilizar el recurso de tal modo que pueda ser aprovechado con buena calidad tanto como en cantidad para futuras generaciones, lo cual implica que la ciudadanía se solidarice y coopere en conjunto con todos los actores que están involucrados, con distinto grado de participación junto con su responsabilidad (UNICEN, 2013). Además, con esta gestión integral de los recursos hídricos se permite que sean sostenibles al otorgar el límite superior de seguridad en el abastecimiento del líquido al igual que ofrece el máximo beneficio para el ser humano por unidad de agua, sin dejar de proteger la integridad de los sistemas (OMINIUM, 2015).

Continuando con esta línea una de las fuentes de abasto demandadas en zonas áridas a nivel mundial son los acuíferos; por lo cual el desarrollo sustentable de los recursos geohidrológicos en conjunto con su manejo dependen en gran medida del conocimiento de los sistemas de los mismos, de la recarga y de la tasa de descarga, es decir, tener un conocimiento de su balance, así como sus tiempos de residencia en el medio (UNESCO, 2021).

En México, su planeación sustentable es por medio de cuencas hidrográficas; las cuencas hidrográficas son espacios territoriales delimitados por un parteaguas (partes más altas de montañas) donde se concentran todos los escurrimientos (arroyos y/o ríos) que confluyen y desembocan en un punto común llamado también punto de salida de la cuenca, que puede ser un lago (formando una cuenca denominada endorreica) o el mar (llamada cuenca exorreica).

En estos territorios hay una interrelación e interdependencia espacial y temporal entre el medio biofísico (suelo, ecosistemas acuáticos y terrestres, cultivos, agua, biodiversidad, estructura geomorfológica y geológica), los modos de apropiación (tecnología y/o mercados) y las instituciones (organización social, cultura, reglas y/o leyes), bajo el principio básico de conservación y usar los recursos de la cuenca dentro de ella. Esto implica que cada cuenca se desarrollará de acuerdo con sus recursos, considerando que debe haber intercambio con otras, pero cabe mencionar que una cuenca no crecerá a expensas de otra (MONROY HERMOSILLO, 2013).

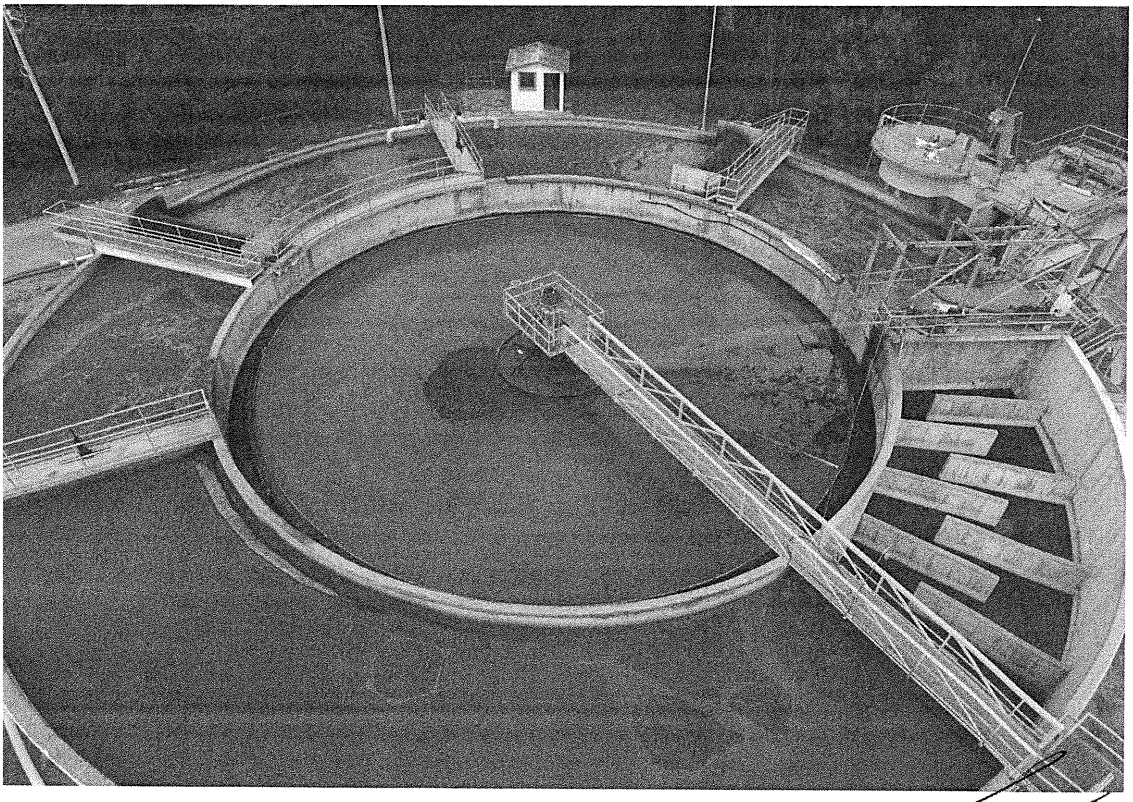
Según la UNESCO, el concepto de sustentabilidad tiene cuatro objetivos específicos de forma internacional, los cuales son: la promoción de los Planes Maestros de Aguas Nacionales, la implementación de métodos sólidos de desarrollo, la explotación junto con la protección de los recursos hídricos, el manejo tanto como el equilibrio de las demandas de extracción, especialmente en regiones áridas y semiáridas finalizando con el desarrollo de nuevos mapas de recursos hídricos en conjunto con su visualización (UNESCO, 2021).

A nivel nacional, existen dos estrategias para recuperar y mantener las reservas del agua de las cuencas, las cuales son: aumentar la recarga de ellas o disminuir la extracción de las mismas.

Cada una de estas estrategias conllevan diversas acciones, para la estrategia de aumentar la recarga se cuenta con las acciones naturales y artificiales (escurrimientos y aguas grises) y para la estrategia de disminuir la extracción se consideran las acciones de reducción de fugas y de demandas tanto domésticas, industriales y agrícolas (MONROY HERMOSILLO, 2013).

En Nuevo León, se desarrolló el Programa Especial de Manejo Sustentable del Agua, el cual contiene ocho objetivos básicos: reducir el consumo de agua potable, incrementar el reúso de agua tratada, implementar sistemas de rescate de agua pluvial, fomentar la resiliencia en el sector hídrico, mejorar la calidad del agua residual tratada en las plantas de tratamiento de aguas residuales, impulsar el intercambio de agua tratada por agua limpia, alcanzar el equilibrio en el agua subterránea entre la extracción y la recarga, y asegurar el abastecimiento sustentable de agua potable para la población y en conjunto suman 27 estrategias y 108 líneas de acción.

El fortalecimiento de las políticas de gobernanza del agua, de los derechos humanos, principalmente en situaciones de emergencia, desastres naturales, eventos de contaminación a la concientización de la gente en el manejo de los recursos hídricos, basados en la experiencia y conocimiento históricos (UNESCO, 2021) dio pie para realizar el programa Especial del Manejo Sustentable del Agua en Nuevo León, que a continuación se describe.



1. Reducir el consumo de agua potable

A. Panorama General

La escasez natural de agua para el consumo humano, aunado a las tendencias de crecimiento económico por la globalización y al acelerado incremento de la población, ha provocado un incremento en la presión sobre el recurso en diversas regiones del mundo. La seguridad hídrica que aborda el abastecimiento, la distribución y calidad del agua, representan un gran reto ante los fenómenos de crecimiento poblacional y crisis climática (ZUÑIGA, 2010).

En el México moderno, desde finales del siglo XX y principios del actual, han ocurrido varios años deficitarios de lluvias, principalmente en el norte del país. En la cuenca del río Bravo, la cual es una de las más importantes de México por su extensión territorial y su estratégica ubicación geográfica; ocurrió un periodo de sequía hidrológica extraordinaria que se extendió prácticamente por 14 años consecutivos (1992-2005), y fue el más severo y prolongado del cual se tiene registro (Ortega-Gaucin et al. 2012.) (IMTA 2012)

Debido al periodo de sequía que se vivía en Nuevo León durante dicho periodo, la escasez de agua y su alto costo obligaron al estado a poner en práctica en junio de 1998 un programa de sectorización en la Zona Metropolitana para reducir el agua no contabilizada que en ese año era del 36.4% del caudal. (SERVICIOS DE AGUA Y DRENAJE DE MONTERREY, 2007).

La implementación de este programa de sectorización de la ZMM, consistió en dividir la red en 2,367 sectores que permitió investigar la zona de estudio en el menor tiempo posible y tener un control más preciso del suministro de cada sector de la ZMM. Para agosto de 2021, se cuenta ya con 2,881 circuitos con medidor con atención a 1,444,166 cuentas activas, considerando el crecimiento urbano y a mejoras en la operación. (SERVICIOS DE AGUA Y DRENAJE DE MONTERREY, 2022).

Para sensibilizar a la sociedad en el tema del agua, por más de 35 años se ha llevado a cabo un proceso de cultura del Agua en el que participan conjuntamente los usuarios, la sociedad organizada y los ciudadanos para el buen uso y conservación del agua a través de la concertación y promoción de acciones educativas y culturales; con el objetivo de difundir en coordinación con las entidades federativas, la importancia del recurso hídrico en el bienestar social, el desarrollo económico y la preservación de la riqueza ecológica, para lograr el desarrollo humano sustentable de la nación (SERVICIOS DE AGUA Y DRENAJE DE MONTERREY, 2022).

El Espacio de Cultura del Agua ha servido durante estos años para la realización de eventos de difusión educativos, académicos y culturales; el diseño o adaptación y distribución de material lúdico, didáctico o informativo y talleres o cursos para la construcción o fortalecimiento de capacidad en materia de cultura hídrica.

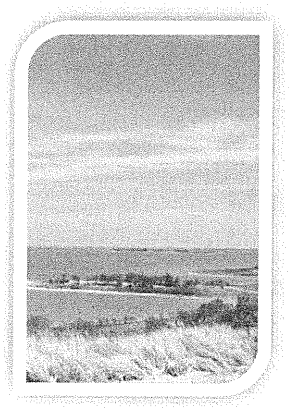
Consumo en contraste con las fuentes por año

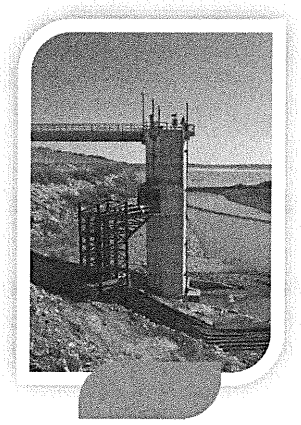
En enero de 2021, en Nuevo León se tenían 1,746,066 usuarios de agua potable y saneamiento, de los cuales el 82% se encontraban ubicados en la Zona Metropolitana de Monterrey (ZMM) y el 18% restante se localizó en los 42 municipios del estado ubicados fuera de la ZMM (SERVICIOS DE AGUA Y DRENAJE DE MONTERREY, 2022).

En 2022 la demanda de agua potable estatal alcanzó los 16.8 metros cúbicos por segundo (m3/s) para más de 5.7 millones de habitantes, 56% de fuentes superficiales y 44% de fuentes subterráneas, esta demanda de agua potable fue afectada por un periodo durante el año 2022 debido al problema de sequía. (LEÓN, 2022).

Entre la principal infraestructura hidráulica de abastecimiento se cuenta con tres grandes presas: El Cuchillo con capacidad de 1,123 millones de metros cúbicos (Mm^3) de almacenamiento; Cerro Prieto con 300 Mm^3 y La Boca con 39.5 Mm^3, estas son presas que abastecen a los municipios de la Zona Metropolitana de Monterrey.

Fuentes superficiales en la ZMM





El Cuchillo

Capacidad NAMO (Nivel de Aguas Máximas Ordinarias): 1,123 Mm^3

Cerro Prieto

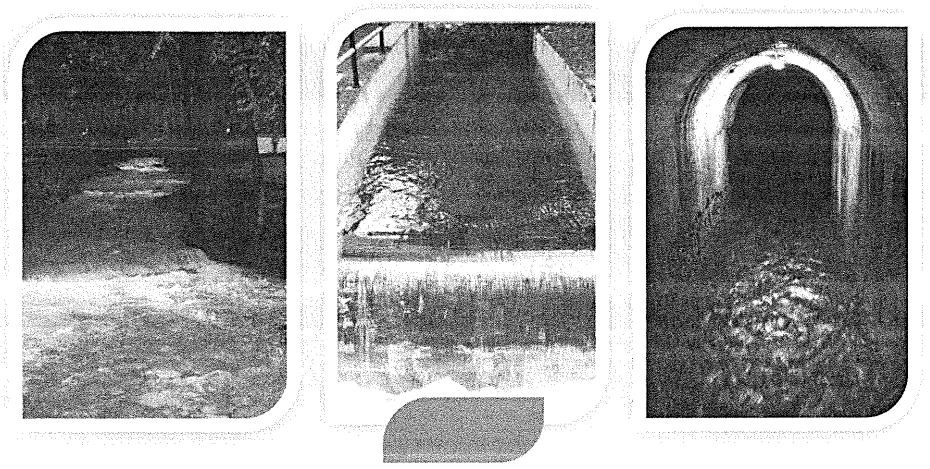
Capacidad NAMO (Nivel de Aguas Máximas Ordinarias): 300 Mm^3

La Boca

Capacidad NAMO (Nivel de Aguas Máximas Ordinarias): 39.5 Mm^3

Capacidad total de presas: 1,462.5 Mm^3

Consumo en contraste con las fuentes por año



Fuentes Subterráneas en la ZMM

39 pozos profundos
de entre 700 y 2,000 metros
(Mina 16, Buenos Aires 17 y ZMM seis).

43 pozos someros
de no más de 100 metros
(siete profundos operando en la ZMM).

Un manantial
(La Estanzuela).

Una galería filtrante
(La Huasteca).

Tres túneles
(Cola de Caballo I y II,
y San Francisco).

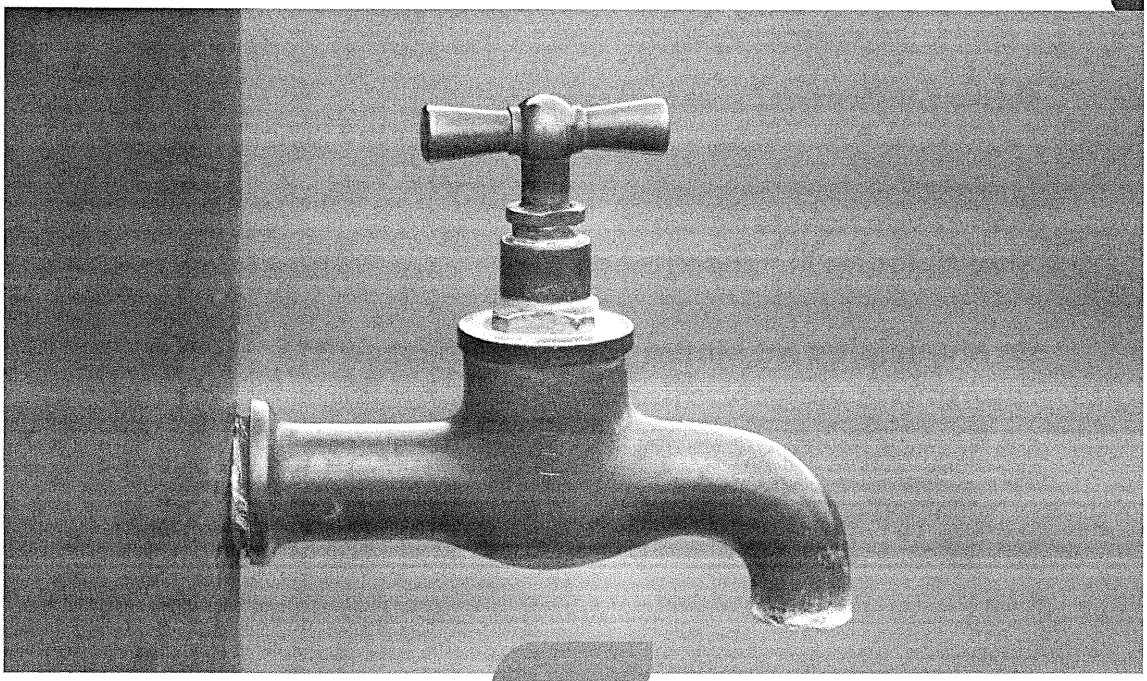
Consumo en contraste con las fuentes por año

Fuentes de Abastecimiento
Municipios No Metropolitanos

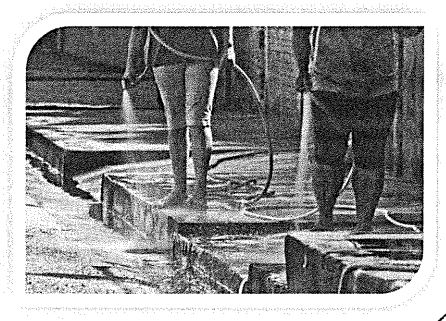
En Municipios No Metropolitanos existen 312 fuentes de abastecimiento

- **299** Pozos
- **Seis** Manantiales
- **Dos** Norias
- **Tres** Derivaciones del Río
- **Una** Toma de Presa
- **Una** Galería Filtrante

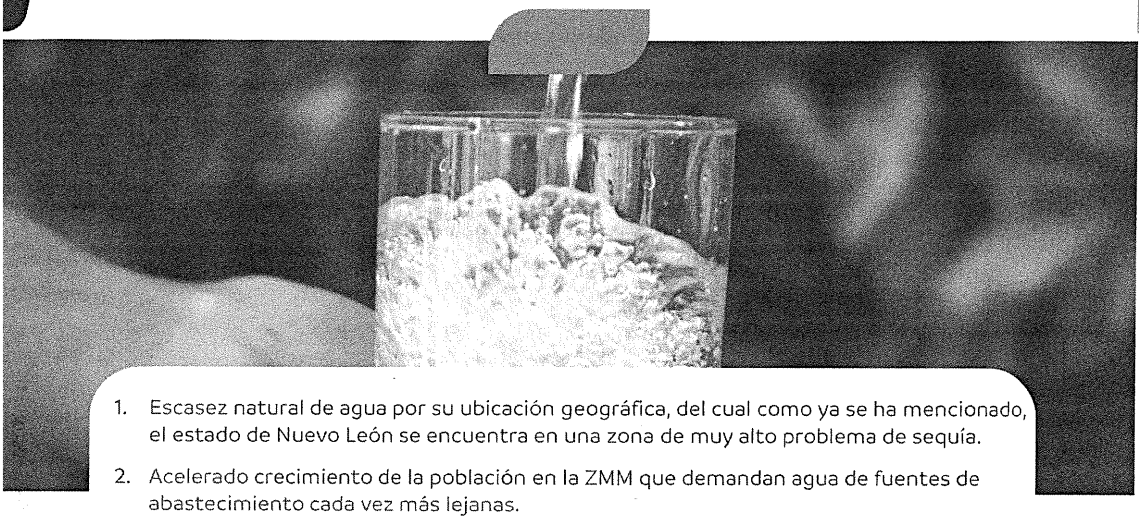
B. Identificación de los Problemas



Desabasto de agua en el estado debido a que su ubicación geográfica está en una zona detecta muy altos índices de sequía lo que provoca el abatimiento de sus fuentes de abastecimiento, y a esto se suma los consumos de agua por encima de los estándares.

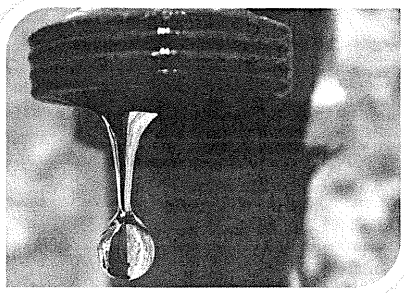


C. Causas origen



1. Escasez natural de agua por su ubicación geográfica, del cual como ya se ha mencionado, el estado de Nuevo León se encuentra en una zona de muy alto problema de sequía.
2. Acelerado crecimiento de la población en la ZMM que demandan agua de fuentes de abastecimiento cada vez más lejanas.
3. Concentración de la población en zonas de la ZMM con escasez de infraestructura hidráulica de Concentración de la población en zonas de la ZMM con escasez de infraestructura hidráulica de distribución.
4. Falta de incorporación de nuevas fuentes debido a altos costos para su puesta en marcha, o bien por la zona los acuíferos principales se encuentran sobre explotados.
5. Dispersión de la población en el medio rural.
6. Insuficientes fuentes de abasto en buenas condiciones.
7. Desconocimiento del estado actual de los sistemas y su vida útil.
8. Fugas de agua en la conducción y distribución del agua.
9. Falta de programas de mantenimiento de infraestructura hidráulica.
10. Operación manual de válvulas de presión y niveles, no se ha privilegiado la tecnología.
11. Inadecuado control de presiones en los sistemas hidráulicos.
12. Falta de continuidad de acuerdos y compromisos para poder aprovechar nuevas fuentes de agua, como fue el caso de la construcción del acueducto Cuchillo II que estuvo muchos años detenido.

D. Consecuencias



1. Insuficiente volumen de agua para satisfacer la demanda de la población.
2. Alto costo en la prestación de los servicios de abastecimiento de agua.
3. Altos niveles de agua no contabilizada.
4. Fallas frecuentes en los sistemas de conducción y distribución del agua.

E. ¿Qué se ha hecho para lograrlo?

1. Se tiene en proyecto la elaboración de los planes maestros de infraestructura para reorientar su desarrollo, el cual tiene que estar continuamente actualizándose para apoyar en la toma de decisiones.

2. Identificar la infraestructura que ha vencido su vida útil.

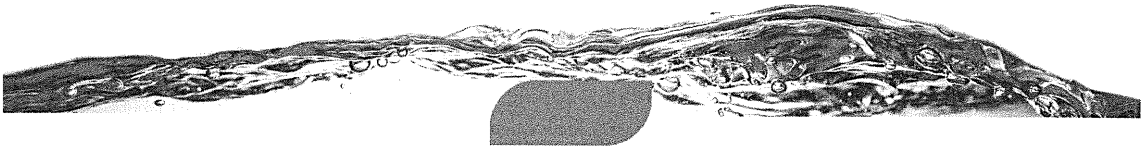
3. Se está privilegiando la tecnología para mejorar por mencionar: problemas de fugas de agua, para modulares presiones, para proponer nuevas fuentes de abastecimiento.

4. Se adecuó el sistema tarifario para financiar el crecimiento de infraestructura e implementar acciones sustentables de operación y mantenimiento conforme a los estándares internacionales.

5. Se negocia con la iniciativa privada desarrolladora de vivienda para su participación en inversiones conjuntas en infraestructura.

2. Incrementar el reúso del agua

A. Panorama General



De acuerdo con el Banco Mundial, en 2022 la población mundial es de 7,760 millones de habitantes "el consumo de agua en los países desarrollados (entre 182 y 292 metros cúbicos por habitantes por año [m3/hab/año]) es al menos cinco veces mayor que en los países en vías de desarrollo (entre 22 y 55 metros cúbicos por habitantes por año (m3/hab/año).

Incluso, existen autores que refieren que, para sociedades industrializadas, agregando los usos industriales y generación de energía, este valor puede rebasar los 1,825 metros cúbicos por habitantes por año (m3/hab/año),sin considerar lo requerido para la producción de alimentos". (ZUÑIGA, DETERMINANTES DE GASTO EN CONSUMO DE AGUA: ANÁLISIS COMPARATIVO A NIVEL NACIONAL Y PARA EL ESTADO DE NUEVO LEÓN, 2010).

Nuevo León registró una población de 5,784,442 habitantes (INEGI, 2020); la ZMM es la zona urbana de mayor demanda de agua con 82% del total estatal. (Fuente: Fondo de Agua Metropolitano de Monterrey).

El uso público urbano que se utiliza para abastecimiento a las ciudades y centros de población, del orden de 40% al 50% se desperdicia en la conducción del agua hacia los predios donde es usada. El reúso del agua es aún incipiente en la industria y servicios públicos, se dispone de 320 km de red morada (red de agua residual tratada) en la ZMM y la demanda es muy superior a la que se está usando, principalmente debido a la falta de infraestructura de conducción.

Por estas razones es necesario implementar acciones para incrementar el reúso del agua residual tratada. También es necesario explorar otros métodos como la captación de agua de lluvia para uso doméstico, mismo que fue estudiado por la Universidad de Ottawa, Canadá y demostraron que, en Gaza con sólo 400 milímetros de lluvia por año, esos sistemas satisfacían las necesidades de agua de sus habitantes la recarga artificial de acuíferos, implementación de infraestructura verde, por mencionar. (CONSUMER, 2008).

B. Identificación de los Problemas

- Falta de normatividad adecuada para incentivar el uso agua residual tratada a los usuarios potenciales.
- Fallas recurrentes en el servicio de distribución.
- Falta promoción sobre el uso de agua residual tratada en los procesos industriales.
- Falta de estudios tarifarios para promocionar más el uso de agua residual tratada en procesos industriales.
- Incumplimiento a requerimientos especiales en la calidad del agua residual tratada por parte de usuarios potenciales para incrementar su uso en más procesos productivos.
- No se está aprovechando el total del agua residual tratada que se está produciendo en los sistemas de tratamiento.
- No se está entregando agua residual tratada a usuarios que la requieren actualmente por insuficiente infraestructura, algunos nuevos usuarios y otros que necesitan un mayor suministro.

C. Causas origen por el que no se ha incrementado el reúso del agua

Causas Directas

1. Insuficiente infraestructura de distribución de agua residual tratada.

Causas Indirectas

1. Falta de política pública y normatividad para obligar el uso de agua residual tratada en ciertos giros industriales y servicios.
2. Faltan programas e incentivos para implementar acciones de reúso del agua en los hogares.
3. Falta de programas formales de cultura del agua que concienticen a la población de medidas que pudieran ser aplicables en el reúso del agua.

D. Consecuencias

1. Uso de agua de primer uso en tareas que no lo necesitan, como lo son riego de áreas verdes, en limpieza, en actividades industriales.

2. No se aprovecha el recurso en actividades que pueden usar agua tratada (riego de áreas verdes, sanitarios).

E. ¿Qué se ha hecho para lograrlo?

Todas las ciudades del estado disponen de sistemas de tratamiento de aguas residuales. La ZMM también dispone de 308.3 km de longitud de línea morada para conducir las aguas residuales tratadas (ART).

Se cuenta con una cartera de 127 clientes de agua residual tratada con un gasto de 2,966.5 litros por segundo contratados y que usaron 1,028 litros por segundo en el 2022 y se tienen disponibles del orden de 4,000 litros por segundos de ART para ser distribuida en la ZMM.

La legislación estatal prevé el reúso de agua residual tratada y se cuenta con un acuerdo tarifario para su distribución y venta.

3. Implementar sistemas de rescate de agua pluvial

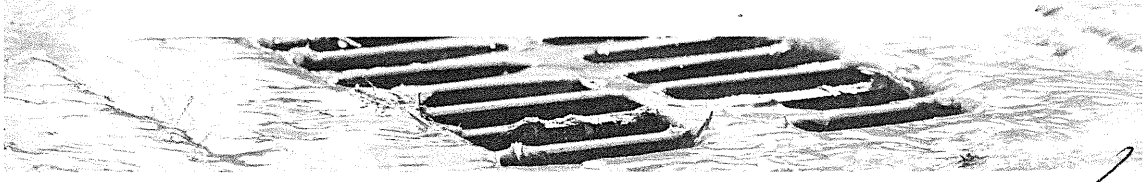
A. Panorama General

El estado de Nuevo León, aun y cuando no cuenta con litorales (son zonas de transición e interacción entre el ambiente terrestre y el ambiente marino, [IMTA, (Programa Nacional contra Contingencias Hidráulicas (PRONACCH), Región hidrológico-Administrativa VI Rio Bravo. 2013]), está ubicado en la trayectoria que siguen los ciclones tropicales que se originan en el Océano Atlántico, Mar Caribe y Golfo de México. Debido a sus condiciones topográficas es vulnerable y propenso a la ocurrencia de inundaciones súbitas de corta duración de tipo pluvial y fluvial, que en algunos casos provoca pérdida de vidas humanas y cuantiosos daños económicos y materiales.

De acuerdo con IMTA (Programa Nacional contra Contingencias Hidráulicas [PRONACCH]) Región hidrológico-Administrativa VI Rio Bravo. 2013. La concentración de la población en la ZMM provoca una serie de problemas tales como asentamientos irregulares en zonas de inundación; urbanizaciones mal planeadas; y disminución de las áreas de infiltración, propiciando que las cuencas sean cada vez más vulnerables, y los problemas de inundación más recurrentes.

De manera recurrente en situaciones de contingencia, las líneas de conducción, redes de distribución, sistemas de bombeo y eléctrico de agua potable, sufren daños provocados por las crecientes que generan las lluvias extraordinarias, principalmente en aquella infraestructura de distribución alojada en los cauces y márgenes de las corrientes, así como en laderas de cerros que sufren colapsos, y que afectan el suministro a algunos sectores de la ZMM.

Para la determinación de las variables climatológicas considerando lo mencionado por el Acuífero de la Zona Metropolitana de Monterrey (1906), estado de Nuevo León- CONAGUA 2020, el documento menciona como rango de años de información de estaciones climatológicas: 1995-2013, de seis estaciones climatológicas que tienen influencia en la ZMM: Arroyo Seco, La Huasteca, Mitras, Monterrey, Monterrey Observatorio y Santa Catarina. Con estos datos y utilizando el método de los Polígonos de Thiessen, se determinaron valores medios anuales de precipitación, temperatura y evaporación potencial de 588.9 mm, 22.3 °C y 1,839.7 mm, respectivamente.



De acuerdo con la CONAGUA/SIATL-INEGI, la ZMM se encuentra ubicada en su totalidad dentro de la Región Hidrológica 24 "Bravo-Conchos", Subregión Hidrológica "Río San Juan", cuenca "Río Bravo-San Juan", subcuenca "Río Monterrey (1,812.97km2)" y "Río Pesquería (5,255.56 km2)".

La subcuenca del Río Pesquería que integra el agua de los ríos Sabinal, Ramos y Topo Chico, así como al drenaje de parte de la ciudad; fluye en sentido al este y noreste hasta la confluencia con el Río San Juan; en tanto que la zona sur es parte de la subcuenca Río Monterrey, que integra a los ríos Santa Catarina, La Silla y las excedencias de la Presa La Boca, para formar el Río San Juan, que alimenta a la Presa El Cuchillo, importante obra que participa en el abastecimiento de agua potable a la ZMM.

Derivado del Plan de Desarrollo Urbano del municipio de Monterrey 2013-2025 el 90% de la zona urbanizada se desplanta sobre terrenos con pendientes mínimas que reducen la velocidad del flujo del drenaje pluvial. Las zonas de montañas aportan caudales torrenciales de alta velocidad y periodos cortos de concentración hacia las zonas urbanas, y las precipitaciones pluviales, en avenidas máximas, pueden ser muy variables entre un año seco, uno de lluvia promedio y uno de precipitaciones extraordinarias, de tal manera, que en ocasiones en una lluvia máxima diaria se puede concentrar el 40% de la precipitación en una hora, pudiendo aumentar hasta el 90% del total, en años de poca lluvia. Existen colectores importantes en algunas áreas de la Zona Conurbada, sin embargo, son insuficientes para permitir el desalojo oportuno de las aguas pluviales. Los cauces naturales son afectados constantemente por el escombro y basura depositada y por la continua urbanización que agrega grandes superficies de asfalto y concreto e impiden la absorción natural de parte de la precipitación pluvial, aumentando la rapidez en su desalojo.

Las intensas tormentas que se han presentado en las últimas décadas en el estado de Nuevo León, han ocasionado distintos daños en la infraestructura del estado desde afectación en viviendas, escuelas, empresas, hospitales, daños estructurales a vialidades (consecuentemente vehiculares), daños a la infraestructura de agua y drenaje, hasta deslizamiento de laderas, afloramiento de socavones, así como también el desbordamiento de infraestructura pluvial y corrientes naturales.

Las fuertes tormentas, así como los huracanes, suelen provocar problemas de saturación en las redes de drenaje pluvial las cuales no son capaces de evacuar en momentos puntuales, las fuertes avenidas procedentes del agua de lluvia.

El drenaje pluvial es atribución municipal, de conformidad con lo señalado en el artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

El 16 de agosto de 2000, el Congreso del estado de Nuevo León amplió las atribuciones a la paraestatal (SADM), en la prestación del servicio de drenaje pluvial con lo que se construyó una red de 167 kilómetros de pluviales, que ha permitido reducir en 90%, las inundaciones en 420 puntos de riesgo detectados en la ZMM, mejorando con ello la protección a la población. Con la reforma a la Ley de Agua Potable y Saneamiento del 7 de febrero de 2007, a la paraestatal se le da la atribución de órgano rector y al municipio, le otorga el mantenimiento de dichas obras.

El GIS (Sistema de Información Geográfica, siglas en inglés) de Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey, tiene registrado una red pluvial de 640 km de longitud (MONTERREY, 2022), el cual requiere actualización con base en la coordinación previa con municipios.

La planicie aluvial de la Zona Metropolitana de Monterrey presenta materiales de tipo coluvión y aluvión los cuales son depositados por corrientes de agua y suelen presentarse en el suelo de los valles o en la base de algunos cerros o laderas y se encuentran formados típicamente por materiales limo-arcillosos, arenas y gravas provenientes de la erosión de las montañas que componen la Sierra Madre Oriental.

Generalmente la estratigrafía se encuentra bien clasificada presentados materiales finos de manera superficial los cuales actúan como materiales impermeables y es por donde el agua pluvial escurre de manera natural hasta ser encausada, y conforme se profundiza en el terreno la granulometría va en aumento hasta encontrarse con gravas las cuales poseen una buena permeabilidad siempre y cuando no estén cementadas. Después de estos materiales se localiza material rocoso como lutitas o calizas las cuales poseen permeabilidad secundaria debido a la intemperización superficial, estos materiales se vuelven más competentes conforme aumenta su profundidad, cabe mencionar que dentro de materiales calcáreos se presentan fenómenos de karstificación.

Dicho esto, una de las formas de recarga de acuíferos se realiza mediante pozos de absorción ubicados en los estratos más permeables del acuífero superficial de la ZMM, obras de reducción de velocidad de las avenidas en los cauces, las lagunas de inundación, la reforestación, entre otras.

Debido a la demanda actual del recurso hídrico, la recarga ayudará a atenuar efectos de la sobreexplotación, tales como los abatimientos de los niveles del agua y asentamientos de terreno.

B. Identificación de los problemas

Es insuficiente la red de drenajes pluviales de las ciudades debido al crecimiento no planificado del desarrollo urbano.

La ZMM se encuentra ubicada en la Cuenca del Río San Juan, por la que cruzan los ríos Santa Catarina, La Silla y Pesquería, y los arroyos El Obispo, Seco, Topo Chico, Elizondo, La Talaverna y otros que han sido entubados o sufrido modificación en sus cauces por obras de drenaje pluvial y sanitario.

Los arroyos Seco, El Obispo y La Talaverna, las cañadas y pequeños arroyos que bajan de las montañas, también son afectados por la urbanización: se modifican sus cursos, se invaden sus cauces y en la mayoría de los casos se rellenan totalmente obstaculizando los escurrimientos naturales, lo cual provoca inundaciones, deslaves y, en algunos casos, la destrucción de edificios y pérdidas de vidas humanas.

No se tiene la práctica de captar el agua de lluvia de los techos de los edificios y casas para su aprovechamiento en riegos o limpieza.

Ante los problemas de abasto que sufren las grandes urbes cada vez más pobladas y las zonas periurbanas sin acceso a servicios, se está viendo el aprovechamiento del agua de lluvia como una solución.

Aprovechar el agua de lluvia permite tener líquido de calidad para diferentes usos no potables como limpieza, procesos industriales, sanitarios, riego y recargar las reservas subterráneas. También al detener y retener el escurrimiento pluvial, se evita que se saturen drenajes y que aumenten el flujo de agua en zonas urbanas, mitigando los efectos de inundaciones. Se menciona los siguientes ejemplos de implementación:

• En Europa: países como Inglaterra, Alemania aprovechan el agua de la lluvia en edificios que cuentan con el sistema de recolección, para después utilizarla en los baños o en el combate a incendios, lo cual representa un ahorro del 15% del recurso.

• En América cada vez es más común la utilización de sistemas de captación de agua de lluvia como solución a los problemas de suministro que están teniendo las grandes ciudades, las comunidades agrícolas que viven en lugares distantes y las regiones más áridas. En algunos países se están retomando tradiciones antiguas o recuperando sistemas olvidados, al tiempo que se desarrollan nuevos métodos, a pequeña o gran escala, para aprovechar el escurrimiento pluvial como solución al reto doble que significa el cambio climático: sequías más prolongadas y precipitaciones más intensas en épocas de lluvia.

• Canadá: Como parte de un programa piloto para la conservación del agua, en Vancouver se entrega un subsidio para la compra de tanques plásticos de 75 galones para recolectar el agua de lluvia proveniente de los techos que luego es utilizada para regar los jardines, actividad que demanda alrededor del 40% del suministro de agua durante el verano.

• Estados Unidos: en algunos estados de la unión se ha creado una legislación que exige la gestión del agua de lluvia (Maine, California, Oregón y Washington), en otros en los cuales falta el agua incluso se promueve la captación y se ofrecen incentivos en los impuestos o facilidades en prestamos (Texas, Arizona, California). [Rainwater Harvesting ORG.]

Los pluviales que cruzan por las ciudades se contaminan con basura y desechos sólidos y líquidos que se depositan en ellos y las calles, incluidas fugas de descargas sanitarias y clandestinas, los cuales llegan a las corrientes de los arroyos y ríos sin tratamiento.

La construcción de drenaje pluvial no atiende a un plan maestro de cuencas, cada municipio lo construye en su ámbito geográfico, por lo que se tienen drenajes pluviales incompletos o sin un alcance planeado.

Los drenajes pluviales son cruzados y obstruidos con infraestructura urbana que reduce su funcionamiento hidráulico.

No se aprovechan los escurrimientos superficiales que se conducen por drenajes pluviales para recarga de acuíferos o reúso en riego de áreas verdes.

C. Causas origen

Debido a lo que se ha revisado en las leyes, reglamentos del estado, municipales y de la dependencia, así como al observar que los principales pluviales de la Zona Metropolitana están por cumplir su ciclo de vida construidos en el periodo 2000-2003 y que fueron diseñados para un periodo de retorno diferente a lo que ahora se requiere, es que se detecta lo siguiente como causas origen:

1. Falta de una política pública del manejo de la lluvia en los centros de población.
2. Falta de un plan maestro de conducción de infraestructura pluvial.
3. Sistemas colapsados por no contar con una capacidad adecuada a la situación actual.
4. Reglamentar la obligación de integrar el agua pluvial al acuífero con su debido cuidado de acuerdo con la normatividad vigente para no contaminarlo.
5. Falta de estudios en el estado para recarga artificial de acuíferos en forma indirecta.
6. Falta de cultura para implementar infraestructura verde.

D. Consecuencias

Debido a lo que se ha revisado en las leyes, reglamentos del estado, municipales y de la dependencia, se pudo observar que se pide que el agua se detenga por un lapso, esto es, que se regule pero no que se retenga y se aproveche en las actividades al interior de las viviendas, en procesos de las industrias y comercios o para el riego de áreas municipales, o que se promueva las recargas artificiales de acuíferos. No se encontró documentación que lo respalde o programas o incentivos que se promuevan, así como observar que los principales pluviales de la Zona Metropolitana están por cumplir su ciclo de vida construidos en el periodo 2000-2003 y que fueron diseñados para un periodo de retorno diferente a lo que ahora se requiere, es que se detecta lo siguiente como causas origen:

1. No se aprovecha el agua pluvial en casas, industrias, comercios para reúso por lo que la demanda de agua potable continúa sin ser liberada para otros usuarios, lo que a su vez no permite apoyar en ampliar la cobertura y el nivel de servicio.

2. No se aprovecha el escurrimiento en calles para recargas artificiales de acuíferos o en su captación para su posterior aprovechamiento en riego de áreas verdes.

3. Se tienen zonas de conflicto por inundaciones debido a que los pluviales han perdido parte de su área hidráulica con infraestructura urbana, azolve y falta de mantenimiento necesario para lograr utilizarlo según su diseño.

E. ¿Qué se ha hecho para lograrlo?

La legislación estatal tiene delimitadas las atribuciones, lo cual permite impulsar acciones del manejo de los pluviales.

Se dispone del padrón base de pluviales en GIS, lo cual permite trabajar con actualizar y mantener el inventario para planear acciones como soporte para el Plan Maestro de Drenaje pluvial, que ayudará a hacer eficiente la conducción del agua de lluvia hacia los ríos y arroyos o bien para su aprovechamiento en la captación o infiltración de agua a los acuíferos.

Existe experiencia para la elaboración de propuestas de diseño de drenaje pluvial y elaborar un Plan Maestro, tanto en la iniciativa privada, como en la pública, por ejemplo, SADM a inicios de los años 2000 se hizo cargo de la elaboración del Plan Maestro del Drenaje pluvial principal que existe en la Zona Metropolitana de Monterrey.

Existen bases para implementar alternativas sustentables de aprovechamiento de agua pluvial en el estado de Nuevo León, tanto ya documentados e implementados con éxito en otros estados del País como en otros países.

4. Fomentar la resiliencia en el sector hídrico

A. Panorama General

De acuerdo la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres, 2017 el Marco de Sendai que es el primer acuerdo principal de la agenda de desarrollo posterior a 2015 y ofrece a los Estados miembros una serie de acciones concretas que se pueden tomar para proteger los beneficios del desarrollo contra el riesgo de desastres. Establece que la resiliencia es la capacidad que tiene un sistema, una comunidad o una sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse, transformarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficiente, en particular mediante la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas mediante la gestión de riesgos.

La Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres ha propuesto una herramienta que brinda un conjunto de evaluaciones que permitirá a los gobiernos locales, monitorear y revisar el progreso y los retos en la implementación del Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres; así como evaluar su resiliencia frente a desastres (Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres, 2017).

Esto para lograr establecer una línea base de medición de su nivel actual de resiliencia, además de incrementar la comprensión y el entendimiento de los retos de resiliencia a nivel local, permitir el diálogo y promover el consenso entre los actores clave de la ciudad, quienes probablemente no colaboran de forma regular, entre muchos otros de los beneficios que brinda analizar el perfil de resiliencia con el que se cuenta (Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres, 2017).

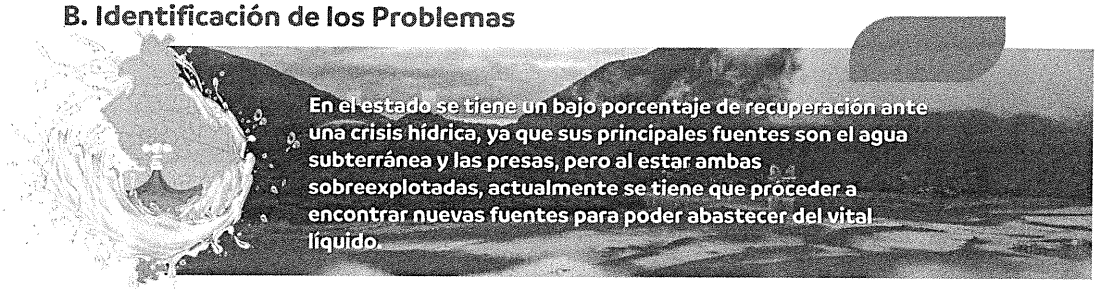
Según la Organización para las Naciones Unidas (ONU) los principales factores de riesgo en las zonas urbanas a nivel mundial son:

- El crecimiento de las poblaciones urbanas y el progresivo aumento de la densidad, ejerce presión en los suelos y servicios y origina el aumento de asentamientos humanos en zonas costeras, laderas inestables y en general zonas no aptas para ser habitadas (SEDATU, 2016).
- La falta de Reglamentos de Construcción o la ausencia de mecanismos de supervisión de su cumplimiento para la infraestructura pública con alto nivel de vulnerabilidad física (SEDATU, 2016).
- La débil Gobernanza local y la pobre participación de los socios locales en la planificación y la gestión urbana (SEDATU, 2016).
- La inadecuada gestión de los recursos hídricos, de los sistemas de alcantarillado y de los residuos sólidos, que contribuyen a la generación de emergencias en materia de salud pública, inundaciones y deslizamientos (SEDATU, 2016).

Esto por mencionar algunos de los riesgos que toma en cuenta la ONU. De modo que se crea la guía de resiliencia en México en el año del 2016 con ayuda de diferentes entes federales para lograr la unificación de diversos puntos a tomar en cuenta para una correcta implementación de este concepto.

En comparación con lo comentado es necesario tener en consideración, desde el punto de vista estatal, la alta importancia y/o necesidad de actualización de los Planes Maestros Hídricos de cada sistema, así como su atlas de riesgo para que en complemento se analice el perfil de resiliencia con el que cuenta el estado y plasmar acciones de mejora para lograr la capacidad para resistir una amenaza.

B. Identificación de los Problemas



En el estado se tiene un bajo porcentaje de recuperación ante una crisis hídrica, ya que sus principales fuentes son el agua subterránea y las presas, pero al estar ambas sobreexplotadas, actualmente se tiene que proceder a encontrar nuevas fuentes para poder abastecer del vital líquido.

C. Causas origen

Causas Directas

1. No se tiene infraestructura adecuada para la recuperación de crisis hídricas.
2. No se tienen lineamientos que permitan la recuperación.

Causas Indirectas

1. No se han creado actualizaciones de los Planes Maestros de agua potable, drenaje sanitario, drenaje pluvial, agua residual tratada del estado de Nuevo León.
2. Aunque actualmente el Sistema Estatal de Información se encuentra elaborando un Atlas de riesgo en donde se contempla la problemática del agua, anteriormente no se contaba con dicha información.
3. No existe un perfil de resiliencia en el estado ni en los municipios, es decir que el estado no cuenta con una evaluación de referencia cuyo fin radica, precisamente, en medir su capacidad de recuperación después de un desastre. Existen varias metodologías y herramientas que han sido desarrolladas alrededor del mundo por las organizaciones internacionales que trabajan para construir la "resiliencia urbana".

D. Consecuencias

1. Lenta implementación de planes emergentes ante crisis hídricas, por falta de recursos, propuestas, tiempo requerido para su ejecución y puesta en marcha, etcétera.

2. Recuperación lenta de las crisis hídricas. Porque las fuentes principales están sobreexplotadas, por lo que hay que buscar y estudiar nuevas fuentes, lo cual requiere de tiempo, recurso para su estudio e implementación.

3. Las crisis se alargan debido a la lenta reacción de respuesta. Porque las fuentes principales están sobreexplotadas, por lo que hay que buscar y estudiar nuevas fuentes, lo cual requiere de tiempo, recurso para su estudio e implementación.

E. ¿Qué se ha hecho para lograrlo?

1. Implementación de una tarifa de Saneamiento, en SADM que permita financiar acciones en materia ambiental. Esta tarifa corresponde al 12.5% del costo del agua potable para usuarios domésticos y 25% para no domésticos.

2. Se estableció un comité técnico de operación de fuentes de abastecimiento de aguas, con el objetivo de administrar de manera responsable la operación y mantenimiento de las fuentes superficiales y subterráneas.

3. Se han construido instalaciones emergentes de pozos someros y pozos profundos, para el abastecimiento temporal en épocas de sequía.

4. Se estableció un grupo técnico de operación de fuentes de abastecimiento de aguas, con el objetivo de administrar de manera responsable la operación y mantenimiento de las fuentes superficiales y subterráneas.

5. Implementación de una tarifa de Saneamiento, en Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey que permita financiar acciones en materia ambiental. Esta tarifa corresponde al 12.5% del costo del agua potable para usuarios domésticos y 25% para no domésticos.

5. Mejorar la calidad del agua residual tratada en las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)

A. Panorama General

El ámbito de competencia de los Organismos Operadores de Agua y Saneamiento incluyen desde la captación, potabilización y distribución de agua potable, así como la recolección en la red drenaje y el tratamiento de aguas residuales, previo a su vertido en los cuerpos receptores, asegurando el cumplimiento de la calidad, que establece NOM-001-SEMARNAT-1996, a cargo de Comisión Nacional del Agua, cuya finalidad es evitar afectaciones al medio ambiente y la salud humana.

El 11 de marzo se publicó en el DOF la nueva norma NOM-001-SEMARNAT-2021, que entrará en vigor a partir de 2023, e implicará cambios en la infraestructura de saneamiento.

En Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey I.P.D., recae en la Dirección de Saneamiento la responsabilidad de llevar a cabo el tratamiento de las aguas residuales en todo el estado de Nuevo León, por lo que los procesos son continuos, 24 horas al día y 365 días al año.

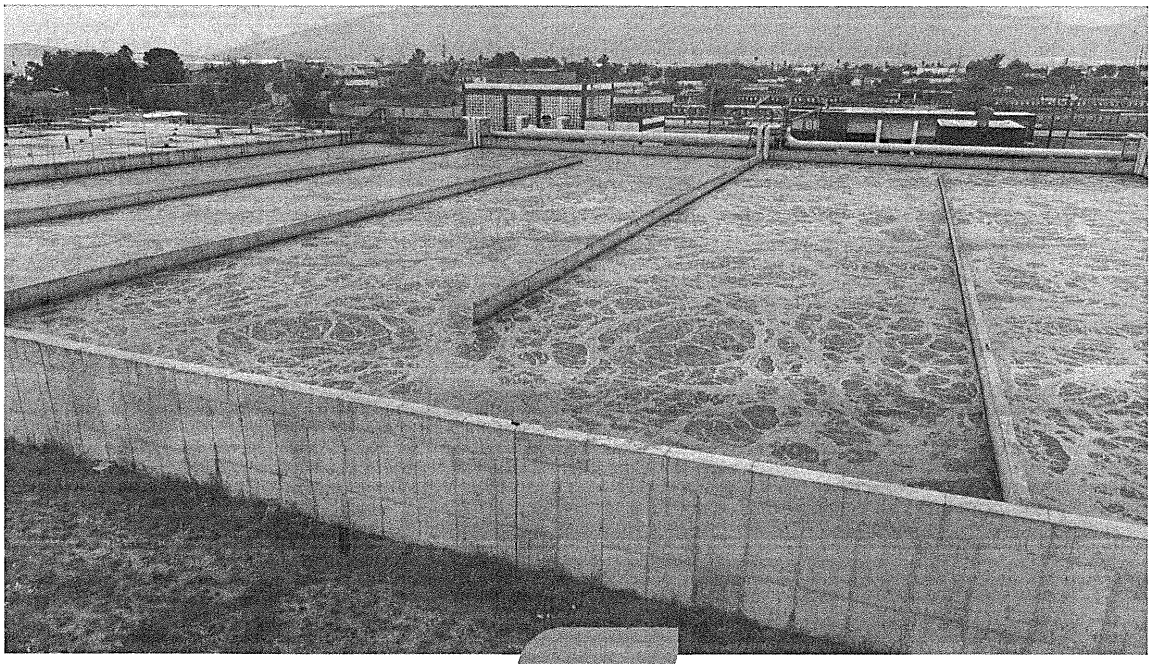
Para cumplir con su propósito esencial la Dirección de Saneamiento divide su operación en dos importantes vertientes que son complementarias:

- Tratamiento de Aguas Residuales.
- Control de Descargas.

Los procesos de saneamiento iniciaron en Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey con la puesta en marcha en 1995 de las tres plantas de tratamiento de aguas residuales, Dulces Nombres (5,000 litros por segundo [lps]), Norte (2,500 lps) y Noreste (500 lps). Con el Proyecto Monterrey V en el 2010, las plantas fueron ampliadas de la siguiente manera: Dulces Nombres a 7,500 lps, Norte 3,000 lps y Noreste 1,875 lps. La Planta Norte se amplió nuevamente en el 2016 a 4,000 litros por segundo (tren 6), quedando actualmente la capacidad instalada del total de plantas en 13,575 litros por segundo. La que no se amplió fue la Planta de tratamiento Santa Rosa. La que pasó de 500 a 1,875 es la PTAR Noreste.

Procesos de Saneamiento - Tratamiento – Normatividad

Las descargas de las plantas de tratamiento son vigiladas por la CONAGUA y su calidad debe enmarcarse en lo dispuesto en la Norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, con el objeto de proteger su calidad y posibilitar su reúso.



El programa de saneamiento se encuentra implementado también en los municipios del área foránea, a través de 52 Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales, que actualmente están en operación, de los cuales 35 son Plantas de Tratamiento y 17 Lagunas de Estabilización y están ubicadas en las cabeceras municipales y poblados importantes (SERVICIOS DE AGUA Y DRENAJE DE MONTERREY, 2022).

Procesos de Saneamiento - Tratamiento – Control de Descargas

El uso de los sistemas de alcantarillado por parte de industrias y comercios de diferentes giros para el desalojo de sus aguas residuales es una práctica común, por lo que se vuelve importante que los generadores de descargas apliquen procesos de tratamiento para que sus descargas cumplan con la Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEMARNAT-1996, la cual es indispensable vigilar su cumplimiento para evitar afectaciones en los procesos de tratamiento subsecuentes.

B. Identificación de los Problemas

C. Causas origen

1. Falta de nueva tecnología en las plantas de tratamiento que traten nuevos contaminantes o que consigan determinada calidad que permita que el agua pueda utilizarse para más fines.
2. Falla de equipos ante contaminantes químicos en descargas a los cuales no están preparados o por antigüedad de estos.
3. No hay programas de implementación de nuevos métodos.
4. No hay un seguimiento para la mejora continua en los procesos.

D. Consecuencias

1. Agua residual tratada en cumplimiento de la NOM-001-SEMARNAT-1996 y que no se puede utilizar para programas especiales de reúso.

E. ¿Qué se ha hecho para lograrlo?

Se han realizado estudios para rediseñar las plantas de tratamiento, buscando mejorar la calidad del agua tratada y el cumplimiento con la nueva normatividad.

Se están realizando inversiones para reponer equipo que ya ha cumplido su vida útil, por tecnologías más eficientes, que proporcionen una mejor calidad en el agua tratada y en los lodos producidos, con un mejor aprovechamiento de los insumos en especial de la energía eléctrica.

Se están realizando estudios para nuevas Plantas de Tratamiento, con tratamientos terciarios, que proporcionarán agua de mucho mejor calidad, que podrá ser empleada para el Reúso Indirecto Potable.

En cuanto a los lodos producidos, se están realizando estudios para mejorar la tratabilidad de éstos y obtener un lodo que cumpla con la Normatividad para ser aprovechado; ya sea por la industria considerando su poder calorífico o para uso agrícola en el mejoramiento de suelos.

A su vez se está analizando la posibilidad de aprovechamiento del biogás que se produce en las plantas de tratamiento.

Se ha establecido una tarifa de saneamiento, para contar con los recursos necesarios en los sistemas de tratamiento para el cumplimiento de la nueva Normatividad, para mejorar la calidad del agua tratada y de los lodos que se producen.

Se ha fortalecido la operación de los sistemas de tratamiento de aguas residuales.

Se dispone de una tarifa de saneamiento que permitirá invertir en la rehabilitación, modernización, operación y ampliación de sistemas de tratamiento de aguas residuales.

6. Impulsar el intercambio de agua tratada por agua limpia

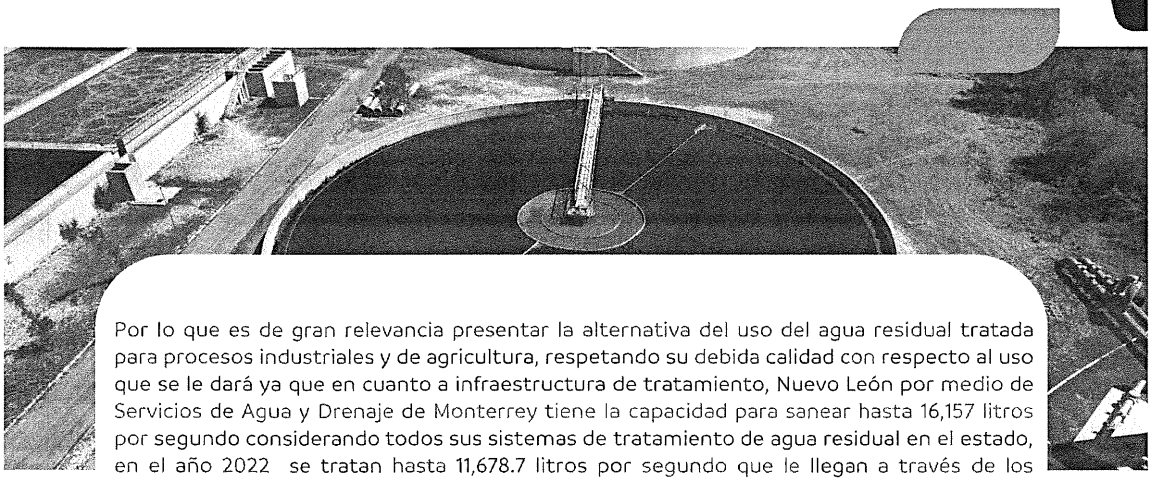
A. Panorama General

El agua es una herramienta indispensable para la consecución de diversas actividades "no solo utilizamos agua para beber, también la usamos para diferentes aspectos de nuestra vida como para cocinar y asearse; lavar la ropa, casa y otras posesiones; aire acondicionado; remoción de excretas; purificación de aguas residuales; entretenimiento; producción de alimento y fibras; domesticación de animales terrestres y acuáticos; bosques y otros cultivos; sustento de la vida de los ecosistemas naturales; transporte de personas y bienes; generación de energía eléctrica, industrias de refrigeración, calefacción, limpiado y lavado" (ZUÑIGA, DETERMINANTES DE GASTO EN CONSUMO DE AGUA: ANÁLISIS COMPARATIVO A NIVEL NACIONAL Y PARA EL ESTADO DE NUEVO LEÓN , 2010), por lo imprescindible de este recurso y el impacto de variables como el crecimiento poblacional se ha visto afectada la estadística de su uso.

En el siglo XX la población mundial se multiplicó tres veces, en tanto que las extracciones de agua crecieron seis veces, lo que se ha traducido en el incremento en el grado de presión sobre los recursos hídricos del mundo. México ocupa el séptimo lugar con mayor extracción de agua en el mundo.

El principal uso del recurso hídrico a nivel mundial, conforme a estimaciones de la FAO (2011), es el agrícola con 70% de la extracción total, (CONAGUA 2018).

Sin embargo, en Nuevo León, según el Plan Hídrico 2050 realizado por el Fondo Metropolitano de Agua de Monterrey, de los 2,069 hm^3 al año que usa el estado 71% corresponde al sector agrícola, mientras 25% al abastecimiento público, 4% a la industria autoabastecida y 1% a la electricidad excluyendo la hidroelectricidad (FONDO DE AGUA METROPOLITANO DE MONTERREY, 2016).



Por lo que es de gran relevancia presentar la alternativa del uso del agua residual tratada para procesos industriales y de agricultura, respetando su debida calidad con respecto al uso que se le dará ya que en cuanto a infraestructura de tratamiento, Nuevo León por medio de Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey tiene la capacidad para sanear hasta 16,157 litros por segundo considerando todos sus sistemas de tratamiento de agua residual en el estado, en el año 2022 se tratan hasta 11,678.7 litros por segundo que le llegan a través de los colectores a las plantas de tratamiento (SADM).

Se tiene un ejemplo claro del programa a manejar sobre el "Intercambio de Agua Tratada por Agua Limpia" el cual comprende compromisos de agua residual por 7,200 litros por segundo con usuarios de la cuenca baja de Tamaulipas por intercambio del agua potable de la presa El Cuchillo y con los usuarios agrícolas del estado (SADM).

Los restantes 4,378.7 litros por segundo después de cumplir con los compromisos, se destinan a la industria. Con ello, al igual que el presente ejemplo, se busca generar más convenios para lograr un equilibrio del recurso para que se destine a la industria y las áreas municipales, abarcando la posibilidad de buscar convenios con agrícolas para reducir su consumo (SADM).

Se cuenta con una red para agua residual tratada en la Zona Metropolitana con longitud de 308.3 km en el cual se tienen 127 clientes con contrato por 2,966.5 litros por segundo de agua residual tratada. Los usuarios que actualmente operan con agua residual tratada, aprovechan en promedio 1,028 litros por segundo (SADM).

Se tiene la posibilidad de contratar 1,465 litros por segundo adicionales, con 188 posibles clientes que han mostrado el interés de disponer de este tipo de servicio, cinco de estos están construyendo obra de infraestructura para contratar 869.5 litros por segundo (SADM).

B. Identificación de los Problemas

C. Causas origen

Causas Directas

1. Falta de estudio para identificar las zonas potenciales de intercambio que incluya cantidad y calidad de agua requerida.
2. Insuficiencia en redes para abastecimiento para agua residual tratada.
3. Pérdida de capacidad de las plantas tratadoras para tratar el agua en la calidad requerida.

Causas Indirectas

1. No existen padrones actualizados de usuarios de pozos agrícolas para hacer intercambios por agua residual tratada.

D. Consecuencias

1. Se limita la disponibilidad de agua de primer uso para abastecimiento a la población.
2. Incrementa el estrés hídrico en las fuentes de abasto superficiales y subterráneas.

E. ¿Qué se ha hecho para lograrlo?

Las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) existentes producen agua residual tratada de buena calidad para ofrecer a los que disponen de agua de los acuíferos.

Se han realizado algunos proyectos ejecutivos para ampliar la red de agua tratada y para la construcción de algunas conexiones que permitirán la redundancia del sistema.

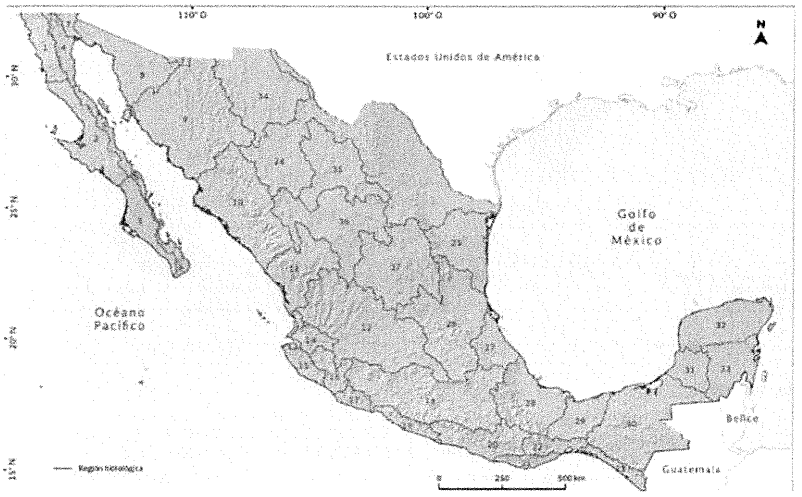
Ya se cuentan con algunas propuestas para convenios con empresas para permitir la participación por parte de los usuarios y remarcar su compromiso al aprovechamiento del Agua Residual Tratada y dejar de emplear agua de pozo.

Se ha realizado una base de datos, con los posibles usuarios, su ubicación y requerimientos en volumen de agua tratada, con el objetivo de dirigir el crecimiento de la red de agua residual tratada hacia las zonas con mayor aprovechamiento.

Se ha ampliado la cantidad de garzas dentro de las plantas, para satisfacer la demanda de los usuarios que buscan el agua tratada por acarreo, como los pequeños usuarios que no están cerca de la red o para la industria de la construcción que emplea el agua tratada en terracerías.

7. Alcanzar el equilibrio en el agua subterránea entre la extracción y la recarga

Mapa 1: Regiones hidrológicas



Fuente: CONAGUA. En el esquema se muestra la división de las 37 regiones hidrológico-Administrativas.

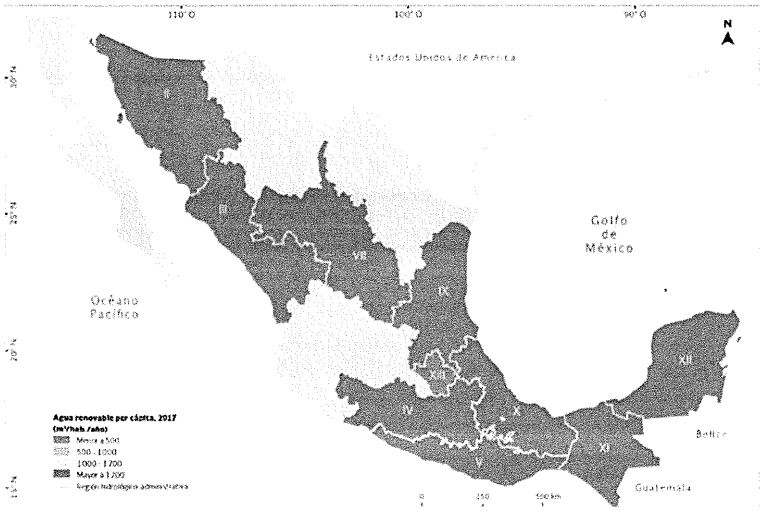
A. Panorama General

Para propósitos de administración de las aguas nacionales, la CONAGUA ha definido 757 cuencas hidrológicas, cuyas disponibilidades se encuentran publicadas en el Diario Oficial de la Federación.

Las cuencas del país se encuentran organizadas en 37 regiones hidrológicas (Mapa 1: Regiones hidrológicas), a su vez, las regiones hidrológicas se agrupan en 13 regiones hidrológico-administrativas. Las regiones hidrológicas representan los límites naturales de las grandes cuencas de México y se emplean para el cálculo del agua renovable.

Tomando en cuenta las entradas y salidas de agua con países vecinos, se cuenta con 451,585 millones de metros cúbicos de agua dulce renovable al año, lo que se denomina también disponibilidad natural media. Al dividirse entre la población proyectada por el Consejo Nacional de Población (CONAPO, 2012; no ha sufrido cambios) para el año 2017, se obtiene que el agua renovable per cápita disponible a nivel nacional es de 3,656 metros cúbicos por habitante al año (m^3/hab/año).

Mapa 2. Agua renovable per cápita. 2021



Fuente: CONAGUA

El valor nacional no permite contemplar la variedad de los valores regionales, que van de un máximo de 18,766 metros cúbicos por habitante al año (m^3/hab/año) para la región XI Frontera sur a un mínimo de 144 metros cúbicos por habitante al año (m^3/hab/año) para la región XIII aguas del Valle de México.

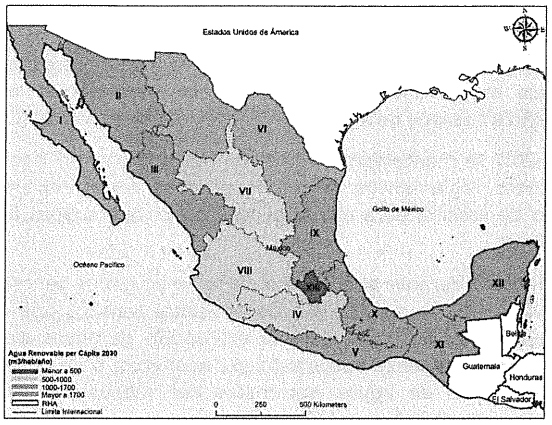
Empleando como referencia el cálculo del agua renovable al año 2017, el agua renovable per cápita a nivel nacional disminuirá de 3,692 metros cúbicos por habitante al año (m^3/hab/año) a 3,250 para el año 2030, como resultado del crecimiento de la población.

El agua renovable per cápita alcanzará en 2030 niveles cercanos o incluso inferiores a los 1,000 metros cúbicos por habitante al año (m^3/hab/año), lo que el índice Falkenmark (OECD, 2013; no ha sufrido cambios) califica como una condición de escasez.

En el mapa 2 se observa el mapa de México 2017 dividido por regiones hidrológico-administrativas, en la que representa con colores el agua renovable per cápita con color rojo menor a 500 metros cúbicos por habitante al año (m^3/hab/año) en el caso de Nuevo León es del rango de (1,000-1,700 metros cúbicos por habitante al año (m^3/hab/año).

De acuerdo con los registros operativos de Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey en 2022 se detecta que para 2030 se debe tener especial cuidado con el agua subterránea, ya que su sobreexplotación ocasiona el abatimiento de los niveles freáticos, el hundimiento del terreno y puede causar afectaciones difícilmente reversibles a los ecosistemas y a la sociedad. La población rural especialmente en zonas áridas depende de manera significativa del agua subterránea.

Mapa 3. Agua renovable per cápita. 2030.



Fuente: Elaborado con base en CONAGUA (2017b). CONAPO (2012)

Para fines de la administración del agua subterránea, el país se ha dividido en 653 acuíferos, cuyos nombres oficiales fueron publicados en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 5 de diciembre de 2001 y desde entonces se inició un proceso de publicación de la disponibilidad media anual de agua subterránea con base en la NOM-011-CONAGUA.

En el mapa 3 se observa el mapa de México proyectado al 2030 dividido por regiones hidrológico-administrativas, en la que representa con colores el agua renovable per cápita con color rojo menor a 500 metros cúbicos por habitante por año (m^3/hab/año) en el caso de Nuevo León es del rango de 500-1000 metros cúbicos por habitante al año (m^3/hab/año).

Al 31 de diciembre de 2020 se tenían publicadas las disponibilidades de los 653 acuíferos de la república por medio de la Conagua (la cual a la fecha no ha presentado cambios).

El Gobierno Federal dispone de diversos ordenamientos: vedas, reglamentos, reservas y rescates. Estos ordenamientos restringen la extracción de agua subterránea en diversas zonas del país, y su distribución.

Esto derivado de los diversos ordenamientos: vedas, reglamentos, reservas y rescates. Estos ordenamientos restringen la extracción de agua subterránea en diversas zonas del país, y su distribución y es por esta razón:

Zona reglamentada. - Aquellas áreas específicas de los acuíferos, cuencas hidrológicas, o regiones hidrológicas, que, por sus características de deterioro, desequilibrio hidrológico, riesgos o daños a cuerpos de agua o al medio ambiente, fragilidad de los ecosistemas vitales, sobreexplotación, así como para su reordenamiento y restauración, requieren un manejo hídrico específico para garantizar la sustentabilidad hidrológica.

Zona de reserva. - Aquellas áreas específicas de los acuíferos, cuencas hidrológicas, o regiones hidrológicas, en las cuales se establecen limitaciones en la explotación, uso o aprovechamiento de una porción o la totalidad de las aguas disponibles, con la finalidad de prestar un servicio público, implantar un programa de restauración, conservación o preservación o cuando el estado resuelva explotar dichas aguas por causa de utilidad pública.

Zona de veda. - Aquellas áreas específicas de las regiones hidrológicas, cuencas hidrológicas o acuíferos, en las cuales no se autorizan aprovechamientos de agua adicionales a los establecidos legalmente y éstos se controlan mediante reglamentos específicos, en virtud del deterioro del agua en cantidad o calidad, por la afectación a la sustentabilidad hidrológica, o por el daño a cuerpos de agua superficiales o subterráneos. (CONAGUA 2014).

Al 31 de diciembre de 2017 se mantenían vigentes en nuestro país 147 decretos de veda de agua subterránea, cuatro reglamentos de acuíferos, tres zonas reglamentadas, y tres declaratorias de zonas de reserva para uso público urbano, que cubren aproximadamente 55% del territorio nacional.

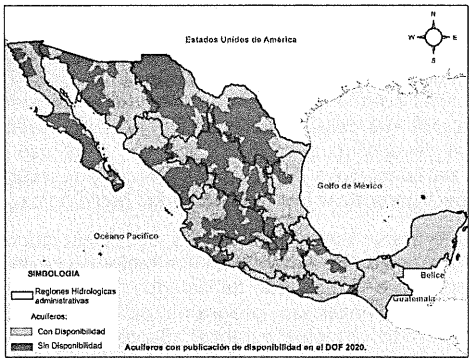
Para el 45% restante del país, durante el 2013 se publicaron acuerdos generales para un total de 333 acuíferos, previamente no sujetos a ordenamiento, para los que no se permite la perforación ni la construcción de obras para la extracción de aguas del subsuelo, ni el incremento del volumen previamente autorizado (62 acuíferos) o se requiere concesión o asignación para la extracción de aguas nacionales del subsuelo y autorización de la CONAGUA para el incremento de volumen (271 acuíferos).

Esta medida se conoce colectivamente como suspensión del libre alumbramiento, es decir, de la libre extracción de aguas nacionales subterráneas.

En el mapa 4 se presenta la división de los acuíferos mostrando con color rojo los acuíferos sin disponibilidad y en verde con disponibilidad.

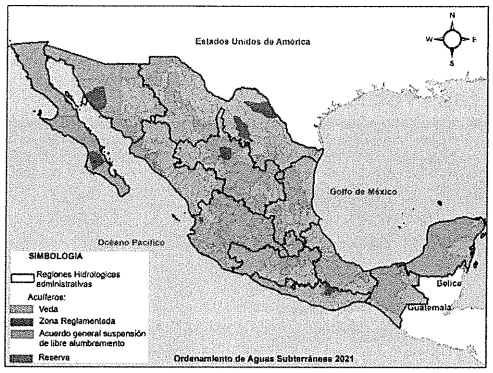
En la Ley de Aguas Nacionales se declara de utilidad pública el restablecimiento del equilibrio hidrológico de las aguas nacionales en casos de sobreexplotación, sequía o escasez extrema, situaciones de emergencia o de urgencia motivadas por contaminación o derivadas de la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales. Para este fin, pueden emplearse las vedas, las limitaciones de extracción en zonas reglamentadas, las reservas y el cambio en el uso del agua para destinarlo al uso doméstico y público urbano. Estas medidas son mecanismos para establecer un uso sustentable que permita realizar las actividades del ser humano sin detrimento del medio ambiente.

Mapa 4. Acuíferos con publicación de disponibilidad en el DOF. 2020.



Fuente: CONAGUA (2017b)

Mapa 5. Ordenamiento de aguas subterráneas. 2021.

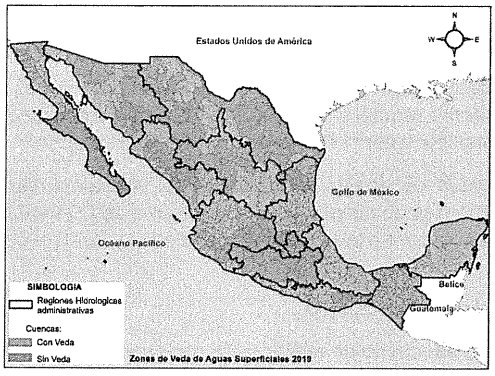


Fuente: Elaborado con base en CONAGUA (2017b)

En el mapa 5 se muestra la división de acuíferos mostrando con un rango de color los acuíferos en veda, reserva, suspensión de libre alumbramiento, reglamentada. En el caso de Nuevo León está en zona de suspensión de libre alumbramiento y en veda.

Las zonas de veda superficial son aquellas áreas específicas de las regiones o cuencas hidrológicas en las cuales no se autorizan aprovechamientos de agua adicionales a los establecidos legalmente y éstos se controlan mediante reglamentos específicos, en virtud del deterioro del agua en cantidad o calidad, por la afectación a la sustentabilidad hidrológica o por el daño a cuerpos de agua superficial (AGUA, 2018).

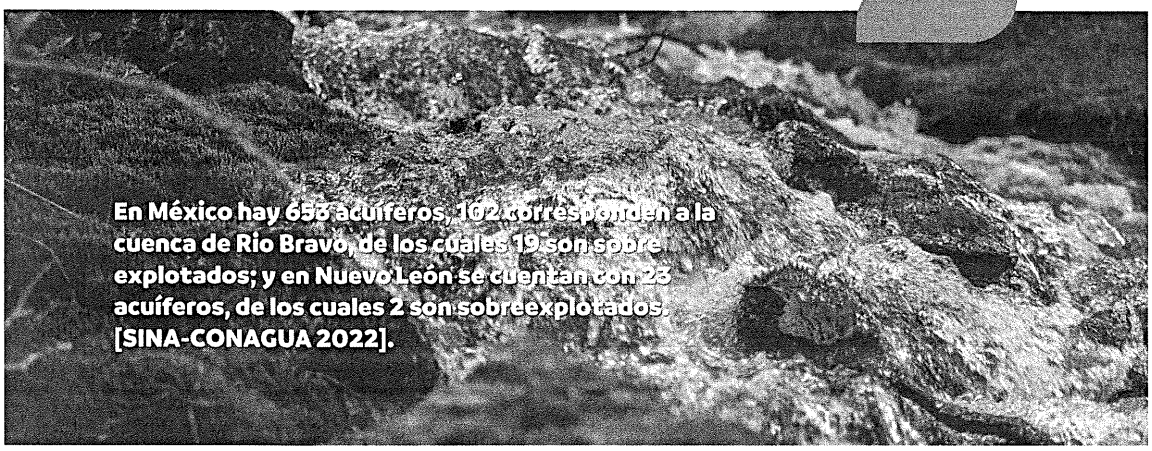
Mapa 6. Zonas de veda de aguas superficiales. 2019.



Fuente: CONAGUA (2017b)

En el mapa 6 se presenta la división de acuíferos en veda, en esta podemos observar que en Nuevo León la mayoría de los acuíferos están con veda.

B. Identificación de los Problemas



C. Causas origen

1. Una visión de manejo de las fuentes de abastecimiento a corto plazo, esto es que no se cuenta con información actualizada de acuíferos para tomar acciones.

2. Precipitaciones muy por debajo de lo esperado, las cuales no permiten que las presas se llenen y que el agua se infiltre a los acuíferos.

3. Falta de un balance hidrogeológico del acuífero, se tienen diferentes tipos de estudio a cierta fecha, pero los acuíferos requieren un estudio /balance constante para monitorear y no afectarlo, o bien para analizar y ver si se puede obtener más recurso.

4. Base de datos de fuentes de abasto desactualizada. Actualmente se cuenta con un inventario geográfico de fuentes de abasto al 2014 por parte de CONAGUA, pero se requiere contar con un inventario anual para poder realizar un balance y control del aprovechamiento del acuífero.

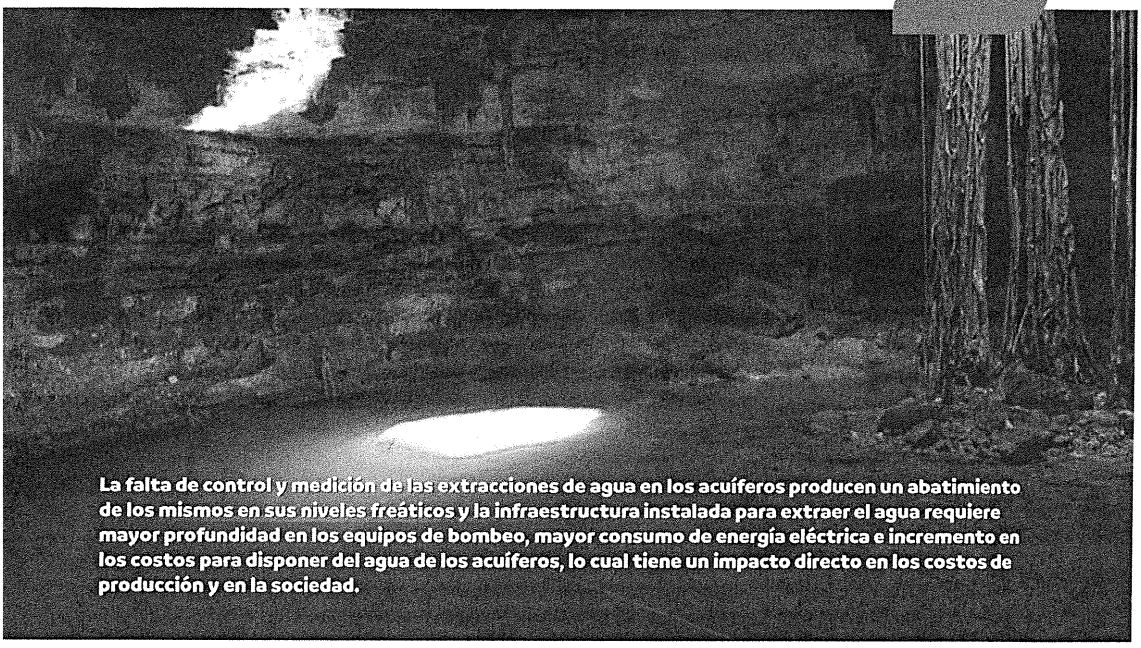
5. Falta de proyectos de recarga de acuíferos.

6. No contar con un modelo adecuado de explotación racional del agua subterránea.

7. No tener programas para hacer una recarga artificial de acuíferos.

8. No contar con agua de calidad para la recarga artificial.

D. Consecuencias



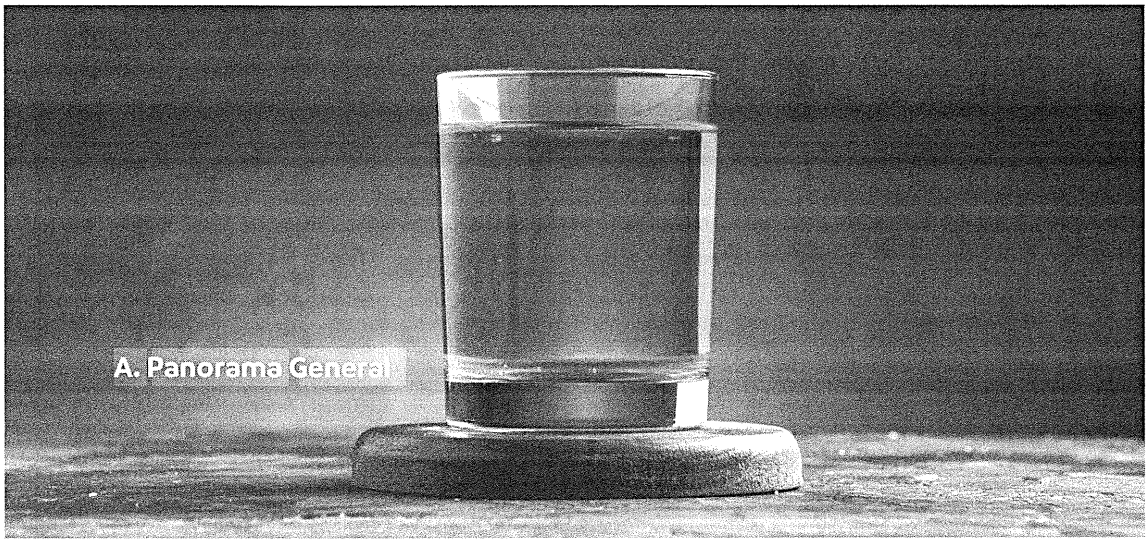
La falta de control y medición de las extracciones de agua en los acuíferos producen un abatimiento de los mismos en sus niveles freáticos y la infraestructura instalada para extraer el agua requiere mayor profundidad en los equipos de bombeo, mayor consumo de energía eléctrica e incremento en los costos para disponer del agua de los acuíferos, lo cual tiene un impacto directo en los costos de producción y en la sociedad.

E. ¿Qué se ha hecho para lograrlo?

Se trabaja en la integración de información para formular estudios de los acuíferos que permitan conocer su potencialidad en producción de agua y buscar esquemas de manejo de los mismos.

Como resultado de estos estudios se podrá identificar, delimitar y caracterizar la geología, hidrogeología y hidrogeoquímica de los sistemas acuíferos, con el fin de establecer la disponibilidad de agua de cada acuífero y desarrollar modelos numéricos de operación para el manejo sostenible de los acuíferos.

8. Asegurar el abastecimiento sostenible de agua potable para la población



A escala mundial y nacional, la garantía del Derecho Humano al agua debe ser una prioridad en todos los ámbitos de Gobierno ya que lleva implícito el nivel de bienestar de la sociedad.

El artículo 46 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Nuevo León, publicado el 1 de octubre de 2022, establece que "Todas las personas tienen derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para su racional consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable, de forma accesible y a costos razonables".

La seguridad hídrica, que aborda el abastecimiento y la distribución; y la calidad del agua representan un gran reto ante los fenómenos de crecimiento poblacional y crisis climática. Además, la perspectiva de satisfacer la demanda sin cuestionar, prioriza de manera generalizada la oferta del líquido y no la racionalización de consumo, lo que compromete las necesidades futuras.

Nuevo León se ubica en una zona de escasa disponibilidad de agua. Para la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO por sus siglas en inglés: Food and Agriculture Organization), cuando una población o región tiene menos de 1,000 metros cúbicos por habitante por año se encuentra en situaciones de vulnerabilidad hídrica ante un evento de sequía.

El estado dispone de 786 metros cúbicos por habitante por año de agua renovable, y para el 2030 se estima contar con 746 metros cúbicos por habitante por año, debido a la creciente población en la entidad y a la demanda de las actividades productivas.

Para el año 2050, se proyecta contar con más de 8.3 millones de habitantes, a quienes se deberá garantizar el acceso al agua de calidad. (LEÓN G. D., 2022).

B. Identificación de los Problemas

Insuficientes fuentes de abasto con capacidad y calidad, para atender la demanda de la población y su crecimiento.

C. Causas origen

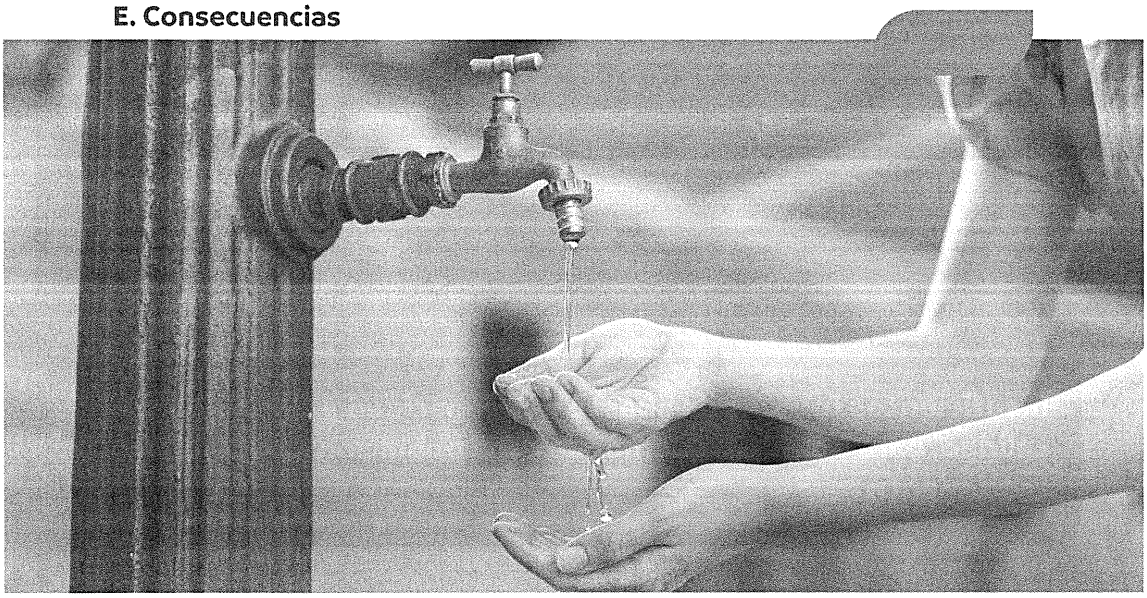
1. Sobrexplotación de las fuentes de abasto existentes.
2. Sequías que disminuyen las capacidades de las fuentes de abasto en la región.

3. Aumento de población en las áreas urbanas.

4. Falta de programas de implementación de nuevas tecnologías para tratar aguas salobres.

5. No contar con programas para importar agua de cuencas del sur.

E. Consecuencias



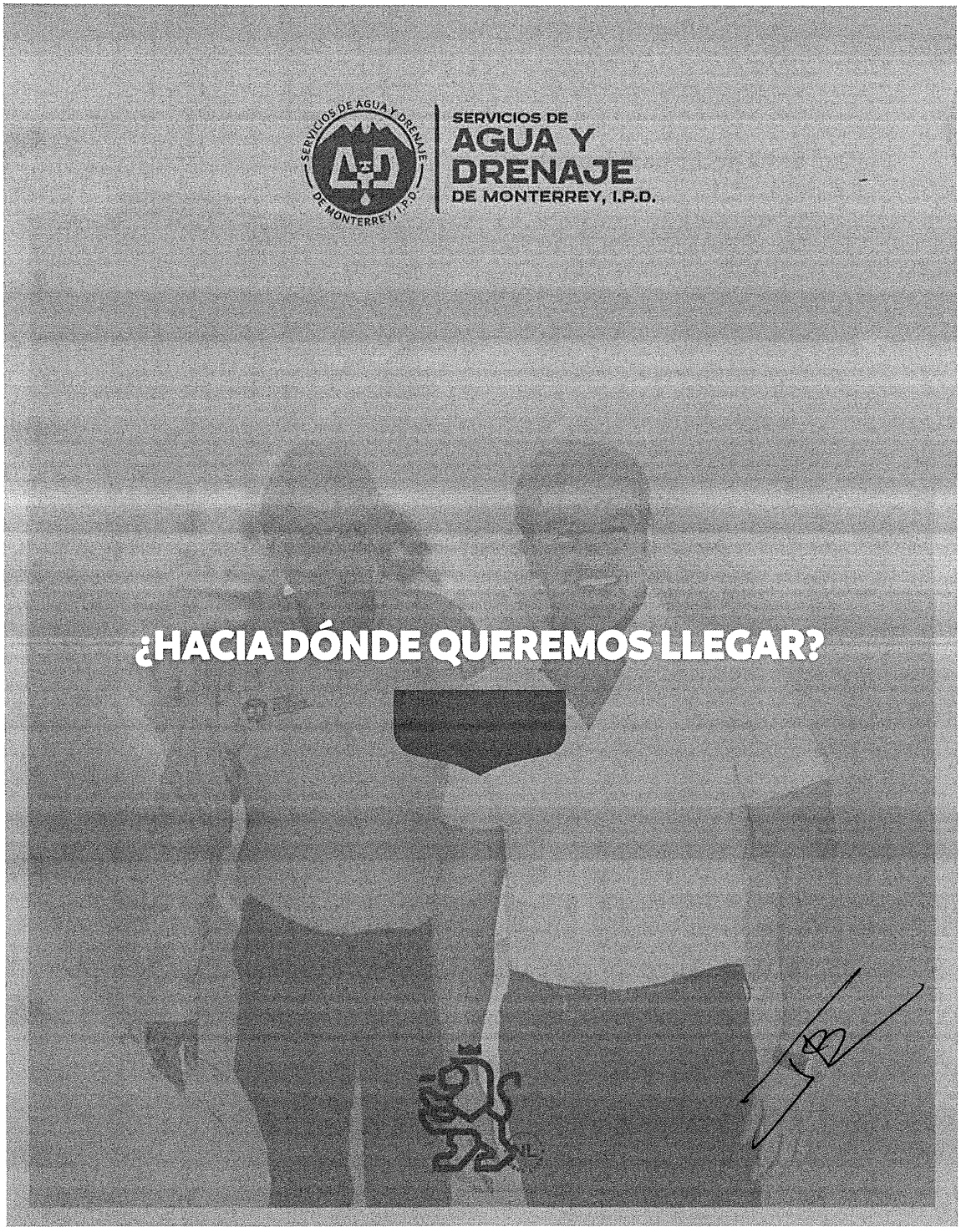
1. Problemas sociales por falta de agua.

2. Incremento de tarifas.

F. ¿Qué se ha hecho para lograrlo?

Se dispone de estudios y proyectos de fuentes lejanas de otras cuencas hidrológicas que permiten conocer proyectos viables a incorporar al abasto de agua para la ZMM.

Entre ellas, los ríos San Fernando-Soto la Marina y el Pánuco.

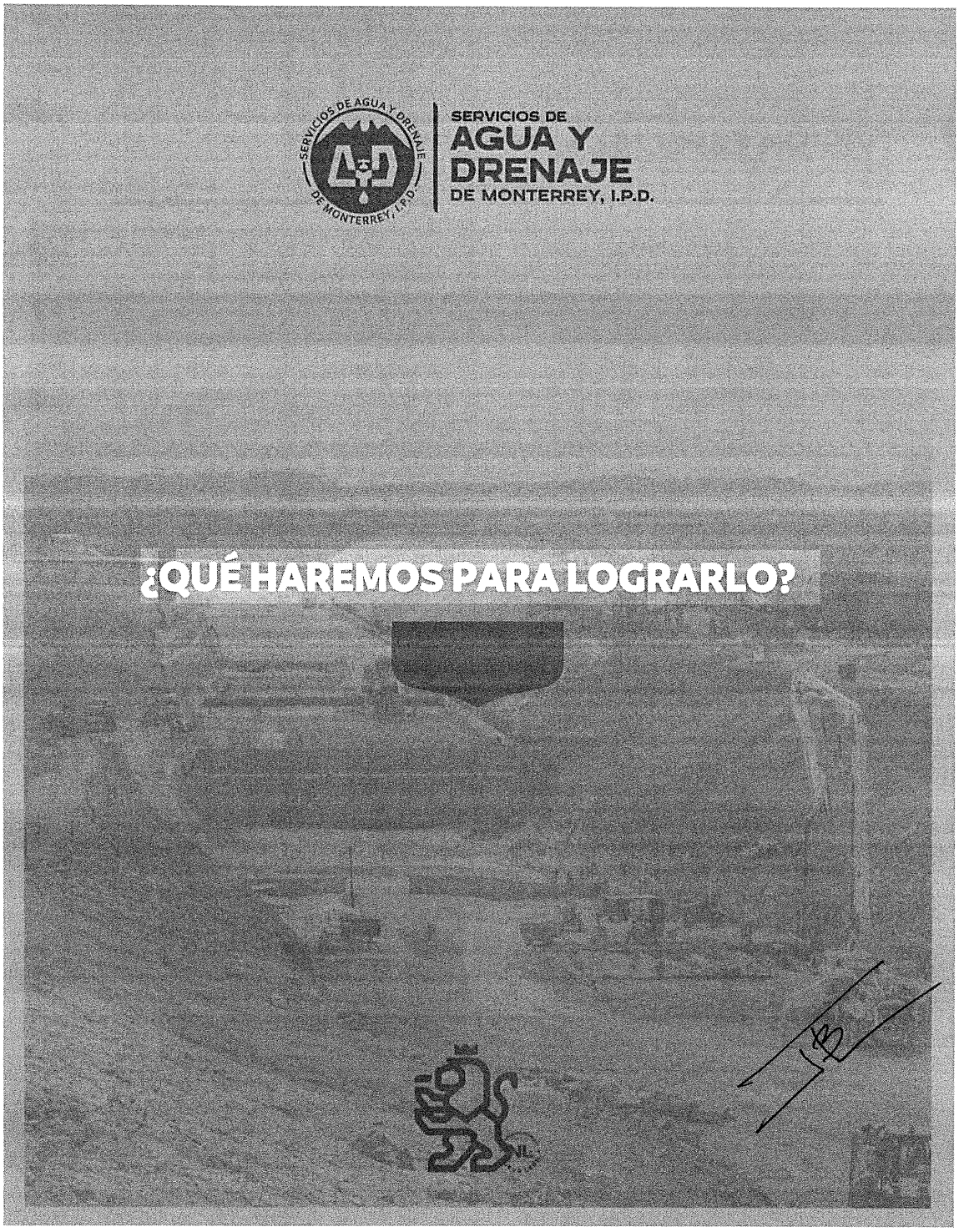

SERVICIOS DE
AGUA Y
DRENAJE
DE MONTERREY, I.P.D.
¿HACIA DÓNDE QUEREMOS LLEGAR?

VISIÓN ESPECIAL

Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey, es una empresa pública líder en Latinoamérica, con solidez financiera y confianza crediticia internacional, que utiliza las mejores prácticas y tecnologías para lograr la eficiencia en la operación, reúso y reciclaje del agua. Comprometida con la renovación, ampliación y modernización de su infraestructura, el cuidado de las cuencas hidrológicas y el medio ambiente, compartiendo con la sociedad la conciencia sobre el valor y cuidado del agua.

Contribuimos a mejorar el entorno social, la promoción del orden urbano y su infraestructura, dando certeza al desarrollo económico y social de la región a través de un sistema de abastecimiento resiliente y sustentable, que trabaja en función de un horizonte de planeación al 2050.

Somos una organización transparente y alineada con los intereses de la comunidad, los objetivos de su Consejo de Administración y el marco jurídico, con igualdad de condiciones laborales para mujeres y hombres, donde el personal se siente motivado a capacitarse, crecer y desarrollarse de manera integral, ocupada en vivir sus valores y cumplir su propósito superior de "asegurar agua sustentable para la vida".


SERVICIOS DE AGUA Y DRENAJE DE MONTERREY, I.P.D.
SERVICIOS DE
AGUA Y
DRENAJE
DE MONTERREY, I.P.D.
¿QUÉ HAREMOS PARA LOGRARLO?

Objetivo General, Objetivos, Estrategias, y Líneas De Acción

Objetivo General

Garantizar el suministro de agua potable, alcantarillado y saneamiento que requiere la población de Nuevo León.

Objetivos, Estrategias y Líneas de Acción

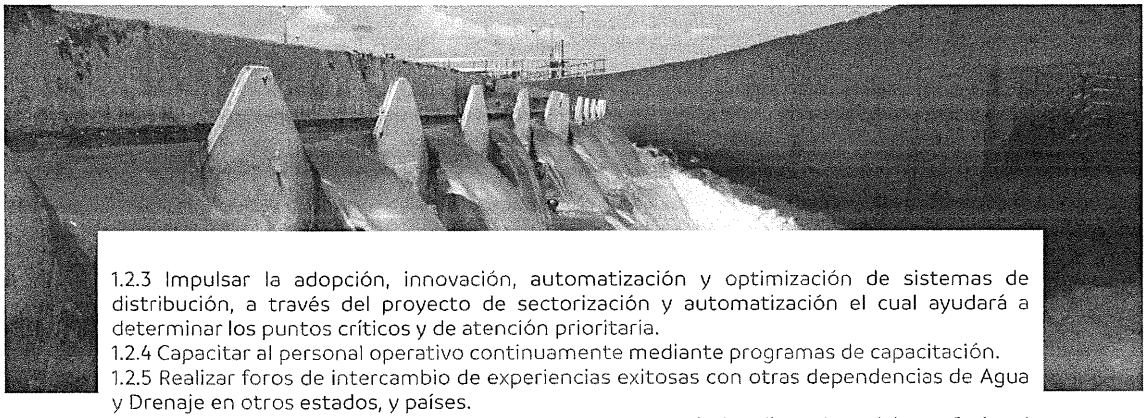
Objetivo 1.- Reducir el consumo de agua potable

Estrategia 1.1 Fortalecer la cultura del agua para hacer eficiente su uso.

Líneas de acción
1.1.1 Implementar programas de concientización en el uso y cuidado del agua.
1.1.2 Utilizar los medios publicitarios de la radio, televisión, redes sociales y demás medios de comunicación que permitan fortalecer la cultura del cuidado del agua.
1.1.3 Establecer un sistema de estímulos a los consumidores con el fin de conseguir reducir el consumo del agua.
1.1.4 Implementar el conocimiento de los valores, principios y derechos constitucionales del agua y el saneamiento.
1.1.5 Implementar medidas preventivas de riesgos para el equilibrio ecológico y protección al ambiente.
1.1.6 Implementar campañas de comunicación social para difundir los programas, acciones y logros en materia de agua.

Estrategia 1.2 Hacer eficiente el sistema de distribución del agua.

Líneas de acción:
1.2.1 Dar seguimiento al programa anual de revisión y mantenimiento de infraestructura.
1.2.2 Crear un mapa digital para el monitoreo de fugas en las redes de agua, drenaje, agua residual tratada tanto en la Zona Metropolitana como en el resto de los municipios del estado de Nuevo León y problemas operativos para su atención inmediata.



1.2.3 Impulsar la adopción, innovación, automatización y optimización de sistemas de distribución, a través del proyecto de sectorización y automatización el cual ayudará a determinar los puntos críticos y de atención prioritaria.
1.2.4 Capacitar al personal operativo continuamente mediante programas de capacitación.
1.2.5 Realizar foros de intercambio de experiencias exitosas con otras dependencias de Agua y Drenaje en otros estados, y países.
1.2.6 Vincular al sector académico con el propósito de profesionalizar el servicio profesional de carrera.
1.2.7. Actualizar la capacidad de almacenamiento de agua en la red de distribución en función de la demanda de cada centro de población.

Estrategia
1.3 Implementar el uso de dispositivos de baja presión para consumidores de grandes volúmenes.

Líneas de acción:
1.3.1 Actualizar el padrón de usuarios de alto consumo para permitir seguimiento a sus volúmenes.
1.3.2 Planear, programar e implementar la instalación estratégica de dispositivos de baja presión para consumidores de grandes volúmenes.
1.3.3 Mantener la distribución equitativa de agua potable en los centros de población.

Estrategia 1.4 Impulsar el uso de tecnologías verdes domésticas mediante campañas de comunicación, para promover la reducción en el consumo de agua.

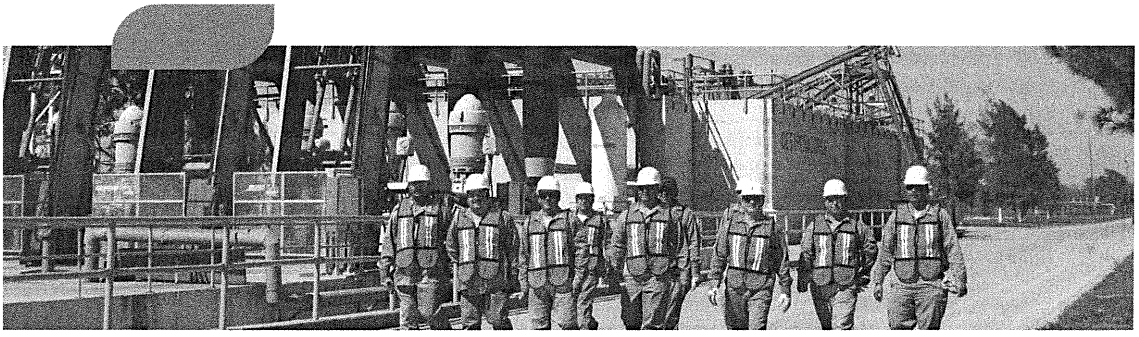
Líneas de acción:
1.4.1 Promover el uso de tecnologías de bajo consumo de agua en usuarios domésticos.
1.4.2 Desarrollar normas técnicas para la adopción e instalación de tecnologías verdes en nuevos desarrollos.
1.4.3 Crear incentivos fiscales en la adopción de la cultura verde.

Objetivo 2. Incrementar el reúso de agua tratada

Estrategia 2.1 Ampliación de la red de agua tratada en la Zona Metropolitana de Monterrey.

Líneas de acción:
2.1.1 Crear una política que permitan nuevos esquemas de financiamiento para la construcción de infraestructura de línea morada: nuevas líneas de agua tratada, ampliar capacidad de conducción y bombeo de las existentes.
2.1.2 Realizar un estudio con el fin de identificar las zonas de la Zona Metropolitana de Monterrey donde potencialmente se puede tener un mayor consumo de agua tratada, actual y futuro.
2.1.3 Instalar centros de abasto para pipas de agua tratada o garzas con un sistema de bombeo independiente además de ser de autoservicio controlado por prepago ubicadas estratégicamente según el estudio a realizar para ubicarlas en donde pueda haber mayor consumo.

Estrategia 2.2 Promover el aprovechamiento del agua tratada con el fin de reducir el consumo de agua de primer uso.



Líneas de acción:
2.2.1 Promover la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales en los nuevos desarrollos de alta densidad, para el aprovechamiento del agua tratada dentro de las mismas instalaciones, principalmente donde la infraestructura ya se encuentra comprometida. Esto puede ser promovido desde la solicitud de factibilidad de servicios que realiza el desarrollador urbanístico.
2.2.2 Fomentar los beneficios económicos y comerciales para quienes inviertan en infraestructura de agua residual tratada.
2.2.3 Crear un programa de certificado sustentable a las empresas, comercios o desarrolladores urbanísticos, para quienes cumplan con diversos requisitos en el cuidado del medio ambiente, entre éstos el uso del agua tratada en sus instalaciones.

Estrategia 2.3 Incentivar la construcción de doble línea sanitaria en desarrollos urbanos, campestres, industriales y áreas verdes para el aprovechamiento de las aguas grises.

Líneas de acción:
2.3.1 Publicar un reglamento que permita la consideración de una red de agua gris en la construcción de nuevos desarrollos.
2.3.2 Estudiar la construcción de redes de agua gris en futuros desarrollos urbanos. Esto puede ser promovido desde que el usuario solicita la factibilidad de servicio para un nuevo desarrollo, industria o comercio.

Estrategia 2.4 Fomentar la implementación de sistemas de tratamiento de aguas grises en desarrollos urbanos, campestres, industriales y áreas verdes.

Líneas de acción:
2.4.1 Generar diseños específicos para el tratamiento de agua gris en nuevos desarrollos para reúso en sanitarios, red contra incendios y áreas verdes comunes y particulares.
2.4.2 Generar diseños específicos para el reúso del agua gris en casas particulares.
2.4.3 Adoptar tecnologías para ser utilizadas en construcciones existentes en la construcción de sistemas de tratamiento de aguas grises, su red de distribución y reúso del agua.
Estrategia 2.5 Implementar mecanismos financieros convenios inmobiliarios para ejecutar sistemas de reúso.

Líneas de acción:
2.5.1 Crear enlaces estratégicos con el sector industrial para fomentar el apoyo en la construcción de sistemas de tratamiento de aguas grises, su red de distribución y reúso de las aguas.
2.5.2 Incentivar el uso de sistemas de reúso de aguas domiciliarias.
2.5.3 Promover en las construcciones existentes, como parques industriales y áreas públicas, los sistemas de reúso de agua residual tratada.
2.5.4 Crear un programa para el financiamiento de suministro e instalación de accesorios y equipos para tratamiento de aguas grises dentro de hogar.

Estrategia 2.6 Promover a los ciudadanos en especial a la industria y a los urbanizadores de nuevos desarrollos de gran densidad conciencia para el reúso.

Líneas de acción:
2.6.1. Crear una comisión de personal técnico para evaluar diferentes accesorios, tecnologías e incluso productos biodegradables.
2.6.2. Promover y capacitar acerca de las mejores técnicas y equipos para el reúso en el hogar del agua gris.
2.6.3. Promover y capacitar acerca del aprovechamiento del agua producto de condensado de sistemas de aire acondicionado (climas).
2.6.4. Promover el uso de productos altamente biodegradables.

Objetivo 3. Implementar sistemas de rescate de agua pluvial

Estrategia 3.1 Fomentar la recolección domiciliaria de agua pluvial en la ZMM para su posterior uso en riego o limpieza y en municipios rurales para el aprovechamiento en riegos.

Líneas de acción:
3.1.1 Desarrollar programas e incentivos para impulsar la recolección de agua de lluvia en domicilios particulares construidos. Lo anterior mediante campañas de difusión, con la participación de municipios, empresas privadas, etcétera.

Estrategia 3.2 Asegurar la recolección de agua pluvial en los proyectos urbanísticos y de obra pública a realizarse en los municipios del estado de Nuevo León.

Líneas de acción:
3.2.1 Proponer una actualización en la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el estado de Nuevo León y los reglamentos municipales, para incentivar a los nuevos desarrolladores a cumplir con sistemas pluviales sustentables.3.2.2 Establecer sistemas de control y vigilancia del impacto en la recuperación de agua pluvial en el acuífero.

Estrategia 3.3 Llevar a cabo la recolección de agua pluvial a nivel subcuenca en la Zona Metropolitana de Monterrey.

Líneas de acción:
3.3.1 Implementar un Plan Maestro de manejo de agua de lluvia con acciones debidamente diseñadas con visión de cuenca hidrológica.
3.3.2. Realizar el análisis y diseño de obras de contención necesarias en la Zona Metropolitana de Monterrey para la reducción en la velocidad del agua en avenidas y reducir los riesgos de daños e inundaciones.
3.3.3 Inducir la construcción de obras de captación de agua de lluvia en suelo, calles, parques y jardines para recarga de acuíferos o detención de escurrimientos. Lo anterior por medio de propuestas a la ley o reglamentos municipales correspondientes para que se considere.
3.3.4 Proponer la Reglamentación para la planeación, diseño, manejo, atribuciones y financiamientos de inversión y costos de operación de los drenajes pluviales.
3.3.5 Establecer en los nuevos desarrollos áreas de protección de cauces y corrientes pluviales.
3.3.6 Modelar hidráulicamente cada una de las 40 cuencas principales de la Zona Metropolitana con su infraestructura existente para diferentes escenarios. Estas modelaciones una vez realizadas se estarían monitoreando o actualizando semestralmente de acuerdo a nueva infraestructura pluvial instalada o a cambios de uso de suelo realizados.

Objetivo 4. Fomentar la resiliencia en el sector hídrico

Estrategia 4.1 Fortalecer la planeación hídrica para garantizar el abastecimiento sostenible y resiliente del agua.

Líneas de acción:

4.1.1 Actualizar los Planes Maestros Hídricos de Agua potable, Drenaje Sanitario, Drenaje Pluvial de la Zona Metropolitana y para cada municipio no metropolitano.

4.1.2 Generar atlas de riesgo hídrico de cada sistema (Agua, drenaje sanitario, drenaje pluvial, Agua residual tratada).

4.1.3 Determinar el perfil de resiliencia hídrica.

4.1.4 Elaborar estudios y proyectos indispensables para asegurar el abasto futuro.

4.1.5 Elaborar un plan maestro de uso potable indirecto.

Objetivo 5. Mejorar la calidad del agua residual tratada en las plantas de tratamiento de aguas residuales

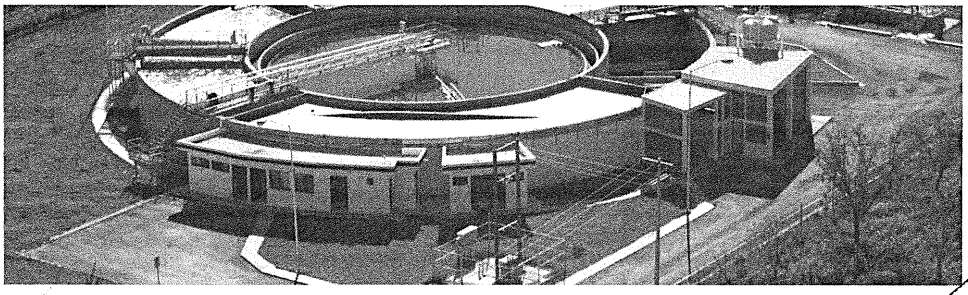
Estrategia 5.1 Complementar, modernizar y mantener los sistemas de tratamiento de aguas residuales.

Líneas de acción:

5.1.1 Rehabilitar los sistemas existentes para el cumplimiento normativo en materia de descargas a cuerpo receptor.

5.1.2 Implementar sistemas de tratamiento avanzado que ofrezcan agua tratada de mejor calidad que cumpla con los parámetros requeridos por la Normativa aplicable contando con un estricto monitoreo puntual de ésta.

5.1.3 Incrementar la capacidad de tratamiento para el reúso de agua tratada, considerando además de las cuencas de aportación, las zonas con mayor potencial de aprovechamiento de agua residual tratada.



5.1.4 Asegurar el cumplimiento de los programas de mantenimiento para que el equipamiento y la infraestructura se encuentren en óptimas condiciones de operación, evaluando el porcentaje de equipo disponible.

5.1.5 Modernizar las plantas de tratamiento (Dulces Nombres, Norte y Noreste) para que operen de manera automática, basada en algoritmos inteligentes, que busquen una mayor eficiencia en el uso de los recursos, además de cumplir con la calidad del agua tratada que se descargue a cuerpos receptores de acuerdo a la nueva Normatividad.

5.1.6 Mejorar la calidad de los subproductos -como lodos y biogás-, con el objetivo de promover su aprovechamiento y favorecer una economía circular. Los lodos deben de tener características que sean favorables para su aprovechamiento y el biogás debe de encontrarse limpio de contaminantes.

Estrategia 5.2 Vigilar que las aguas residuales que llegan a las plantas de tratamiento se encuentren dentro de los parámetros de diseño de las plantas.

Líneas de acción:

5.2.1 Acreditar al 100% del personal del departamento Control de Descargas en materia de control y prevención de descargas al drenaje que causan daño a la infraestructura y al proceso biológico de las plantas de tratamiento.

5.2.2 Implementar sistemas de monitoreo en línea de la calidad del agua negra que ingresa a los colectores de las tres principales plantas de tratamiento (Dulces Nombres, Norte y Noreste), para detectar a tiempo contaminantes fuera de norma y evitar que lleguen a dañar el proceso biológico de las plantas.

5.2.3 Fortalecer la cooperación con otras dependencias y organismos para operar de manera coordinada los lineamientos y obligaciones establecidos en materia de descargas sanitarias (con el fin de vigilar, controlar o supervisar que las descargas sanitarias cumplan con lineamientos).

5.2.4 Crear un sistema de control y monitoreo de las descargas por acarreo, que permita darle seguimiento desde su origen hasta su disposición final.

Estrategia 5.3 Promover el cuidado del drenaje en los hogares.

Líneas de acción:

5.3.1 Realizar campañas de concientización acerca de buenas prácticas para el cuidado del drenaje de los hogares y lo que se descarga en él, con énfasis en la basura, restos de alimentos, grasas y medicamentos.

5.3.2 Concientizar mediante campañas de comunicación la separación de grasas y medicamentos, para evitar que sean descargados al drenaje.

5.3.3 Se garantiza la correcta conducción hidráulica del drenaje, con el desazolve de colectores, con el fin de que el drenaje fluya de manera adecuada.

Objetivo 6. Impulsar el intercambio de agua tratada por agua limpia

Estrategia 6.1 Elaborar padrón de usuarios potencialmente consumidores de agua tratada.

Línea de acción:

6.1.1 Elaborar un padrón de usuarios potenciales de agua residual tratada.

6.1.2 Promover el intercambio de agua residual tratada por agua de primer uso. Esto es por ejemplo el de intercambiar agua residual tratada ya sea para riego de áreas verdes, procesos industriales o de agricultura por agua potable al que el usuario tenía acceso para sus funciones.

6.1.3 Formalizar la elaboración de convenios con los sectores agrícolas e industriales, para realizar el intercambio de concesiones de agua por agua residual tratada.

6.1.4 Promover el uso del agua tratada en ciertos giros, donde no se requiere de agua potable.

6.1.5 Crear y promover una certificación estatal de sustentabilidad para empresas que utilicen agua tratada.

6.1.6 Otorgar incentivos fiscales o económicos a las empresas que realicen un intercambio de agua tratada por agua de primer uso.

6.1.7 Divulgar los casos de éxito de las empresas que han favorecido el intercambio de agua tratada por agua de primer uso.

Estrategia 6.2 Fortalecer los sistemas de abastecimiento de agua residual tratada para promover su uso potencial.

Líneas de acción:

6.2.1 Incrementar la disponibilidad de agua residual tratada, evaluando además del volumen disponible al año, el tamaño de la red de la tubería de agua residual tratada.

6.2.2 Ampliar y modernizar la red de agua residual tratada, con base al padrón de usuarios potenciales y su caudal requerido.

6.2.3 Incentivar el uso de agua residual tratada mediante las políticas de suministro establecidas.

Estrategia 6.3 Elaborar padrón de usuarios agrícolas con potencial de uso de agua residual tratada y lodos.

Líneas de acción:

6.3.1 Identificar usuarios agrícolas de aguas nacionales para intercambio de agua residual tratada por agua de primer uso.

6.3.2 Promover el uso de lodos producto de las plantas de tratamiento de aguas residuales que cumplan normas a ser usados en actividades agrícolas como mejoramiento de suelos. Se establecerá el diálogo con el sector agrícola para comentar sobre los beneficios y requerimientos.

6.3.3 Formalizar contratos y convenios de intercambio de aguas.

6.3.4 Examinar esquemas de financiamiento para tecnificar los sistemas de riego, empleando agua tratada.

6.3.5 Promover las ventajas del uso del agua tratada, con un mayor contenido de nutrientes.

6.3.6 Identificar casos de éxito en otros países.

Objetivo 7. Alcanzar el equilibrio en el agua subterránea entre la extracción y la recarga

Estrategia 7.1 Determinar la disponibilidad efectiva de los acuíferos.

Líneas de acción:

7.1.1. Realizar estudios integrales de cada uno de los 23 acuíferos para tener mayor conocimiento de su potencial de recarga, vulnerabilidad y conectividad con cauces y cuerpos de agua.

7.1.2 Actualizar los balances hidráulicos de cada acuífero.

Estrategia 7.2 Generar un modelo matemático de operación sostenida por acuífero.

Líneas de acción:

7.2.1 Generar un modelo geo hidrodinámico de cada acuífero libre y profundo a fin de llevar a cabo una explotación estratégica y sostenida.

7.2.2 Mantener actualizada la información del modelo geo hidrodinámico de los acuíferos.

Estrategia 7.3 Determinar la vulnerabilidad y zonas de recarga de cada acuífero.

Líneas de acción:

7.3.1 Determinar la vulnerabilidad hidrogeoquímica de las zonas de recarga por medio de modelos geo hidrodinámicos.

7.3.2 Determinar la factibilidad de las zonas de recarga para proteger e inducir programas de recarga artificial.

7.3.3 Determinar zonas de almacenamiento subterráneas con recarga artificial.

Estrategia 7.4 Generar programas para la construcción de infraestructura de recarga de acuíferos y almacenamientos subterráneos.

Líneas de acción:

7.4.1 Inducir programas de retención de azolves, reforestación y protección de cauces, taludes y laderas. Esto se puede promover desde que el desarrollador solicita la factibilidad de servicios y la revisión de su proyecto pluvial.

7.4.2 Generar una red de monitoreo de volúmenes y calidad del agua para recarga artificial y presas subterráneas.
7.4.3 Construir infraestructura de recarga y presas subterráneas.

Objetivo 8. Asegurar el abastecimiento sustentable de agua potable para la población

Estrategia 8.1 Recuperar la capacidad operativa de la infraestructura instalada para garantizar el abasto de agua potable.

Líneas de acción:

8.1.1 Dar mantenimiento a todas las fuentes de abasto superficiales y subterráneas y conservarlas en condiciones óptimas de operación.

8.1.2 Manteniendo un diagnóstico operativo, administrativo y legal de cada aprovechamiento en condiciones óptimas a fin de que cumplan su propósito de diseño.

8.1.3 Rehabilitar y mejorar las condiciones operativas de los acueductos.

8.1.4 Hacer un diagnóstico operativo de los sistemas de abastecimiento y saneamiento, a fin de que cumplan su propósito de diseño.

8.1.5 Revisar la capacidad y condición operativa de todos los tanques de almacenamiento de agua de las localidades, para su rehabilitación y mejora.

8.1.6 Implementar un programa de identificación de fugas domiciliarias y necesidades de cambios de medidores para ponerlos y contabilizar correctamente el agua que se factura.

Estrategia 8.2 Ampliar la cobertura del servicio de agua potable, alcantarillado y saneamiento, a fin de atender hacia la cobertura universal.

Líneas de acción:

8.2.1 Actualizar el catastro de domicilios que disponen de agua potable y alcantarillado para reorientar programas de mejoras o atención de emergencias.

8.2.2 Revisar las necesidades de abastecimiento y saneamiento para cubrir infraestructura requerida.

8.2.3 Mejorar los sistemas de distribución del agua para evitar fugas, recuperar caudales y ampliar las coberturas de abasto y alcantarillado. Esto mediante programas de monitoreo y mantenimientos constantes.

8.2.4 Construir infraestructura de captación, almacenamiento, conducción, potabilización, distribución de agua potable y saneamiento para ampliar las coberturas.

8.2.5 Analizar y planear estrategias viables para atender las necesidades de abastecimiento de agua potable y saneamiento de las localidades rurales del estado.

Estrategia 8.3 Asegurar el suministro de agua potable en el estado.

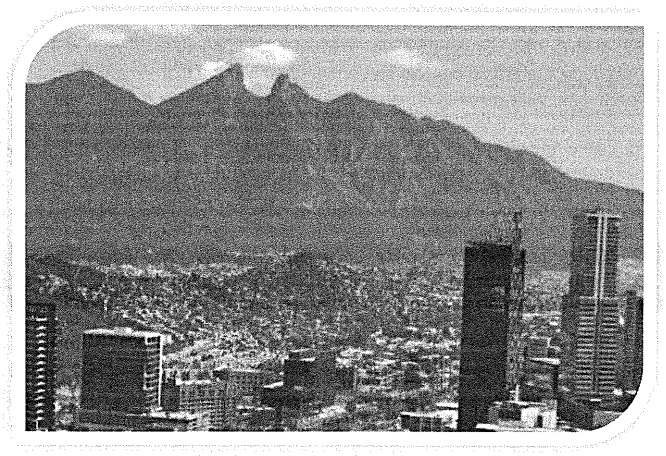
Líneas de acción:

8.3.1 Implementar las recomendaciones y programas resultado de los estudios de diagnóstico y planeación integral de los sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento del estado de Nuevo León.

8.3.2 Ampliar la construcción de infraestructura de fuentes de abasto subterráneas y superficiales, así como la capacidad de conducción de agua hacia los centros de población, a fin de sostener el abastecimiento y ampliar coberturas.

8.3.3 Garantizar que la calidad de agua suministrada cumpla con los parámetros de calidad establecidos en la normatividad aplicable, mediante la construcción de sistemas de potabilización y monitoreo constante.

8.3.4 Modernizar y ampliar las instalaciones destinadas para el control y monitoreo de la calidad del agua, así como de todos los sistemas de abastecimiento, alcantarillado y saneamiento.



8.3.5 Concluir los proyectos en proceso constructivo de gran envergadura: Presa La Libertad y Acueducto El Cuchillo II e iniciar con la ampliación del Acueducto Monterrey V, a los cuales se les da seguimiento mediante la medición del avance físico con respecto a la programación realizada.

8.3.6 Continuar con los estudios y proyectos de gran envergadura y de largo plazo como Pánuco, Presa Vicente Guerrero y Desalinizadora de agua de mar.

Programas y Proyectos

Proyecto	Sectorización y automatización.
Descripción	El Programa Integral de Gestión Operativa para incrementar la eficiencia en la red de distribución de agua potable, incluye el fortalecimiento del sistema de telemetría, estudios e integración del sistema de telecontrol, así como el diseño, estudio hidráulico y puesta en marcha de los software, hardware y las herramientas de análisis de la información con algoritmos de inteligencia artificial que gestionen y adecuen de manera autónoma y permanente las políticas de operación de la red Primaria, Estaciones de Bombeo, Tanques de Almacenamiento, Macro y Micro medición, se contempla; • Aumentar la vida útil de la infraestructura existente mediante una adecuada política de gestión de presiones y distribución optimizada, disminuyendo el surgimiento de nuevas fugas en la red de conducción y distribución. • Disminuir en 1,700 litros por segundo en concepto de fugas y reducción de consumo, lo que aumenta la disponibilidad en otras áreas del sistema, aumentando la calidad y continuidad en el servicio. • Automatizar los procesos y acciones de la red de producción y distinción del sistema en general. • Contar con un centro de control de la operación total del sistema. • Implementar un organismo Gemelo que coadyuve en la toma de decisiones de manera estadística y cuantitativa. • Sistema de alerta inmediata en cualquier desbalance del sistema que se ajuste automáticamente en función de los algoritmos de inteligencia artificial del "Sistema Gemelo". • Reducción de costos operativos y energéticos al disminuir las fugas, optimizar procesos y minimizar las actividades redundantes.

Dependencia involucrada	SADM
Periodo de ejecución	enero de 2023 diciembre de 2028
Presupuesto	$ 650,760,000
Beneficios	Control y monitoreo de la red de distribución en la Zona Metropolitana de Monterrey.
Características	Los programas de optimización de sistemas serán desarrollados con el propósito de mejorar la calidad del servicio y de reducir sus costos, volviendo los sistemas operacionales de agua potable eficientes y eficaces. Estos diferentes planes de optimización serán ejecutados y/o programados a través del tiempo, de manera tal que puedan ser evaluados periódicamente y corregidos oportunamente, tanto para el sistema total del acueducto como para los subsistemas que lo componen como: producción, conducción, tratamiento, bombeo y distribución, incluyéndose en esta la Micro medición domiciliar. Los programas de optimización, incluido el sistema de control operacional a desarrollar, definir e implementar, tienen como meta mejorar la calidad del servicio, reducir las pérdidas, disminuir los costos de operación y mantenimiento, posponer y programar inversiones sobre una base optimizada. Así, estableciendo los requerimientos para un buen manejo del sistema operacional del acueducto, a través de sistemas de control, programas de operación y mantenimiento acordes a las tecnologías actuales, programas de control de pérdida de agua, programas de manejo del sistema principal de distribución, programas de mejoras al sistema de inmediato y largo plazo, programas de capacitación del personal, conjugándose todo lo anterior en una adecuada organización que sea flexible y adaptable a futuros cambios, sin grandes trastornos financieros, humanos, ni técnicos, se podrá obtener resultados de gran rentabilidad económica y una calidad del servicio acorde a los requerimientos de hoy en día.

Características	La Gestión de Activos y en particular en el apartado Operativo Total son el estándar internacional al que las instituciones operadoras de recursos hidráulicos para el consumo humano están tendiendo, ya que es la forma óptima de maximizar los recursos hidráulicos, energéticos, materiales, tecnológicos y humanos de un organismo prestador de servicios, fijando un precedente disruptivo que dictara toda decisión operativa, inversión y crecimiento sustentable, y mitigando los efectos generados por el cambio climático, proyecto que mantendrá a Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey como un referente regional y lo colocara en la esfera de los organismos más eficientes y tecnificados a nivel global.
Objetivo PED 2022-2027	Tema 4. Garantizar el suministro sostenible de agua potable y suficiencia de infraestructura de la red de conducción, distribución y sanitaria, bajo una perspectiva de disminución de consumo, así como la conservación de los recursos hídricos en el estado de Nuevo León.
Objetivo Programa Especial	1. Reducir el consumo de agua potable.

Proyecto	Medidores para agua residual tratada.
Descripción	Implementar acciones de mejora que fortalezcan la medición, facturación y cobro a Clientes de agua residual tratada mediante equipos de medición adecuados a los requerimientos del servicio.
Dependencia involucrada	Servicios de Agua y Drenaje de Monterey, I.P.D.
Periodo de ejecución	enero de 2023 diciembre de 2023
Presupuesto	$ 22,260,570.7
Beneficios	Control y monitoreo de la red de distribución de Agua Residual Tratada.
Características	Incluye desde el levantamiento de requerimientos técnicos y operativos, y pruebas en campo, así como la adquisición e instalación de estaciones de telemetría (medidores y dispositivos de transferencia de datos de consumo).
Objetivo PED 2022-2027	Tema 4. Garantizar el suministro sostenible de agua potable y suficiencia de infraestructura de la red de conducción, distribución y sanitaria, bajo una perspectiva de disminución de consumo, así como la conservación de los recursos hídricos en el estado de Nuevo León.
Objetivo Programa Especial	2. Incrementar el reúso de agua tratada.

Proyecto	Actualización al Plan metropolitano de pluviales.
Descripción	Llevar a cabo la recolección de agua pluvial a nivel subcuenca a través de la actualización del plan metropolitano pluvial.
Dependencia involucrada	Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey I.P.D., municipios, estado.
Periodo de ejecución	enero de 2023 a diciembre de 2027.
Presupuesto	$ 40,000,000
Beneficios	Para la población de la Zona Metropolitana de Monterrey.
Características	Implementar un plan maestro de manejo de agua de lluvia con acciones debidamente diseñadas con visión de cuenca hidrológica, inducir la construcción de obras de captación de agua de lluvia para riego, detención de escurrimientos o para recarga de acuíferos, reglamentar la planeación, diseño, manejo, atribuciones y financiamientos de inversión y costos de operación de los drenajes pluviales.
Objetivo PED 2022-2027	Tema 4. Garantizar el suministro sostenible de agua potable y suficiencia de infraestructura de la red de conducción, distribución y sanitaria, bajo una perspectiva de disminución de consumo, así como la conservación de los recursos hídricos en el estado de Nuevo León.
Objetivo Programa Especial	3. Implementar sistemas de rescate de agua pluvial.

Proyecto	Reúso de Agua Potable Indirecto (Complementación de 22 PTAR´S).
Descripción	Rehabilitación, complementación y/o ampliación de 22 sistemas de tratamiento, con el objetivo de que cumplan la nueva Normatividad en materia de descargas a cuerpo receptor.
Dependencia involucrada	SADM
Periodo de ejecución	octubre de 2022 a diciembre de 2026.
Presupuesto	$1,314,928,179
Beneficios	Mejorar la calidad del agua tratada para usuarios y para cuerpos receptores. Cumplir con la Norma de Descarga a Cuerpo Receptor. Evitar cargos por incumplimientos. Cuidado del medio ambiente.
Características	El Proyecto incluye desde la evaluación de las condiciones actuales de la infraestructura existente de saneamiento, incluyendo los colectores principales, bombeos de aguas negras y 22 sistemas de tratamiento. Se rehabilitará la infraestructura, para recuperar las capacidades de diseño e incrementarla donde se requiera según el crecimiento de la población. Se están considerando 18 plantas de tratamiento de aguas residuales y cuatro lagunas que ya requieren una tecnología más eficiente.

	Primeramente, se realizarán los estudios para evaluar diferentes alternativas tecnológicas, además de los análisis de costo-beneficio y estudios de viabilidad para la ejecución de los proyectos. Se realizarán las obras requeridas en cada sistema de saneamiento, implementando nuevas tecnologías y equipos más eficientes. Con el fin de que la calidad del agua tratada cumpla los nuevos requerimientos, además se mejorará el tratamiento de los subproductos como lodos y biogás, para su aprovechamiento, en pro de una economía circular. Se modernizarán los procesos de tratamiento, con un monitoreo en línea y operación inteligente, con el fin de garantizar la calidad del agua tratada en todo momento y con un uso de los recursos más eficiente.
Objetivo PED 2022-2027	Tema 4. Garantizar el suministro sostenible de agua potable y suficiencia de infraestructura de la red de conducción, distribución y sanitaria, bajo una perspectiva de disminución de consumo, así como la conservación de los recursos hídricos en el estado de Nuevo León.
Objetivo Programa Especial	4. Fomentar la resiliencia en el sector hídrico.

Proyecto	Modernización /automatización plantas de tratamiento Dulces Nombres, Norte y Noreste.
Descripción	Sistema de monitoreo y operación inteligente, basado en una red de instrumentación y sensores, que permitirá conocer la caracterización en tiempo real de las diferentes etapas del proceso biológico, en base a esta información, el sistema operará de manera inteligente (autónoma), cumpliendo con la calidad requerida con la mayor eficiencia energética.
Dependencia involucrada	SADM
Periodo de ejecución	junio de 2023 a diciembre de 2024.
Presupuesto	$ 54,000,000
Beneficios	Mejorar la calidad del agua tratada para usuarios y para cuerpos receptores. Cumplir con la norma de descarga a Cuerpo Receptor. Evitar cargos por incumplimientos.
Características	Cuidado del medio ambiente. Monitoreo en línea de calidad y caudal en: influente, clarificadores primarios, reactores, clarificadores secundarios, digestión anaeróbica, efluente tratado en sus diferentes descargas, además de las corrientes internas como Retorno de lodos, Reciclo de lodos y Purga de lodos. Operación inteligente (autónoma) de la plataforma para cumplimiento de la NOM-001-SEMARNAT-2021 y NOM-003-ECOL-1997, en especial de los parámetros: DBO, DQO, SST, NH3, NO2, NO3, N-org, cuenta E-Coli, alcalinidad, entre otros. Optimización en la regulación del flujo de aire en los reactores.

	Optimizar el consumo de energía; Incrementar la fiabilidad global del sistema de tratamiento; Disponer de un servicio de asistencia remota; Entrega de reportes en tiempo real e históricos; Aviso de alteraciones al sistema (sobre-flujos, fallas de equipos, presencia de contaminantes, desvío de agua cruda, fallas en suministro de energía).
Objetivo PED 2022-2027	Tema 4. Garantizar el suministro sostenible de agua potable y suficiencia de infraestructura de la red de conducción, distribución y sanitaria, bajo una perspectiva de disminución de consumo, así como la conservación de los recursos hídricos en el estado de Nuevo León.
Objetivo Programa Especial	5. Mejorar la calidad del agua residual tratada en las plantas de tratamiento de aguas residuales.

98

Proyecto	Acueducto El Cuchillo II.
Descripción	Construcción de Acueducto de 84" de diámetro y una longitud de aproximadamente 100 kilómetros, cinco estaciones de bombeo y una carga de bombeo de 487 metros.
Dependencia involucrada	SADM
Periodo de ejecución	Periodo de ejecución: 2 de septiembre de 2022 a julio de 2023.
Presupuesto	Monto aprobado. 10,444,000,000
Beneficios	Zona Metropolitana de Monterrey.
Características	Proporcionará 5,000 litros por segundo a la Zona Metropolitana de Monterrey. Iniciando en la Presa El Cuchillo y terminando en la planta potabilizadora San Roque.
Objetivo PED 2022-2027	Tema 4. Garantizar el suministro sostenible de agua potable y suficiencia de infraestructura de la red de conducción, distribución y sanitaria, bajo una perspectiva de disminución de consumo, así como la conservación de los recursos hídricos en el estado de Nuevo León.
Objetivo Programa Especial	6. Impulsar el intercambio de agua tratada por agua limpia.

Proyecto	Presa Libertad
Descripción	Construcción de la Presa Libertad para abastecimiento de agua en bloque al Área Conurbada de la Zona Metropolitana de Monterrey, Nuevo León, con la finalidad de incrementar la capacidad de oferta de agua potable con la que se abastece directamente a 16 municipios que integran el Área Conurbada de la Zona Metropolitana de Monterrey (AC-ZMM), así como a otros 8 municipios pertenecientes al estado de Nuevo León, que actualmente reciben el suministro de agua potable desde las mismas fuentes.
Dependencia involucrada	SADM
Periodo de ejecución	Periodo de ejecución: 2020 - 2024.
Presupuesto	Monto registrado en cartera SHCP $6,265,838,434
Beneficios	Beneficio de 4.8 millones de habitantes correspondiente a 16 municipios en el Área Conurbada y la Zona Metropolitana de Monterrey y ocho municipios foráneos a dichas Zona Metropolitana. El beneficio social, se refiere al mayor consumo de agua potable, el cual internalizarían los usuarios de SADM registrados en los 16 municipios integrados en el Área Conurbada y la Zona Metropolitana de Monterrey, pero también en los ocho municipios foráneos que se abastecen de las mismas fuentes. Se tendrán además beneficios por liberación de recursos que internalizarían los usuarios de los 24 municipios que comprende la zona de análisis, al evitar que parte de la población se tenga que abastecer a través de medios alternativos, ante las condiciones de escasez, dada la disponibilidad de agua estimada para la situación sin proyecto.

Características	El proyecto consiste en la construcción de una presa de almacenamiento, para aprovechar los escurrimientos del río Potosí; a base de una cortina tipo gravedad de 1,950 metros de longitud y una altura máxima de 50 metros, construida a base de concreto compactado con rodillo (CCR) y estará formada principalmente por las siguientes estructuras: cortina, vertedor de excedencias, obras de toma para agua potable y para riego, obra de desvío y acueducto para conexión de la obra de toma de agua potable a la planta de bombeo del acueducto Cerro Prieto-Monterrey. Por las características de la cortina , será una de las de mayor longitud en su tipo a nivel nacional.
Objetivo PED 2022-2027	Tema 4. Garantizar el suministro sostenible de agua potable y suficiencia de infraestructura de la red de conducción, distribución y sanitaria, bajo una perspectiva de disminución de consumo, así como la conservación de los recursos hídricos en el estado de Nuevo León.
Objetivo Programa Especial	8. Asegurar el abastecimiento sustentable de agua potable para la población.

SERVICIOS DE AGUA Y DRENAJE DE MONTERREY, I.P.D.

¿CÓMO LO VAMOS A MEDIR?

Indicadores

Dependencia responsable	Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey.
Eje/Tema:	Agua Recurso Invaluable.
Objetivo:	1. Reducir el consumo de agua potable.
Estrategia:	1.2 Hacer eficiente el sistema de distribución del agua.

Concepto	Descripción
Nombre del Indicador:	Porcentaje de agua no contabilizada.
Descripción del Indicador:	Volumen de agua producida que no es facturada.
Fórmula:	(1-(Metros cúbicos de agua facturada/Metros cúbicos de agua producida)) * 100
Metodología:	Es la diferencia del resultado de la división entre los metros cúbicos de agua facturados; datos que son extraídos de la plataforma SAP, entre los metros cúbicos de agua producida; la cual es extraída de las fuentes superficiales y subterráneas con las que cuenta la Institución.
Variables:	V.1 Metros cúbicos de agua facturada. V.2 Metros cúbicos de agua producida.
Unidad de Medida:	Porcentaje.

Fuente o medio de verificación:	SADM
Frecuencia de Medición:	Trimestral.
Línea Base:	2022
Meta al 2027:	Llegar al 30% de agua no contabilizada, nivel aceptable de pérdidas en los estándares de CONAGUA para Organismos Operadores de Agua.

Metas anuales:

Escenarios	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Optimista	41.%	38%	36%	34%	32%	30%
Normal	41%	39%	38%	37%	36%	35%
Insatisfactorio	41%	40.5%	40%	39.5%	39%	38.5%

Sentido del Indicador	Decreciente.
Periodo de referencia	No acumulado.
Referencia electrónica del medio de verificación:	https://pfiles.sadm.gob.mx/Pfiles/Indicadores/Consulta?idseccion=4

Valores Históricos:

Año	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Porcentaje	30.9%	31.1%	30.2%	29.7%	30.5%	29.2%
Año	2018	2019	2020	2021	2022	
Porcentaje	30.2%	30.1%	32.4%	39.6%	41.3%	

Justificación del indicador:	El indicador es uno de los más importantes del Organismo Operador, registra la eficiencia en el uso del producto básico que es el agua. La pérdida de agua se refleja en costos innecesarios del organismo, faltante de agua en la población, necesidad de inversiones cuantiosas en infraestructura para disponerla. El indicador permite la sustentabilidad del recurso agua y de las finanzas del organismo.

Factores de éxito:	La falta de inversiones en acciones de uso eficiente del agua podría afectar el cumplimiento de avance del indicador o políticas públicas de que impidan el ahorro del agua en la sociedad.
Entidad Líder:	Nuevo León no tiene mucha competencia como estado, es líder y le sigue Querétaro. Sin embargo, a nivel ciudad existen otro similares como Querétaro, Saltillo, Cancún, Aguascalientes.
Media Nacional:	De acuerdo a los indicadores publicados por la Comisión Nacional del Agua, Nuevo León, se ubica por encima de la media Nacional.
Comentarios Generales:	Nuevo León se está esforzando por mantener este indicador con datos reales, medibles, demostrables y plena transparencia. La medición de los volúmenes extraídos y entregados es la base del indicador.

Dependencia responsable	Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey.
Eje/Tema:	Agua Recurso Invaluable.
Objetivo:	2. Incrementar el reúso de agua tratada.
Estrategia:	2.1 Ampliación de la red de agua tratada.

Concepto	Descripción
Nombre del Indicador:	Porcentaje de calidad de agua residual tratada.
Descripción del Indicador:	Evalúa el cumplimiento de la calidad del agua, en cuanto al número de parámetros en cumplimiento con respecto al total de parámetros analizados en las muestras tomadas, de acuerdo a la normativa aplicable para agua residual tratada, para optimizar la operación de los sistemas involucrados.
Fórmula:	(Parámetros en cumplimiento de agua residual tratada/Total de parámetros analizados en agua residual tratada) * 100

Metodología:	De las muestras recolectadas de agua residual tratada, se mide el cumplimiento de los parámetros, conforme a los marcados por la NOM-001-SEMARNAT.
Variables:	Parámetros en cumplimiento de agua residual tratada. Total de parámetros analizados en agua residual tratada.
Unidad de Medida:	Porcentaje
Fuente o medio de verificación:	SADM
Frecuencia de Medición:	Mensual.
Línea Base:	2021: 99%
Meta al 2027:	100%
Metas anuales:	

Escenarios	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Optimista	90%	90%	95%	98%	100%	100%
Normal	90%	80%	85%	90%	95%	100%
Insatisfactorio	90%	80%	80%	80%	80%	80%

Sentido del Indicador	Creciente
Periodo de referencia	Acumulado
Referencia electrónica del medio de verificación:	https://pfiles.sadm.gob.mx/Pfiles/Indicadores/Consulta?idseccion=4

Valores Históricos:	No Aplica por cambio en la normativa.
Justificación del indicador:	El indicador muestra el grado de cumplimiento con los parámetros de la norma.
Factores de éxito:	Las condiciones más importantes para el logro de este indicador dependen de las adecuaciones se hagan en los Sistemas de Tratamiento para el cumplimiento de la calidad del agua residual tratada.
Entidad Líder:	No se tiene referencia.
Media Nacional:	No se tiene referencia.
Comentarios Generales:	Se depende del presupuesto asignado para la adecuación de los Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales. El indicador inicia con un 90% como meta en el 2022 y en el 2023 baja a 80% debido a que entra en vigor la nueva versión de la norma (NOM-001-SEMARNAT-2021).

Dependencia responsable	Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey.
Eje/Tema:	Agua Recurso Invaluable.
Objetivo:	Objetivo 3. Implementar sistemas de rescate de agua pluvial.
Estrategia:	3.3 Llevar a cabo la recolección de agua pluvial a nivel subcuenca.

Concepto	Descripción
Nombre del Indicador:	Porcentaje de cuencas pluviales con un proyecto de manejo de lluvia implementado.
Descripción del Indicador:	Cuencas pluviales a las que se les ha comenzado a implementar un Plan Maestro de manejo de agua de lluvia en la Zona Metropolitana.
Fórmula:	(Número de cuencas mejoradas / Número total de cuencas a mejorar) * 100
Metodología:	Conteo simple de cuencas.
Variables:	V.1 Número de cuencas mejoradas. V.2 Número total de cuencas del a mejorar.
Unidad de Medida:	Porcentaje.
Fuente o medio de verificación:	Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey I.P.D.
Frecuencia de Medición:	Semestral.
Línea Base:	2023
Meta al 2027:	100% de las 40 cuencas principales de la Zona Metropolitana controladas con un buen plan maestro de manejo de lluvias, debidamente reglamentado.

Metas anuales:

Escenarios	2023	2024	2025	2026	2027
Optimista	20%	60%	90%		100%
Normal	10%	40%	70%	90%	100%
Insatisfactorio	5%	35%	75%	95%	100%

Sentido del Indicador	Creciente.
Periodo de referencia	Acumulado.
Referencia electrónica del medio de verificación:	No aplica.
Valores Históricos:	No aplica por cambio en la normativa.
Justificación del indicador:	Se eligió el indicador de porcentaje porque refleja el cumplimiento en tiempo del proyecto e impacta directamente en el objetivo del Plan Estatal de Desarrollo.
Factores de éxito:	Las condiciones internas son que el presupuesto sea liberado en el tiempo requerido. Las condiciones externas es que la entrega de los requerimientos y las instalaciones se realicen en los tiempos establecidos.
Entidad Líder:	No se tiene referencia.
Media Nacional:	No se tiene referencia.
Comentarios Generales:	Si el presupuesto se libera en tiempo y la entrega se realiza en el tiempo requerido se cumple con el 100% Si el presupuesto no se libera en el tiempo y la entrega y la instalación no se realiza en el tiempo requerido no se cumple el 100% Si el presupuesto se libera en el tiempo y la entrega e instalación no se realiza en el tiempo requerido no se cumple el 100%

Dependencia responsable	Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey.
Eje/Tema:	Agua Recurso Invaluable.
Objetivo:	4. Fomentar la resiliencia en el sector hídrico.
Estrategia:	4.1 Fortalecer la Planeación Hídrica para garantizar el abastecimiento sostenible y resiliente del Agua.

Concepto	Descripción
Nombre del Indicador:	Porcentaje de reúso potable indirecto del agua residual tratada.
Descripción del Indicador:	Porcentaje calculado de los metros cúbicos de reúso potable indirecto en el total del agua residual tratada.
Fórmula:	(Metros cúbicos de agua residual en reúso indirecto/Metros cúbicos de agua residual tratada) * 100
Metodología:	Del total de metros cúbicos de agua residual tratada se muestra el porcentaje de metros cúbicos de agua residual tratada que se aplica para reúso indirecto.
Variables:	V.1 Metros cúbicos de agua residual en reúso indirecto. V.2 Metros cúbicos de agua residual tratada.
Unidad de Medida:	Porcentaje
Fuente o medio de verificación:	SADM

Frecuencia de Medición: Anual.

Línea Base: 2021: 0%

Meta al 2027: 10% del agua residual tratada, que se aplique para reúso potable indirecto.

Metas anuales:

Escenarios	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Optimista	0.4%	1.6%	1.6%	5%	10%	20%
Normal	0.4%	0.8%	1.6%	1.6%	5%	10%
Insatisfactorio	0.4%	0%	0%	0%	0%	0%

Sentido del Indicador Creciente.

Periodo de referencia Acumulado.

Referencia electrónica del medio de verificación: http://pbr-sed.nl.gob.mx/.

Valores Históricos: No aplica, ya que anteriormente no se ha realizado este tipo de reúso.

Justificación del indicador: Se eligió el indicador ya que garantiza la verificación en la eficacia de los objetivos establecidos en el programa, cuya relevancia se refleja en la aportación al suministro de agua potable.

Factores de éxito: Los históricos en el cumplimiento del Saneamiento en Nuevo León y en el reúso por parte de los sectores agrícolas e industriales; la nueva tarifa de saneamiento, que permitirá contar con recursos para financiar estos proyectos y la necesidad creciente en el suministro de agua potable.

Entidad Líder:	No se tiene referencia.
Media Nacional:	No se tiene referencia.
Comentarios Generales:	Un factor importante a considerar es el tema de la normatividad, que está sujeto a la interpretación de las instituciones y podrían limitar esta aplicación.

Dependencia responsable	Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey.
Eje/Tema:	Agua Recurso Invaluable.
Objetivo:	5. Mejorar la calidad del agua tratada en las plantas de tratamiento de aguas residuales.
Estrategia:	5.1 Complementar, modernizar y mantener los sistemas de tratamiento de aguas residuales.

Concepto	Descripción
Nombre del Indicador:	Porcentaje de metros cúbicos de agua tratada en cumplimiento con la nueva normatividad.
Descripción del Indicador:	Caudal de agua tratada que se descargue a cuerpos receptores en cumplimiento con la NOM-001-SEMARNAT-2021.
Fórmula:	(Metros cúbicos en cumplimiento con la Norma / Metros cúbicos descargados)*100

Metodología: Del total de parámetros analizados, se verifican los parámetros de contaminantes, conforme a lo requerido dentro de la NOM-001-SEMARNAT-2021.

Variables:
V.1 Metros cúbicos de agua tratada en cumplimiento con la Norma.
V.2 Metros cúbicos descargados a cuerpos receptores.

Unidad de Medida: Porcentaje.

Fuente o medio de verificación: SADM

Frecuencia de Medición: Trimestral.

Línea Base: 2023

Meta al 2027: 100% del agua tratada descargada, en cumplimiento con la normatividad vigente.

Metas anuales:

Escenarios	2023	2024	2025	2026	2027
Optimista	78.8%	98.8%	99.7%	99.9%	100%
Normal	78.8%	92%	99.2%	99.7%	99.9%
Insatisfactorio	78.8%	78.8%	76.1%	73.2%	70.4%

Sentido del Indicador Creciente.

Periodo de referencia Acumulado.

Referencia electrónica del medio de verificación:	No aplica.
Valores Históricos:	No aplica por cambio en la normativa.
Justificación del indicador:	Se eligió el indicador de porcentaje porque refleja el cumplimiento en tiempo del proyecto e impacta directamente en el objetivo del Plan Estatal de Desarrollo.
Factores de éxito:	Ya se incorporó una tarifa de Saneamiento que permitirá financiar la inversión requerida.
Entidad Líder:	No se tiene referencia.
Media Nacional:	No se tiene referencia.
Comentarios Generales:	Están por publicarse los lineamientos para presentar el programa de cumplimiento de la NOM-001-SEMARNAT-2021. El pago de derechos por el incumplimiento será alrededor de $40 millones de pesos.

Dependencia responsable	Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey.
Eje/Tema:	Agua Recurso Invaluable.
Objetivo:	Objetivo. 6 Impulsar el intercambio de agua tratada por agua limpia.
Estrategia:	6.2 Fortalecer los sistemas de abastecimiento de agua residual tratada para promover su uso potencial.

Concepto	Descripción
Nombre del Indicador:	Porcentaje de avance en acueducto El Cuchillo II
Descripción del Indicador:	*Porcentaje de avance físico del acueducto El Cuchillo II. * Porcentaje de avance programado para acueducto El Cuchillo II.
Fórmula:	(Porcentaje de avance físico de acueducto el Cuchillo II / porcentaje de avance programado de acueducto El Cuchillo II) * 100
Metodología:	Obtener el porcentaje de avance mensual real contra el porcentaje de avance esperado.
Variables:	V1. Porcentaje de avance físico del acueducto El Cuchillo II. V2. Porcentaje de avance programado para acueducto El Cuchillo II.
Unidad de Medida:	Porcentaje.
Fuente o medio de verificación:	SADM
Frecuencia de Medición:	Mensual.

Línea Base:	2022
Meta al 2023:	Tener el acueducto El Cuchillo II terminado (100%) abasteciendo a la Zona Metropolitana de Monterrey, con nuevos indicadores de Tasa de variación de reúso directo e indirecto de agua residual tratada.
Metas anuales:	

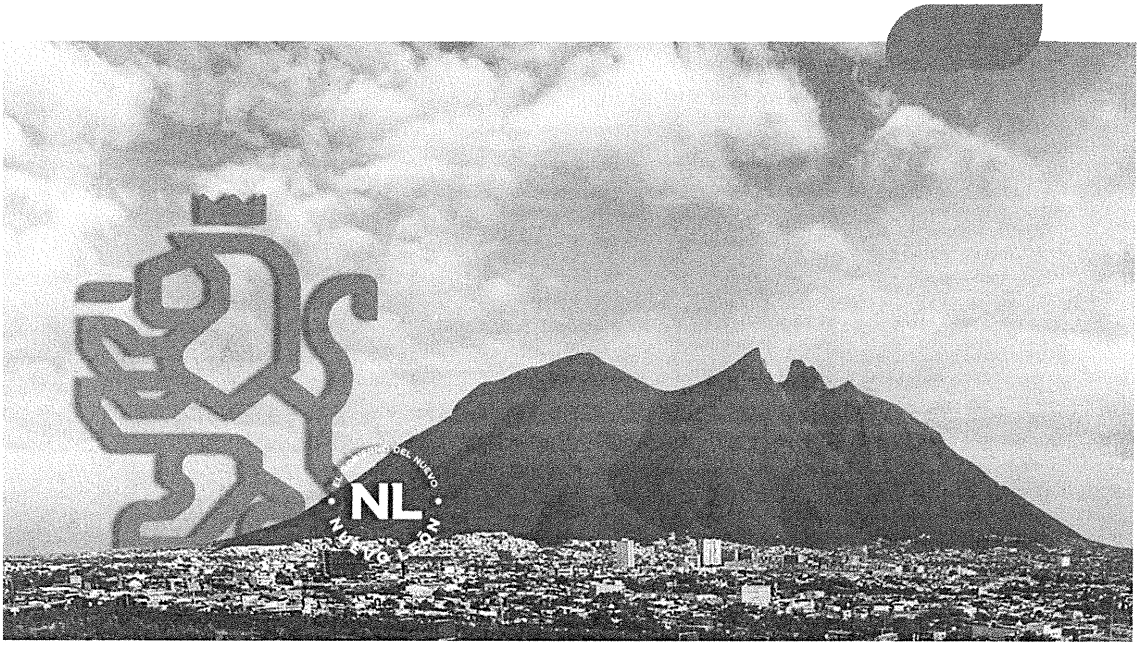
Escenarios	2022	2023
Optimista	40%	100%
Normal	20%	100%
Insatisfactorio	10%	100%

Sentido del Indicador	Creciente.
Periodo de referencia	Acumulado.
Referencia electrónica del medio de verificación:	No aplica.
Valores Históricos:	No aplica por cambio en la normativa.
Justificación del indicador:	Se eligió el indicador de porcentaje porque refleja el cumplimiento en tiempo del proyecto e impacta directamente en el objetivo del Plan Estatal de Desarrollo.

Factores de éxito:	Las condiciones internas son que el presupuesto sea liberado en el tiempo requerido. Las condiciones externas es que la entrega de los requerimientos y las instalaciones se entregue en los tiempos establecidos.
Entidad Líder:	SADM-CONAGUA-SEDENA.
Media Nacional:	No se tiene referencia.
Comentarios Generales:	Si el presupuesto se libera en tiempo y la entrega se realiza en el tiempo requerido se cumple con el 100% Si el presupuesto no se libera en el tiempo y la entrega y la instalación no se realiza en el tiempo requerido no se cumple el 100% Si el presupuesto se libera en el tiempo y la entrega e instalación no se realiza en el tiempo requerido no se cumple el 100%

117

Alineación CON PED, PE, PND, ODS



1. Alineación con el Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027 (PED). Eje 2. Generación de Riqueza Sostenible, tema: 4. Agua Recurso Invaluable.
2. Plan Estratégico 2015-2030 del Estado de Nuevo León (PE).
3. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (PND).
4. Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030, (ODS) de las Naciones Unidas (ONU).

Programa Especial.	PED	PE	PND	ODS
Objetivo 1. Reducir el consumo de agua potable.	Estrategia 4.6 Implementar acciones para la gestión integral de la calidad del agua y la conservación de los recursos hídricos.	Objetivo 3 del eje de Desarrollo Sustentable.	Eje 3. Economía.	Objetivo 6. Agua limpia y saneamiento.
Objetivo 2. Incrementar el reúso de agua tratada.	Estrategia 4.1 Renovar las instalaciones e infraestructura de SADM y construir nuevas fuentes alternas y principales.	Objetivo 3 del eje de Desarrollo Sustentable.	Eje 3. Economía.	Objetivo 6. Agua limpia y saneamiento.
Objetivo 3. Implementar sistemas de rescate de agua pluvial.	Estrategia 4.4 Cumplir de manera efectiva las observaciones realizadas por entes externos.	Objetivo 3 del eje de Desarrollo Sustentable.	Eje 3. Economía.	Objetivo 6. Agua limpia y saneamiento.
Objetivo 4. Fomentar la resiliencia en el sector hídrico.	4.2 Ampliar las redes y actualizar los lineamientos normativos para la distribución del servicio y aplicación de costos tarifarios.	Objetivo 3 del eje de Desarrollo Sustentable.	Eje 3. Economía.	Objetivo 6. Agua limpia y saneamiento.
Objetivo 5. Mejorar la calidad del agua residual tratada en las plantas de tratamiento de aguas residuales.	Estrategia 4.1 Renovar las instalaciones e infraestructura de SADM y construir nuevas fuentes alternas y principales.	Objetivo 3 del eje de Desarrollo Sustentable.	Eje 3. Economía.	Objetivo 6. Agua limpia y saneamiento.
Objetivo 6. Impulsar el intercambio de agua tratada por agua limpia.	Estrategia 4.3 Construir una imagen eficiente de SADM para la ciudadanía.	Objetivo 3 del eje de Desarrollo Sustentable	Eje 3. Economía.	Objetivo 6. Agua limpia y saneamiento.
Objetivo 7. Alcanzar el equilibrio en el agua subterránea entre la extracción y la recarga.	Estrategia 4.5 Contar con un modelo de negocio institucional alineado a la estrategia estatal en las áreas operativa, financiera, comercial y de gestión de activos con una perspectiva de sustentabilidad.	Objetivo 3 del eje de Desarrollo Sustentable.	Eje 3. Economía.	Objetivo 6. Agua limpia y saneamiento.
Objetivo 8. Asegurar el abastecimiento sustentable de agua potable para la población.	Estrategia 4.6 Implementar acciones para la gestión integral de la calidad del agua y la conservación de los recursos hídricos.	Objetivo 3 del eje de Desarrollo Sustentable.	Eje 3. Economía.	Objetivo 6. Agua limpia y saneamiento.

SERVICIOS DE AGUA Y DRENAJE DE MONTERREY, I.P.D.

ANEXOS

Anexo 1. Mecanismo de participación ciudadana

Resultados De Mecanismo de Participación Ciudadana.

Anexo II. Lista de participantes de las mesas de trabajo para la integración del Programa Especial del Manejo Sustentable del Agua 2022-2027.

Núm.	Nombre completo	Dependencia / Institución / Empresa
1	Dr. Alfonso Martínez Muñoz	Secretario de Medio Ambiente
2	Dra. Ximena Peredo Rodríguez	Secretaria de Participación Ciudadana
3	Dr. Mario Ramón Silva Rodríguez	Secretaria Técnica del Estado de Nuevo León
4	Arq. Juan Ignacio Barragán Villarreal	Director General de Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey
5	Dra. Mirna Elizabeth Santos Lara	Secretaria General
6	Lic. Alejandro Martínez Uresti	Secretaria de Medio Ambiente
7	Lic. Carmen García Molina	Secretaria de Medio Ambiente
8	Mtro. Mauricio Mata Rosas	Secretaria de Medio Ambiente
9	Lic. Paola Alcalá Carvajal	Secretaria de Medio Ambiente
10	Biol. Itzel Montserrat Proa Guerrero	Secretaria de Medio Ambiente
11	Ing. Aldo Alemán García	Secretaria de Medio Ambiente
12	Lic. Flaviano Zubieta Méndez	Secretaria de Medio Ambiente
13	Lic. Brenda Paloma Muro Bernal	Secretaria de Medio Ambiente
14	Lic. Elizabeth Ortiz Zavala	Secretaria de Participación Ciudadana
15	Lic. Susette Aracely Rodríguez	Secretaria de Participación Ciudadana
16	Lic. Norma A. Rangel Sevilla	Secretaría de Movilidad
17	Arq. Martha Laura Montemayor Flores	Secretaría de Movilidad
18	Q.C.B. María Angélica Huerta Velazco	Secretaría de Educación Pública
19	Arq. Rosalba Huerta Velazco	Secretaría de Educación Pública
20	Arq. Pricila Dávila Páez	SADM
21	Lic. Rafael González Chío	SADM
22	Arq. Carlos Damián Ayala Delgado	SADM
23	Ing. Heriberto Ramírez Santos	SADM
24	Q.F.B. Pablo F. Tamez Guerra	SADM
25	Ing. Kharla Jovanka Aguilar Limón	SADM
26	Ing. José Octavio Salinas	SADM
27	Ing. Oziel Manzanera Balderas	SADM
28	Lic. Ramón Morga Saravia	SADM
29	Dr. Daniel Salas Limón	SADM
30	Lic. Juan Ramón Picazo Castillo	SADM
31	Lic. Alejandra González Berrueto	SADM
32	Lic. Andrea Guadalupe Carmona Ríos	SADM

33	Lic. Lucero Nohemí Ramírez Franco	SADM
34	Ing. Ingrid Alejandra Domínguez Mata	SADM
35	Lic. Araceli Chávez Avila	SADM
36	Mtro. Ezequiel Gabriel Martínez Martínez	SADM
37	Ing. Enrique G. Reyes Martínez	Sociedad Mexicana de Aguas (SMAAC)
38	Arq. Valentín Martínez Cuellar	Sociedad de Urbanismo
39	Dr. Rodrigo Fernández Martinez.	Cámara de la Industria de Transformación de Nuevo León.
40	Ing. Julio Martínez	Cámara de la Industria de Transformación de Nuevo León
41	Ing. Víctor Hugo León	Cámara de la Industria de Transformación de Nuevo León
42	Ing. Alejandro Almaguer Montemayor	Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción
43	Ing. Roberto Macías Quintanilla	Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción
44	Lic. Gabriel Chapa Muñoz	Cámara Nacional de Comercio
45	Lic. Mauricio Navarro Garza	Cámara de Propietarios de Bienes Raíces, Nuevo León
46	Arq. Carlos Placencia Vega	Consejo de Nuevo León
47	Arq. César Rafael Chávez Ortiz	Consejo de Nuevo León
48	Arq. Eduardo Torres Alanís	Consejo Consultivo
49	Ing. Daniel Simón Olivo Alanís	Subcomité de innovación
50	Ing. Jesús Olivo	Subcomité de innovación
51	Biol. Sergio Ramírez A.	Fondo Ambiental Metropolitano de Monterrey
52	Dr. Roberto Parra Saldívar	Tecnológico de Monterrey
53	Dr. Manuel Martínez Ruiz	Tecnológico de Monterrey
54	Ing. Miguel Rodolfo Davis Campoy	Tecnológico de Monterrey
55	Dr. Eduardo Sosa Hernández	Tecnológico de Monterrey
56	Dr. Aldo Iván Ramírez Orozco	Tecnológico de Monterrey
57	Dr. Santos Saenz Delgado	Universidad de Monterrey
58	M.C. Ángel García Peña	Universidad Autónoma de Nuevo León
59	M.C. Daniel Garza Rocha	Universidad Autónoma de Nuevo León
60	Dr. Víctor Hugo Guerra Cobián	Universidad Autónoma de Nuevo León
61	M.I Juan Antonio Valero Almaguer	Universidad Autónoma de Nuevo León
62	Dr. Carlos Alberto Charles Cruz	Universidad Autónoma de Nuevo León
63	Lic. David Clemente López Pérez	Universidad Autónoma de Nuevo León

64	Dr. José Rosbell Chapa Guerrero	Universidad Autónoma de Nuevo León
65	Dr. Sóstenes Méndez Delgado	Universidad Autónoma de Nuevo León
66	Ing. Julio Ángel López Marcelo	Universidad del Valle de México
67	Ing. Leonard Green Colmenares	Universidad del Valle de México
68	Ing. Max. Rendón Villarreal	Federación del Colegio de Profesionistas de Nuevo León
69	Ing. José Delfino Camacho Velázquez	Colegio de Ingenieros Civiles de Nuevo León.
70	Ing. Gerardo de Jesús Sáenz Siller	Colegio de Ingenieros Civiles de Nuevo León.
71	Arq. Andrés Sauceda Salazar	Colegio de Valuadores de Nuevo León, A.C.
72	Ing. Ramón Olvera Herrera	Colegio de Valuadores de Nuevo León, A.C.
73	Ing. Juan Ángel Montalvo Nava	Colegio de Ingenieros Mecánicos, Electricistas y Electrónicos
74	Mtro. Alejandro R. Ledezma Menzuain	Colegio de Biólogos de Nuevo León
75	Q.F.B. Antonio Domínguez Garza	Colegio de Químicos Farmacéuticos Biólogos de Nuevo León, A.C.
76	Mtro. Hugo César Rivera Estrada	Colegio de Psicólogos de Nuevo León
77	Lic. José Carlos Tolentino	Colegio de Abogados de Nuevo León, A.C.
78	Dra. Magdalena Rangel de León	Colegio de Abogados de Nuevo León, A.C.
79	Dr. José Fernando Charles García	Colegio de Médicos Cirujanos de Nuevo León
80	Dra. María Dolores López Araujo	Colegio de Médicos Cirujanos del Estado de Nuevo León
81	Lic. Evelia Saldaña Moreno	Colegio Mexicano de Nutriólogos, Capítulo Nuevo León
82	Dra. Luz María Escobar Rodríguez	Colegio Mexicano de Nutriólogos, Capítulo Nuevo León
83	Dra. María Elena Villarreal Arce	Colegio Mexicano de Nutriólogos, Capítulo Nuevo León
84	Dra. Francisca Castro Álvarez	Colegio de Enfermeras de Nuevo León
85	Lic. Fátima de la Garza Esqueda	Colegio de Enfermeras de Nuevo León
86	Lic. Carolina Guadalupe Gómez Molina	Colegio de Enfermeras de Nuevo León
87	Ing. Oscar Vázquez Montiel	Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología de Nuevo León
88	Ing. Jorge Fernández	Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología de Nuevo León
89	Ing. Justino César González Álvarez	Asesoría Externa
90	Ing. Marco Antonio Treviño Hernández	Representante de Zertuche Ingenieros y Asociados
91	Dr. Igor Ishi Rubio Cisneros	Dr. En Geociencia, Geólogo e Intérprete
92	Lic. Erika Alejandra Tamez López	Universidad Autónoma de Nuevo León
93	Ing. Manuel Valdez	Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción

MESAS DE TRABAJO
PROGRAMA
ESPECIAL DEL MANEJO
SUSTENTABLE DEL AGUA

MESAS DE TRABAJO
PROGRAMA
ESPECIAL DEL MANEJO
SUSTENTABLE DEL AGUA

SERVICIOS DE AGUA Y DRENAJE DE MONTERREY, I.P.D.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Hidropluviales. (2018). Recuperado el 2022, de https://hidropluviales.com/2018/01/16/sistema-alternativo-1/

Proinstalaciones. (31 de agosto de 2020). Recuperado el 21 de junio de 2022, de https://www.proinstalaciones.com/articulos/tecnico/4557-instalaciones-centralizadas-para-la-reutilizacion-del-agua-en-los-edificios

Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey. (21 de junio de 2022). Obtenido de Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey: www.sadm.gob.mx

Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey. (21 de junio de 2022). Obtenido de Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey: www.sadm.gob.mx

AGUA, C. N. (2018). Atlas de agua en México 2018. México.

CONAGUA. (2011). Estadísticas del agua en México. En Agua en el mundo 8 (pág. 7).

Consumer. (2008). Consumer. Recuperado el 21 de junio de 2022, de https://www.consumer.es/medio-ambiente/reciclar-agua-de-lluvia-para-uso-domestico.html

Fondo de Agua Metropolitano de Monterrey. (2016). Plan Hídrico Nuevo León 2050. En F. d. Monterrey.

Grupo Banco Mundial. (2022). Banco Mundial. Recuperado el 22 de junio de 2022, de https://datos.bancomundial.org/indicator/SP.POP.TOTL?name_desc=false

INEGI. (2020). Panorama sociodemográfico. En INEGI, Censo de Población y Vivienda 2020 (pág. 9).

LEÓN, G. D. (2022). Plan Estatal de Desarrollo. Monterrey. N.L.

MONTERREY, S. D. (21 de junio de 2022). Captura GIS. Monterrey, Nuevo León, México.

Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres. (2017). Herramienta de auto-evaluación para la resiliencia frente a desastres a nivel local.

Organización Mundial de la Salud. (2022). Recuperado el 20 de junio de 2022, de https://www.who.int/es/health-topics/air-pollution#tab=tab_1

SEDATU. (2016). Perfil de Resiliencia Urbana MICAPRU.

SEMARNAT. (s.f.). Gobierno de México. Obtenido de Informe del Medio Ambiente: https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe18/tema/cap5.html#tema1

SADM (s.f.). SADM Recuperado el 20 de junio de 2022, de https://www.sadm.gob.mx/SADM/index.jsp?id_html=proyectos

ZUÑIGA, S. E. (2010). Determinantes de gasto en consumo de agua: Análisis comparativo a nivel nacional y para el estado de Nuevo León. En S. E. ZUÑIGA. Nuevo León: UANL.

http://sistec.nl.gob.mx/Transparencia_2015_LyPOE/Acciones/PeriodicoOficial.aspx