



**Gobierno del Distrito Federal**  
**Secretaría del Medio Ambiente**  
Sistema de Aguas de la Ciudad de México



# PROGRAMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RECURSOS HÍDRICOS, VISIÓN 20 AÑOS

OCTUBRE 2012



### **ABREVIATURAS UTILIZADAS**

<b>APAZU</b>	Programa de Agua Potable y Alcantarillado en Zonas Urbanas
<b>CAEM</b>	Comisión de Aguas del Estado de México
<b>SCADA</b>	Sistema de Adquisición y Control de Datos, por sus siglas en inglés
<b>CCM</b>	Centro de Control de Motores
<b>CCTT</b>	Centro de Control de Teledetección y Teleoperación
<b>CONAGUA</b>	Comisión Nacional del Agua
<b>COTECIAD</b>	Comité Técnico Interno de Administración de Documentos
<b>DIF</b>	Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia del Distrito Federal
<b>GDF</b>	Gobierno del Distrito Federal
<b>IMTA</b>	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
<b>INEGI</b>	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
<b>IPN</b>	Instituto Politécnico Nacional
<b>LADF</b>	Ley de Aguas del Distrito Federal
<b>LAN</b>	Ley de Aguas Nacionales
<b>LGEEPA</b>	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
<b>LPDDF</b>	Ley de Planeación de Desarrollo del Distrito Federal
<b>MDL</b>	Mecanismo de Desarrollo Limpio
<b>MDP</b>	Millones de Pesos
<b>OAP</b>	Oficinas de Atención al Público
<b>PACCM</b>	Programa de Acción Climática de la Ciudad de México
<b>PGCALL</b>	Programa General de Cosecha de Agua de Lluvia
<b>PGD</b>	Programa General de Desarrollo del Distrito Federal
<b>PGIRH</b>	Programa de Gestión Integral de los Recursos Hídricos

<b>PRODDER</b>	Programa de Devolución de Derechos
<b>PROMAGUA</b>	Programa para la Modernización de Organismos Operadores de Agua
<b>PSMA</b>	Programa Sectorial de Medio Ambiente
<b>PTAR</b>	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
<b>SACMEX</b>	Sistema de Aguas de la Ciudad de México
<b>SC</b>	Suelo de Conservación
<b>SCALL</b>	Sistema de Captación de Agua de Lluvia
<b>SEDF</b>	Secretaría de Educación del Distrito Federal
<b>SEMARNAT</b>	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
<b>SIG</b>	Sistema de Información Geográfica
<b>SIGI</b>	Sistema de Indicadores de Gestión Integral
<b>SMA</b>	Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal
<b>UNAM</b>	Universidad Nacional Autónoma de México
<b>ZMVM</b>	Zona Metropolitana del Valle de México
<b>ZMCM</b>	Zona Metropolitana de la Ciudad de México

## PGIRH Visión 20 Años

### Contenido

<b>1</b>	<b>Antecedentes</b> .....	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Principios rectores, objetivos y ámbito de aplicación</b> .....	<b>8</b>
2.1	Principios rectores .....	8
2.2	Política de gestión integral de los recursos hídricos .....	9
2.3	Visión integral del Sistema de Aguas de la Ciudad de México .....	12
2.4	Objetivo del PGIRH Visión 20 Años.....	14
<b>3</b>	<b>Marco conceptual y legal</b> .....	<b>15</b>
3.1	De los órganos de gobierno.....	15
3.1.1	La Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal .....	15
3.1.2	El Sistema de Aguas de la Ciudad de México .....	16
3.1.3	El Consejo Directivo del SACMEX .....	16
3.2	De los programas.....	16
3.2.1	Programa de Gestión Integral de los Recursos Hídricos 2004-2009 .....	16
3.2.2	Programa General de Desarrollo 2007-2012 (PGD).....	17
3.2.3	Programa Sectorial de Medio Ambiente 2007-2012 (PSMA).....	19
3.2.4	Plan Verde.....	20
3.2.5	Programa de Acción Climática de la Ciudad de México (PACCM) .....	20
3.2.6	Programa de Manejo Sustentable del Agua para la Ciudad de México.....	21
3.2.7	Programa Especial del Agua, Visión 20 Años.....	22
3.3	De los servicios hidráulicos.....	23
3.3.1	La prestación de los servicios .....	23
3.3.2	El pago de los derechos hidráulicos.....	24
3.3.3	La verificación, inspección, vigilancia y sanciones.....	24
3.4	De los recursos hídricos .....	25
3.4.1	La administración del agua .....	25
3.4.2	La planeación del desarrollo integral del agua .....	26
3.4.3	La conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos hídricos .....	26
3.5	De la infraestructura hidráulica .....	27
3.5.1	La construcción y conservación del sistema hidráulico.....	27
3.5.2	Sustentabilidad ambiental y cambio climático .....	28
<b>4</b>	<b>El agua en la Ciudad de México</b> .....	<b>30</b>
4.1	Cobertura de servicios hidráulicos .....	31
4.2	Sustentabilidad Financiera .....	33
4.3	Recursos hídricos y su relación con el medio ambiente.....	36
4.3.1	Sobreexplotación del acuífero .....	38
4.3.2	Contaminación del acuífero y del medio ambiente .....	41

4.3.3 Hundimientos.....	49
4.3.4 Azolves .....	52
4.3.5 Recarga del acuífero .....	53
4.3.6 Infraestructura hidráulica .....	55
4.4 Prestación de servicios hidráulicos .....	60
4.5 Balance institucional .....	64
4.6 Escenario tendencial, en caso de no actuar .....	67
<b>5 Instrumentación de la gestión integral de los recursos hídricos.....</b>	<b>70</b>
5.1 Macroprocesos y procesos de la gestión integral de los recursos hídricos .....	70
5.2 Líneas de acción y programa de inversión del PGIRH .....	72
A. Prestación de los servicios hidráulicos .....	73
A.1 Atención al usuario.....	74
A.1.1 Atención al usuario y soporte técnico .....	74
A.1.2 Comunicación social .....	75
A.2 Optimización comercial.....	77
A.2.1 Fortalecimiento del sistema comercial .....	77
A.2.2 Gestión del agua en bloque .....	79
A.3 Operación del sistema hidráulico .....	80
A.3.1 Prestación de servicios .....	80
A.3.2 Modernizar los sistemas de análisis y control supervisorio .....	81
A.3.3 Implementar bases sólidas para control del agua .....	86
A.3.4 Vigilancia de la calidad del agua.....	87
A.3.5 Atención a emergencias hidráulicas .....	89
B. Gestión integrada de los recursos hídricos .....	90
B.1 Estrategias para el uso sustentable del agua .....	91
B.1.1 Administración del agua.....	91
B.1.2 Administración de bienes inherentes .....	94
B.1.3 Planeación de la inversión .....	96
B.2 Gestión ambiental de los recursos hídricos .....	97
B.2.1 Coadyuvar a la conservación del equilibrio ecológico del Valle de México .....	98
B.2.2 Saneamiento del Valle de México .....	98
B.2.3 Cosecha de agua de lluvia .....	100
C. Construcción y mantenimiento de infraestructura .....	102
C.1 Construcción de infraestructura.....	103
C.1.1 Construcción de obras para el sistema de agua potable.....	103
C.1.2 Construcción de obras para el sistema de drenaje .....	105
C.1.3 Construcción de obras para el sistema de tratamiento y reuso .....	106
C.1.4 Proyectos metropolitanos de infraestructura .....	107
C.2 Mantenimiento de infraestructura.....	108
C.2.1 Programa de conservación y mejora del sistema hidráulico.....	108
C.2.2 Mantenimiento de la infraestructura complementaria del sistema hidráulico .....	114
C.2.3 Proyectos metropolitanos de mantenimiento de infraestructura.....	115
D. Fortalecimiento institucional .....	116

D.1 Administración, finanzas y jurídico .....	116
D.1.1 Administración de recursos humanos.....	116
D.1.2 Administración de recursos materiales.....	117
D.1.3 Fortalecimiento del sistema financiero.....	118
D.2 Organización, procesos e información .....	119
D.2.1 Administración de procesos y certificación de calidad.....	119
D.2.2 Modernización del sistema institucional de información.....	119
<b>6 Costos, evaluación y actualización del programa .....</b>	<b>121</b>
6.1 Presupuesto PGIRH.....	121
6.2 Análisis del presupuesto del PGIRH.....	123
6.2.1 Por macroproceso .....	124
6.2.2 Por tipo de gasto .....	125
6.2.3 Desglose de gastos de administración y operación.....	126
6.2.4 Desglose de gastos por tipo de servicio .....	127
6.3 Indicadores de evaluación de la gestión del PGIRH .....	128
6.3.1 Objetivo .....	128
6.3.2 Sistema de Indicadores de Gestión Integral (SIGI) .....	129
6.4 Indicadores de gestión 2003-2010. Logros alcanzados.....	134

## 1 ANTECEDENTES

El Gobierno del Distrito Federal, por conducto del Sistema de Aguas de la Ciudad de México, formula el Programa de Gestión Integral de los Recursos Hídricos, PGIRH, Visión 20 Años, en el que se plantean estrategias, acciones y metas para el manejo integral y la prestación de los servicios hidráulicos en el Distrito Federal, concernientes al agua potable, drenaje, tratamiento y reúso, medio ambiente, cultura del agua y fortalecimiento institucional. El PGIRH Visión 20 Años es un plan de desarrollo de largo plazo que establece los lineamientos para maximizar el desarrollo del sector agua en el DF, planteando el cumplimiento de metas prioritarias en los siguientes seis años.

El PGIRH Visión 20 Años tiene como meta primordial el bienestar social, económico y ambiental sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas, mediante el manejo y desarrollo coordinado del agua, suelo y recursos relacionados. Su formulación atiende los nuevos retos y desafíos que hoy atentan contra la sustentabilidad de los servicios de agua, drenaje y saneamiento, y es consistente con el respeto al medio ambiente en el Distrito Federal; responde pues a las necesidades derivadas del incremento en la calidad de vida de sus usuarios, y es motor de desarrollo para mantener la competitividad de los sectores económicos de la ciudad.

En forma prioritaria el PGIRH Visión 20 Años considera: una relación más estrecha con sus usuarios, la rendición de cuentas sobre la eficiencia y desempeño del SACMEX y la mitigación de los riesgos asociados con la infraestructura, así como los efectos esperados del cambio climático en el ciclo hidrológico. Establece también un marco de prioridades para los programas y proyectos que habrán de llevarse a cabo en los siguientes años, como: conservación, modernización y ampliación de la infraestructura, ahorro del agua y mejoras en sus usos, recarga del acuífero, fortalecimiento del sistema comercial y el saneamiento de la cuenca del Valle de México. La ejecución, vigilancia y evaluación del PGIRH Visión 20 Años son atributo del SACMEX, además de contemplar las necesidades del sector en el largo plazo con prospectivas al año 2032.

El PGIRH Visión 20 Años cuenta con elementos jurídicos, técnicos, sociales, ambientales y financieros para desarrollar y evaluar con detalle las actividades a cargo del SACMEX. Para consolidar un sistema de administración y manejo del agua de la Ciudad de México se identificó el marco programático y los objetivos del PGIRH Visión 20 Años, con base en el diagnóstico de la situación actual. El PGIRH Visión 20 Años tiene como referencia inmediata el Programa de Gestión Integral de los Recursos Hídricos 2004-2009, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 27 de mayo de 2005.

## 2 PRINCIPIOS RECTORES, OBJETIVOS Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

### 2.1 Principios rectores

La Ley de Aguas del Distrito Federal, en su artículo 6º, establece los principios que debe seguir la política hídrica del Distrito Federal:

**Artículo 6.** En la formulación, ejecución y vigilancia de la política de *gestión integral de los recursos hídricos*, las autoridades competentes observarán los siguientes principios:

- I. El agua es un recurso finito y vulnerable, esencial para sostener la vida, el desarrollo y el ambiente;
- II. El agua es un bien social, cultural, ambiental y económico;
- III. El agua requerida para uso doméstico y personal debe ser salubre, libre de microorganismos patógenos, sustancias químicas y peligros radiológicos que constituyan riesgo a la salud humana. En consecuencia, el agua debe contener un sabor, olor y color aceptable para cada uso;
- IV. La infraestructura y los servicios hidráulicos deben ser accesibles para toda persona sin discriminación, incluyendo a la población expuesta o marginada, siempre y cuando éstas cumplan con las disposiciones legales sobre el uso del suelo en donde habiten o realicen sus actividades económicas;
- V. El aprovechamiento y la gestión del agua debe inspirarse en un planteamiento basado en la participación de los usuarios, los planificadores y los responsables de la toma de decisiones;
- VI. El agua tiene un valor económico en todos sus diversos usos en competencia a los que se destina y los servicios hidráulicos deben pagarse por su prestación de acuerdo a las disposiciones legales aplicables;
- VII. Toda persona tiene el derecho de recibir y acceder a la información relacionada con la gestión de los recursos hídricos y la prestación de los servicios hidráulicos;
- VIII. La mujer desempeña un papel fundamental en la gestión, ahorro y protección del agua;
- IX. Las autoridades tienen la obligación de apoyar a aquellas personas que tienen dificultades para acceder al suministro de agua;
- X. Las autoridades deben adoptar medidas que incluyan el uso de técnicas y tecnologías de bajo costo, una política de precios apropiadas para zonas marginadas o de vivienda popular, así como la adopción de mecanismos institucionales que prevean beneficios laborales para acceder a los servicios hidráulicos de calidad;
- XI. La determinación del pago de los servicios hidráulicos debe basarse en el principio de equidad, asegurando que estos sean accesibles para todos incluyendo a grupos sociales vulnerables;
- XII. La consideración de los atributos de accesibilidad, equidad, sustentabilidad y eficiencia económica para las presentes y futuras generaciones que reduzcan el agotamiento de estos recursos y la contaminación de los cuerpos de agua y los ecosistemas; y

- XIII. La adopción de medidas para el monitoreo y evaluación de los recursos hídricos, para el establecimiento de indicadores de sustentabilidad, para la evaluación de los impactos de acciones sobre la disponibilidad del agua; para el incremento del uso eficiente de los recursos hídricos por los usuarios, la reducción de la pérdida del agua en su distribución; y para el establecimiento de mecanismos de respuesta a situaciones de emergencia.

## 2.2 Política de gestión integral de los recursos hídricos

De acuerdo con la Ley de Aguas del Distrito Federal, el PGIRH será el instrumento rector de la política hídrica del Distrito Federal.

**Artículo 20.** La política de gestión integral de los recursos hídricos en el Distrito Federal, entendida como el proceso que promueve el manejo y desarrollo coordinado del agua, suelo y recursos relacionados, de manera que maximice el bienestar social, económico y ambiental resultante de manera equitativa, sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas, se integra por:

- I. La definición y establecimiento de las políticas hídricas que permitan el desarrollo sustentable en el Distrito Federal, conforme a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General para el Desarrollo Forestal, la Ley General de Vida Silvestre, la Ley Ambiental, la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, el Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal, los Programas de Desarrollo Urbano y demás ordenamientos jurídicos aplicables;
- II. La base de lineamientos sustentados en indicadores ambientales y de manejo integral de los recursos hídricos para la elaboración, instauración, seguimiento, evaluación y actualización permanente de los procesos de planeación y programación de estos recursos y su infraestructura en todos los niveles de obra;
- III. La definición de políticas para la administración y la gestión integral de los recursos hídricos, en materia de planeación, estudio, proyección, mantenimiento, rehabilitación, construcción, operación y ampliación de obras de abastecimiento de agua potable, pluvial, drenaje, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales y su reúso, destinadas al consumo, uso humano con fines domésticos, urbano, comercial, industrial o de cualquier otro uso en el Distrito Federal;
- IV. La definición de las políticas para la prestación de los servicios públicos de suministro de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento de aguas residuales y su reúso, este último conforme a los criterios establecidos en la Ley Ambiental;
- V. La definición de los lineamientos para el mejor uso de las aguas asignadas al Distrito Federal por la Comisión Nacional del Agua;
- VI. Las políticas para el manejo y conservación de la infraestructura hidráulica del Distrito Federal; y
- VII. Los lineamientos para el establecimiento de un sistema financiero integral para el desarrollo hidráulico del Distrito Federal.

**Artículo 21.** Son instrumentos de política de gestión integral de los recursos hídricos, además de los aplicables contenidos en la Ley Ambiental:

- I. La planeación;
- II. Los criterios técnicos y normas ambientales para el Distrito Federal;
- III. Los instrumentos económicos;
- IV. La participación social; y
- V. La educación, fomento de la cultura e información en materia de recursos hídricos.

La planeación de los recursos hídricos y los servicios hidráulicos, de acuerdo con la LADF, se compondrá de un programa que prevea la integración, depuración, actualización y difusión de la información básica sobre la gestión de los recursos hídricos y los servicios hidráulicos, así como la realización de estudios que permitan complementar y actualizar el acervo documental relativo a la disponibilidad, calidad y demanda del agua en el Distrito Federal.

**Artículo 23.** La Secretaría formulará, evaluará y vigilará el Programa de Gestión Integral de los Recursos Hídricos, mismo que contendrá los lineamientos, acciones y metas en materia de manejo integral de dichos recursos y la prestación de los servicios hidráulicos, con base en los principios establecidos en el artículo 6 de la presente ley, además de los siguientes criterios:

- I. Promover la cultura, educación y capacitación ambientales, así como la participación de la sociedad en la gestión integral de los recursos hídricos;
- II. Armonizar las políticas de ordenamiento territorial y ecológico con el manejo integral de los recursos hídricos, identificando áreas apropiadas para la ubicación de infraestructura para su manejo;
- III. Fomentar el desarrollo y uso de tecnologías, métodos, prácticas y procesos de producción y comercialización que favorezcan un manejo integral y sustentable de los recursos hídricos;
- IV. Proyectar acciones y obras tendientes al mejoramiento y ampliación de la infraestructura hidráulica en el Distrito Federal, con base en indicadores de sustentabilidad;
- V. Formular balances de oferta y demanda de los servicios hidráulicos, así como su abastecimiento por fuentes internas y externas;
- VI. Describir, analizar, valorar y diagnosticar el marco y la disponibilidad natural y artificial del agua en cantidad y calidad, en cuanto a su variación temporal y territorial en el Distrito Federal;
- VII. Definir lineamientos y estrategias por cuencas hidrológicas, con base en los acuerdos establecidos en los Consejos de Cuenca de los que formen parte el Distrito Federal;
- VIII. Promover mecanismos que incluyan los beneficios de los servicios ambientales relacionados con la gestión integral de los recursos hídricos;
- IX. Considerar la problemática, necesidades y propuestas de solución planteadas por los usuarios del agua, grupos sociales interesados e instituciones gubernamentales de índole diversa;

- |        |  |
|--------|--|
| X.     | Describir, analizar y diagnosticar la problemática y estrategias alternas, jerarquizadas para su solución en cada uso de los recursos hídricos;  |
| XI.    | Plantear bases y principios para la elaboración de los programas de prestación de servicios de agua potable, drenaje y alcantarillado, así como de tratamiento de aguas residuales y su reúso;   |
| XII.   | Definir mecanismos de coordinación institucional, concertación con usuarios y sociedad civil, políticas de inducción y adecuaciones normativas que sustentarán la ejecución de los programas, subprogramas y acciones;   |
| XIII.  | Fomentar medidas para el cumplimiento y evaluar el avance en los programas, subprogramas y acciones;   |
| XIV.   | Formular e integrar subprogramas específicos, que permitan la concesión o asignación de la explotación, uso o aprovechamiento racional del agua, así como su preservación y el control de la calidad y cantidad con que se distribuye;   |
| XV.    | Formular y actualizar medidas para inventariar las aguas que administra el Distrito Federal y de sus bienes públicos inherentes, así como el de los usos del agua y de la infraestructura para la prestación de los servicios hidráulicos;   |
| XVI.   | Integrar y actualizar catálogos de proyectos para el aprovechamiento racional del agua, la preservación de la misma y el control de la calidad y cantidad con que se distribuye;   |
| XVII.  | Clasificar los cuerpos de agua, de acuerdo con los usos a que se destinen;   |
| XVIII. | Formular estrategias y políticas para la regulación del uso o aprovechamiento racional del agua;   |
| XIX.   | Promover mecanismos de consulta, concertación y participación para la ejecución de programas y para su financiamiento, que permitan la concurrencia de los usuarios y de sus organizaciones, así como de las dependencias y entidades de la administración pública del Distrito Federal; |
| XX.    | Establecer mecanismos necesarios para el tratamiento de aguas residuales, su reúso y la recuperación de aguas pluviales en el Distrito Federal; y  |
| XXI.   | Los demás que establezca el reglamento y otros ordenamientos aplicables.   |

El PGIRH y los programas de prestación de servicios de agua potable, drenaje, de tratamiento de aguas residuales y reúso, serán evaluados conforme a lo establecido en el Sistema de Indicadores de Gestión Integral (SIGI). La evaluación permanente y sistemática del cumplimiento de metas y del impacto de las mismas resultará en la adecuación de las acciones, proyectos, políticas y subprogramas, bajo criterios establecidos para la plena satisfacción de las necesidades de la población, de manera sustentable, garantizando los servicios de agua y saneamiento como un derecho humano en cantidad y con calidad a todos los habitantes de la ciudad.

Además, el PGIRH cumple con los lineamientos y estrategias propuestos por el Consejo de Cuenca del Valle de México:

1. Fortalecer el sistema económico y financiero del sector hídrico.

2. Fortalecer el marco institucional del sector hídrico.
3. Consolidar la participación de los usuarios y la sociedad organizada en el manejo del agua y promover la cultura de su buen uso.
4. Impulsar la gestión integral y sustentable del recurso hídrico y las cuencas.
5. Incrementar la cobertura y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.
6. Disminuir los riesgos y atender los efectos de inundaciones y sequías.

### 2.3 Visión integral del Sistema de Aguas de la Ciudad de México

La premisa básica de la visión del SACMEX es la satisfacción de las necesidades sociales en materia de agua potable, drenaje, saneamiento, reúso y recarga, bajo un marco de sustentabilidad que permita la conservación del recurso, su entorno e infraestructura.

Es precisamente en este contexto que se definen la misión, estrategias y políticas generales del SACMEX:

**MISIÓN: Quehacer Sustantivo ¿Qué hacemos?**

La prestación de los servicios, de orden público e interés social, de agua potable y drenaje, así como el tratamiento y reúso de aguas residuales, a los habitantes del Distrito Federal, mediante la explotación, administración y control del agua, más la preservación de su cantidad y calidad bajo principios de autosuficiencia para contribuir al desarrollo integral sustentable.

**OBJETIVO ESTRATÉGICO: Finalidad de la acción ¿Qué resultado se pretende?**

La plena satisfacción de las necesidades de la población actual y futura, de manera sustentable.

**ESTRATEGIAS GENERALES: Campo de Especialidad ¿Cómo lo hacemos?**

La adopción y aplicación de políticas y normas para la gestión integral de los recursos hídricos y bienes inherentes.

La aplicación de acciones que contribuyan a la correcta construcción, operación, mantenimiento y conservación de la infraestructura hidráulica, con el fin de ampliar la cobertura y mejorar la eficiencia de los sistemas hidráulicos.

La promoción de la participación ciudadana y el fomento de una cultura del uso racional, conservación y pago justo y oportuno de los servicios hidráulicos, con el propósito de mejorar el aprovechamiento del recurso e iniciar el camino hacia la autosuficiencia financiera.

### **Perspectivas y procesos del Sistema de Aguas de la Ciudad de México**

Esta nueva visión integral parte del reconocimiento de cuatro perspectivas interdependientes, que fundamentan el alcance del quehacer de la institución:

- Servicios hidráulicos
- Recursos hídricos
- Infraestructura hidráulica
- Actividades adjetivas de la institución

A su vez estas perspectivas se sustentan en los Objetivos y Atribuciones del Decreto de Creación del SACMEX, y en las disposiciones de la Ley de Aguas del Distrito Federal.

Adicionalmente, bajo el enfoque de la administración de procesos<sup>1</sup>, dichas perspectivas se asocian al quehacer de la institución, a través de la definición de procesos que incorporan las acciones que se realizan para el logro de metas, objetivos y misión del propio organismo. De esta forma se definen cuatro procesos globales o macroprocesos<sup>2</sup> que agrupan las acciones, tanto sustantivas como adjetivas del SACMEX, como a continuación se muestra en la figura siguiente.

El diagrama de la figura 1 muestra la visión integral del SACMEX, marco conceptual para la estructuración del PGIRH, Visión 20 Años. Los macroprocesos contemplan de manera integral el bienestar de la población, la protección al medio ambiente y el cumplimiento de los objetivos estratégicos del organismo.

---

<sup>1</sup> Proceso. Conjunto de actividades que suceden de forma ordenada a partir de la combinación de información, materiales, maquinaria, gente, métodos y medio ambiente, para convertir insumos en productos con valor agregado

<sup>2</sup> Macroproceso. Proceso global que comprende dos o más procesos cuyo enfoque puede ser el de proporcionar directrices (visión), impactar directamente sobre la satisfacción del cliente (misión), u otros que sean de soporte o liga entre los dos anteriores.



Figura 1. Visión integral del Sistema de Aguas de la Ciudad de México

#### 2.4 Objetivo del PGIRH Visión 20 Años

El Programa de Gestión Integral de los Recursos Hídricos tiene como objetivo garantizar los servicios de agua y saneamiento como un derecho humano en cantidad y con calidad a todos los habitantes de la ciudad; para ello el SACMEX debe coadyuvar al mejoramiento del manejo del agua y de los servicios de agua potable, drenaje, tratamiento y reúso, mediante la consecución de una sustentabilidad técnica, económica, ambiental y social que cumpla con los estándares de servicio en forma equitativa y eficiente, de acuerdo con la política de desarrollo de la Ciudad de México.

Las estrategias, líneas de acción, actividades específicas y metas del PGIRH contemplan las políticas y lineamientos a seguir por cada proceso, con el fin de satisfacer las necesidades ambientales y sociales en materia de agua, bajo un marco de sustentabilidad y con visión a corto, mediano y largo plazos; se establecieron metas que permitan la conservación del recurso, su entorno y su infraestructura.

Se incluyen los programas presupuestales y las justificaciones correspondientes a cada categoría de servicio: agua potable, drenaje, tratamiento de aguas residuales y reúso, en el que destacan las inversiones para modernizar y coadyuvar al saneamiento del Valle de México, la cosecha de agua de lluvia y la recarga de acuíferos. Se integran las estrategias para el seguimiento del PGIRH y la evaluación del SACMEX, mediante el uso de indicadores.

### 3 MARCO CONCEPTUAL Y LEGAL

De acuerdo con la Ley de Aguas del Distrito Federal, el PGIRH será el instrumento rector de la política hídrica del Distrito Federal, cuyo objetivo es el manejo y desarrollo coordinado del agua, suelo y recursos relacionados, de manera que se maximice el bienestar social, económico y ambiental resultante en forma equitativa, sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas.

El PGIRH es un instrumento, presentado a consideración del Consejo Directivo del Sistema de Aguas de la Ciudad de México (organismo público desconcentrado), para su análisis y aprobación, conforme lo establece el Artículo 11, fracción VIII de la Ley de Aguas del Distrito Federal, en donde también se asienta que corresponde al SACMEX elaborar, ejecutar, evaluar y vigilar el Programa de Gestión Integral de los Recursos Hídricos, como instrumento rector de la política hídrica (Artículo 16, frac. I). Por otra parte, la Ley de Planeación del Desarrollo del Distrito Federal (LPDDF) establece los objetivos básicos de la planeación y las atribuciones de las dependencias, órganos desconcentrados y entidades del Gobierno del Distrito Federal (GDF) en la materia.

El Programa General de Desarrollo del Distrito Federal (PGD) se constituye como el instrumento rector, alrededor del cual se elaboran los programas sectoriales y especiales, otorgando facultades a los titulares de los órganos desconcentrados para participar en la planeación del desarrollo del Distrito Federal. Para los propósitos del presente programa cabe resaltar la fracción IV del artículo 2º que establece como objetivo de planeación para el Distrito Federal “...*el aprovechamiento óptimo de los recursos naturales, materiales y humanos del Distrito Federal...*”.

#### 3.1 De los órganos de gobierno

##### 3.1.1 *La Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal*

La Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal (SMA), elaborará, evaluará y vigilará el Programa de Gestión Integral de los Recursos Hídricos, mismo que contendrá los lineamientos, acciones y metas en materia de manejo integral de dichos recursos y la prestación de los servicios hidráulicos. (Art. 23, LADF).

### *3.1.2 El Sistema de Aguas de la Ciudad de México*

Corresponde al Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACMEX) elaborar, ejecutar, evaluar y vigilar el Programa de Gestión Integral de los Recursos Hídricos, como instrumento rector de la política hídrica. (Art. 16 fracción I, LADF)

### *3.1.3 El Consejo Directivo del SACMEX*

Entre las atribuciones del Consejo Directivo del Sistema de Aguas de la Ciudad de México, que le confiere la ley, está el aprobar el Programa de Gestión Integral de los Recursos Hídricos (Art. 11 fracción VIII, LADF)

## 3.2 De los programas

La formulación del PGIRH Visión 20 Años, tiene como sustento los documentos en los cuales se marcan las políticas, lineamientos y estrategias determinadas por el GDF y demás órdenes de gobierno relacionados con la materia, que consideran la planeación a corto y mediano plazo, realizada en los últimos años:

- Programa de Gestión Integral de los Recursos Hídricos 2004-2009.
- Programa General de Desarrollo 2007-2012.
- Programa Sectorial de Medio Ambiente 2007-2012.
- Plan Verde. Programa de mediano plazo (15 años), que contiene estrategias y acciones para orientar la sustentabilidad del desarrollo de la Ciudad de México.
- Programa de Acción Climática de la Ciudad de México.
- Programa de Manejo Sustentable del Agua para la Ciudad de México. Integra el conjunto de acciones del Gobierno del Distrito Federal en materia de manejo del agua durante el periodo 2007–2012.
- Programa Especial del Agua, Visión 20 Años. Programa hidráulico a largo plazo de la Ciudad de México y su zona metropolitana.

### *3.2.1 Programa de Gestión Integral de los Recursos Hídricos 2004-2009*

El Programa de Gestión Integral de los Recursos Hídricos 2004-2009 se establece como el instrumento rector de la política hídrica en la ciudad de México, teniendo como estrategias prioritarias:

- a) El uso de los recursos hídricos bajo un marco de desarrollo sustentable;
- b) La evaluación de procesos de planeación y programación;
- c) La administración y gestión de los recursos hídricos;
- d) La eficiencia en la prestación de servicios;
- e) El mejor uso de las aguas;
- f) La conservación, ampliación y mayor eficiencia de la infraestructura; y
- g) El mejoramiento del sistema financiero.

### 3.2.2 Programa General de Desarrollo 2007-2012 (PGD)

El PGD establece que las dependencias del gobierno de la ciudad deben realizar la planeación, programación y presupuestación de sus acciones dentro de los lineamientos que dispone el mismo, e informarán sobre su desempeño, de acuerdo con las dimensiones y objetivos observados.

El programa está organizado en siete ejes estratégicos, de donde se desprenden líneas de política que señalan las acciones que habrán de ordenarse en los programas sectoriales y especiales previstos en el proceso de planeación establecido en la LPDDF. Los siete ejes son:

1. Reforma política: derechos plenos a la ciudad y sus habitantes.
2. Equidad.
3. Seguridad y justicia expedita.
4. Economía competitiva e incluyente.
5. Intenso movimiento cultural.
6. Desarrollo sustentable y de largo plazo.
7. Nuevo orden urbano: servicios eficientes y calidad de vida, para todos.

En cada uno de los ejes programáticos se delimita el alcance y se expresa la responsabilidad pública que asume el PGD, de acuerdo con el diagnóstico correspondiente a cada eje, los objetivos, estrategias y líneas de política.

Las acciones principales que tienen relación con la labor del SACMEX se ubican, principalmente, dentro de los ejes 6 y 7. De aquí se desprenden los siguientes lineamientos específicos para el sector agua y medio ambiente:

- Disminuir significativamente el hundimiento de la ciudad a través del control de la sobreexplotación del acuífero.

- Avanzar sustancialmente en la recarga de los mantos acuíferos y en la recuperación y protección del suelo de conservación.
- Proteger el acuífero de posibles riesgos de contaminación.
- Abatir el riesgo de fugas, detectándolas y suprimiéndolas oportunamente.
- Sanear ambientalmente la cuenca del Valle de México.
- Avanzar sustancialmente en el tratamiento de las aguas servidas y el reúso de las mismas.
- Reducir en materia de agua potable el desequilibrio entre oferta y demanda.
- Lograr formas de gestión metropolitana en servicios como abastecimiento de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

En el eje destinado a un nuevo orden urbano, se señala como factor de desigualdad la existencia de un sistema de agua de acceso diferenciado en el que no toda la ciudad cuenta con el mismo nivel de calidad de servicios, además de que existe una inadecuada estructura para el cobro de tarifas. Se establece la necesidad de instrumentar mecanismos de recaudación equitativos y la corrección de rezagos en nuevas inversiones, así como en el mantenimiento y conservación de la infraestructura existente. A continuación se destaca:

- Se detectarán zonas o polígonos de la ciudad donde exista alto grado de deterioro o subutilización de la infraestructura, para su mejoramiento integral y adecuado.
- Se ampliará la cobertura y calidad de los servicios de agua potable, de drenaje y de tratamiento de aguas residuales. El abasto de agua habrá de ser de forma continua, con calidad y en cantidad adecuadas, con un sistema comercial eficiente, de acuerdo con la normatividad y recursos existentes.
- Se reducirá de manera gradual el porcentaje de pérdidas por fugas en la red de agua potable, con la sectorización y renovación de la red de distribución.
- Se aplicarán acciones encaminadas a disminuir sensiblemente los reportes de fallas de los sistemas hidráulicos (fugas, falta de agua, encharcamientos, drenajes obstruidos).
- Se establecerán tareas coordinadas con los órganos político-administrativos para dar mayor solidez a los trabajos de renovación de la red de distribución de agua potable y la reparación de fugas.

### 3.2.3 Programa Sectorial de Medio Ambiente 2007-2012 (PSMA)

Este programa, además de incluir el planteamiento de las acciones específicamente ambientales, propone políticas y orientaciones de sustentabilidad aplicables a otros sectores de la administración pública del GDF. Incorpora el componente ambiental en la aplicación de las políticas públicas, y la sustentabilidad como eje articulador de las acciones en materia de servicios urbanos, desarrollo urbano e infraestructura, entre otros. Durante su elaboración se plantearon las siguientes líneas de planeación:

- La preservación de los bosques y el suelo de conservación tiene una relación directa con la recuperación y protección de los acuíferos; la recarga de acuíferos es un servicio ambiental, proporcionado por los ecosistemas naturales del suelo de conservación, por lo que deben instrumentarse mecanismos de retribución y fomentar acciones de ordenamiento urbano y territorial para contribuir a restablecer el equilibrio hidrológico en el valle; en particular se solicitaron planes de manejo y aprovechamiento sustentable de las cuencas de los ríos Magdalena y Eslava.
- Disminuir gradualmente la sobreexplotación del acuífero de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.
- Fomentar la construcción y mantenimiento sistemático de infraestructura, como medida de adaptación a los efectos de fenómenos hidrometeorológicos extremos.
- Ampliar el reúso intensivo del agua residual tratada en: infiltración o recarga artificial de acuíferos, comercio, industria, áreas verdes y recreativas.
- Lograr autosuficiencia financiera.
- Mejorar y vigilar la calidad de las descargas de aguas residuales.
- Rescate y preservación de ecosistemas lacustres.

De este documento se desprenden nueve estrategias:

1. Ampliar la infraestructura hidráulica de agua, drenaje y saneamiento.
2. Mejorar la distribución del agua potable (control de fugas).
3. Promover el ahorro y uso eficiente del agua (a nivel domiciliario).
4. Proteger las áreas de conservación y reforzar el equilibrio del acuífero.
5. Evitar asentamientos humanos en zonas de riesgo y mejorar la infraestructura de drenaje.
6. Incrementar la producción y mejorar la eficiencia de las plantas de tratamiento de aguas residuales operadas por el SACMEX y por particulares.

7. Fomentar el pago justo y oportuno de los servicios.
8. Prevenir y controlar la contaminación de cuerpos de agua.
9. Proteger y restaurar ecosistemas en la zona lacustre.

#### 3.2.4 *Plan Verde*

Desde 2007 es el instrumento rector de las políticas públicas en materia ambiental del GDF a mediano plazo (15 años); contiene las estrategias y acciones para encaminar a la Ciudad de México hacia su desarrollo sustentable. Establece como uno de sus seis ejes al sector del agua.

Plantea lograr la autosuficiencia hídrica y la gestión integral del agua en el Distrito Federal, a través de cinco estrategias:

1. Alcanzar el equilibrio del acuífero, mediante la protección del suelo de conservación y las barrancas, el incremento del número de pozos de absorción y el aumento de la recarga.
2. Reducir el consumo de agua de uso doméstico, a través de mecanismos económicos, campañas de difusión, instalación de dispositivos ahorradores y sustitución de muebles sanitarios.
3. Reducir pérdidas en la red y en domicilios, por medio de la reparación y sectorización del ciento por ciento de la red (en 336 sectores hidrométricos), así como de una campaña de control de fugas en los hogares.
4. Incrementar la capacidad del sistema de drenaje y la reutilización y tratamiento de agua, mediante la construcción del túnel emisor oriente, el incremento a 7.2 m<sup>3</sup>/s de capacidad de tratamiento, la inyección de aguas tratadas a nivel terciario por 2.5 m<sup>3</sup>/s y la construcción de plantas rurales para el saneamiento de barrancas.
5. Crear parques lacustres en Tláhuac y Xochimilco.

#### 3.2.5 *Programa de Acción Climática de la Ciudad de México (PACCM)*

El PACCM es el instrumento de planeación que integra las acciones relacionadas con el cambio climático en el Distrito Federal. Su conformación parte de las políticas y acciones planteadas en el PGD 2007-2012 y representa uno de los compromisos establecidos en Plan Verde de la Ciudad de México.

Este programa articula las políticas y acciones de suministro y uso eficiente de agua con aquellas orientadas a la atención de los riesgos: hacer un uso eficiente del agua por medio del ahorro y el reúso entre otras acciones, mejorar el sistema de bombeo, establecer medidas que propicien la recarga de los

acuíferos. En el tema del agua se señalan cuatro líneas de acción: 1) ahorro y reutilización de agua; 2) eficiencia energética del SACMEX; 3) recuperación de energía en el sistema; y 4) disminución de emisiones de metano relacionado con aguas residuales.

Se tienen tres tipos de iniciativas o acciones/grupos de acciones:

1. Acciones que reducen emisiones de gases efecto invernadero, en las que el Gobierno del Distrito Federal ha sido motor o participante fundamental, ya que se encuentran en diferentes niveles de instrumentación.
2. Iniciativas con posibilidades reales de integrarse en un Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), las cuales serán impulsadas y constituirán troncales en acciones programáticas relacionadas con el cuidado del agua y el medio ambiente.
3. Iniciativas que reducen efectivamente emisiones pero que, o bien no son susceptibles de integrarse en un MDL, o tienen una aplicación limitada bajo el entorno actual del Distrito Federal, las cuales, sin embargo, debido a la valiosa aportación que tienen intrínsecamente como proyecto y como fuente de inspiración y manifestación de compromiso, así como indudable calidad técnica de quienes las proponen, serán impulsadas de acuerdo con los programas y presupuestos de las áreas relacionadas.

### *3.2.6 Programa de Manejo Sustentable del Agua para la Ciudad de México*

Este documento integra el conjunto de acciones que guía la política del GDF durante el periodo 2007 al 2012; en él se recopilaron conclusiones de diversas consultas, talleres y mesas redondas en donde participaron usuarios, académicos, expertos y funcionarios, retomando los análisis llevados a cabo para el desarrollo del PSMA, del Plan Verde y de los programas del SACMEX. Como resultado se plantearon las siguientes propuestas y prioridades para la solución de la problemática de la Ciudad de México en materia de agua, drenaje, alcantarillado y saneamiento:

- Recarga del acuífero con aguas pluviales y tratadas, ordenamiento, preservación y protección del suelo de conservación.
- Consumo de agua potable: disminución de fugas domiciliarias, campañas de comunicación, atención a usuarios.
- Detección y supresión de fugas: sectorización, reparación de la red, detección de fugas.
- Drenaje, tratamiento y reúso de agua residual tratada.

- Parques lacustres y áreas de alto valor ambiental: rescate de los ríos Magdalena y Eslava, parques lacustres en Tláhuac y Xochimilco.

### 3.2.7 Programa Especial del Agua, Visión 20 Años

Tiene como objetivo fundamental garantizar los servicios de agua y saneamiento, como un derecho humano en cantidad y con calidad para los habitantes de la ciudad. Para ello propone establecer un programa de acciones que permita contar con infraestructura adecuada, mediante un proceso de planeación de corto, mediano y largo plazo, que coadyuve al mejoramiento del manejo del agua y de los servicios de agua potable, drenaje y saneamiento de la Ciudad de México, y que cumpla con los estándares de servicio en forma equitativa y eficiente, de acuerdo con la política de desarrollo de la ciudad.

Este programa plantea objetivos diseñados para orientar la programación de las operaciones, la construcción de la infraestructura y la formulación del presupuesto anual, considerando el cumplimiento de metas específicas y las orientaciones de planeación estratégica de largo plazo, que incluyen la construcción de nuevas capacidades institucionales. Dichos objetivos son los siguientes:

#### Objetivos Estratégicos:

- Entregar agua potable en cantidad y oportunidad al 100% de la ciudadanía.
- Mitigar los riesgos de inundación y sequía.
- Desincentivar el consumo excesivo de agua.
- Evitar los hundimientos causados por la sobreexplotación.
- Fomentar el cuidado del agua y una nueva cultura del agua.

#### Objetivos Específicos:

- Aprovechar el agua de lluvia y fomentar la recarga natural e inducida (3.5 m<sup>3</sup>/s).
- Disminuir pérdidas al mínimo en los 13 mil km de tubería de agua potable (6 m<sup>3</sup>/s).
- Aumentar los niveles de recaudación.
- Tratamiento de las aguas residuales y reúso no potable.
- Incrementar en 8 metros cúbicos por segundo el suministro de fuentes externas (50% para el Distrito Federal).
- Impulsar la preservación de áreas naturales (zonas de recarga y parques lacustres).
- Adaptación al cambio climático.

- Optimización operacional del agua en la ciudad (medición y control de presiones).
- Manejo y conducción oportuna del drenaje pluvial y sanitario, incluyendo la solución al problema de los colectores y redes colapsadas.
- Mejorar la atención a los usuarios.

Objetivos de Eficiencia Interna:

- Recuperar la confianza y la cooperación de la comunidad.
- Incentivar la participación ciudadana.
- Promover la capacitación continua del personal.
- Implementar esquemas de organización y administración, eficientes e innovadores.
- Lograr la autosuficiencia del sistema financiero.

### 3.3 De los servicios hidráulicos

#### 3.3.1 *La prestación de los servicios*

##### **Objetivos y atribuciones del SACMEX**

- Prestar los servicios públicos de suministro de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento de aguas residuales y reutilización;
- Establecer las normas para la prestación de servicios hidráulicos por los órganos políticos-administrativos y conformar, con los titulares de las unidades administrativas competentes, una comisión que propicie la coordinación entre los programas sectoriales y delegacionales, atendiendo a las políticas de gobierno y a las disponibilidades presupuestales;
- Aprovechar, explotar, transformar y comercializar el producto o subproductos derivados de los procesos químicos, físicos o biológicos a los que puedan someterse los recursos.

##### **Disposiciones de la Ley de Aguas del Distrito Federal**

- La prestación de los servicios de agua potable, drenaje, alcantarillado y, en su caso, de tratamiento de aguas residuales y su reúso, constituye un servicio público que estará a cargo del Jefe de Gobierno del Distrito Federal a través del Sistema de Aguas, de conformidad con lo establecido en la presente ley, su reglamento y demás disposiciones jurídicas aplicables.
- El Sistema de Aguas tiene a su cargo, entre otros servicios, la prestación directa del servicio público de abasto y distribución de agua para uso y consumo humano en cantidad y calidad

suficientes para satisfacer las necesidades de la población. Para ello deberá instalar tomas de agua potable y aparatos medidores con los que se pueda hacer la verificación de los consumos.

- Para la prestación del servicio de drenaje y alcantarillado, el Sistema de Aguas y, cuando corresponda, las delegaciones, regularán y controlarán las descargas de aguas residuales a los sistemas de drenaje, los cuales comprenden el drenaje sanitario, pluvial y colectores que integran la red hidráulica del Distrito Federal.
- El Sistema de Aguas promoverá el reúso de las aguas residuales que se descarguen en el sistema de drenaje o las que resulten de los procesos de tratamiento. El tratamiento de aguas residuales y su reúso deberá cumplir con las disposiciones contenidas en las normas oficiales mexicanas, las normas ambientales para el Distrito Federal y, en su caso, las condiciones particulares de descarga.

### 3.3.2 *El pago de los derechos hidráulicos*

#### **Objetivos y atribuciones del SACMEX**

- Proponer las tarifas correspondientes al servicio y emitir opinión, en coordinación con las autoridades competentes, sobre la determinación de tarifas para el cobro de agua potable, agua residual tratada, descargas de aguas residuales y demás servicios que proporcione el organismo;
- Instalar y mantener los dispositivos necesarios para llevar a cabo la medición y registro de los consumos realizados por los usuarios del servicio de agua potable, de drenaje, y de tratamiento y reúso de aguas residuales.

#### **Disposiciones de la Ley de Aguas del Distrito Federal**

- El Sistema de Aguas propondrá anualmente al Jefe de Gobierno del Distrito Federal los derechos para el cobro de los servicios hidráulicos. Para determinar el costo de los derechos, el Sistema de Aguas elaborará los estudios necesarios y, con base en éstos, formulará el proyecto correspondiente, incorporando las observaciones que realicen los usuarios.

### 3.3.3 *La verificación, inspección, vigilancia y sanciones*

#### **Objetivos y atribuciones del SACMEX**

- Sustanciar procedimientos y hacer del conocimiento de la autoridad competente las posibles infracciones de los particulares por el mal uso o daño de los sistemas de agua potable, drenaje, tratamiento y reúso de aguas residuales, así como por el uso irracional del agua potable.

### **Disposiciones de la Ley de Aguas del Distrito Federal**

- Para el cumplimiento de las disposiciones de esta ley y su reglamento, el Sistema de Aguas realizará los actos de verificación, inspección y vigilancia en el ámbito de su respectiva competencia. La autoridad competente sancionará conforme a lo previsto por esta ley, su reglamento y las disposiciones legales aplicables.

#### 3.4 De los recursos hídricos

En la Ley de Aguas del Distrito Federal los recursos hídricos se definen como: “Los recursos de agua dulce contenida en cualquier tipo de cuerpos y cauces de agua disponible para uso y consumo, así como las aguas derivadas de la precipitación pluvial o tratamiento, incluyendo los procesos naturales y artificiales de su interacción en el entorno biótico y abiótico de todo el sistema hidrológico, considerando el recursos suelo y sus recursos que permiten el desarrollo de estos procesos”.

##### 3.4.1 *La administración del agua*

#### **Objetivos y atribuciones del SACMEX**

- Administrar y manejar las aguas asignadas y de jurisdicción del Distrito Federal;
- Establecer políticas y normas en materia de los distintos usos de agua, de ahorro, tratamiento y reúso de agua para el Distrito Federal, que se deban realizar en coordinación con las autoridades competentes;
- Expedir los lineamientos para el mejor uso de las aguas asignadas al Distrito Federal por la Comisión Nacional del Agua, y establecer las políticas en materia hidráulica, en coordinación con la federación, estados y municipios;
- Brindar apoyo y cooperación técnica a otras dependencias de la administración pública del Distrito Federal.

#### **Disposiciones de la Ley de Aguas del Distrito Federal**

- Normar la explotación, uso, aprovechamiento, distribución y control de las aguas asignadas o de jurisdicción del Distrito Federal, en los términos de la presente ley y su reglamento.
- Administrar las aguas residuales de origen público urbano, hasta antes de su descarga en cuerpos de drenaje o corrientes propiedad de la nación, asignadas o de jurisdicción del Distrito

Federal, respectivamente, además de promover su reúso en los términos y condiciones de la presente ley y su reglamento.

- Reglamentar el uso de las aguas asignadas y/o de jurisdicción del Distrito Federal, para prevenir o remediar la sobreexplotación de las mismas, así como para establecer limitaciones a los derechos existentes por escasez, sequía o condiciones extraordinarias;
- Declarar zonas de veda para proteger o restaurar uno o más ecosistemas y para preservar las fuentes de agua o protegerlas contra la contaminación, además de decretar reservas de agua para determinados usuarios.

### 3.4.2 *La planeación del desarrollo integral del agua*

#### **Objetivos y atribuciones del SACMEX**

- Formular, administrar y consolidar el desarrollo integral del Plan Hidráulico del Distrito Federal, y actualizar los programas en materia hidráulica, así como realizar estudios, proyectos e investigaciones relacionados con los recursos hídricos;
- Apoyar a las unidades administrativas competentes en la integración de los programas de desarrollo urbano, y emitir opinión respecto a la factibilidad de prestación de servicios hidráulicos para proyectos de nuevas edificaciones y otras modificaciones, en apoyo a las unidades administrativas y a los órganos político-administrativos competentes.

#### **Disposiciones de la Ley de Aguas del Distrito Federal**

- Administrar las obras de infraestructura hidráulica financiadas por el gobierno federal y las que se construyan para la explotación, uso, aprovechamiento, control de inundaciones y manejo de las aguas del Distrito Federal, en los terrenos que ocupen y con la zona de protección, en la extensión que fije el Sistema de Aguas en cada caso.

### 3.4.3 *La conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos hídricos*

#### **Objetivos y atribuciones del SACMEX**

- Explotar, usar, aprovechar las aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para contribuir al desarrollo integral sustentable;
- Dictar y vigilar la aplicación de políticas de extracción de las fuentes de abastecimiento y recarga de acuíferos, competencia del Distrito Federal, de acuerdo con los ordenamientos aplicables;

- Definir y establecer políticas que permitan el desarrollo sustentable en el Distrito Federal, conforme a lo dispuesto en la Ley Ambiental del DF y de Desarrollo Urbano del DF.

#### **Disposiciones de la Ley de Aguas del Distrito Federal**

- Se deberá incrementar los niveles de agua de los mantos freáticos y promover la recolección de aguas pluviales, así como prevenir y controlar la contaminación del agua, observando la Ley de Aguas y de conformidad con las normas oficiales mexicanas y las normas ambientales para el Distrito Federal.
- Las normas ambientales determinarán los parámetros que deberán cumplir las descargas, la capacidad de asimilación y dilución de los cuerpos de aguas del Distrito Federal y las descargas de contaminantes que estos pueden recibir, así como las metas de calidad y los plazos para alcanzarlas.

### 3.5 De la infraestructura hidráulica

La infraestructura del sistema incluye, entre otras cosas:

- Agua potable: pozos, líneas de conducción y distribución, tanques de almacenamiento, plantas de bombeo, plantas potabilizadoras y cloradoras;
- Drenaje pluvial y sanitario: líneas de conducción primarias y secundarias, pasos a desnivel, drenaje profundo, plantas de bombeo, pozos de absorción, tanques de tormenta, accesorios pluviales, presas, lagunas, barrancas y cauces a cielo abierto y entubados;
- Tratamiento y reúso: plantas de tratamiento, líneas de conducción y distribución (redes moradas), tanques de almacenamiento, plantas de bombeo, y accesorios hidráulicos.

El artículo 6º, fracción IV de la Ley de Aguas del Distrito Federal dispone: “La infraestructura y los servicios hidráulicos deben ser accesibles para toda persona sin discriminación, incluyendo a la población expuesta o marginada, siempre y cuando éstas cumplan con las disposiciones legales sobre el uso del suelo en donde habiten o realicen sus actividades económicas”.

#### 3.5.1 *La construcción y conservación del sistema hidráulico*

##### **Objetivos y atribuciones del SACMEX**

- Operar, mantener y construir la infraestructura hidráulica;

- Construir y supervisar las obras de los sistemas de agua potable, drenaje, tratamiento y reúso de aguas residuales;
- Operar, conservar, mejorar, controlar y vigilar los sistemas de agua potable, drenaje, tratamiento y reúso de aguas residuales, así como expedir las autorizaciones para el uso de las redes de agua y drenaje;
- Fijar las normas y especificaciones a que deberán sujetarse las obras y servicios hidráulicos a cargo de la administración pública, y autorizar y supervisar las obras hidráulicas que los particulares soliciten construir, que sean destinadas a uso público, así como vigilar su correcta operación y mantenimiento;
- Fomentar la investigación y desarrollo tecnológico en materia hidráulica, hidrológica y geohidrológica, y brindar servicios de asesoría técnica y comercializarlos con instituciones públicas y privadas, nacionales o extranjeras.

#### **Disposiciones de la Ley de Aguas del Distrito Federal**

- Para la prestación de los servicios hidráulicos, el Sistema de Aguas deberá realizar obras de captación o almacenamiento, conducción y, en su caso, tratamiento o potabilización para el abastecimiento de agua;
- Proyectar acciones y obras tendientes al mejoramiento y ampliación de la infraestructura hidráulica en el Distrito Federal con base en indicadores de sustentabilidad;
- Formular y actualizar medidas para inventariar las aguas que administra el Distrito Federal y de sus bienes públicos inherentes, así como el de los usos del agua y de la infraestructura para la prestación de los servicios hidráulicos.

#### *3.5.2 Sustentabilidad ambiental y cambio climático*

##### **Objetivos y atribuciones del SACMEX**

- Definir y establecer las políticas que permitan el desarrollo sustentable en el Distrito Federal, conforme a lo dispuesto en la Ley Ambiental del Distrito Federal y de Desarrollo Urbano del Distrito Federal;
- Explotar, usar, aprovechar las aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y la calidad para contribuir al desarrollo integral sustentable.

**Disposiciones de la Ley de Aguas del Distrito Federal**

- Fomentar el desarrollo y uso de tecnologías, métodos, prácticas y procesos de producción y comercialización que favorezcan un manejo integral y sustentable de los recursos hídricos;
- En las construcciones e instalaciones, tanto del Gobierno del Distrito Federal, sus dependencias, entidades y organismos desconcentrados, así como las edificaciones de la Asamblea Legislativa y del Poder Judicial del Distrito Federal, deberán establecerse sistemas de recuperación y almacenamiento de aguas pluviales, así como sistemas para el ahorro y uso sustentable del agua.

#### 4 EL AGUA EN LA CIUDAD DE MÉXICO

El desarrollo de la Ciudad de México ha pasado por distintos procesos territoriales y formas urbanas. La ciudad lacustre de los aztecas sirvió como base originaria para la amalgama urbanística que dio lugar a la ciudad virreinal, la cual pasó por diversas etapas marcadas por un constante crecimiento demográfico y expansión territorial, intensificándose durante el siglo XX. En la figura siguiente se observa la multiplicación de la población de la ciudad en más de 20 veces, lo que ha incrementado la demanda de suelo y agua.

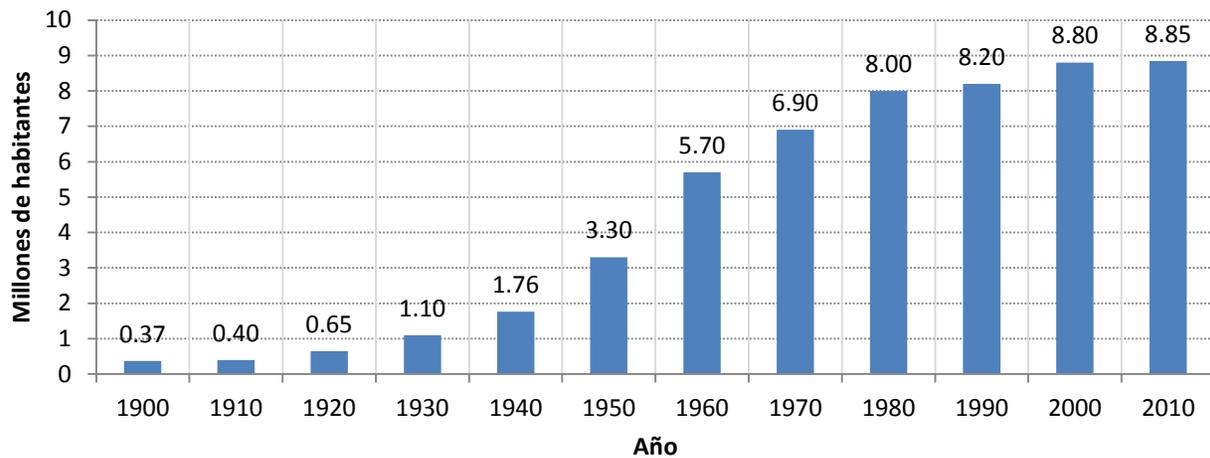


Figura 2. Crecimiento poblacional de la Ciudad de México durante el siglo XX y siglo XXI.

Aunado a lo anterior, las características geográfico-topográficas, la disponibilidad de recursos hídricos y la localización de centros de consumo y disposición final, elevan la complejidad en la prestación de servicios de agua potable, drenaje, tratamiento y reúso. Por otro lado, se desecaron los lagos, se deforestaron los bosques y se extrae del acuífero más que su capacidad de renovación natural. Esta situación se traduce en una creciente necesidad de garantizar el suministro de agua potable a la población, en cantidad y calidad adecuadas; al mismo tiempo, se requiere del desalojo oportuno de las aguas servidas y las aguas pluviales.

A pesar de los esfuerzos realizados para satisfacer las necesidades más elementales de servicios hidráulicos, no ha sido posible cubrir estas demandas en su totalidad. El carácter transversal de la gestión de los recursos hídricos se reafirma hoy más que nunca frente a las condiciones naturales del Valle de México, en un entorno de mayor incertidumbre impuesto por los posibles impactos asociados al cambio climático. A continuación se analizan las prioridades del SACMEX, en materia de servicios, recursos e infraestructura hidráulica.

#### 4.1 Cobertura de servicios hidráulicos

En la ciudad se mantienen estándares de servicio de agua potable por encima del promedio de América Latina; se tiene un 98% de cobertura de agua potable mediante toma domiciliaria, y un déficit del 6% en la prestación de servicios de drenaje. El SACMEX presta servicio a más de 8.85 millones de habitantes (según datos del censo de población y vivienda 2010) y a 4.2 millones de población flotante, que lo convierte en uno de los organismos más grandes y complejos en el ámbito internacional. Asimismo, el SACMEX interviene en el sistema metropolitano, junto con los Estados de México e Hidalgo y la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), en proyectos de infraestructura hidráulica para el mejoramiento y sustentabilidad hidráulica del Valle de México.

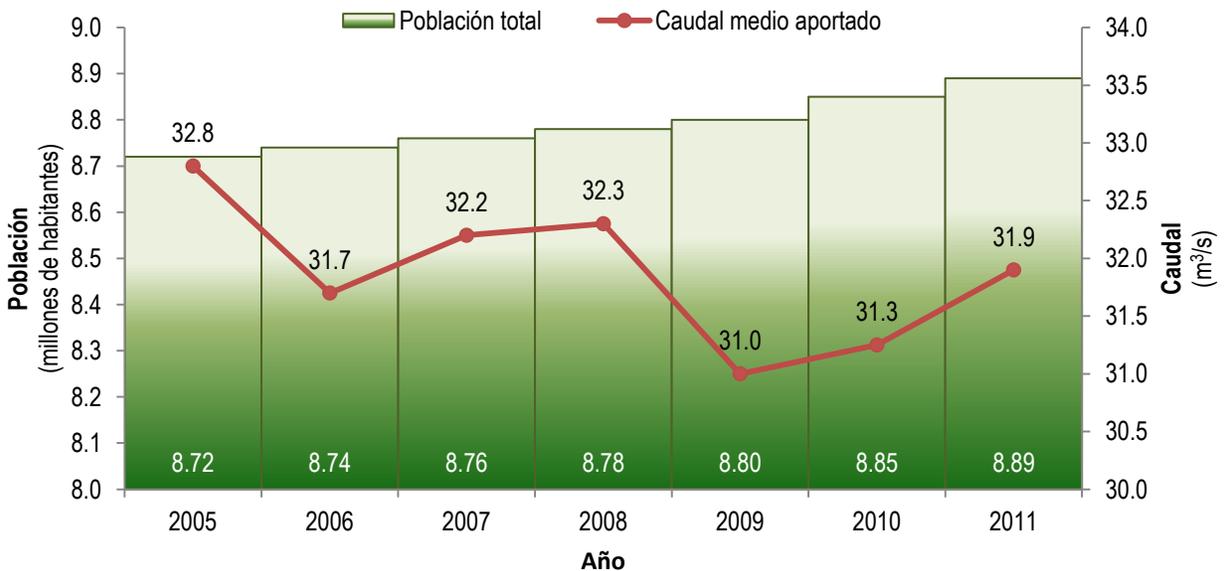
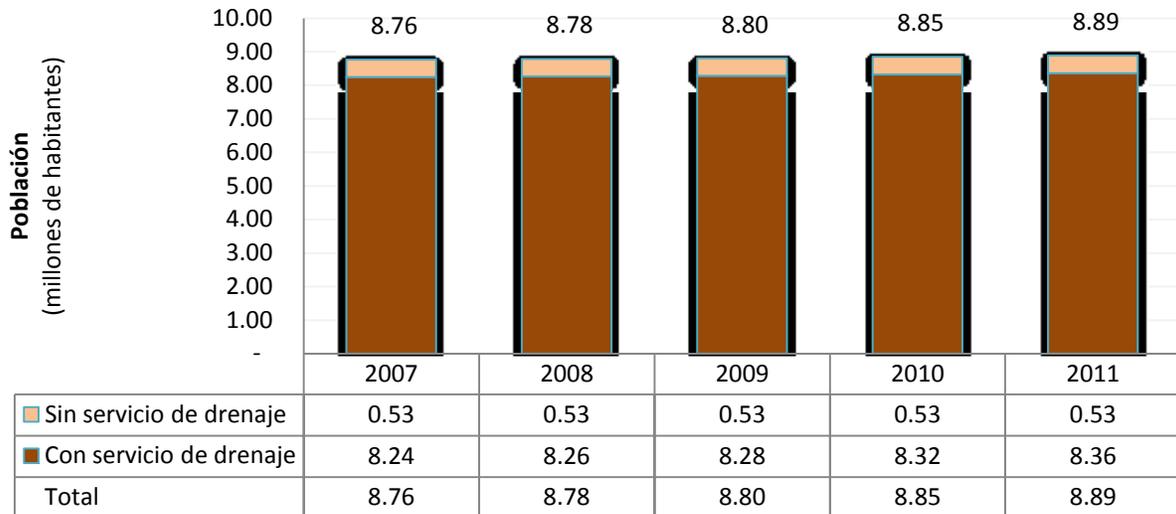


Figura 3. Población en el D.F. vs. Caudal aportado.

El SACMEX administra más de 2 millones de cuentas de usuarios del servicio hidráulico de agua potable y drenaje. No obstante el nivel de cobertura y la reducción en el suministro, persisten diferencias en la dotación y consumo entre diferentes zonas de la ciudad (principalmente por falta de infraestructura y deficiencias en la distribución), y el Sistema enfrenta retos importantes relacionados con las dificultades inherentes al subsuelo, la población flotante, edad de la infraestructura, disminución de volúmenes en las fuentes de abastecimiento, hundimientos y riesgos hidrometeorológicos crecientes.



\*Las sumas pueden no coincidir por redondeos.

Figura 4. Cobertura de servicio de drenaje en el DF

Otro de los logros del SACMEX es el incremento en la cobertura de usuarios con servicio de drenaje. En la figura anterior puede apreciarse el comportamiento para este servicio en el periodo 2007–2009; aunque el indicador porcentual parezca mejorar muy poco, 93.99% en 2007, contra 94.00% en 2011, la población creció en más de 130 mil habitantes en el mismo periodo.

El SACMEX se enfrenta a mayores exigencias por parte de la ciudadanía en la prestación de los servicios de agua, drenaje y saneamiento. Estas exigencias se derivan, entre otras causas, del crecimiento de la zona metropolitana y de la migración entre las entidades del Valle de México, así como de la diversidad de intereses y preferencias de más de dos millones de usuarios del Sistema, entre los que se cuentan consumidores domésticos y del sector productivo, el gobierno de la ciudad y otros interlocutores que demandan:

- Mejora en la calidad, continuidad y cobertura del suministro de agua potable;
- Desalojo y tratamiento de las aguas servidas;
- Desalojo oportuno de las aguas pluviales y atención de emergencias;
- Entrega de agua a sectores de la población desfavorecidos;
- Aprovechamiento de agua de lluvia y otras fuentes;
- Mitigación de riesgos ante la variabilidad de las precipitaciones y el cambio climático;
- Recuperación de los espacios públicos relacionados con cuerpos de agua; y
- Estructuras y niveles tarifarios justos y asequibles.

Ante una población con mayor conciencia ecológica, los temas de respeto al medio ambiente y conservación de cauces, vasos, bosques, parques y espacios públicos, adquieren mayor relevancia. Así se reconoce que el logro de un desarrollo sustentable exige incorporar soluciones de mediano y largo plazo, congruentes con este propósito.

Para atender los puntos anteriores se requieren mayores inversiones en infraestructura, equipamiento y formación de recursos humanos para el manejo, tanto de las fuentes de abastecimiento, como de los esquemas de operación del sistema de agua potable, drenaje superficial, colectores y sistemas semiprofundo y profundo.

El dispositivo de atención a emergencias y eventos hidrometeorológicos severos, denominado Unidad Tormenta, actúa en los casos de encharcamientos y responde ante emergencias asociadas a posibles fallas de infraestructura. El programa recoge los deseos de la ciudadanía, que está muy al tanto de los avances en esta materia y espera mayores acciones sobre la mitigación de las afectaciones a viviendas y al tránsito de la ciudad.

En resumen, el SACMEX debe hacer compatible la disponibilidad de agua y de recursos económicos con las exigencias de aumentar la calidad de los servicios, la adaptación al cambio climático, la renovación de infraestructura al final de su vida útil y el respeto al medio ambiente.

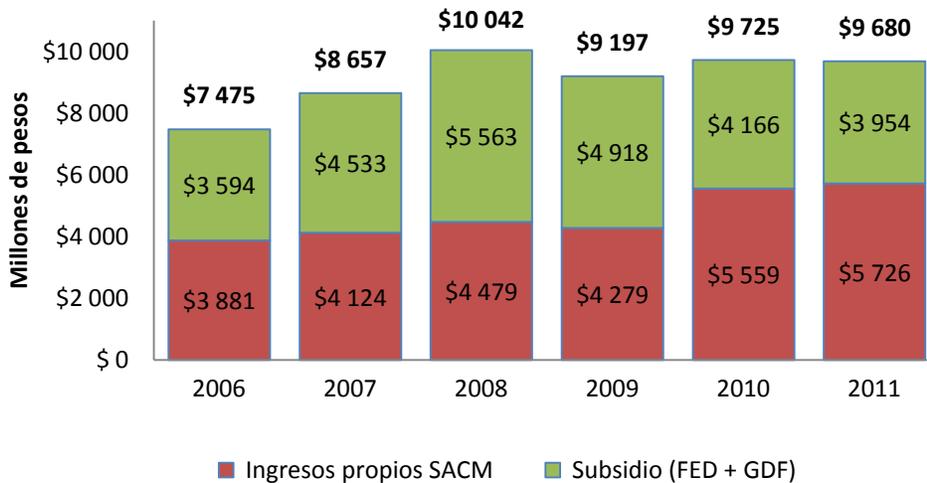
#### 4.2 Sustentabilidad Financiera

Al SACMEX corresponde analizar y proponer al Jefe de Gobierno del Distrito Federal los montos para el cobro de derechos de los servicios de agua potable, agua residual tratada, descargas de aguas residuales y demás servicios hidráulicos que proporciona, así como presentar programas de financiamiento, de inversión y de endeudamiento para proyectos de construcción, conservación y mantenimiento de infraestructura hidráulica.

El SACMEX tiene un esquema tarifario diseñado bajo criterios de equidad, dado que establece rangos de consumo en los que “cobra más a quien consume más” y mantiene tarifas asequibles para las tomas con bajos rangos de consumo y para las familias de escasos ingresos. De este modo se pretende desalentar el desperdicio de agua sin afectar la competitividad de los usos comerciales, industriales o recreativos. Los ingresos provenientes del cobro de tarifas, se complementan con subsidios de origen federal y del Distrito Federal, así como con los recursos que aportan otras entidades para la realización de obras metropolitanas.

Durante los últimos años se han hecho reestructuraciones al sistema comercial para incrementar sus ingresos; se ha planeado la ampliación de la cobertura y mejoramiento del sistema de medición a todos los consumidores, al mismo tiempo que se realizan campañas de cultura del agua. Estas estrategias están dando resultados en la reducción del consumo y la voluntad de pago de los usuarios, por lo que se busca extenderlas en el futuro.

En el 2010 el SACMEX inició una reestructuración del sistema comercial y de los derechos derivados del servicio de agua, lo cual representa los primeros pasos hacia una reforma que permita al Sistema de Aguas alcanzar el balance entre sus ingresos y sus egresos, sin afectar a las familias más necesitadas de la ciudad. Esta estrategia representó un cambio sobre la condición de 2008 y 2009, en la cual los niveles de subsidio a los servicios de agua potable, drenaje y saneamiento en la ciudad alcanzaron niveles hasta del 90% del costo.



\*Las sumas pueden no coincidir por redondeos.

Figura 5. Recaudación vs. subsidios del SACMEX en el periodo 2006-2011

En diversos ejercicios de comparación de tarifas, se confrontaron aquellas que fueron aprobadas en 2010 en algunos municipios del Estado de México y en ciudades como Bogotá, Tijuana, Monterrey, Guadalajara y León. De este análisis se desprende que los niveles tarifarios para el uso comercial y las zonas consideradas como de altos ingresos, están dentro de los parámetros de otras ciudades de México y América Latina. Sin embargo, las tarifas popular, baja y media, están muy por debajo de las ciudades con las que se comparó el sistema comercial de la ciudad.

Sin embargo, los esquemas actuales no permiten orientar adecuadamente los subsidios a la operación, mantenimiento y construcción de infraestructura. La tarifa actual se refiere únicamente al pago por el consumo de agua potable, es decir, no considera cargo alguno por el servicio de drenaje sanitario y saneamiento, o por el manejo de las aguas pluviales. Esta situación compromete las capacidades del SACMEX en la prestación de los servicios hidráulicos y limita las acciones de rehabilitación, sustitución y ampliación de infraestructura necesaria.

Se tienen detectados sectores de la población con altos índices de dispendio, que se dan principalmente por falta de mantenimiento a las instalaciones hidráulicas intradomiciliarias; otro factor puede ser desinterés en realizar un uso eficiente del agua, causado por las bajas tarifas, los altos niveles de subsidio o la exención del pago.

Por otro lado, existen rezagos en el padrón de usuarios, ya que éste asciende a 2.03 millones de cuentas, de un universo de 2.4 millones de usuarios, lo que representa el 88% en la cobertura del registro. De los usuarios registrados, sólo 1.3 millones cuentan con medidor, mientras que al 17% se le expide boleta por cuota fija; el resto se considera como usuario exento de pago (0.44 millones habitantes).

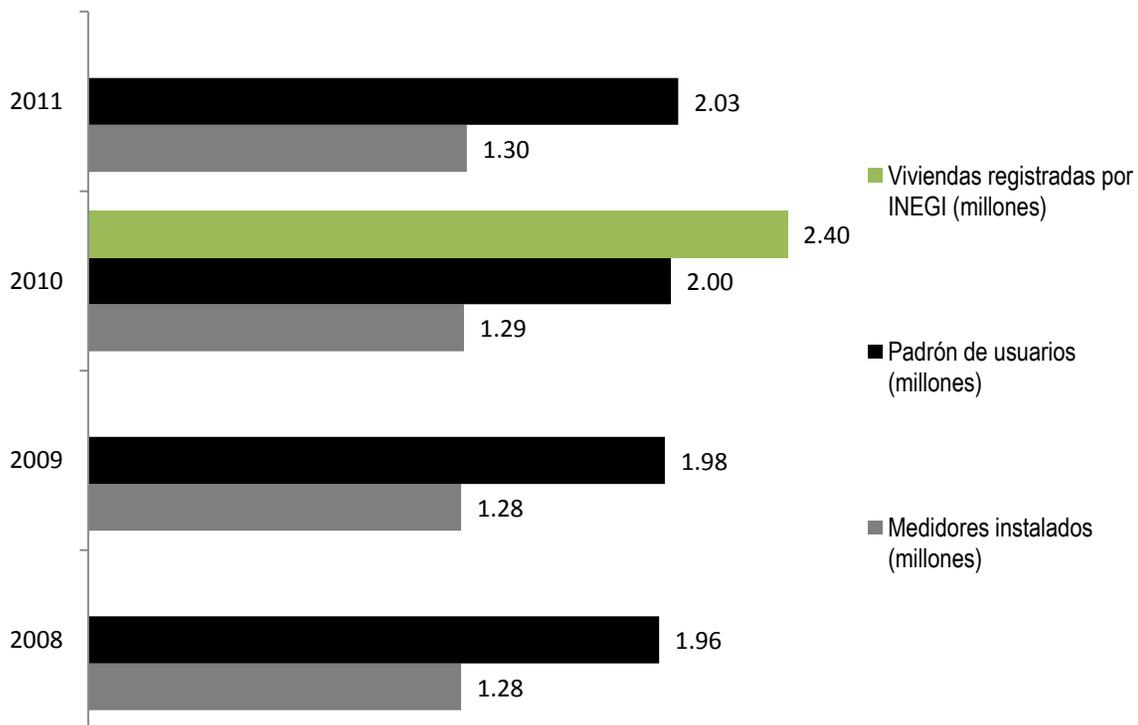


Figura 6. Padrón de usuarios vs. medidores instalados.

Una de las conclusiones más importantes es que si se quiere aumentar los niveles de servicio, y al mismo tiempo atender los retos de sustentabilidad ambiental y mitigar los riesgos asociados con el drenaje, es necesario que el SACMEX logre un balance entre sus necesidades de inversión, un mejoramiento en su eficiencia operativa y un aumento en sus ingresos (ya sea por la vía de subsidios, cada vez más escasos, o por la recuperación parcial o total de sus costos con la aportación de los usuarios en función de su consumo).

#### 4.3 Recursos hídricos y su relación con el medio ambiente

La Ciudad de México se ubica a 2 220 metros, en promedio, sobre el nivel medio del mar; cuenta con fuentes superficiales prácticamente comprometidas y acuíferos sobreexplotados, lo que representa un ejemplo de la vulnerabilidad del equilibrio ecológico ante el crecimiento incontrolado y la incesante demanda. La región ocupa el 1% del territorio nacional y es donde habita el 20% de la población del país, lo que la convierte en una de las más pobladas del mundo. El acelerado crecimiento poblacional ha provocado, entre otras cosas, un incremento exponencial en la demanda de servicios públicos como agua potable y drenaje.

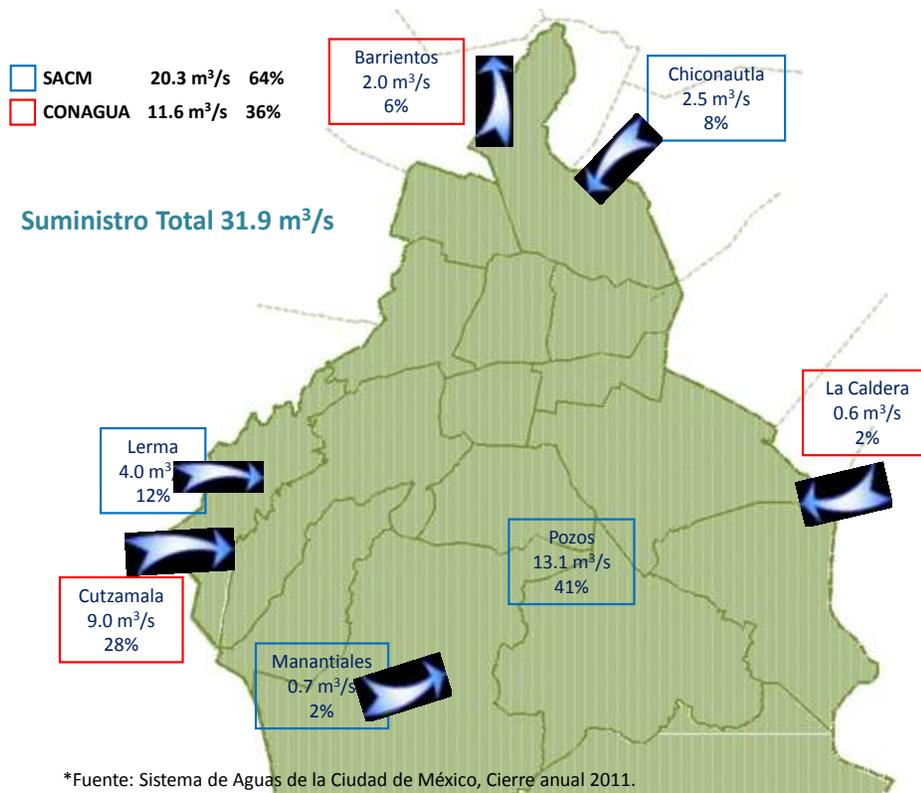
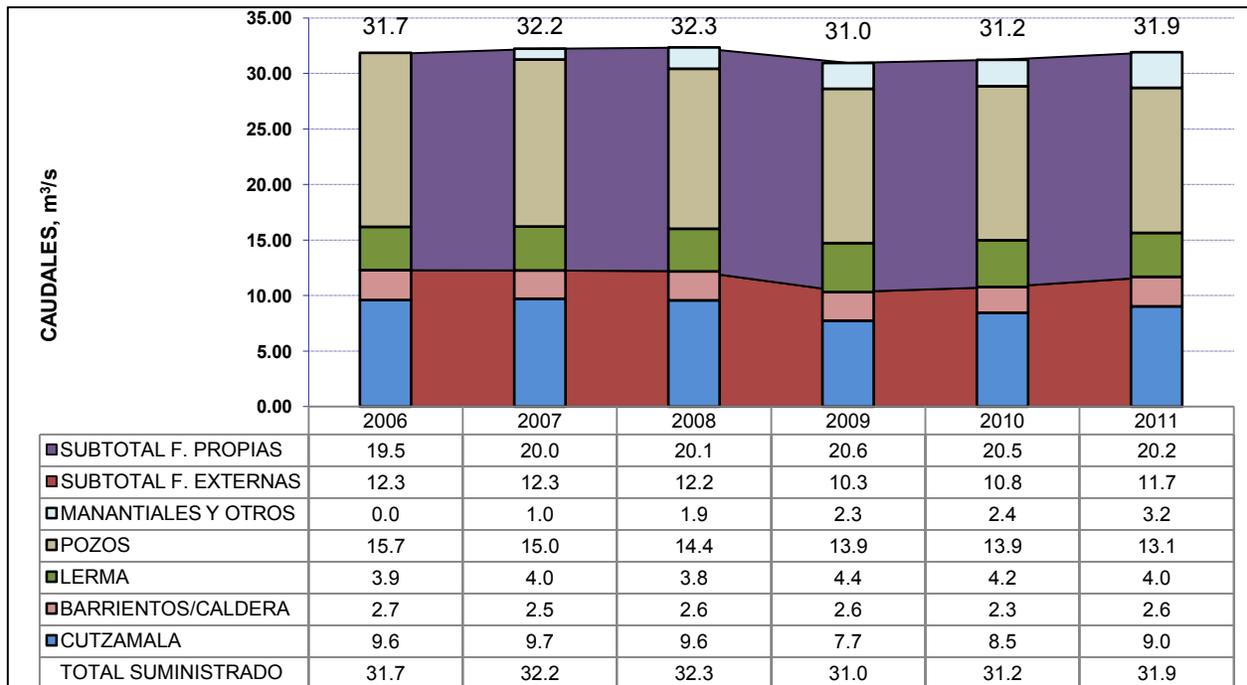


Figura 7. Suministro del Distrito Federal de fuentes de abastecimiento actuales.

En 2011 se suministró un caudal promedio de 31.9 m<sup>3</sup>/s compuesto por fuentes locales y externas; el acuífero de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM) representa el 41% de las aportaciones, mientras que Lerma y Cutzamala abastecen el 13% y el 28% respectivamente; el porcentaje restante lo componen los suministros de manantiales, del río Magdalena y de otras fuentes externas ubicadas en las zonas norte y oriente de la ciudad. El SACMEX controla el 64% de sus fuentes.

Se estima que en 2008 existía un déficit en el abastecimiento de agua potable de aproximadamente 2 m<sup>3</sup>/s; no obstante, el incremento de tarifas en 2010 y las restricciones del sistema Cutzamala por la sequía, el consumo se redujo y eso dio como resultado el equilibrio entre la oferta y la demanda de agua suministrada.

La demanda creciente y la limitada disponibilidad en cantidad y calidad de agua dentro del Distrito Federal, conlleva, entre otros aspectos, a la sobreexplotación del acuífero, a la alteración en la calidad del agua y a hundimientos. Actualmente se estima que la sobreexplotación del acuífero local es de 3.5 m<sup>3</sup>/s por los aprovechamientos propios del SACMEX; además, en la zona sur-oriente de la ciudad (Iztapalapa y Tláhuac) se presenta mala calidad en el agua a causa de la contaminación natural e inducida.



\*Las sumas pueden no coincidir por redondeos.

Figura 8. Comportamiento de las fuentes de suministro del Distrito Federal, periodo 2007-2011.

Otros factores que incrementan la vulnerabilidad y el riesgo de insostenibilidad de la Ciudad de México son: reducción de la recarga natural, erosión hídrica de los suelos, crecimiento demográfico, aumento de los procesos contaminantes (en aire, agua y suelo) y el cambio en el uso de suelo.

En cuanto a la distribución por tipo de usuarios, el SACMEX, por medio de la Secretaría del Medio Ambiente, reportó que la distribución del agua se comportó en 2011 bajo las siguientes proporciones: el 44% del consumo total se destina a uso doméstico, el uso industrial, comercial y de servicios representa el 21%, y se estima un 35% en pérdidas (fugas, agua no contabilizada y clandestinaje), debido principalmente a la edad de las redes de distribución y al hundimiento en algunas regiones de la ciudad.

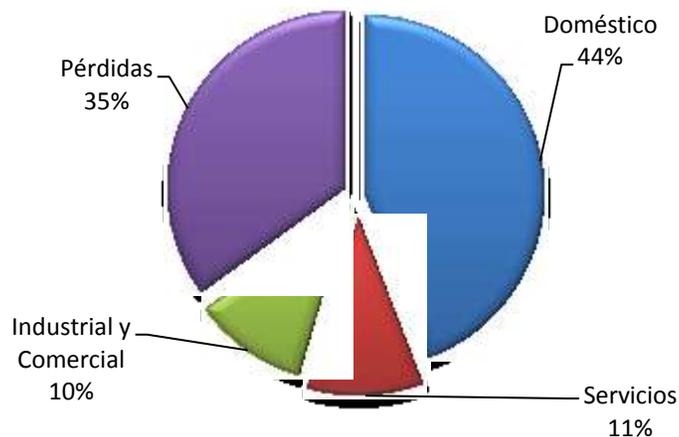


Figura 9. Uso del agua por tipo de usuario en la Ciudad de México, 2011.

#### 4.3.1 Sobreexplotación del acuífero

El acuífero que subyace en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México es la principal fuente de abastecimiento de agua potable; se recarga a través de infiltraciones que se generan sobre la sierra de las Cruces (al poniente) y del Chichinautzin (al sur). El agua circula de las sierras hacia el centro de la ciudad, en donde se realiza la extracción de agua subterránea por medio de pozos profundos. La profundidad de los niveles del agua muestra las constantes fluctuaciones que se generan por su explotación. Con el fin de conocer en forma sistemática estos niveles, se lleva un registro continuo de los mismos a partir de 1985. Ésto ha permitido definir las políticas de extracción para la preservación de dicho recurso. Adicionalmente se puede determinar el cambio de almacenamiento en el agua subterránea, que es el diferencial entre la entrada de agua subterránea al acuífero y su salida; asimismo, se estudian los efectos colaterales ocasionados por dicha salida (extracción): sobreexplotación, hundimientos y contaminación.

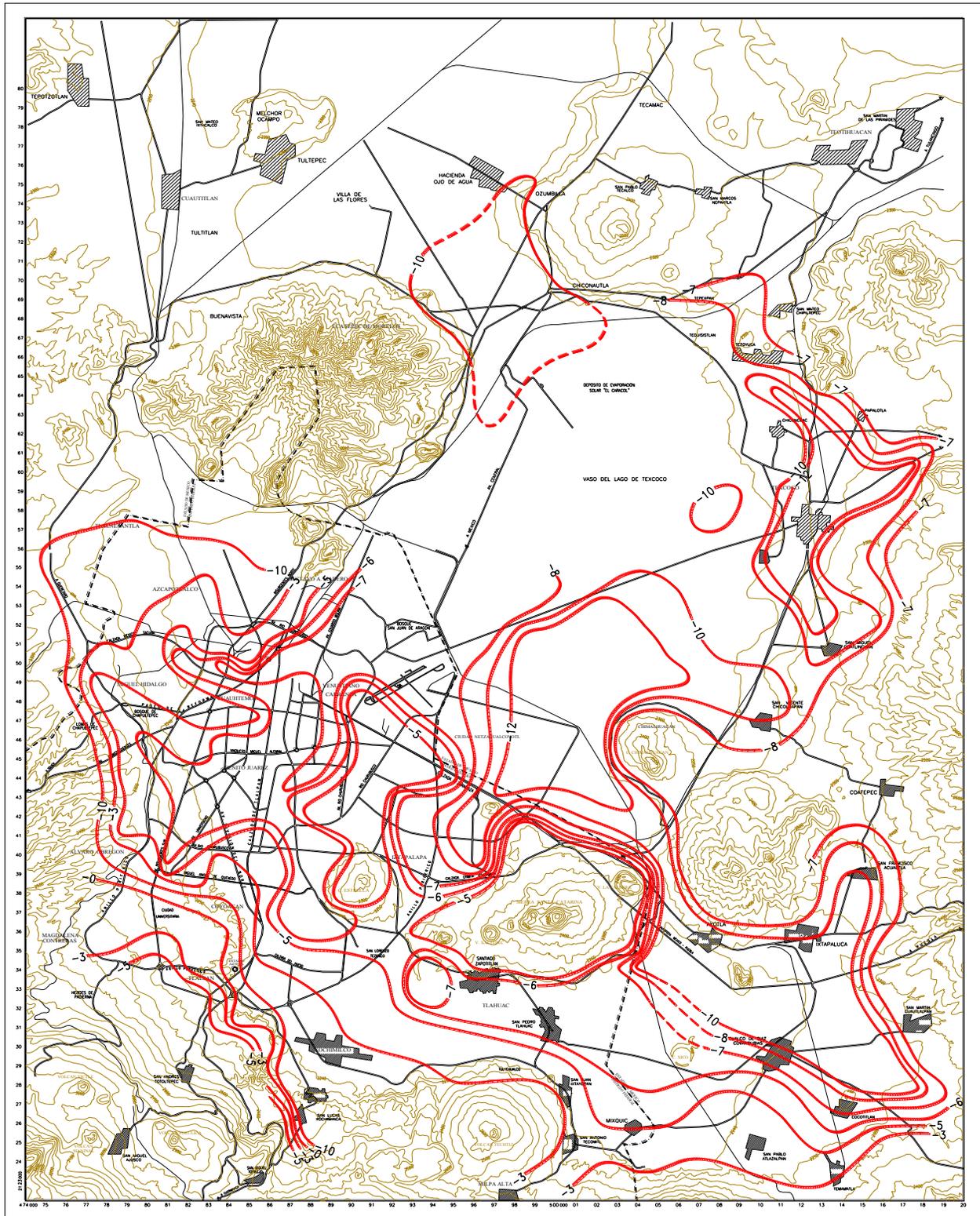


Figura 10. Evolución del nivel estático período 1996-2002

Aunado a las variaciones de los niveles del acuífero, producidas por la extracción de agua, se debe tomar en cuenta el decremento de la recarga como una posible consecuencia del cambio climático. Hoy en día no se ha podido evaluar la modificación del régimen y la distribución espacial y temporal de las precipitaciones pluviales, así como los cambios en la humedad de los suelos y el aire, que pueden llegar a alterar los procesos de evapotranspiración y recarga de acuíferos. Sin embargo, según las proyecciones, es más probable que la temperatura aumente y que la precipitación presente eventos más intensos. En el documento *Estrategia Local de Acción Climática del Gobierno del Distrito Federal* [SMA, 2006], se establece que es probable el aumento de la sequedad en verano, con riesgo de sequía y disminución en la cantidad y calidad de recursos hídricos, principalmente en las regiones continentales interiores de latitud media, como el Valle de México.

Adicionalmente a las repercusiones en lo que se refiere al agua, cabe mencionar que también se tiene un incremento en la incidencia de los incendios forestales, lo que ocasiona aumento de la deforestación, erosión, liberación de carbono y pérdida de biodiversidad; en resumen, se detecta un deterioro gradual de los recursos naturales.

El conocimiento del comportamiento de los niveles del acuífero ha permitido inferir el grado de explotación del mismo; la ecuación de balance volumétrico en el subsuelo indica que las entradas de agua son iguales a las salidas; para el caso del acuífero de la ZMCM, se estima que tiene una sobreexplotación del 22%, generada básicamente por la demanda, y secundada por las pérdidas en el sistema. A continuación se muestra un extracto del acuerdo de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) con los resultados de los estudios realizados en 371 acuíferos, para determinar su disponibilidad media anual de agua<sup>3</sup>.

Tabla 1. Disponibilidad media anual del acuífero Zona Metropolitana de la Ciudad de México

CLAVE	UNIDAD HIDROGEOLÓGICA (ACUÍFERO)	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DEFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
0901	ZONA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MÉXICO	512.80	0.00	1,226.43	623.80	0.00	-713.63
R: recarga media anual; DNCOM: descarga natural comprometida; VCAS: volumen concesionado de agua subterránea; VEXTET: volumen de extracción consignado en estudios técnicos; DAS: disponibilidad media anual de agua subterránea. Las definiciones de estos términos son las contenidas en los numerales “3” y “4” de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000.							

<sup>3</sup> Acuerdo por el que se da a conocer la ubicación geográfica de 371 acuíferos del territorio nacional, se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de 282 acuíferos, y se modifica, para su mejor precisión, la descripción geográfica de 202 acuíferos. Diario Oficial de la Federación. 28 de agosto de 2009.

#### 4.3.2 Contaminación del acuífero y del medio ambiente

Con relación al sector agua, las variables ambientales (cambio climático) y sociales (cambio en el uso de suelo) son los principales detonadores de la degradación de los recursos hídricos. En cuanto al aspecto social, la degradación se ha dado por la influencia de una serie de fenómenos que actúan en forma integral y que se evidencia principalmente en:

- Ausencia de una valoración económica y capitalización de los bienes y servicios ambientales que produce el suelo de conservación (captación de agua, recarga del acuífero, captura de bióxido de carbono, mantenimiento de la biodiversidad).
- Falta de una normatividad que considere la siempre creciente demanda de bienes y servicios ambientales de la población, en el entorno de gran concentración urbana que representa la ZMVM.
- Zonificación deficiente que no considera: a) el servicio ambiental de captación de agua y recarga del acuífero; b) la definición de linderos de áreas naturales protegidas; y c) las áreas factibles de generar bienes directos a través de la utilización ocasional de recursos de uso doméstico por los pobladores, sin comprometer los bienes ambientales futuros.
- Acciones descoordinadas entre las instituciones federales y locales para la aplicación de las inversiones y desarrollo de proyectos en dicho sector.
- Normatividad de áreas rurales con instrumentos legales insuficientes.

El acuífero de la ZMCM presenta una serie de afectaciones provenientes de factores como zonas con escasa recarga, con bajo flujo subterráneo o sitios puntuales que influyen en la contaminación de algunas áreas. De acuerdo con las nuevas condiciones del acuífero y del medio ambiente, el SACMEX evita, en la medida de lo posible, la extracción en zonas donde el agua es de baja calidad, con el fin de eliminar riesgos para la salud, e instala dispositivos de cloración y desinfección en puntos estratégicos de captación, almacenamiento y distribución, además de realizar monitoreos constantes en la calidad del agua de todo el sistema. Como ya se mencionó, la baja recarga también provoca un balance negativo en el acuífero (sobreexplotación).

A continuación se muestran las condiciones de calidad del agua determinadas en distintas zonas de la Ciudad de México; los parámetros presentados son: alcalinidad, pH, sólidos totales, sodio, nitrógeno amoniacal, hierro y cloruros.



### Potencial de Hidrógeno (pH)

Los pH bajos indican las zonas principales de recarga de agua de lluvia, y los pH mayores indican zonas de poco o nulo flujo o que no reciben influencia de agua de lluvia.

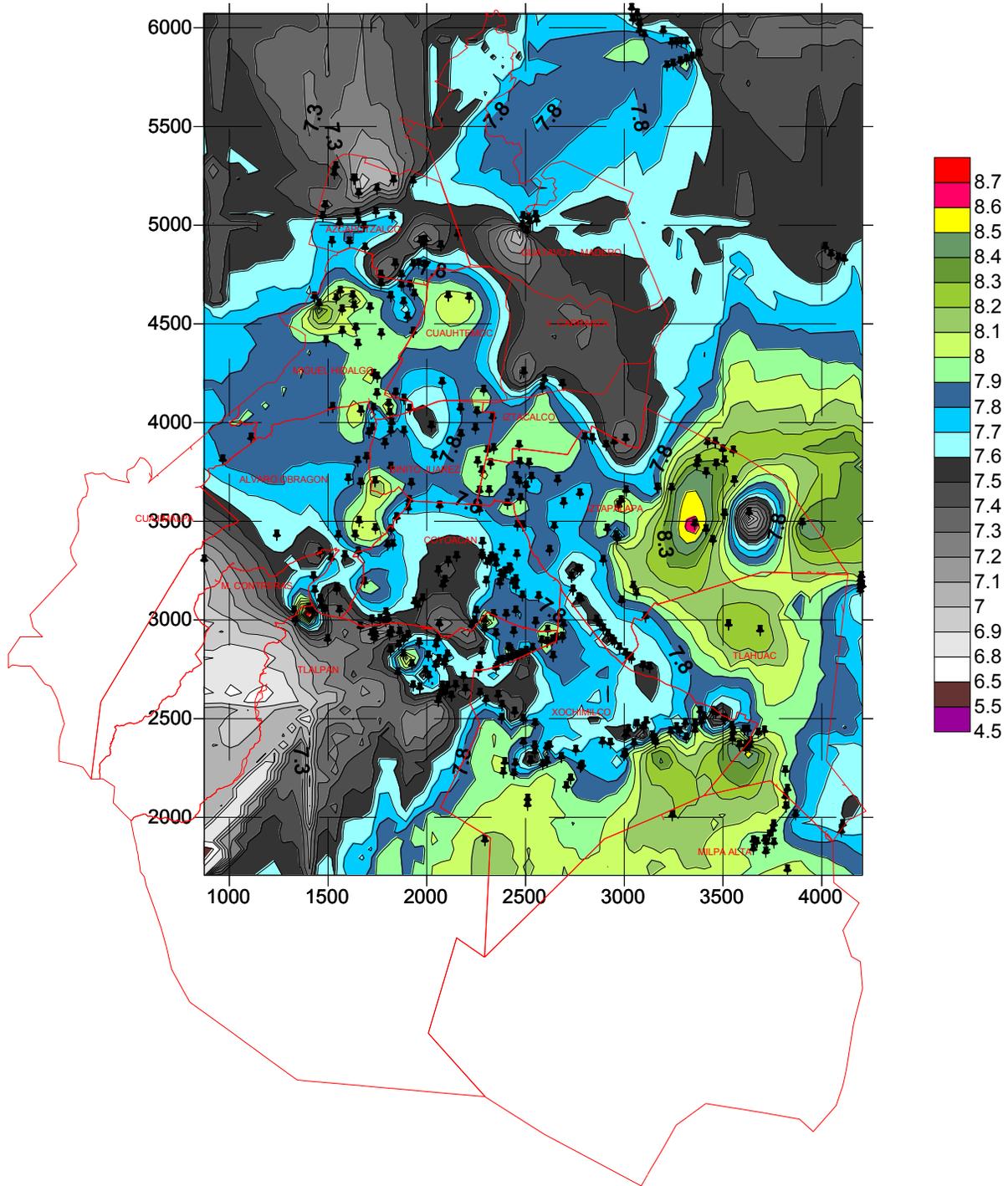


Figura 12. Potencial de Hidrógeno en el agua subterránea del DF.

### Sólidos totales

Las aguas de menor concentración de sólidos totales indican la dirección de flujo subterráneo. El agua fluye de las partes altas con mayor gradiente hacia las de menor gradiente, y los sólidos se concentran hacia las zonas de menor flujo o flujo cero, excepto la zona de Santa Catarina, que de acuerdo con sus características es una zona anómala.

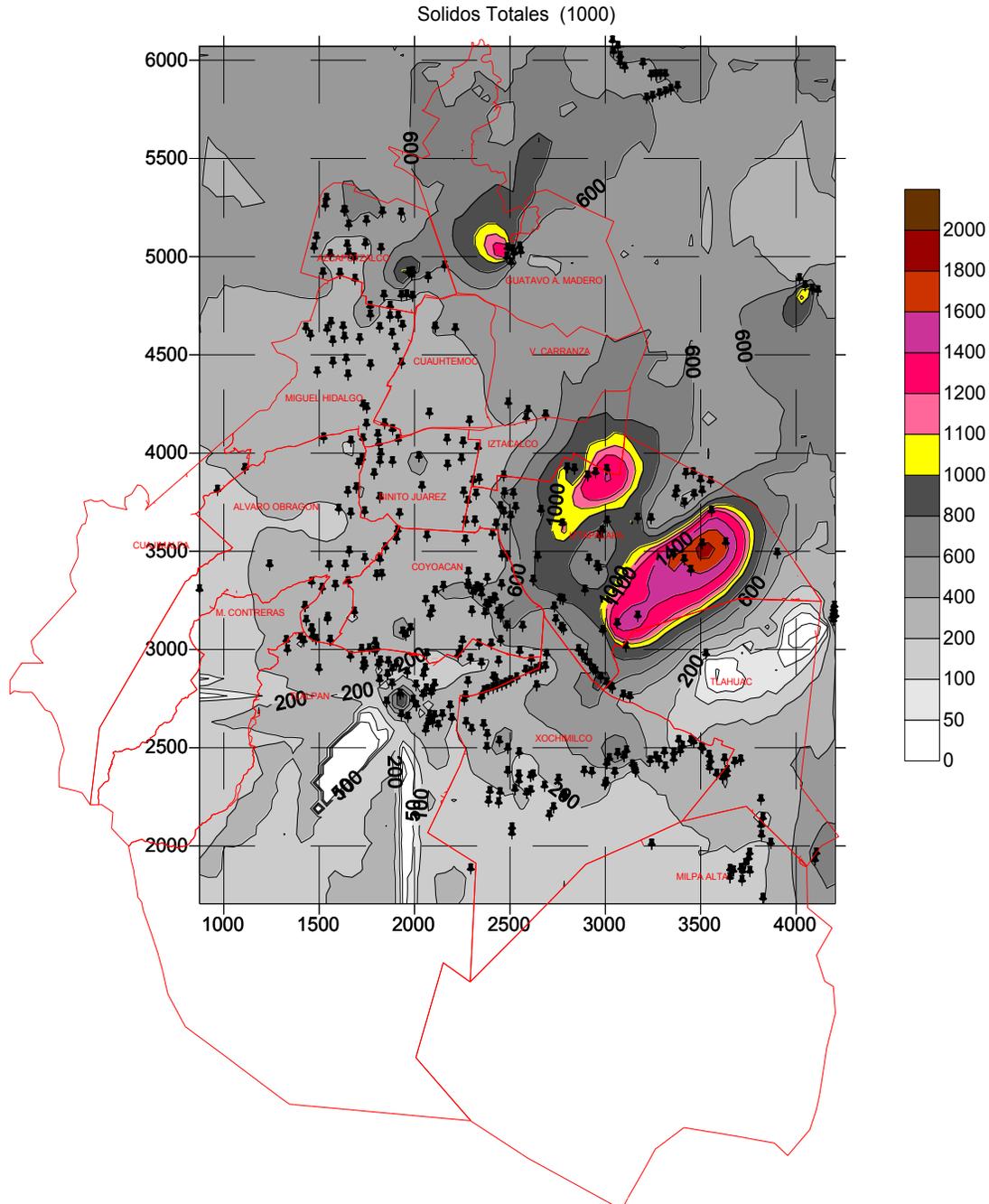


Figura 13. Concentración de sólidos totales en el agua subterránea del DF.

### Sodio

Las concentraciones de sodio más altas se presentan en donde los espesores de arcilla son mayores, como las zonas de Iztapalapa y Tláhuac, en donde los flujos subterráneos son casi nulos.

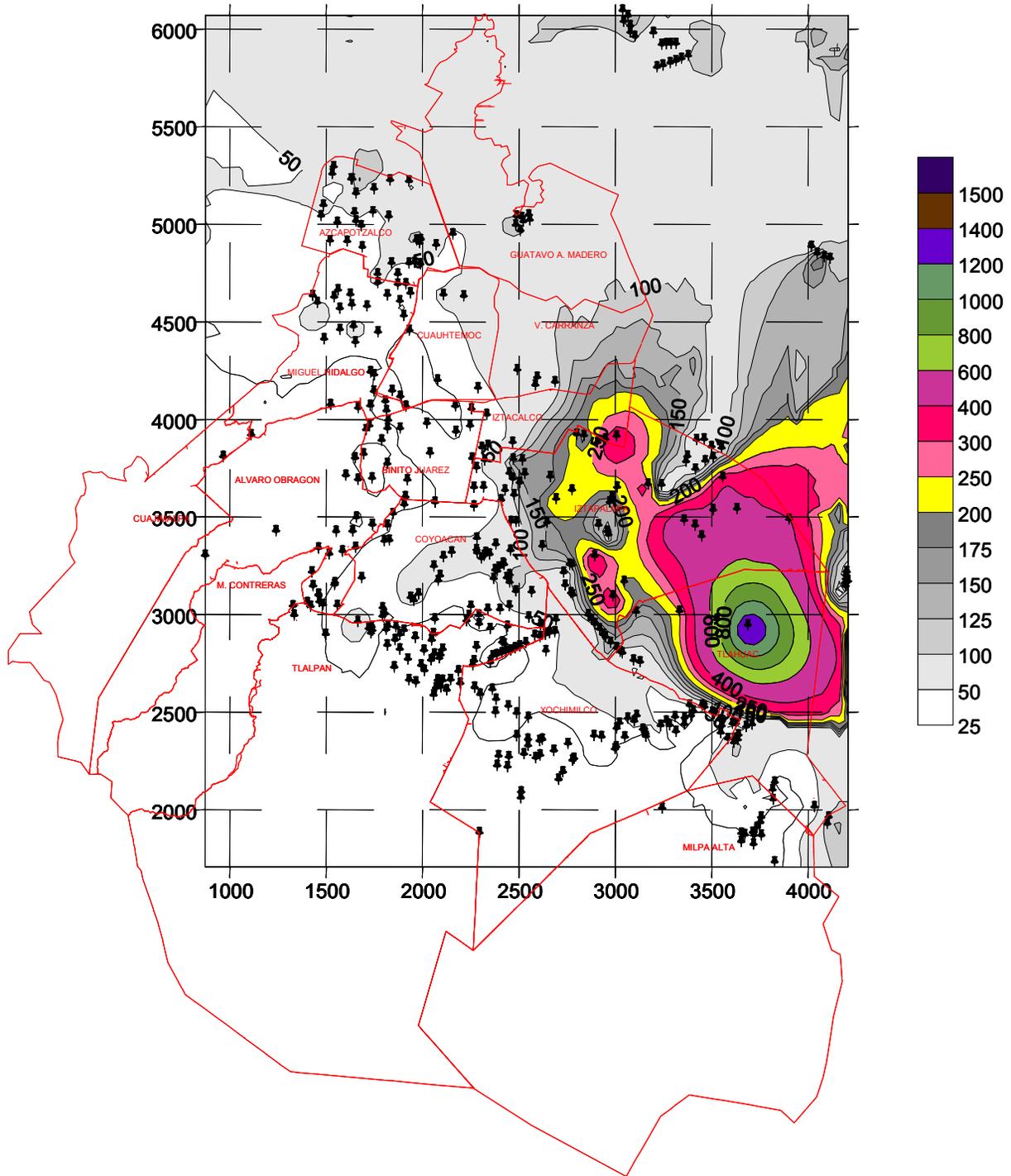


Figura 14. Concentración de sodio en el agua subterránea del DF.

### Nitrógeno Amoniacal

El nitrógeno amoniacal es patente en zonas donde se tienen descargas de aguas residuales y sus mayores concentraciones se ubican en zonas cerriles donde se carece del sistema de drenaje, como son: Iztapalapa, Tláhuac y Gustavo A. Madero.

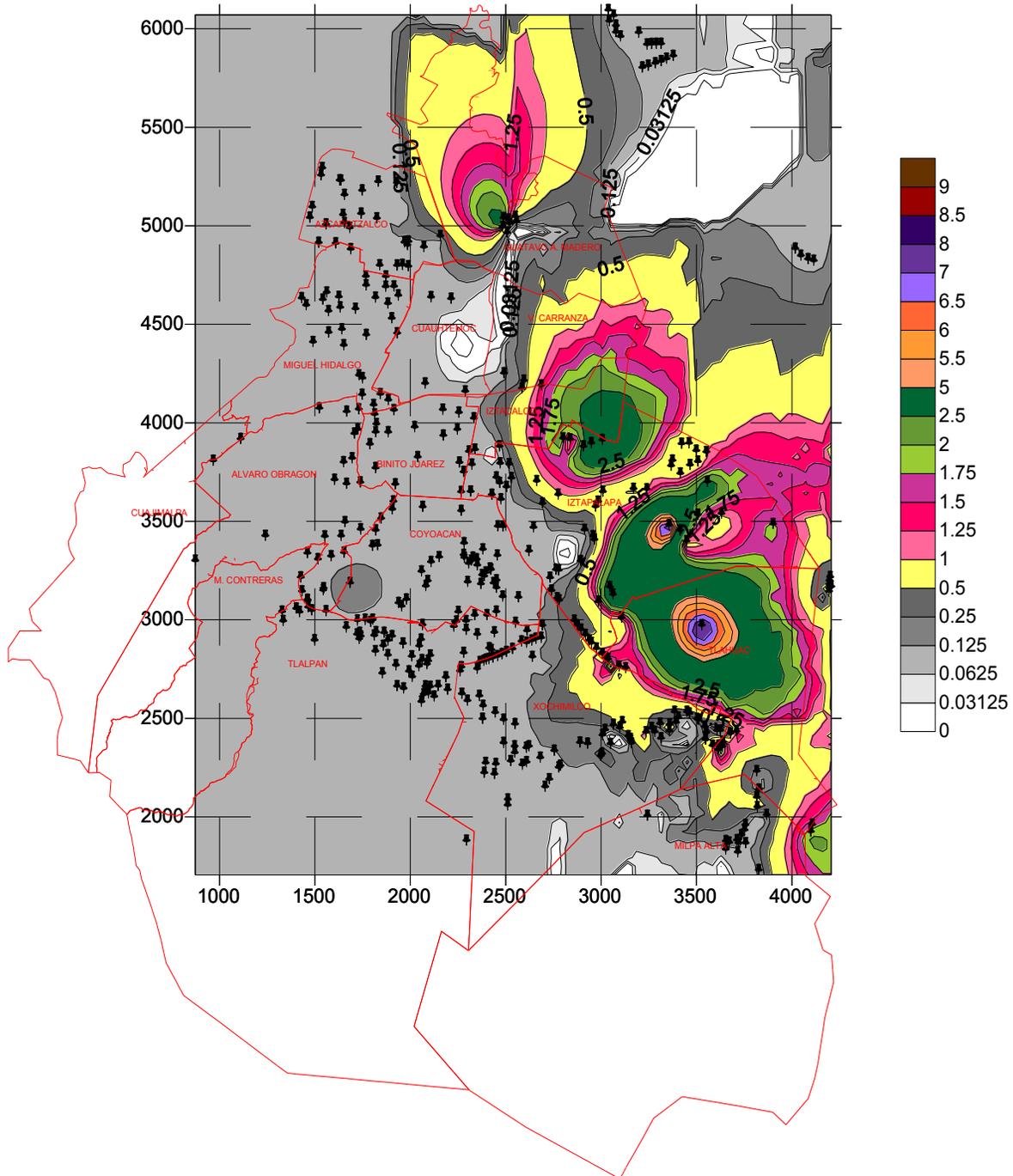


Figura 15. Concentración de nitrógeno amoniacal en el agua subterránea del DF.

## Hierro

El hierro se localiza principalmente en las arcillas y su reacción se produce por la disolución con el contacto del agua del acuífero; su mayor concentración se localiza en zonas con espesores gruesos de arcilla.

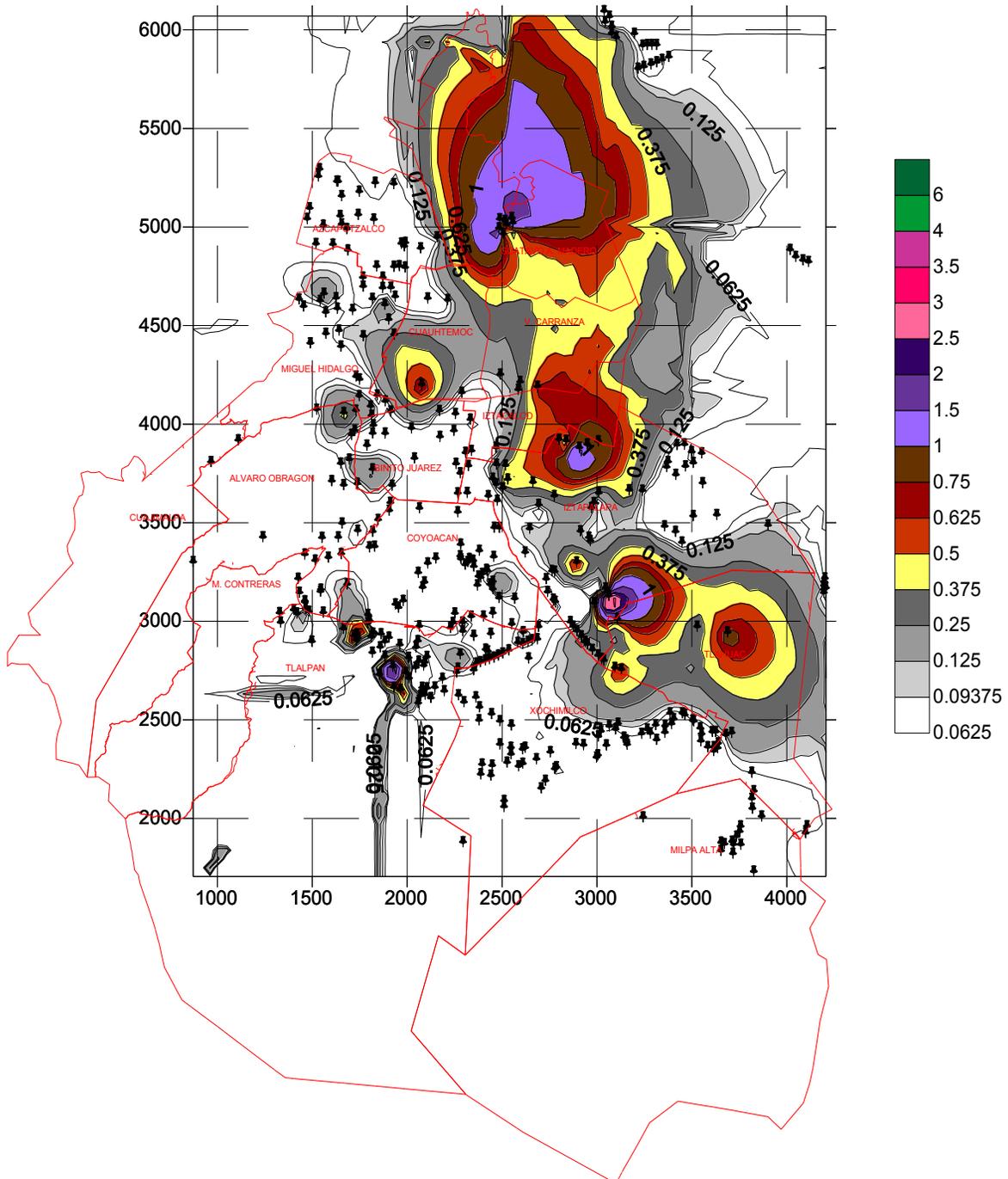


Figura 16. Concentración de hierro en el agua subterránea del DF.

## Cloruros

Los cloruros se concentran en zonas donde los ciclos de evaporación e inundación eran periódicos.

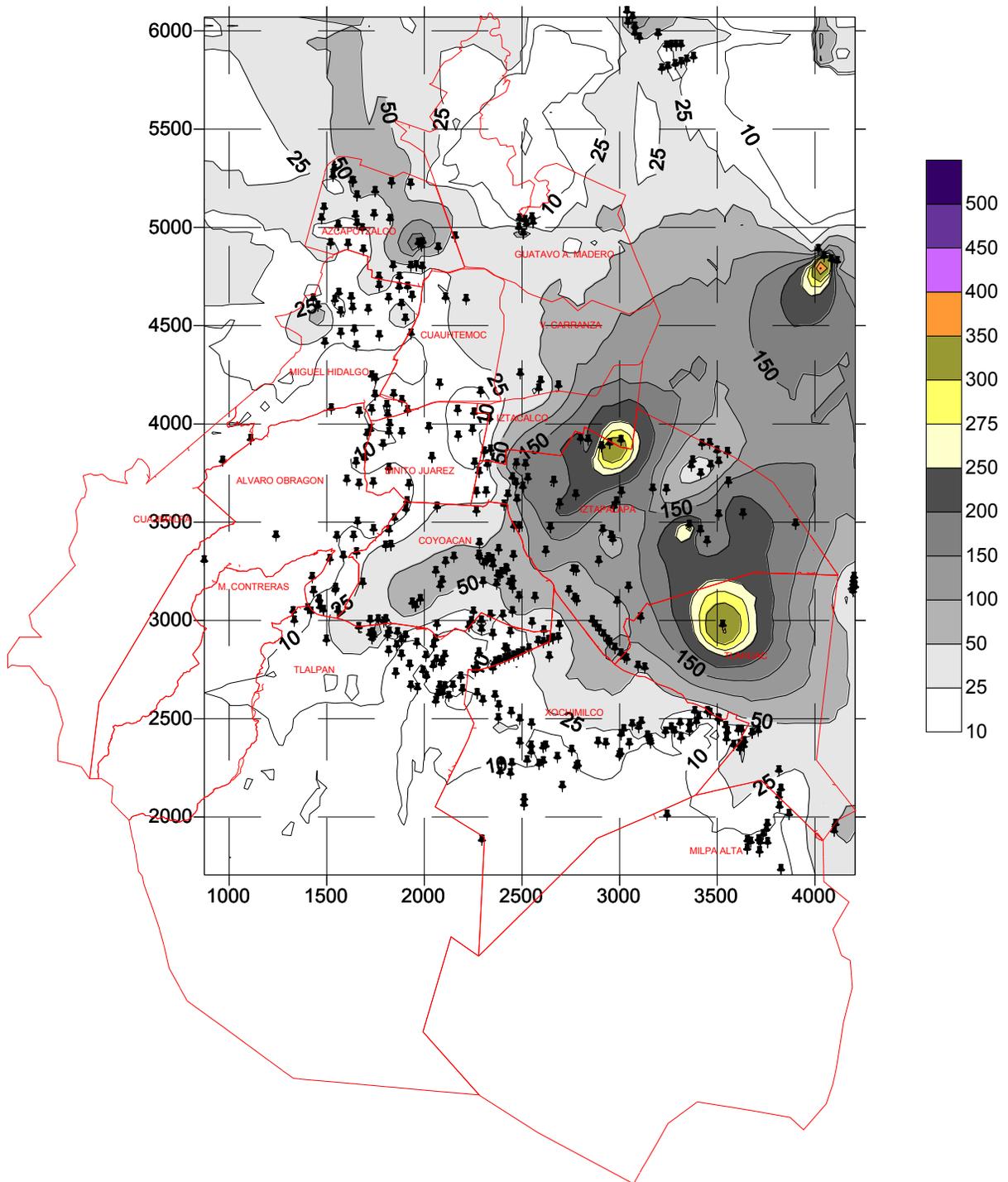


Figura 17. Concentración de cloruros en el agua subterránea del DF.

### 4.3.3 Hundimientos

De los 31.9 m<sup>3</sup>/s de agua que se suministran al Distrito Federal, 13.1 m<sup>3</sup>/s provienen del acuífero. La extracción de agua subterránea origina el abatimiento del nivel piezométrico y produce una depresión del terreno por la consolidación de las arcillas superficiales. La mayor parte de la Ciudad de México presenta hundimientos del terreno, los cuales varían de una zona a otra de acuerdo con la constitución del suelo, los volúmenes de extracción de agua subterránea y los espesores de arcilla.

Los hundimientos fueron originados principalmente por la sobreexplotación del acuífero, los espesores de arcilla y el peso de la infraestructura urbana, los cuales, a su vez, provocan una serie de problemas a la infraestructura hidráulica, como la ruptura de tuberías, que ocasiona pérdidas de agua potable; asimismo, se presentan contrapendientes en la red de drenaje, y eso afecta su funcionamiento, es decir, problemas al sistema hidráulico en general.

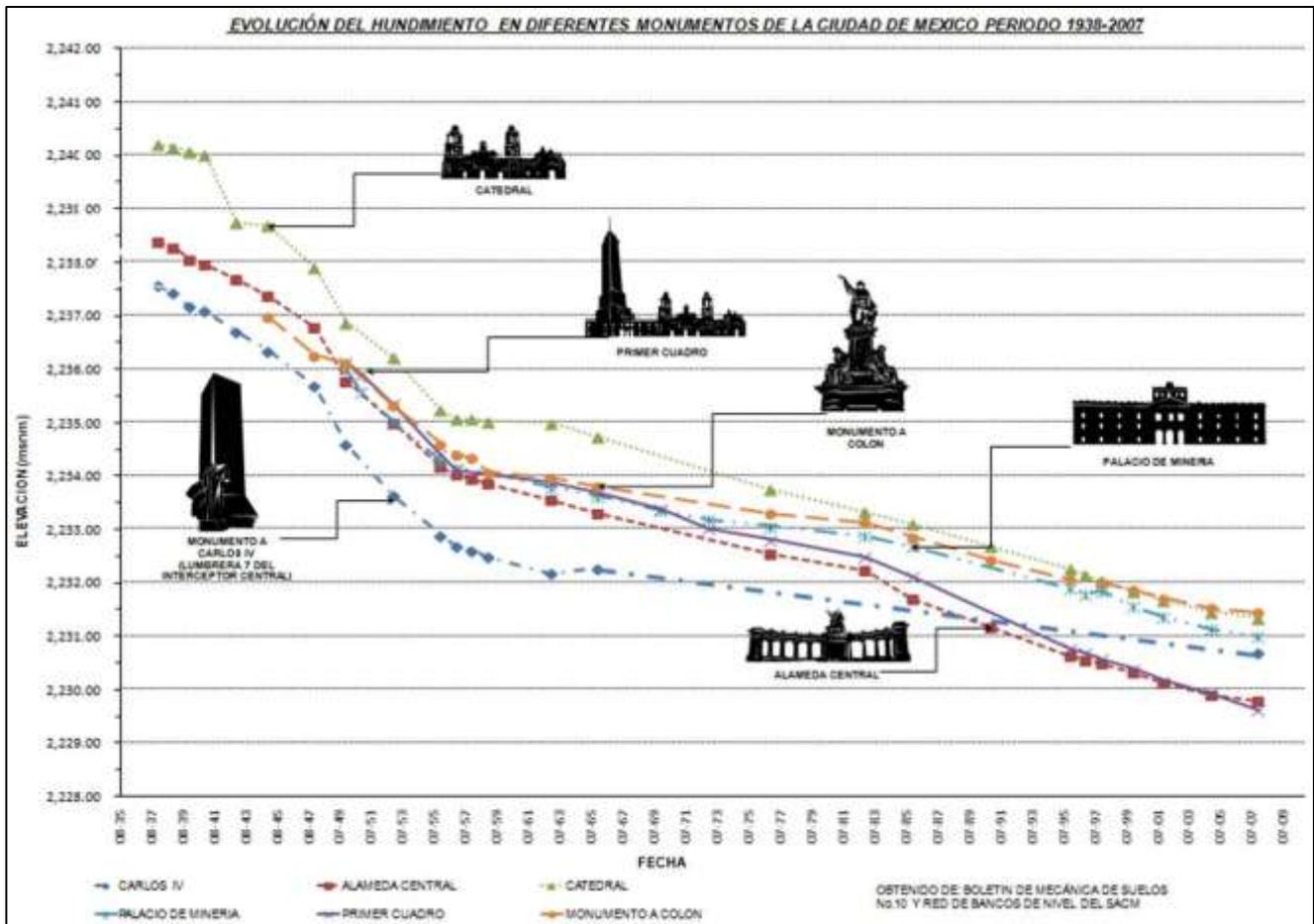


Figura 18. Evolución del hundimiento en varios monumentos del centro histórico del DF.

El hundimiento acumulado en la parte central de la Ciudad de México, de 1930 a 2007, alcanza valores máximos de 9 metros.

La explotación de agua subterránea disminuyó en el centro de la ciudad a partir del año 1960, con lo cual se redujo el ritmo de hundimiento. Se incrementó, en cambio, la explotación de agua subterránea en el sur de la ciudad, lo que causó hundimientos del terreno en esta zona.

Actualmente los hundimientos regionales son en promedio de 15 cm por año, aunque varían de acuerdo con la zona, y van de los 4 a los 36 cm anuales. El hundimiento medio anual muestra valores máximos en los límites del Distrito Federal con Ciudad Nezahualcóyotl y el Estado de México, el Aeropuerto Internacional Benito Juárez, el centro de la ciudad y el oriente en Iztapalapa y Tláhuac, así como en las zonas de Xochimilco y el canal de Chalco, y en el tramo donde se ubica la batería de pozos Tláhuac-Nezahualcóyotl.

En la siguiente gráfica se aprecia el comportamiento de los hundimientos en algunas zonas de la Ciudad de México; los valores representan el hundimiento acumulado en el período de cada zona.

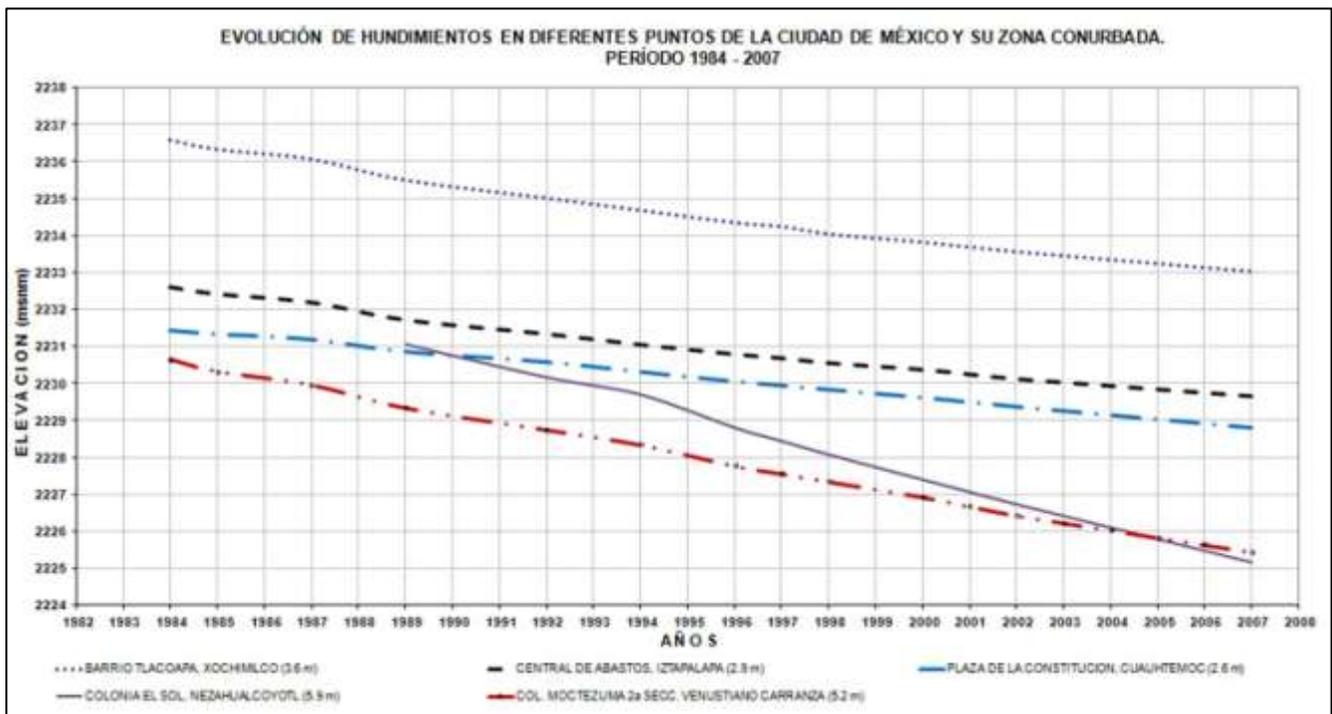


Figura 19. Evolución de bancos de nivel y hundimientos en diferentes puntos del DF y su zona conurbada, periodo 1984–2007

En la figura 20 se muestran de forma general los hundimientos anuales en el área del Distrito Federal.

# HUNDIMIENTO PROMEDIO ANUAL PERIODO 1994 - 2007

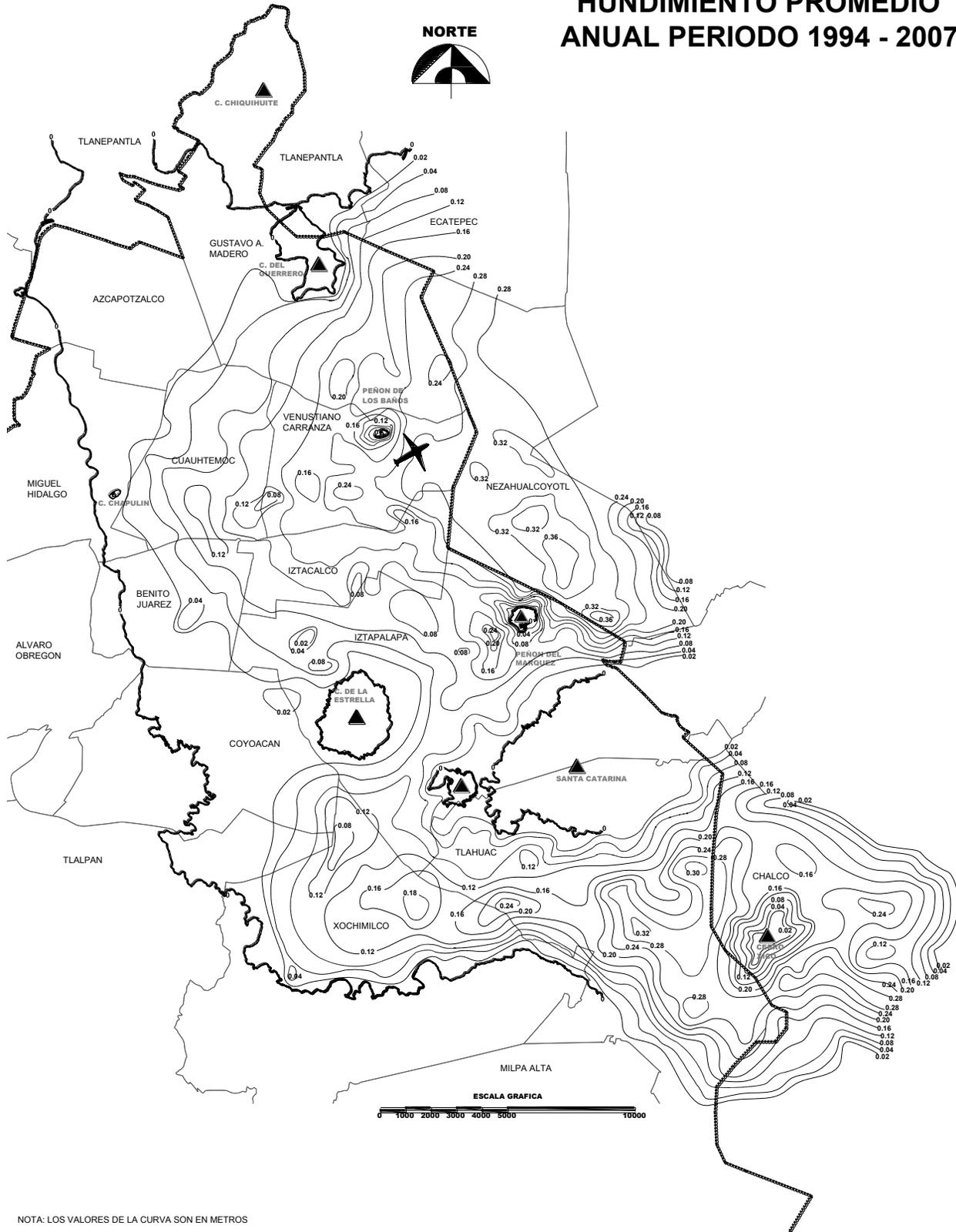


Figura 20. Hundimiento promedio anual en el DF en el periodo de 1994-2007.

4.3.4 Azolves

Los cauces a cielo abierto y las obras de regulación requieren de mantenimiento constante; las consecuencias en el sector agua, derivadas de la degradación de los recursos, no se remiten sólo a la reducción en la recarga natural del acuífero, sino que se tienen pérdidas en los recursos forestales y agrícolas, lo que origina un aumento en el transporte y sedimentación de sólidos que provocan azolvamiento de presas y lagunas de regulación, así como de la misma red de drenaje, lo cual incrementa el riesgo de inundaciones y eleva los costos de mantenimiento.

El SACMEX cuenta con programas permanentes de desazolve en redes, presas, lagunas cauces, canales y barrancas, con el fin de reducir riesgos y mantener en buenas condiciones la infraestructura y los bienes inherentes.

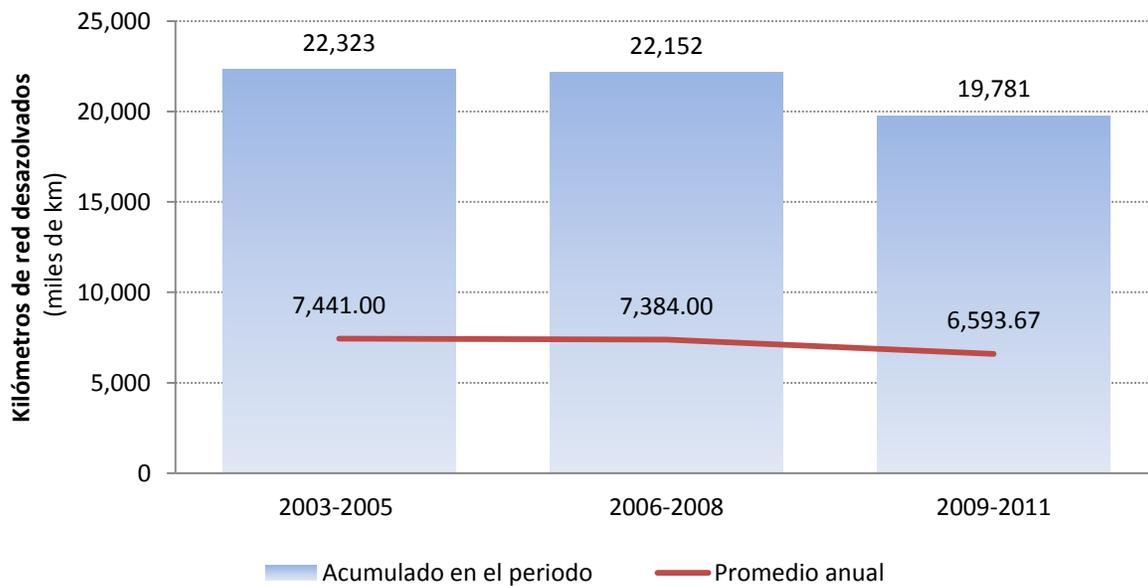


Figura 21. Desazolve de redes de drenaje del Distrito Federal: 2003-2011

En los últimos cinco años se desazolvaban en promedio 3,433 km de redes de drenaje al año, y se extrajeron cerca de 600 mil m<sup>3</sup> de azolve de sedimentos en presas, represas, lagunas de regulación, ríos, barrancas y canales, lo que mantiene la eficiencia de las redes y reduce los riesgos de inundación y otros problemas ocasionados por encharcamientos.

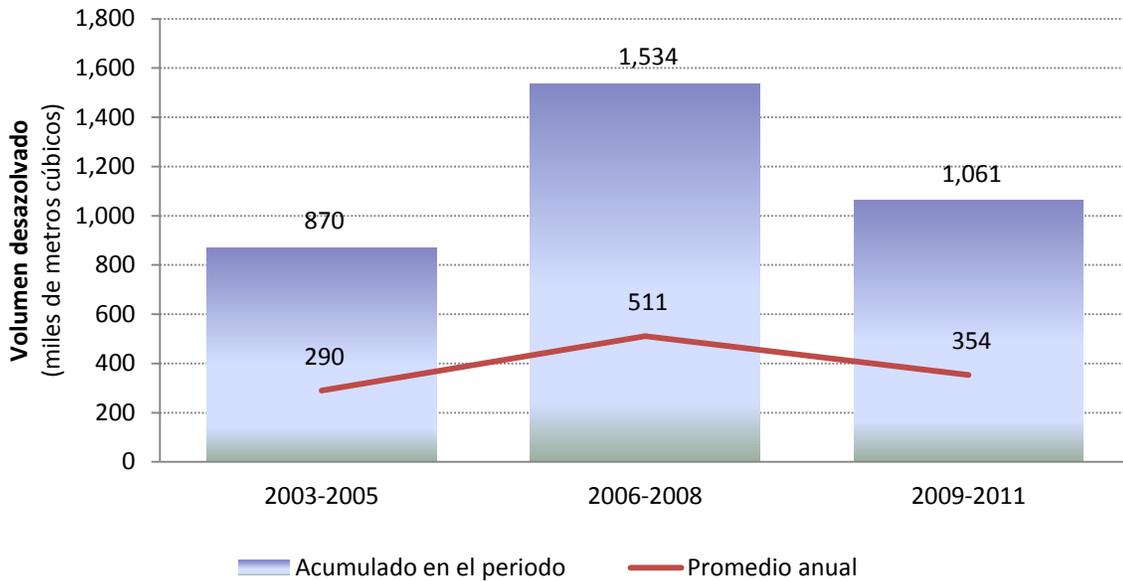


Figura 22. Volumen de azolve extraído de presas, represas, lagunas de regulación, ríos, barrancas y canales del Distrito Federal: 2003-2011

En el 2011 se desazolvaron 578 mil m<sup>3</sup> de sedimentos y residuos en la infraestructura del DF, distribuidos como se muestra en la figura siguiente.

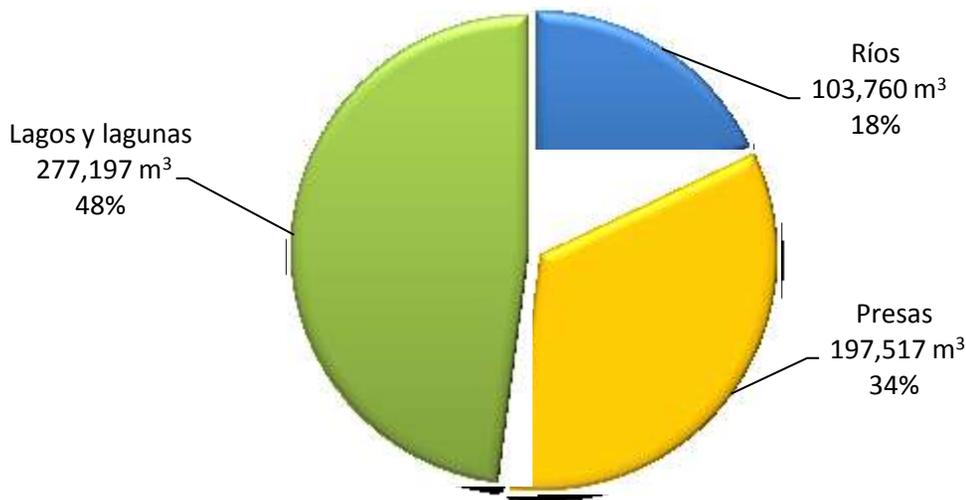


Figura 23. Infraestructura desazolvada en el Distrito Federal en 2011

#### 4.3.5 Recarga del acuífero

En cuanto a la recarga natural en la Ciudad de México, las zonas de mayor importancia para los sistemas de flujo subterráneo, corresponden a las elevaciones que limitan a la cuenca de México hacia

el poniente y hacia el sur, región que coincide con el Suelo de Conservación (SC). Los cálculos realizados indican que existe una recarga de  $279 \text{ Hm}^3/\text{año}$  ( $8.85 \text{ m}^3/\text{s}$ ) al sistema acuífero, de los cuales  $161 \text{ Hm}^3/\text{año}$  se infiltran en los alrededores de la sierra del Chichinautzin, en donde el área de suelo de conservación es de aproximadamente 64 mil hectáreas. La urbanización de una hectárea en esta sierra motivaría una pérdida en la recarga natural del acuífero de aproximadamente  $7 \text{ m}^3$  por día, equivalentes a 250 litros de recarga anual por cada metro cuadrado de SC que se ocupe.

Las montañas ubicadas en el oeste de la ciudad de México son también zonas de recarga, aunque menos importantes que la sierra del Chichinautzin, pues no son tan permeables, debido al origen y a la composición de las rocas. No obstante, se evidencia una importante permeabilidad por la capacidad específica de algunos pozos ubicados en piemonte de la sierra de las Cruces, y por los caudales que se aportan al excavar túneles profundos en ella, los cuales provocan fracturas.

Una alternativa que hoy en día se lleva a cabo es la recarga artificial; para efectuarla es necesario revisar las condiciones topográficas, hidrológicas, hidrogeológicas y socioeconómicas del Distrito Federal, las cuales sugieren que los métodos a utilizar para la recarga artificial del agua de lluvia en la porción poniente del SC sean mediante una combinación de presas y pozos de absorción, mientras que para la parte sur, las condiciones indican la necesidad de estructuras de gavión y canalización de oquedades naturales, complementadas con pozos de absorción.

Las acciones que hasta la fecha tiene implementadas el GDF, en materia de recarga natural y aprovechamiento eficiente del agua de lluvia en el SC, son: i) construcción de tinajas ciegas en suelos forestales; ii) construcción de presas de gavión en barrancas y cauces; iii) reforestación y iv) construcción de pozos de infiltración. La recarga del acuífero con la infraestructura construida se realiza principalmente en la sierra de Las Cruces, en donde, además, se ha implantado un programa para mantener en condiciones adecuadas la infraestructura, que incluye una evaluación técnica y económica para su rehabilitación preventiva o correctiva. En el sur de la ciudad, principalmente en la delegación Tlalpan, se rehabilitaron 63 pozos de absorción y se construyeron 12 más, con la finalidad de incrementar la infiltración.

Para la recarga artificial del acuífero con agua residual tratada, el SACMEX cuenta con una planta piloto experimental (20 litros por segundo) y un proyecto que cumple la normatividad vigente en la

materia (NOM-014<sup>4</sup>). Este proyecto inyección/infiltración se encuentra en su etapa de análisis-pruebas, con cuyos resultados se gestionarán ante la CONAGUA los permisos correspondientes para la recarga del acuífero.

Por otro lado, y en conjunto con el GDF, el SACMEX reformuló los reglamentos de construcción, que obligan al establecimiento de sistemas pluviales en las unidades habitacionales como: pozos de recarga y drenajes separados (aguas negras y pluvial), entre otros, que permitan que el agua de lluvia pueda utilizarse para otros fines, entre ellos la recarga del acuífero.

En el Programa Especial de Agua, Visión 20 Años, se propone implementar proyectos para recarga natural y artificial del acuífero, con aguas pluviales y agua residual tratada, hasta por 3.5 m<sup>3</sup>/s con pleno cumplimiento de la normatividad. El PGIRH reconoce que el incremento de la recarga natural en suelo de conservación se logrará mediante proyectos de reforestación, preservación y recuperación de áreas naturales, además de la construcción de infraestructura para captación e infiltración.

Las acciones implementadas en el DF están orientadas a sostener en términos reales la recarga natural, así como a incrementar la recarga artificial con agua de lluvia y agua residual tratada, con el fin de reducir la sobreexplotación del acuífero y sus efectos colaterales; además, ahora deben sumarse las posibles modificaciones del ciclo hidrológico y otras condiciones asociadas al cambio climático, como aumentos en la temperatura y variación en la intensidad de las precipitaciones.

#### *4.3.6 Infraestructura hidráulica*

El SACMEX es una institución de gran capacidad que atiende proyectos y servicios con una complejidad y magnitud únicos en el mundo. Administra la red de agua y drenaje más grande y difícil del país, la cual incluye el sistema de drenaje profundo.

La infraestructura del sistema incluye redes de tuberías de agua potable y de drenaje sanitario y pluvial, que en conjunto suman más de 25 mil km (más de 2 veces el diámetro de la tierra). La capacidad instalada de producción y distribución de agua potable serviría para abastecer a la población de Honduras y Guatemala juntas. Se cuenta con más de 450 plantas de bombeo para agua potable y desalojo de aguas residuales y pluviales.

El sistema de abastecimiento de agua potable consta de:

---

<sup>4</sup> NOM-014-CONAGUA-2003, Requisitos para la recarga artificial de acuíferos con agua residual tratada.

- 567 kilómetros de acueductos
- 1,273 kilómetros de red primaria
- 11,971 kilómetros de red secundaria
- 357 tanques de almacenamiento
- 268 plantas de bombeo
- 49 plantas potabilizadoras
- 976 pozos
- 69 manantiales

El sistema de drenaje se compone de:

- 165 kilómetros de drenaje profundo y semiprofundo
- 2,368 kilómetros de red primaria
- 11,626 kilómetros de red secundaria
- 145 kilómetros de colectores marginales
- 198 plantas de bombeo y rebombeo
- 78 estaciones para la medición en tiempo real de tirantes en componentes del sistema de drenaje

La infraestructura hidráulica de la ciudad de México fue desarrollada a lo largo del siglo XX, en distintas etapas, con diferentes metas y con materiales de todo tipo, por lo que en la actualidad muchos elementos de la infraestructura de agua potable y drenaje muestran signos de haber completado su vida útil, o bien, son obsoletos ante nuevas tecnologías más eficientes y económicas; otros están rebasados en su capacidad de conducción y observan sedimentación, rompimiento o fisuras. Lo anterior incide directamente en las fugas de la red.

Conservar la infraestructura hidráulica en condiciones adecuadas de operación requiere dar mantenimiento a la obra civil, realizar sustitución de instalaciones y rehabilitar los sistemas. Para solucionar las fugas detectadas, el SACMEX realiza año con año más de 26 mil reparaciones en tuberías de agua potable, incluyendo tomas y red secundaria.

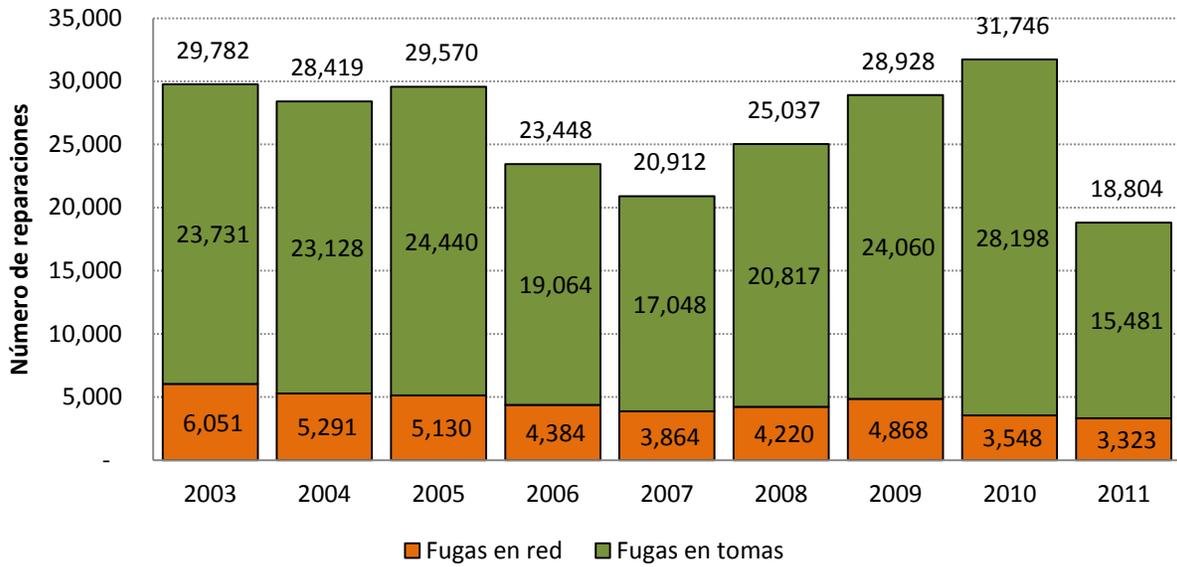


Figura 24. Reparación de fugas detectadas en redes de agua potable del DF.

Respecto de los elementos de infraestructura, se han realizado sustituciones y rehabilitaciones de algunos de ellos, lo que permite mejorar el servicio en algunas zonas y reducir las pérdidas ocasionadas por fallas de la red. De los más de 110 mil ramales sustituidos en el periodo 2003-2011, sólo 1,650 se reemplazaron en el último año; en el caso de la renovación de redes secundarias de agua potable se sustituyeron 1,196 km, de los cuales 442 km (37%) se cambiaron en 2007.

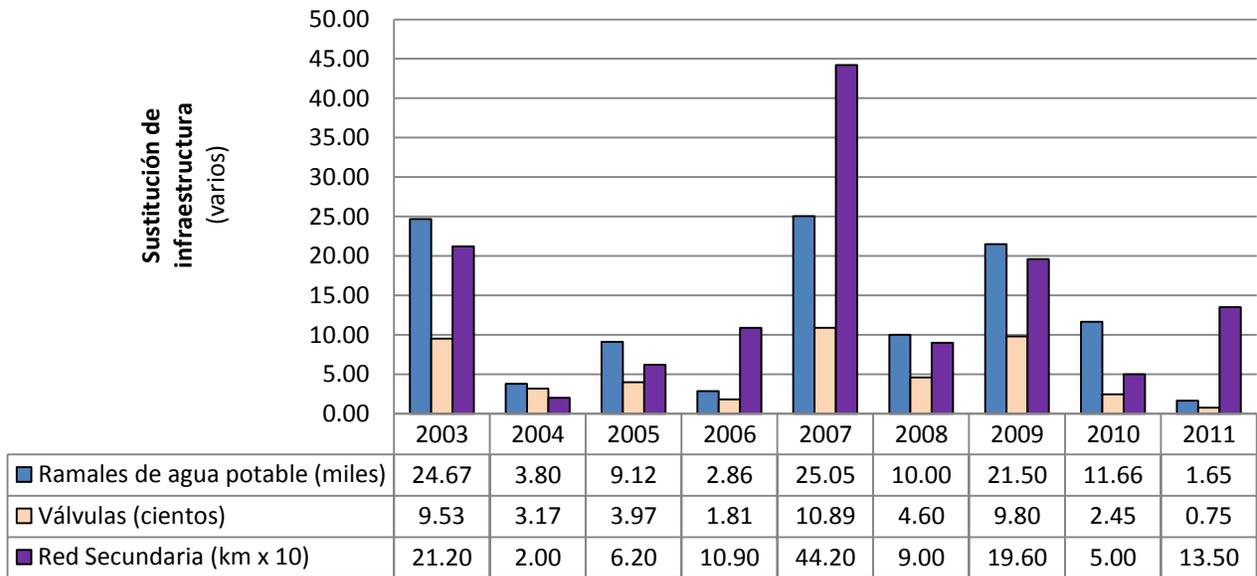


Figura 25. Sustitución de infraestructura del sistema de agua potable en el periodo 2003-2011.

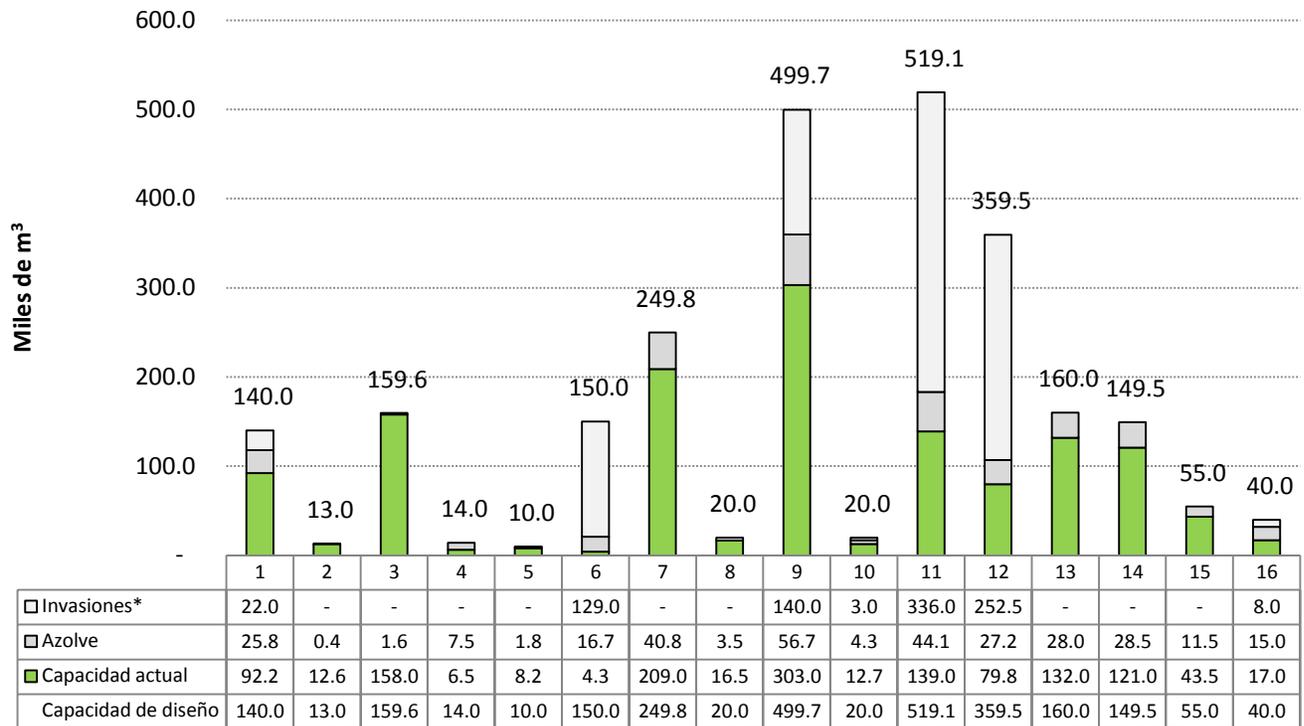
El sistema de drenaje ha sufrido modificaciones importantes en su infraestructura, principalmente en capacidad y funcionamiento, debido a las condiciones de operación, asentamientos irregulares y otros aspectos relacionados con la falta de conciencia ciudadana en el cuidado de la infraestructura básica; estas nuevas condiciones se traducen en una mayor dificultad para el control, regulación y desalojo de aguas residuales y pluviales de la ciudad, por lo que se elevan los coeficientes de escurrimiento y disminuye la capacidad de regulación en presas y lagunas (figura 26), lo que incrementa el riesgo de desastre en algunas zonas y provoca mayor contaminación del medio ambiente.

Los encharcamientos e inundaciones en muchas zonas de la ciudad se deben, entre otras razones, a hundimientos, obstrucciones y avenidas que sobrepasan la capacidad de diseño. Gran parte del sistema de drenaje depende de la capacidad instalada en las plantas de bombeo, una dependencia que se acentúa en la temporada de lluvias.

A las descargas del Distrito Federal se incorporan otras de algunos municipios del Estado de México, por lo cual es necesario revisar las condiciones estructurales y de funcionamiento hidráulico de las salidas principales; el sistema de drenaje profundo funcionó sin interrupción por más de 15 años, lo que imposibilitó su adecuado mantenimiento; al respecto se construyeron obras alternas para dar mantenimiento a las ya existentes, con el fin de que todos los componentes del sistema de drenaje (conducción, regulación y desalojo) trabajen en condiciones óptimas.

Es necesario reforzar las salidas superficiales y construir algunas captaciones al sistema de drenaje profundo para garantizar la seguridad de la población en lo que se refiere al desalojo de agua residual y pluvial, debido a la posible ocurrencia de lluvias extraordinarias; además, se requiere incorporar al sistema algunas zonas, lo que implica una fuerte inversión en obras de ampliación y obras complementarias.

Una vez que se concluya el Túnel Emisor Oriente podrá robustecerse el sistema actual de drenaje (principalmente profundo e interceptores), y ésto, sumado al reforzamiento de la infraestructura de drenaje superficial, brindará la posibilidad de llevar a cabo inspecciones periódicas del Emisor Central y del Emisor del Poniente, por ejemplo, para dar el mantenimiento necesario.



- |                |                |                 |                  |
|----------------|----------------|-----------------|------------------|
| 1. Anzaldo     | 5. Becerra "B" | 9. Mixcoac      | 13. Tarango      |
| 2. Atlamaya    | 6. Becerra "C" | 10. Pilares     | 14. Tecamachalco |
| 3. Barrilaco   | 7. Dolores     | 11. San Joaquín | 15. Tequilasco   |
| 4. Becerra "A" | 8. Las Flores  | 12. Tacubaya    | 16. Texcalatlaco |

\* Se refiere al volumen no regulado por invasiones. Las sumas pueden no coincidir por redondeos.

Figura 26. Disminución en la capacidad de almacenamiento en algunas presas del DF, cierre 2011.

Como se observa en la figura anterior, se ha perdido el 53% de la capacidad de regulación y almacenamiento en 16 presas del Distrito Federal, lo que impacta en el control y prevención de inundaciones; de éste porcentaje el 66% se debe a los asentamientos urbanos que invaden las áreas de inundación y cuyos habitantes se ponen a sí mismos en riesgo, además de que incrementan el peligro para el resto de la ciudadanía. Es menester en ese sentido que el GDF, a través de las instancias correspondientes, haga valer el ordenamiento territorial y las obras que sean necesarias para recuperar la capacidad de almacenamiento perdida, procurando las menores afectaciones para la ciudadanía.

El Distrito Federal cuenta con 25 plantas de tratamiento de agua residual, de las cuales 22 son operadas por el SACMEX, dos se encuentran concesionadas y una fuera de servicio. El caudal de diseño total de las 25 plantas es de 6,617 litros por segundo (lps); sin embargo, el caudal de operación es de 3,528 lps. La tabla siguiente muestra la capacidad actual de tratamiento de aguas residuales de las plantas dentro del sistema.

Tabla 2. Capacidad de tratamiento del DF por planta de tratamiento de aguas residuales.

PTAR	Caudal de Diseño (lps)	Caudal en Operación (lps)
Abasolo	15	7
Acueducto de Guadalupe*	80	100
Bosques de las Lomas	55	18
Cd. Deportiva*	230	150
Cerro de la Estrella	4,000	2,200
Chapultepec	160	80
Coyoacán*	400	200
El Llano	250	80
El Rosario	25	15
Iztacalco	13	5
La Lupita	15	14
Parres	7	7
PEMEX-Picacho	26	10
Reclusorio Sur	30	18
San Andrés Mixquic	30	25
San Pedro Atocpan	60	30
San Juan de Aragón	500	250
San Luis Tlaxiátemalco	150	65
San Lorenzo Tezonco	225	75
San Nicolás Tetelco	15	10
Santa Fe*	280	140
Sta. Martha Acatitla	14	14
Rastro Milpa Alta	7	F.O.
Tlatelolco	22	11
Xicalco	7.5	4
<b>TOTAL</b>	<b>6,617</b>	<b>3,528</b>

\* Concesionadas

Los programas para construcción de drenaje y control de calidad de agua potable, residual y residual tratada, coadyuvan a disminuir la contaminación del acuífero, del medio ambiente y de los cuerpos receptores de las descargas a cielo abierto; al mismo tiempo, se evitan problemas de salud a la población.

#### 4.4 Prestación de servicios hidráulicos

El Sistema de Aguas de la Ciudad conserva la herencia del conocimiento de décadas de ingeniería, planeación e innovación, y ha logrado que la Ciudad de México mantenga estándares de servicio de agua potable por encima del promedio en América Latina: garantiza coberturas de servicio de agua potable superiores al 98% (con potabilidad del agua por encima del 92% de los casos). Asimismo, el SACMEX interviene en el sistema metropolitano junto con los Estados de México e Hidalgo y la CONAGUA, en proyectos de infraestructura hidráulica para la sustentabilidad del valle.

El SACMEX presta servicio a más de 8.8 millones de habitantes (según datos del censo de población y vivienda 2010) y a 4.2 millones de población flotante, lo cual lo convierte en uno de los organismos más grandes y complejos en el entorno internacional. De acuerdo con estimaciones del Consejo Nacional de Población, el Distrito Federal presenta una proyección de crecimiento estable con disminución en algunas de sus delegaciones políticas, pero aumento en otras (figura 27), y cuenta con una proporción importante de territorio rural. Una característica es el intenso flujo de ciudadanos de la zona metropolitana que se trasladan diariamente a la ciudad y que representan un incremento considerable sobre la demanda de servicios.

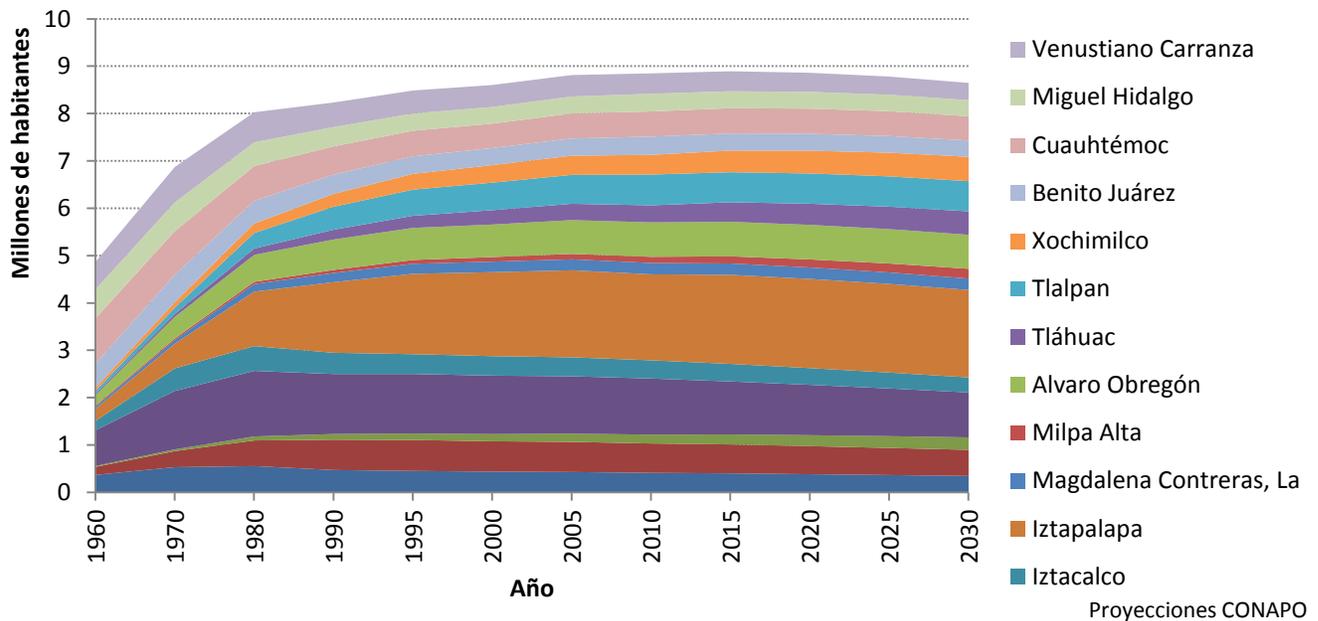


Figura 27. Población del Distrito Federal por Delegación 1960–2030

A pesar de las dificultades inherentes al subsuelo, la reducción de las captaciones de las fuentes de abastecimiento y la edad de las redes de distribución y drenaje, la cobertura de agua potable es del 98% y más del 70% de las colonias tiene agua todos los días. Asimismo, la cobertura de drenaje sanitario abarca más del 94%.

No obstante, persisten diferencias en la dotación y consumo entre distintas zonas de la ciudad (principalmente por una mala distribución y falta de infraestructura), y el sistema enfrenta retos importantes, relacionados con la población flotante, edad de la infraestructura, disminución de los volúmenes disponibles en las fuentes de abastecimiento, hundimientos y riesgos hidrometeorológicos crecientes.

Hasta ahora el SACMEX ha podido prestar un servicio de calidad, pero enfrenta los retos del futuro. La complejidad administrativa que soporta como organismo desconcentrado, limita su capacidad de respuesta ante las demandas futuras y lo coloca en desventaja comparativa con organismos nacionales e internacionales. Tal es el caso de Aguascalientes, Ags., Tijuana, B.C., Monterrey, N.L., y León, Gto., en nuestro país, y Santiago de Chile, Bogotá en Colombia y Sao Paulo, Brasil, por citar tres casos latinoamericanos.

Actualmente se desarrollan proyectos de saneamiento y drenaje pluvial a escala del Valle de México, por medio de acuerdos metropolitanos y con la federación. Sin embargo, todavía se requiere incrementar las acciones en el manejo de aguas pluviales, el control sobre suelos de conservación, la sobreexplotación del acuífero y la degradación de los cuerpos de agua y sus ecosistemas.

Se han tomado acciones para solucionar la problemática de la ciudad con relación al déficit del suministro, las fugas en la red y la vulnerabilidad del sistema de drenaje ante fenómenos hidrometeorológicos. Algunas de dichas acciones, como la detección y supresión de fugas en redes de distribución y tomas domiciliarias de agua potable, la rehabilitación y sustitución de redes y ramales, y la renovación de válvulas, han permitido mejorar la operación del sistema de agua potable, con el objeto de aprovechar y reducir los caudales de extracción. Sin embargo, los esfuerzos no han sido suficientes, pues se calcula que el 35% del caudal suministrado a la red se pierde en fugas, clandestinaje y agua no contabilizada, principalmente.

Por otro lado, para satisfacer la demanda de agua potable en la Ciudad de México y lograr el equilibrio del acuífero, es necesario, además de las acciones mencionadas, continuar con la importación de agua de otras cuencas. Se han realizado estudios en diversas cuencas vecinas al Valle de México para importar nuevos caudales que permitan complementar la oferta actual y reducir la sobreexplotación de los acuíferos del valle y sus efectos colaterales. Esto permitiría también aprovechar la cuenca del río Lerma como una fuente emergente, además de dar sustentabilidad y suficiencia al área metropolitana de Toluca. Las opciones estudiadas fueron las siguientes cuencas:

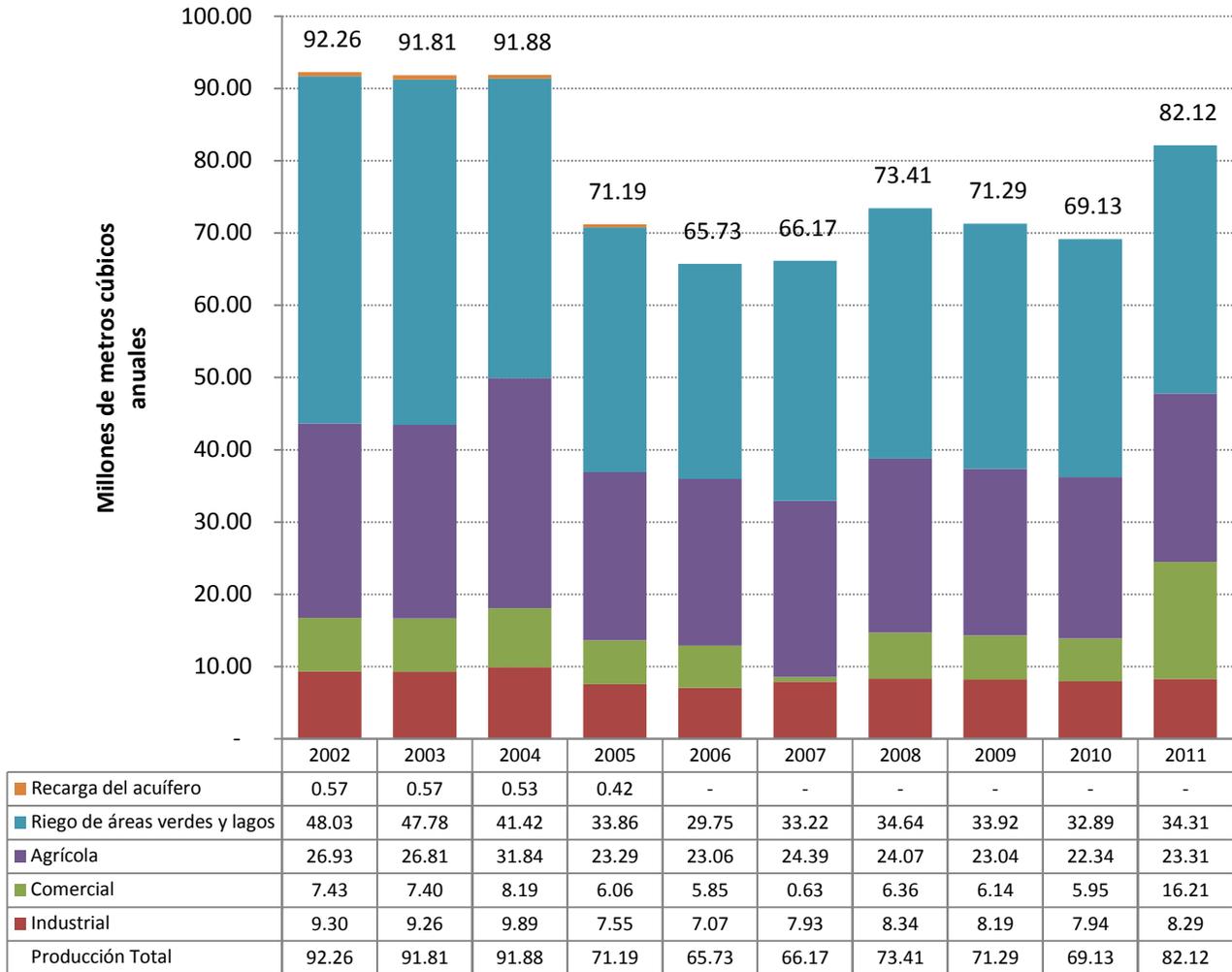
- Cutzamala
- Tecolutla
- Amacuzac
- Acuíferos Valle del Mezquital (río Tula)

Algunas de las opciones anteriores requieren actualización para determinar su factibilidad técnica, económica y social, de tal manera que se asegure el abasto en el mediano y largo plazo en cantidad y calidad suficientes.

En el caso del Valle del Mezquital, en la cuenca del río Tula en Hidalgo, se tiene un estudio de factibilidad (2009) que indica que existe un acuífero con disponibilidad suficiente para aprovechar de forma segura un caudal promedio de 7 m<sup>3</sup>/s, originado por la recarga del acuífero; las aguas residuales se utilizarían para riego agrícola, por lo que la conceptualización del proyecto de acueducto del Valle del Mezquital debe incorporar los más recientes avances técnicos y de manejo ambiental para constituirse como un plan de reúso indirecto de agua. De llevarse a cabo, los participantes en el proyecto serían el gobierno federal, a través la CONAGUA, el Distrito Federal, Hidalgo y el Estado de México.

A pesar de que el estudio contempla información y experiencia internacional en la materia, tiene riesgos asociados que dependen de factores como: incertidumbre para facilidades constructivas, definición del tren de tratamiento, obtención de permisos y subsidios (federales y estatales), y acceso a créditos externos o de la banca de desarrollo, por lo que es necesario realizar estudios con detalle para establecer la viabilidad del proyecto y reducir la inseguridad, particularmente en la geotecnia para la infraestructura, muestreo y análisis de calidad del agua complementarios (incluyendo pruebas de jarras y planta piloto), comportamiento del acuífero ante la explotación y geología detallada del sitio de presa y permeabilidad del vaso, entre otros. De aprobarse, el proyecto podría contar con sus estudios ejecutivos y de evaluación en un período de dos años, mientras que las obras durarían aproximadamente cuatro años.

En el DF existe capacidad no utilizada en las plantas de tratamiento de aguas residuales, debido a que el propósito de las plantas es el reúso. Por un lado la demanda de aguas tratadas es restringida y no es uniforme todo el año, y, por otro, la complejidad de la red de drenaje dificulta la captación de agua en algunos sitios específicos para su tratamiento. El gráfico siguiente muestra la distribución de agua residual tratada por los diferentes tipos de usuarios; actualmente no se recarga el acuífero con este tipo de aguas, sin embargo cobrará especial importancia en los próximos años, por lo que debe impulsarse este uso e incrementar el tratamiento de aguas residuales.



\*Las sumas pueden no coincidir por redondeos.

Figura 28. Distribución del agua residual tratada por tipo de uso en el periodo 2002-2011

#### 4.5 Balance institucional

Los servicios de agua potable y alcantarillado, no alcanzan a la totalidad de la población del DF, principalmente porque el aumento de la infraestructura no sostiene el ritmo de crecimiento urbano de la ciudad; un factor preponderante en esta situación tiene que ver con los niveles de inversión que parecen insuficientes ante el rezago en mantenimiento y necesidades de nueva infraestructura. El presupuesto de inversión ejercido en 2011 significó el 40% respecto al gasto total, sin embargo no se tradujo en un incremento en la calidad y sostenimiento de los servicios.

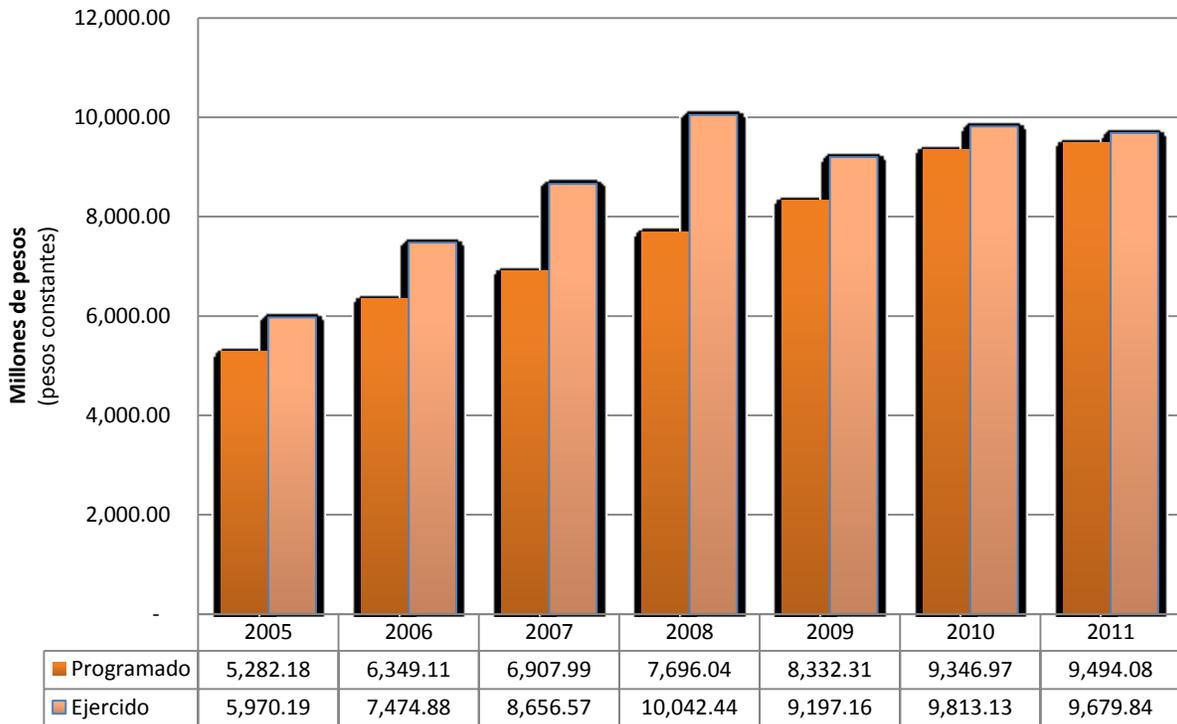
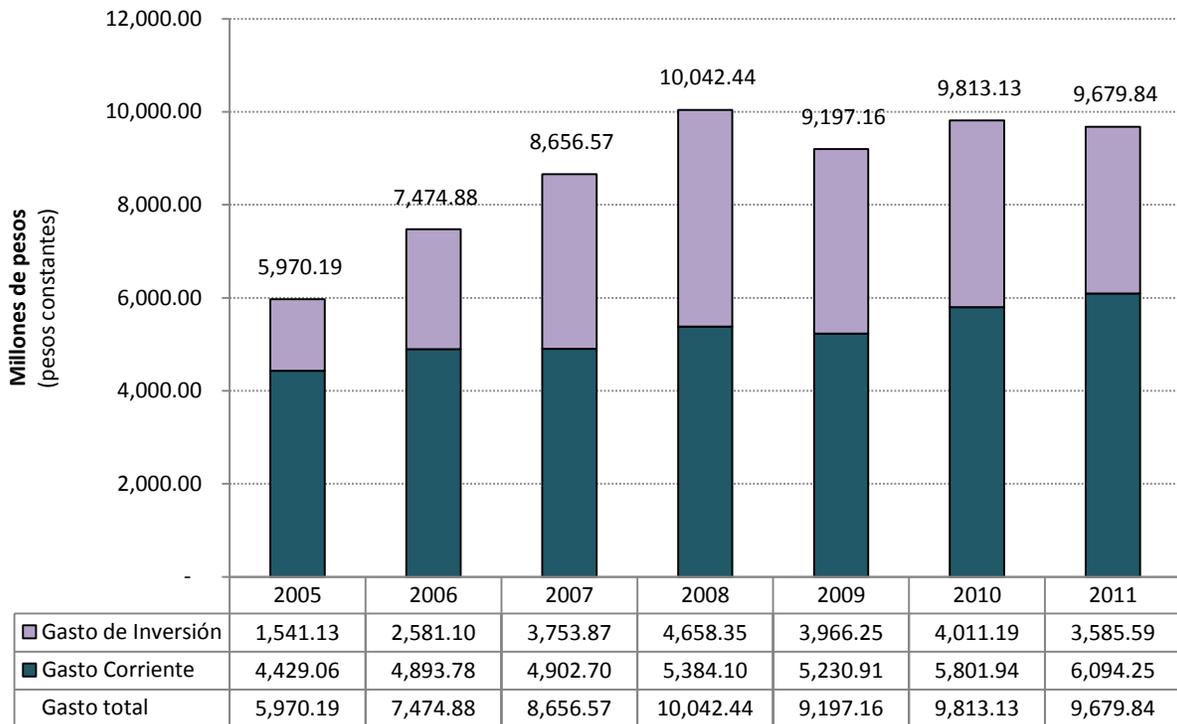


Figura 29. Presupuesto total programado y ejercido de los ejercicios 2005-2011 en el SACMEX.



\*Las sumas pueden no coincidir por redondeos.

Figura 30. Gasto corriente y de inversión en los ejercicios 2005-2011 por el SACMEX.

Aunque en los últimos años la partida presupuestal destinada a la inversión se mantuvo por encima del 35% del presupuesto total, con un máximo de 46% en 2008, se identificaron diversas acciones de alta prioridad que requieren de mayores inversiones y ejecución pronta por sus repercusiones en la calidad y sostenimiento del servicio de agua potable, drenaje y saneamiento en la ciudad; estas acciones están relacionadas con un rezago en mantenimiento, reposiciones y rehabilitaciones, principalmente, diferidas en el tiempo por falta de recursos humanos y económicos para ejecutarse de forma inmediata. La atención de este rezago requiere una inversión importante que es parte primordial del PGIRH Visión 20 Años.

El SACMEX cuenta con más de 11,000 empleados y profesionales, con una carrera y tradición técnica reconocidas. No obstante, en el periodo 2007–2010 la plantilla de recursos humanos en el Sistema de Aguas se redujo en 2.57%, principalmente por jubilaciones.

Por otro lado, no se cuenta con sistemas de automatización adecuados o suficientes para la operación de la infraestructura, lo que se traduce en una alta dependencia del personal operativo que representa cerca del 80% de la plantilla del SACMEX; ello deriva en una autonomía operativa limitada que, sin una estrategia de relevo generacional y desarrollo de personal, causaría pérdida de capacidades y conocimiento.

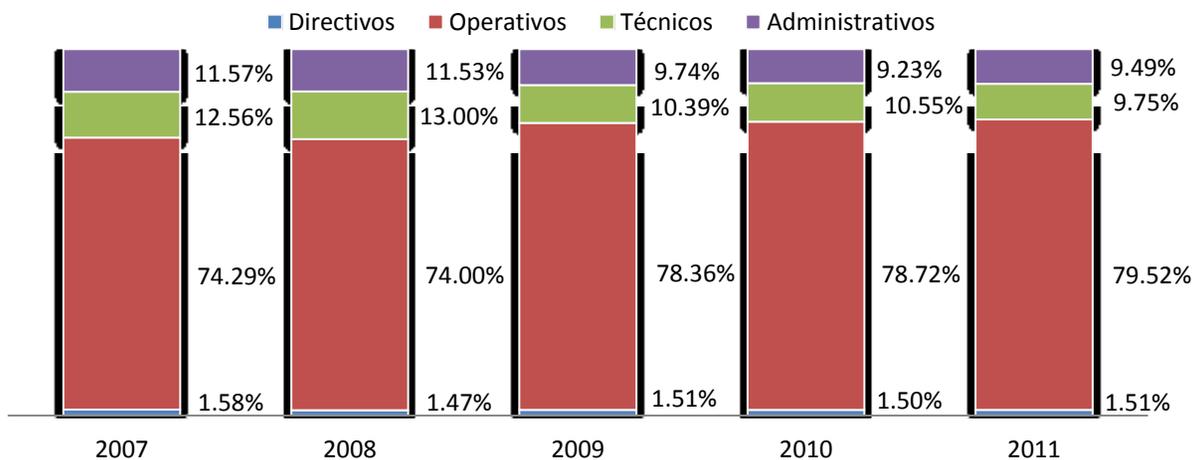
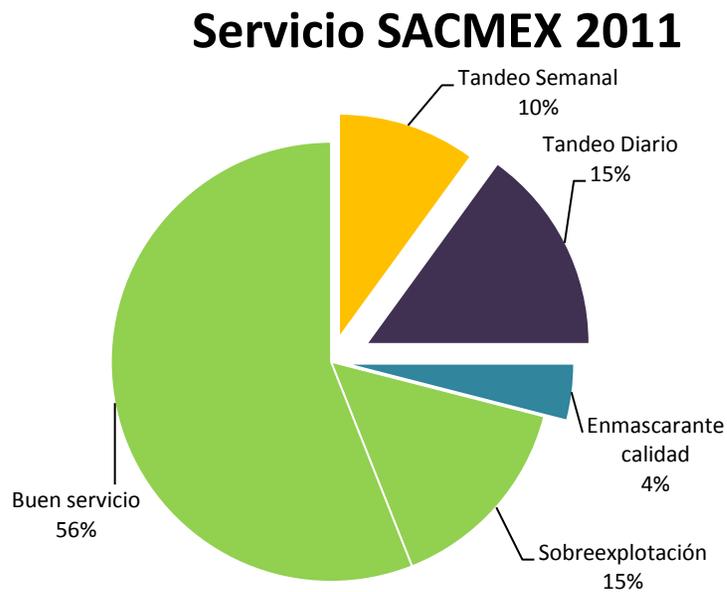


Figura 31. Composición de recursos humanos en el SACMEX.

Es necesario cubrir las necesidades reales de capacitación de tipo técnico, operativo y administrativo, en un nuevo mercado laboral que ofrece profesionistas con buen nivel de conocimientos y poca experiencia práctica, además de que es prioritario impulsar programas de automatización de los componentes principales del sistema hidráulico.

4.6 Escenario tendencial, en caso de no actuar

Como parte del diagnóstico del SACMEX y de la situación de los servicios que presta es indispensable establecer un escenario tendencial que identifique los principales cambios en caso de continuar con la perspectiva actual. Para determinar el escenario tendencial se construyó el análisis sintético de la situación actual y las tendencias de los recursos con los que dispone el SACMEX para prestar los servicios de agua, drenaje y saneamiento. En la figura 32 se presentan las estadísticas del servicio de agua potable 2010.



**Servicio de Calidad Aceptable 71%**

Figura 32. Situación del servicio de agua 2011.

Como se observa en la figura anterior, se logra atender al 71% de las colonias con un servicio de calidad aceptable, considerando que una porción de éstos se hace mediante el uso de potabilizadoras que mejoran la calidad del agua extraída de los acuíferos. En la figura anterior se observa que a pesar de la calidad y continuidad de los servicios, una porción de éstos se encuentra soportada por la explotación no sostenible de los acuíferos del Valle de México. Dicha sobreexplotación está propiciando además el hundimiento de la ciudad.

La tabla siguiente describe el análisis de la situación actual y perspectivas de los recursos necesarios para el desarrollo sustentable del SACMEX.

Tabla 3. Análisis de la situación actual y perspectivas de los recursos necesarios para el desarrollo sustentable del Sistema de Aguas de la Ciudad de México

ÁMBITO O RECURSO	SITUACIÓN ACTUAL (2011)	PERSPECTIVAS – ESCENARIO TENDENCIAL
<b>Disponibilidad de fuentes de abastecimiento de agua potable</b>	Deficitaria: importa de los sistemas Lerma y Cutzamala el 41% de su oferta actual. El SACMEX controla el 64% de sus fuentes (en volumen suministrado); para el resto depende de políticas de CONAGUA. Sobreexplotación del acuífero sin alternativas para eliminarla.	Para el 2025 importaría más del 55% del volumen que distribuye. Variabilidad y conflictos crecientes por el uso de fuentes externas. Deterioro en calidad y disponibilidad del acuífero.
<b>Infraestructura para el abastecimiento de agua potable y el saneamiento</b>	Antigüedad promedio de la red: 30 años; equipos bajo operación intensiva. Déficit moderado de los presupuestos de reposición programada de activos.	Incremento geométrico de eventos de falla en equipos, redes e infraestructura básica, se presentarán mayores problemas de hundimientos por fallas en la red de drenaje.
<b>Financiamiento</b>	Falta de balance en presupuestos de ingresos vs. Egresos. Subsidio sujeto a variaciones anuales y situación política. Altos costos por prestación del servicio y mejoras moderadas en el manejo de aguas pluviales.	Falta de ingresos para cubrir los costos de inversión. Baja conciencia del usuario sobre el uso eficiente del agua y el pago oportuno de los servicios. Necesidad permanente de subsidio a la inversión y rehabilitación.
<b>Marco institucional y jurídico</b>	La eficiencia operativa y mejoras comerciales no repercuten directamente a favor del sistema.	Falta de incentivos para generar mayores economías operativas y eficiencias de recaudación.
<b>Capital humano</b>	Se cuenta con una plantilla de personal capacitado con muchos empleados cerca de la edad del retiro.	Sin una estrategia de relevo generacional y desarrollo de personal podrían perderse capacidades y conocimiento.
<b>Relación con los usuarios</b>	Amplio programa de cultura del agua. Mecanismos de transparencia en desarrollo. Cobertura de micromedición.	Reducción en la voluntad de pago de los usuarios al no poder mantener los niveles de calidad en el servicio.
<b>Medio Ambiente y Salud Pública</b>	Impacto moderado de contaminación al ambiente por falta de saneamiento de ríos, canales y barrancas. Baja incidencia de enfermedades gastrointestinales y en general relacionadas con el agua.	Deterioro del medio ambiente. Incremento de cauces superficiales que son usados como drenaje sin regulación ambiental. Daños a la salud por enfermedades gastrointestinales, dérmicas y oculares.

De acuerdo con este análisis, el escenario de tendencias arroja un deterioro de los indicadores de gestión y de servicio. En la figura 33 se muestra gráficamente la evolución esperada de la calidad de los servicios en un escenario tendencial.

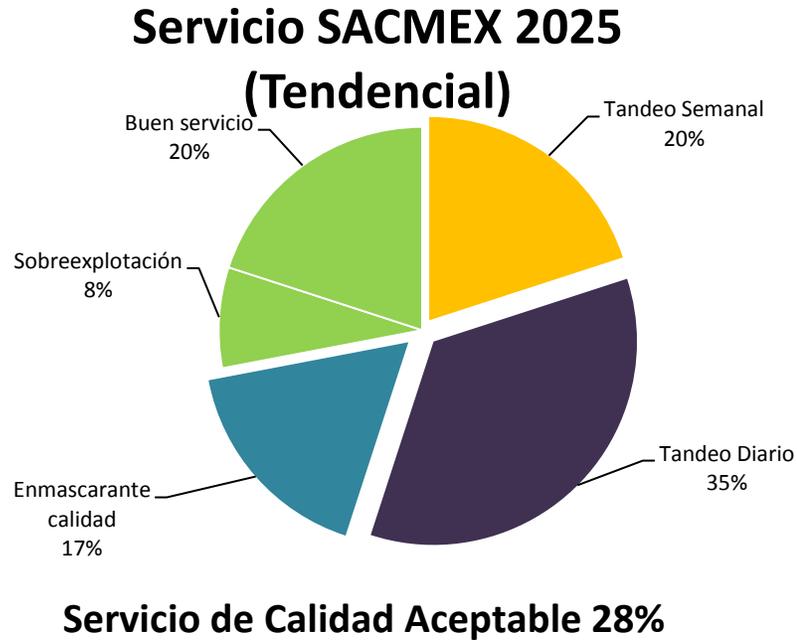


Figura 33. Escenario tendencial del servicio de agua hacia el 2025.

Como se puede ver en caso de no implementar el programa de acciones propuesto, la situación del servicio se dirige a una crisis hídrica, la calidad en la prestación del servicio se deteriora a niveles inaceptables, principalmente por el envejecimiento sistemático de la infraestructura y la reducción del margen de maniobra para revertir la situación en el corto plazo.

Entre los principales efectos adversos se prevé que se agrave la vulnerabilidad de la ciudad por fallas en la infraestructura ante posibles efectos del cambio climático. El tandeo diario y semanal podría llegar al 55% de las colonias y sólo el 28% recibiría un servicio aceptable considerando una situación de sobreexplotación agravada del acuífero.

***Este escenario tendencial se considera inaceptable para el futuro del Distrito Federal***, por tanto, se hace evidente la necesidad de ejecutar las acciones necesarias para enfrentar las exigencias de mejorar la calidad del servicio a estándares compatibles con el desarrollo futuro de la ciudad. La mejora paulatina y sistemática de los niveles de servicio elevará la eficiencia comercial y los ingresos del organismo. Es fundamental evitar que el SACMEX caiga en el círculo vicioso de una mala percepción de sus usuarios, que contribuya a la reducción de la voluntad de pago y, consecuentemente, a la disminución de los ingresos del organismo, cuyo resultado sería la incapacidad para invertir en el mejoramiento de los servicios que presta.

## 5 INSTRUMENTACIÓN DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

El Programa de Gestión Integral de los Recursos Hídricos (PGIRH), establece la congruencia entre el diagnóstico sobre la situación en materia de agua y los retos que se enfrentan de cara al futuro, para garantizar los servicios de agua y saneamiento como un derecho humano en cantidad y con calidad a todos los habitantes de la ciudad. Para la aplicación de las estrategias se definió una serie de criterios que permiten determinar las prioridades en la aplicación y operación del PGIRH, en cumplimiento de los mandatos y políticas que rigen las acciones del Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACMEX).

### 5.1 Macroprocesos y procesos de la gestión integral de los recursos hídricos

Para lograr las mejoras propuestas anteriormente y cumplir con los objetivos planteados, los macroprocesos establecidos en el PGIRH Visión 20 Años contemplan un horizonte temporal de corto, mediano y largo plazo, e incluyen las políticas, líneas de acción y justificaciones requeridas para el cumplimiento de los objetivos estratégicos de la institución y el cabal desempeño de su misión, con el fin de satisfacer necesidades ambientales y sociales en materia de agua potable, drenaje y tratamiento y reúso, bajo un marco de sustentabilidad que permita la conservación del recurso, su entorno y su infraestructura.

Los macroprocesos del PGIRH se convierten en los ejes estratégicos del programa; éstos reconocen y agrupan las actividades tanto sustantivas como adjetivas que por mandato realiza el SACMEX en cuatro áreas independientes, las cuales confluyen en la consecución de los objetivos y en congruencia con la misión y visión del propio organismo. Las estrategias o macroprocesos determinados son los siguientes:

- Prestación de servicios hidráulicos
- Gestión integrada de los recursos hídricos
- Construcción y mantenimiento de infraestructura hidráulica
- Fortalecimiento institucional

Enseguida se muestran los macroprocesos, procesos y líneas de acción, establecidos en el PGIRH Visión 20 Años, y su relación con las diferentes áreas administrativas y operativas del SACMEX, responsables de su ejecución, vigilancia e informes de resultados.

Programa de Gestión Integral de los Recursos Hídricos, Visión 20 Años

**A. PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS HIDRÁULICOS**

Proceso / Línea de acción	Área Responsable
<b>A.1 ATENCIÓN AL USUARIO</b>	
A.1.1 Atención al usuario y soporte técnico	D. E. Servicios a Usuarios
A.1.2 Comunicación social	D. E. Servicios a Usuarios / D. Fortalecimiento Institucional / D. General Administrativa
<b>A.2 OPTIMIZACIÓN COMERCIAL</b>	
A.2.1 Fortalecimiento del sistema comercial	D. E. Servicios a Usuarios
A.2.2 Gestión del agua en bloque	D. E. Servicios a Usuarios / D. General Administrativa
<b>A.3 OPERACIÓN DEL SISTEMA HIDRÁULICO</b>	
A.3.1 Prestación de servicios	D. E. Operación
A.3.2 Modernizar los sistemas de análisis y control supervisorio	D. E. Sectorización
A.3.3 Implementar bases sólidas para control del agua	D. E. Operación
A.3.4 Vigilancia de la calidad del agua	D. Técnica / D. E. Operación/
A.3.5 Atención a emergencias hidráulicas	D. Fortalecimiento Institucional / D. E. Operación

**B. GESTIÓN INTEGRADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS**

Proceso / Línea de acción	Área Responsable
<b>B.1 IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS RELACIONADAS AL AGUA</b>	
B.1.1 Administración del agua	D. Fortalecimiento Institucional / D. Técnica / D. E. Construcción y Planeación / D. E. Servicios a Usuarios
B.1.2 Administración de bienes inherentes	D. Técnica / D. E. Construcción y Planeación
B.1.3 Planeación de la inversión	D. Técnica / D. E. Construcción y Planeación
<b>B.2 GESTIÓN AMBIENTAL DE LOS RECURSOS HÍDRICOS</b>	
B.2.1 Coadyuvar a la conservación del equilibrio ecológico del Valle de México	D. Técnica / D. Construcción / D. E. Construcción y Planeación
B.2.2 Saneamiento del Valle de México	D. Técnica / D. E. Construcción y Planeación
B.2.3 Cosecha de agua de lluvia	D. Técnica / D. E. Construcción y Planeación

**C. CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA**

Proceso / Línea de acción	Área Responsable
<b>C.1 CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA</b>	
C.1.1 Construcción de obras para el sistema de agua potable	D. Construcción / D. E. Construcción y Planeación
C.1.2 Construcción de obras para el sistema de drenaje	D. Construcción / D. E. Construcción y Planeación
C.1.3 Construcción de obras para el sistema de tratamiento y reúso	D. Construcción / D. E. Construcción y Planeación
C.1.4 Proyectos metropolitanos de infraestructura	D. Construcción / D. E. Construcción y Planeación
<b>C.2 MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA</b>	
C.2.1 Programa de conservación y mejora del sistema hidráulico	D. Mantenimiento / D. E. Operación
C.2.2 Mantenimiento de la infraestructura complementaria del sistema hidráulico	D. Mantenimiento / D. E. Operación
C.2.3 Proyectos metropolitanos de mantenimiento de infraestructura	D. Mantenimiento / D. E. Operación

D FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL	
Proceso / Línea de acción	Área Responsable
D.1 ADMINISTRACIÓN, FINANZAS Y JURÍDICO	
D.1.1 Administración de recursos humanos	D. General Administrativa
D.1.2 Administración de recursos materiales	D. General Administrativa
D.1.3 Fortalecimiento del sistema financiero	D. General Administrativa / D. E. Servicios a Usuarios
D.2 ORGANIZACIÓN, PROCESOS E INFORMACIÓN	
D.2.1 Administración de procesos y certificación de calidad	D. General Administrativa
D.2.2 Modernización del sistema institucional de información	D. General Administrativa / D. Fortalecimiento Institucional

En la figura siguiente se muestra el mapa conceptual con la relación entre los macroprocesos y los procesos considerados para el PGIRH Visión 20 Años.



Figura 34. Mapa organizacional del PGIRH Visión 20 Años

## 5.2 Líneas de acción y programa de inversión del PGIRH

El PGIRH incorpora los procesos y líneas de acción de las actividades sustantivas del SACMEX. Para cada uno de los procesos define su política y objetivo estratégico, junto con el establecimiento de líneas de acción, metas y programa presupuestal. Asimismo, como parte del ejercicio de planeación, el Programa de Gestión Integral de Recursos Hídricos contempla un horizonte temporal de corto, mediano

y largo plazo, e incluye la justificación de las acciones requeridas para el cumplimiento de los objetivos estratégicos de la institución y el cabal desempeño de su misión.

A partir del diagnóstico y los retos, se definieron las líneas de acción y las acciones específicas de manera coordinada, mismas que conforman una gran estrategia para hacer frente a los problemas del agua en el Distrito Federal y en la zona conurbada.

Se incluyen las políticas, objetivos y programas presupuestales de cada macroproceso y procesos establecidos, así como las justificaciones correspondientes a cada línea de acción y sus metas específicas, con la finalidad siempre de coadyuvar al mejoramiento del manejo del agua y de los servicios de agua potable, drenaje y saneamiento, y cumplir con los estándares de servicio en forma equitativa y eficiente, de acuerdo con la política de desarrollo de la Ciudad de México.

#### A. PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS HIDRÁULICOS

**[P-A] Política general:** Garantizar el suministro de agua potable, servicio de drenaje, saneamiento y reúso de agua residual tratada, para que los habitantes del Distrito Federal satisfagan sus necesidades de forma equitativa, constante y suficiente, segura e higiénica y libre de interferencias.

**[O-A] Objetivo general:** Satisfacción plena de los habitantes del Distrito Federal.

Tabla 4. Programa de inversión del macroproceso A Prestación de servicios hidráulicos

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	TOTAL
A PRESTACIÓN DE SERVICIOS HIDRÁULICOS	6,088	6,247	6,192	6,286	6,034	6,285	37,132
A.1 ATENCIÓN AL USUARIO	391	438	462	463	468	575	2,797
A.1.1 Atención al usuario y soporte técnico	206	194	205	203	199	234	1,240
A.1.2 Comunicación social	185	244	257	261	269	341	1,557
A.2 OPTIMIZACIÓN COMERCIAL	2,583	2,610	2,588	2,605	2,587	2,640	15,613
A.2.1 Fortalecimiento del sistema comercial	388	433	429	463	463	533	2,708
A.2.2 Gestión del agua en bloque	2,195	2,177	2,160	2,142	2,125	2,107	12,905
A.3 OPERACIÓN DEL SISTEMA HIDRÁULICO	3,114	3,199	3,141	3,218	2,979	3,070	18,721
A.3.1 Prestación de servicios	1,298	1,311	1,369	1,433	1,479	1,513	8,402
A.3.2 Modernizar los sistemas de análisis y control supervisorio	134	208	212	220	169	222	1,163
A.3.3 Implementar bases sólidas para control del agua	212	304	195	224	-	13	948
A.3.4 Vigilancia de la calidad del agua	858	844	829	820	806	797	4,955
A.3.5 Atención a emergencias hidráulicas	612	533	536	522	525	525	3,253

\*Cifras en millones de pesos de 2011.

Las sumas pueden no coincidir por redondeos.

A.1 Atención al usuario

**[P-A.1] Política estratégica:** Los servicios de atención al usuario tendrán que ser accesibles y estar disponibles en todo momento; se deberá dar respuesta a las solicitudes de servicio o información y atender en tiempo y forma las quejas recibidas, de acuerdo con las disposiciones normativas vigentes.

**[O-A.1] Objetivo estratégico:** Reducir deficiencias en la atención de solicitudes y quejas, con acciones encaminadas a mejorar la atención y fundamentadas en principios de conducta personal, de orden, imagen y metodología específicas.

**[L-A.1] Líneas de acción:**

**A.1.1 Atención al usuario y soporte técnico**

El decreto de creación del SACMEX plantea la necesidad de impulsar una cultura de calidad en la prestación de servicios, con una vocación plena de atención a la ciudadanía; esto se refiere a reducir deficiencias en la atención de solicitudes relacionadas con los servicios y con las quejas de los usuarios. Para ello deben crearse programas de atención que faciliten pagos y trámites, de tal manera que incentiven al consumidor a realizar su pago a tiempo.

Para lograr lo anterior se invertirá en un programa moderno y accesible que permita atender a los usuarios en forma rápida y efectiva por medio de un sistema telefónico automatizado de atención y soporte que resuelva, entre otras cosas, solicitudes de servicio, aclaraciones y quejas, emergencias, convenios, servicios de apoyo y asesoría técnica, medición (lecturas), facturación y cobranza.

*A.1.1.1 Recepción-atención de quejas*

La meta es brindar un seguimiento puntual a las quejas y sugerencias formuladas por el usuario, las cuales pueden ingresar a través de medios electrónicos, como el portal de internet del SACMEX, redes sociales, libros de registro en las oficinas de atención al público (OAP) y vía telefónica; se dará seguimiento a cada asunto hasta su total conclusión y se hará del conocimiento del usuario el resultado del mismo.

*A.1.1.2 Gestión de nuevas conexiones*

Dentro de sus actividades el SACMEX contempla la instalación de nuevas conexiones, así como la reconstrucción y cambio de diámetro de la tubería de agua potable y drenaje; estas acciones están relacionadas con la prestación del servicio público de agua y de derechos de descargas a la red de

drenaje. La distribución de estos servicios se realiza en forma cualitativa y equitativa, con el fin de atender los nuevos requerimientos que demanda la ciudadanía.

Las acciones, que se derivan de la gestión de nuevas conexiones de agua potable y drenaje, son ejecutadas por el SACMEX con apoyo total de las empresas concesionarias, ya que están especificadas en las obligaciones de los convenios de concesión correspondientes.

Tabla 5. Proyección de nuevas conexiones de agua potable y drenaje a 2018

ACTIVIDAD	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Nuevas conexiones de agua potable	390	430	470	520	570	620
Nuevas conexiones de drenaje	330	360	400	440	480	520
<b>TOTAL</b>	<b>720</b>	<b>790</b>	<b>870</b>	<b>960</b>	<b>1,050</b>	<b>1,140</b>

#### *A.1.1.3 Detección de anomalías en el consumo*

Se verifican y analizan las lecturas y consumos de distintos grupos de usuarios de agua potable, principalmente, y se comunican las inconsistencias obtenidas a las áreas involucradas para actualización de los padrones, verificación de usuarios y emisión de boletas. Este trabajo se fortalece con la mejora de acciones en la coordinación y supervisión de las actividades de toma de lectura a los consumidores del suministro de agua.

### **A.1.2 Comunicación social**

Es importante mantener comunicación permanente con los usuarios para impulsar el uso correcto de los servicios, la cultura del agua, la participación ciudadana en asuntos hidráulicos y el cumplimiento y aplicación de la ley.

#### *A.1.2.1 Difusión de información*

Se promoverá la difusión de programas relacionados con el uso racional del agua y con la cultura del pago, así como programas de beneficios fiscales y programas de regularización y formas de facturación, en función de los recursos presupuestados. Los medios para dar a conocer esta información a los usuarios serán: boletas, carteles y folletos que se distribuirán en las oficinas de atención al público, y a través de medios audiovisuales como: radio, revistas, periódicos, etc.

#### *A.1.2.2 Rendición de cuentas (ingresos y egresos)*

Se estructurarán informes anuales para distribución y consulta pública acerca del cierre financiero del SACMEX, mediante los cuales se pondrán de manifiesto los ingresos esperados, los ingresos reales, los egresos programados y el monto ejecutado durante el periodo. Lo anterior deberá contener una clara diferenciación entre el presupuesto por ingresos propios (recaudación) y los ingresos por subsidios

federales y locales o de alguna otra fuente. Es importante que la información que se publique sea clara y concisa para el mejor entendimiento del público usuario.

*A.1.2.3 Promover la participación de los usuarios en la toma de decisiones*

Se diseñarán e implementarán estrategias de atención a los grupos sociales que presentan diversas problemáticas relacionadas con el suministro de agua o la prestación de servicios de drenaje y saneamiento. En este sentido se prevé la organización de mesas de trabajo en las delegaciones para identificar y resolver problemáticas de los usuarios respecto a trámites, pagos o fallas en el servicio.

El ejemplo más claro de este tipo de acciones es el Programa de Contraloría Ciudadana Comunitaria, creado por el Gobierno del Distrito Federal y la Contraloría General, para promover la colaboración y participación de la ciudadanía, con el objetivo de establecer un mecanismo de vigilancia ciudadana y generar el bienestar comunitario y el mejoramiento del entorno; evaluar eficacia, eficiencia, transparencia y rendición de cuentas de la gestión pública en estas materias, así como el cumplimiento de los principios de legalidad y honradez por parte de los servidores públicos.

*A.1.2.4 Publicación de informes periódicos*

Se elaborarán y remitirán a las autoridades solicitantes (gobierno local y federal) los informes relacionados con las actividades y funciones de la Dirección Ejecutiva de Servicios a Usuarios, en la forma y términos en que sean requeridos. Además se entregarán los informes generales de desempeño del SACMEX, como el Compendio Anual que incluirá, entre otras cosas, los reportes de indicadores que para tal fin se designen. Es prioritario hacer de conocimiento público los niveles de consumo con relación a los sectores ciudadanos y tipo de usuarios; reducir las afectaciones al ambiente y disminuir la vulnerabilidad de la ciudad ante la baja disponibilidad de agua.

En dichos informes se promoverá la publicación de los logros alcanzados por el SACMEX en materia de agua e infraestructura; éste documento será dirigido a los usuarios en general y podrá ser de distribución gratuita para quién lo solicite.

*A.1.2.5 Consolidar la campaña permanente de cultura del agua*

El SACMEX, en coordinación con la Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal (SMA) y la Secretaría de Educación del Distrito Federal (SEDF), realiza, y seguirá realizando, acciones en materia de cultura del agua y campañas de difusión y promoción para llegar al usuario y hacerlo partícipe de la importancia que tiene como actor social, con el propósito de coadyuvar al uso eficiente del agua; con

ello se busca sensibilizar, y posteriormente concientizar a la población, acerca de las consecuencias del uso indiscriminado del vital líquido y las acciones que deben adoptarse para optimizar su uso y disfrute.

La meta del PGIRH es impulsar el desarrollo de actividades de promoción directa: pláticas lúdicas-didácticas, eventos de promoción, ferias, congresos y campañas publicitarias en medios impresos y electrónicos, convenios y otros.

## A.2 Optimización comercial

**[P-A.2] Política estratégica:** Se trata de eficientar el sistema comercial con apoyo de tecnología de punta para la lectura, facturación y cobro de los servicios; asimismo, deberá fomentar el pago justo y oportuno de los servicios hidráulicos, por parte de los usuarios.

**[O-A.2] Objetivo estratégico:** Lograr la autosuficiencia del sistema financiero.

**[L-A.2] Líneas de acción:**

### A.2.1 Fortalecimiento del sistema comercial

Lograr la autosuficiencia del sistema financiero exige la implementación de un sistema de contabilidad de costos e ingresos, reestructuración del sistema comercial y actualización permanente del padrón de usuarios; para aumentar los niveles de recaudación se prevé mejorar el sistema comercial al 97% en 10 años, así como hacer explícito el esquema de subsidios y la adecuación de los esquemas tarifarios diferenciados. Para conseguir lo anterior existen dos rubros fundamentales: la venta de agua potable y la venta de agua residual tratada. Estas acciones se sumarán a los logros en el control de gastos de administración y operación y al programa de inversiones.

#### A.2.1.1 Fortalecimiento del sistema comercial

Con esta acción se busca modificar gradualmente las deficiencias en los cobros por consumo de agua potable, estableciendo un cobro justo tanto para el usuario como para el sostenimiento de los sistemas hidráulicos y el buen uso y conservación del agua, además de supervisar e integrar a las empresas concesionadas para la comercialización del agua potable. Actualmente el SACMEX percibe ingresos por el cobro de tarifas y derechos por los servicios de agua, los cuales se complementan con subsidios<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Aportaciones directas y programas de apoyo como el PROMAGUA, PRODDER, APAZU y PROSSAPYS.

de origen federal y del Distrito Federal; sin embargo, no son suficientes para aumentar sus niveles de servicio y al mismo tiempo atender los retos de sustentabilidad ambiental y mitigar los riesgos asociados con el drenaje. Actualmente la inversión en infraestructura es equivalente al subsidio federal.

Los beneficios esperados por el fortalecimiento del sistema comercial son: orientación adecuada de los subsidios hacia la operación, mantenimiento y construcción de infraestructura; restructuración tarifaria para considerar posibles cargos por el servicio de drenaje sanitario y saneamiento o por el manejo de las aguas pluviales; revisión de los niveles de subsidio y la exención del pago, ya que éste incide en un desinterés por realizar un uso eficiente del agua, mientras que un sistema de cobro adecuado motiva a no desperdiciar el recurso.

#### *A.2.1.2 Actualización de la base de datos del padrón de usuarios*

Se actualizará el padrón de usuarios, incluyendo los del servicio público con conexión a la red, para identificar el tipo de usuario, el consumo medio y los ingresos esperados; otro beneficio será detectar las áreas de oportunidad del SACMEX para quienes no tienen servicio, usuarios con servicio medido, los que tienen cuota fija y los que están exentos de pago. También se actualizará el padrón de usuarios de agua residual tratada, para mantener control de los avances o retrocesos que sufra este sector y fortalecer la promoción de este uso en beneficio de la ciudad. Lo anterior dará pauta para implementar acciones que reduzcan las deficiencias en el suministro de agua potable, así como para la instalación de medidores y cobro del servicio.

El control administrativo de usuarios se realiza a través de cuatro empresas concesionarias<sup>6</sup> con las cuales se tienen convenios que especifican, entre otras cosas, las formas y tiempos para la actualización y mantenimiento del padrón de usuarios. Las condiciones de la concesión obligan a dichas empresas a realizar recorridos de campo para detectar y actualizar el padrón, sin generar costos adicionales para el SACMEX.

#### *A.2.1.3 Micromedición total (en zonas factibles)*

Se conservarán en óptimas condiciones los medidores instalados y se sustituirán aquellos que estén dañados, alterados o con deficiencias de operación, así como en el cuadro de la toma. Asimismo, se mantendrá el parque de medidores dentro del funcionamiento óptimo y se prolongará su vida útil, con

---

<sup>6</sup> Proactiva Medio Ambiente SAPSA, S. A. de C. V., Industrias del Agua de la Ciudad de México, S. A. de C. V., Tecnología y Servicios del Agua, S. A. de C. V. y Agua de México, S. A. de C. V.

el propósito de recuperar la confianza por parte de los usuarios en los volúmenes medidos y los consumos facturados; además se verificará que las boletas emitidas coincidan con el consumo medido por toma sin afectar la recaudación.

Del universo de usuarios con registro sólo el 62% cuenta con servicio medido, mientras que al 17% se les expide boleta por cuota fija y el restante (21%) son usuarios exentos de pago. Para lograr la cobertura de micromedición total en las zonas donde sea económicamente factible (sectores no domésticos y domésticos de ingresos medios y altos principalmente), es necesario aumentar la adquisición e instalación de 347,000 medidores para 2015, de acuerdo al calendario siguiente:

Tabla 6. Programa para la instalación de nuevos medidores.

Concepto	Unidad	2013	2014	2015	Total
Meta física	Medidor	117,980	121,450	107,570	<b>347,000</b>
Inversión necesaria	mdp	177	182	161	<b>521</b>

Además es indispensable reponer 130,000 micromedidores al año, por fin de vida útil, lo que equivale a 390 mil medidores hacia el final del 2018. También se requiere dar mantenimiento a 885 mil medidores, equivalentes a 126 mil aparatos de medición anuales en promedio, con el fin mantener el parque de medidores dentro del funcionamiento óptimo y prolongar su vida útil.

### A.2.2 Gestión del agua en bloque

El objetivo es encargarse de las negociaciones y cumplimiento de los convenios y normatividad en la transferencia de agua en bloque que recibe el Distrito Federal y aquella que entrega al Estado de México, así como mantener actualizado el sistema de recaudación de servicios hidráulicos.

#### A.2.2.1 Pago de agua en bloque

Con esta acción el SACMEX garantiza el suministro oportuno de agua potable a buena parte de la población, ya que efectúa los pagos debidos a las autoridades competentes por la captación y entrega de agua en bloque y los derechos por uso de fuentes propias y federales. El pago oportuno de agua en bloque permite recuperar un porcentaje de los recursos, que pueden emplearse en actividades, programas o estudios prioritarios.

#### A.2.2.2 Sistema de recaudación de servicios hidráulicos

Es importante mantener las acciones del sistema de recaudación de servicios hidráulicos, como derechos por el uso y suministro de agua, derechos de descarga a la red de drenaje, accesorios y retención de IVA.

### A.3 Operación del sistema hidráulico

**[P-A.3] Política estratégica:** La operación del sistema hidráulico deberá dotar servicios adecuados y oportunos bajo estándares de calidad, eficiencia y rentabilidad. Este será un proceso de calidad controlada.

**[O-A.3] Objetivo estratégico:** Ampliar la cobertura de servicios y eficientar la operación de los sistemas, mediante la implementación de programas de capacitación del personal, con el fin de aprovechar la infraestructura a su máxima capacidad.

**[L-A.3] Líneas de acción:**

#### **A.3.1 Prestación de servicios**

El SACMEX, en cumplimiento de sus atribuciones, presta los servicios públicos de suministro de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento de aguas residuales y reutilización, y establece las normas de esta labor para propiciar la coordinación entre los programas sectoriales y delegacionales y atender las políticas de gobierno y las disponibilidades presupuestales. En este sentido, es necesario el mejoramiento de la operación en la ejecución de las actividades cotidianas para la prestación de los servicios, ya que es factor esencial para lograr la eficiencia en el uso de los recursos que se destinan al mantenimiento, conservación y ejercicio del gasto corriente.

##### *A.3.1.1 Suministro de agua potable*

Esta acción se refiere a la operación e instalación de tomas de agua potable y de aparatos medidores para la verificación de los consumos, así como a la operación de las plantas de potabilización y estaciones de aseguramiento de calidad, para garantizar el cumplimiento del servicio en cantidad y calidad suficientes. Lo anterior forma parte de las acciones para la prestación directa del servicio público de abasto y distribución de agua para uso y consumo humano.

##### *A.3.1.2 Manejo oportuno del drenaje pluvial y sanitario*

Para ello se lleva a cabo la operación de la red de drenaje pluvial y sanitario que comprende colectores, obras de captación y regulación, drenaje profundo y semiprofundo, además de la operación y mantenimiento de plantas de bombeo y pasos a desnivel para el control de avenidas. La prestación del servicio de drenaje y alcantarillado requiere la estrecha coordinación entre el SACMEX y las delegaciones para regular y controlar las descargas de aguas residuales a los sistemas de drenaje (sanitario, pluvial y colectores) que integran la red hidráulica del Distrito Federal.

*A.3.1.3 Tratamiento de aguas residuales y suministro de agua de reúso*

Se promoverá el incremento del reúso de las aguas residuales tratadas que se generan en la ciudad, en cumplimiento de las disposiciones contenidas en las normas oficiales mexicanas, las normas ambientales para el Distrito Federal y, en su caso, las condiciones particulares de uso y descarga. Además de las plantas de tratamiento de aguas residuales se opera una red de reúso que entrega agua con calidad adecuada a distintos tipos de usuarios que no requieren calidad potable.

**A.3.2 Modernizar los sistemas de análisis y control supervisorio**

Se mejorarán las condiciones de las redes de agua potable, drenaje sanitario y pluvial y aguas de reúso, así como la infraestructura complementaria para la prestación de los servicios que permitan atender las demandas de una población creciente y densificada. Para ejecutar correctamente los propósitos descritos de mejoramiento en la operación, y cumplir los objetivos propuestos en este Programa de Gestión Integral de los Recursos Hídricos, es necesaria la modernización de los sistemas de análisis y de mantenimiento, medición y control de la infraestructura hidráulica y complementaria del Distrito Federal, lo cual se propone mediante la incorporación de un sistema de control de supervisión y adquisición de datos (SCADA), que incide en la optimización de la operación del sistema hidráulico y en la reducción de los costos en el largo plazo.

*A.3.2.1 Centro de Control de Teledetección y Teleoperación (CCTT)*

Se promoverá la construcción de un Centro de Control de Teledetección y Teleoperación (CCTT) para mejorar el desempeño operacional del SACMEX con información, monitoreo y sistematización de las redes de agua y drenaje, mediante la instalación de instrumentos y mecanismos de control; el proceso será paulatino y se iniciará primeramente en las instalaciones críticas hasta abarcar los sitios y sectores factibles.

*A.3.2.2 Sistema de Alerta Temprana*

Se diseñará e implementará un sistema de monitoreo y pronóstico hidrometeorológico para la Ciudad de México, con el propósito de reducir la vulnerabilidad de la ciudad, como medida de adaptación ante el cambio climático. Se contempla con ello establecer un sistema de alerta temprana con capacidad de adquirir y procesar imágenes satelitales para dar seguimiento a la ocurrencia de fenómenos en tiempo real y, primordialmente, para proporcionar información oportuna de la ocurrencia de precipitaciones intensas con alto riesgo.

Actualmente se cuenta con un “Puesto de Mando” que se sirve de la información y pronósticos de clima y lluvias de otras dependencias, así como de las 78 estaciones pluviométricas instaladas en la Ciudad de México. En forma primordial se tiene un enlace directo con el Sistema Meteorológico Nacional desde donde se recibe información e imágenes satelitales en tiempo real para la atención del SACMEX.

#### *A.3.2.3 Diseñar y construir un Sistema de Información Geográfica (SIG)*

Se diseñará y construirá un sistema único de información geográfica (SIG), que permita mejorar la operación y modelación de la red por sectores, la programación y monitoreo de lecturas y entrega de recibos, así como la permanente actualización del padrón de usuarios y la adecuación y manejo del drenaje pluvial y sanitario.

En la integración del SIG único del SACMEX se tomarán como fuente principal de información y parámetros de inicio los esfuerzos de las diferentes unidades por construir bases de datos confiables y algunos sistemas geográficos; es decir, se integrarán los distintos SIG existentes, que describen las características más importantes de la infraestructura y su funcionamiento hidráulico. Entre los parámetros que contendrá el SIG se encuentran: infraestructura, usuarios (tipo), sectores y zonas con encharcamientos recurrentes. Los aspectos a considerar en el desarrollo de este software son: seguridad, accesibilidad, veracidad de la información y una interfaz amigable para fácil actualización.

#### *A.3.2.4 Modernización de estaciones pluviométricas*

El programa busca modernizar la red pluviométrica, que es de incalculable valor en época de lluvias, así como para el diseño de infraestructura urbana y rural, tanto para el SACMEX como para otros organismos y dependencias locales y federales. Se realizará la adquisición de los instrumentos y equipos para el monitoreo de precipitación en las estaciones pluviométricas que lo requieran y se complementará la red con estaciones adicionales para incrementar la confiabilidad del sistema.

### **AGUA POTABLE**

#### *A.3.2.5 Modernización del sistema de monitoreo remoto de variables hidráulicas en diversos puntos de control de agua potable*

Modernización de tanques de almacenamiento de agua potable para estar en condiciones de mejorar la distribución. El programa comenzará a principios del año 2013 con la realización de los proyectos ejecutivos; se pretende que los trabajos de adecuación civil y electromecánica, para la automatización y control local y remoto, finalicen en el 2015. El conocimiento de los parámetros hidráulicos básicos

(nivel y gasto) en tiempo real permitirá mejorar el control y la operación de los tanques, con información de los elementos necesarios para la toma de decisiones. Se adquirirán los instrumentos y equipos correspondientes para establecer comunicación entre cada tanque y el puesto central por medio de radiocomunicación con el sistema SCADA.

Monitoreo remoto de variables hidráulicas en estaciones de distribución y conducción de agua potable. Se busca mantener en óptimas condiciones la infraestructura actual de la red de monitoreo de estaciones hidrométricas e incrementar la cobertura. La confiabilidad en la medición de datos del agua en bloque que ingresa o sale de la ciudad, o de las transferencias entre demarcaciones, es de gran interés para el control de la misma y para la conciliación con la CONAGUA y la CAEM.

Modernización de estaciones de medición de calidad del agua. Se pretende mantener y mejorar la vigilancia sobre la calidad del agua ofrecida a la ciudadanía con un incremento en los puntos de registro de los parámetros correspondientes, de modo que se pueda corregir oportunamente la dosificación de los diversos productos químicos que forman parte del proceso de potabilización. Se adquirirán instrumentos y equipos para el monitoreo en las estaciones hidrométricas, con el propósito de complementar la infraestructura física con que se cuenta para la consecución del objetivo. Se realizará la comunicación entre la estación de medición y el puesto central por medio de una red de radiocomunicación con sistema SCADA.

Monitoreo de presiones en la red primaria de agua potable. Con esto se busca incrementar los puntos de registro de presiones en tiempo real para una inmediata acción en caso de un comportamiento anómalo. Con el registro de presión se permitirá el ahorro de agua por la detección oportuna de fugas en la red primaria, además de localizar bajas presiones y faltas del líquido. El conjunto de acciones permitirá homogenizar las presiones en la red y, con ello, se obtendrá una mejor distribución de agua en las líneas primarias de conducción. El programa de modernización comenzó en el año 2009 y se pretende finalizarlo para el año 2015.

#### *A.3.2.6 Automatización y control automático (local y remoto) del sistema de agua potable*

Automatización y control automático de los rebombes de agua potable. Se modernizarán las partes de la operación susceptibles de controlar remotamente para actuar en tiempo y forma ante una emergencia, un hecho imprevisto o la ocurrencia de una anomalía en las condiciones de operación sin necesidad de estar en el sitio. El programa comenzará en 2015 y abarcará también el monitoreo de variables

hidráulicas y eléctricas, además de que se podrán realizar acciones de control a distancia en casos de emergencia. Estas estaciones formarán parte del sistema SCADA.

Automatización de pozos. En este caso se contempla mejorar la continuidad del suministro de agua, mediante la automatización del arranque y paro de los pozos, incluyendo el registro de gasto, presión y variables eléctricas de las estaciones instrumentadas. La mejoría en la operación de los pozos se traduce en beneficios a la ciudad, al acuífero y al propio SACMEX al incrementar las eficiencias en los sitios de explotación. Actualmente se cuenta con 310 pozos automatizados y se prevé que para el 2015 se podrá concluir la automatización de los pozos del Valle de México a cargo del Sistema de Aguas, para después continuar con el sistema Lerma.

Implementar equipos automáticos de desinfección. Se contempla la instalación de equipos automáticos de inyección de cloro en estructuras que aporten directamente su caudal a la red de distribución, como tanques y pozos; con esta medida se coadyuvará a garantizar la calidad potable y se evitarán enfermedades provocadas por organismos patógenos.

#### *A.3.2.7 Puestos regionales de control de agua potable*

Por otra parte, se busca mejorar la red informática de comunicación bidireccional (vía radios de banda ancha) entre el CCTT y los diversos puestos regionales de agua potable, para que la información de telemetría y control remoto esté al alcance del personal de operación. Hasta el momento, se tienen habilitados seis puestos regionales para visualizar las pantallas del sistema SCADA de pozos; a medida que la telemetría avance, será necesario incluir más sistemas regionales en la red, que deberán alcanzar su tamaño máximo hacia el 2018.

### **DRENAJE**

#### *A.3.2.8 Modernización del sistema de monitoreo remoto de variables hidráulicas en diversos puntos de control del sistema de drenaje*

Modernización de estaciones de medición en el nivel de presas de regulación. Se busca mejorar la calidad de la información y la continuidad del registro en los niveles de las presas con estaciones instrumentadas; estos datos son fundamentales en época de lluvias para evitar desbordamientos e inundaciones. Además, por medio del sistema SCADA, se establecerán protocolos de operación para diversas situaciones de riesgo, considerando la información de lumbreras y conducciones de drenaje. Se adquirirán instrumentos y equipos para el monitoreo de las 18 presas, con el fin de modernizar el equipo de registro y las comunicaciones con que se cuenta actualmente.

Estaciones de medición en el nivel de lumbreras y conducciones de drenaje. Se mejorará la calidad y continuidad del registro en las estaciones instaladas, con el fin de hacer más eficiente su operación en época de lluvias y así reducir el riesgo de desbordamiento y de inundaciones. Por medio del sistema SCADA se establecerán protocolos de operación para diversas situaciones de riesgo, considerando la información de las presas de regulación. Actualmente se cuenta con 61 sitios de medición en los que se pretende mejorar la adquisición de la información en el futuro inmediato, y posteriormente incrementar el número de estaciones con telemetría. Para el año 2018 deberán estar todas las estaciones adecuadamente comunicadas y en operación.

#### *A.3.2.9 Automatización y control automático (local y remoto) del sistema de drenaje*

Este programa busca incrementar la eficiencia de los pasos a desnivel, principalmente, con objeto de que trabajen en forma oportuna bajo cualquier condición, para atenuar las consecuencias de encharcamientos severos e inundaciones, a la vez que auxilia a los sistemas de drenaje; el monitoreo en tiempo real de estos sitios permitirá tomar las acciones conducentes en la unidad o en las unidades relacionadas, sin necesidad de estar en el lugar. Estos espacios se equiparán con aparatos de control moderno, confiable y robusto, que permitan no sólo automatizar sino también registrar su operación, además de dotar al sitio de una red de radiocomunicación con el sistema SCADA y cámaras tipo web para vigilar la situación en cualquier momento. La adquisición de instrumentos y equipos para la automatización de la operación de los 109 pasos a desnivel identificados se iniciará a principios del 2015 y se prevé finalizarla en el 2021.

#### *A.3.2.10 Puestos regionales de control de drenaje*

Con la misma intención que en el caso del agua potable, se implementará en el 2013 la red informática de comunicación bidireccional (vía radios de banda ancha) entre el CCTT y los cinco puestos regionales de drenaje diseñados. Esta red seguirá creciendo conforme la telemetría alcance zonas más amplias de la ciudad. Se estima que su tamaño máximo se alcanzará hacia el 2018.

### **TRATAMIENTO Y REUSO**

#### *A.3.2.11 Registro electrónico de variables hidráulicas en plantas de tratamiento de aguas residuales.*

El incremento en los puntos de registro de parámetros hidráulicos, dentro de las plantas de tratamiento, permitirá mejoras en la operación de las plantas y evitará desbordamientos en caso de caudales mayores o descompensación de procesos. Se realizará la adquisición de instrumentos y equipos para el

monitoreo de las plantas de tratamiento, pues se requiere modernizar los equipos de registro mecánico cuyo alcance de operación es limitado para las metas propuestas. La información registrada se enviará al CCTT por medio del sistema SCADA.

#### *A.3.2.12 Automatización y control automático de las plantas de tratamiento de aguas residuales*

Esta tarea complementa los esfuerzos de modernización en el registro electrónico de variables hidráulicas y de calidad del agua tratada. Se pretende vigilar y controlar en sitio y vía remota la operación de las plantas de tratamiento de aguas residuales, además de llevar un registro detallado de los volúmenes reales de agua tratada y sus variaciones de calidad, lo que permitirá acciones correctivas inmediatas en caso de cualquier anomalía en el proceso.

### **A.3.3 Implementar bases sólidas para control del agua**

Para lograr las metas en el control y manejo del agua, se propone concluir la sectorización de la red de distribución, construir y poner en marcha los macrosectores y continuar con el programa de detección y supresión de fugas, todo ello incorporando la información al CCTT por medio del sistema SCADA.

#### *A.3.3.1 Sectorización de la red de distribución*

La sectorización de la red de agua potable es una medida para aumentar la eficiencia en la distribución de agua, con la disminución del alto índice de fugas por el hecho de poder controlar presiones y gastos en los sectores. El proyecto de sectorización tiene como una de sus metas la recuperación de hasta 3 m<sup>3</sup>/s y la reorientación del modelo hidráulico hacia un uso más eficiente del recurso. Se propone concluir la sectorización en los primeros cuatro años del PGIRH, que incluye la construcción y puesta en marcha de 336 sectores hidrométricos, con la realización de trabajos de hermeticidad, implementación de equipamiento e instalaciones de telemetría en las entradas y salidas de cada sector, con el fin de tener en tiempo real la información de gasto y presión, además de la automatización de válvulas de seccionamiento. Actualmente sólo operan 20 sectores de los 172 construidos.

La sectorización permitirá, además, obtener un mayor beneficio por las inversiones en los trabajos de sustitución de red de distribución y detección y supresión de fugas; adicionalmente, desde el punto de vista operativo, posibilitará el manejo conjunto o separado de la red (primaria y secundaria), permitirá mejorar el control de flujo, minimizará el área de influencia de suspensiones en el suministro y de reparaciones u obras nuevas, y evitará la posible introducción de agua no potable a la red. Por otro lado, la sectorización dará lugar a un rango de planeación más amplio al conocer detalladamente el estado operativo y físico de la red.

#### *A.3.3.2 Construcción y puesta en marcha de macrosectores*

Se construyen siete subsistemas independientes denominados macrosectores, que dividen el sistema de abastecimiento de la ciudad de acuerdo con sus condiciones operativas, con la finalidad de controlar y operar los sectores hidrométricos de la red de agua potable. Ésta división permite conocer desde el inicio y en forma permanente los volúmenes entregados en bloque y las transferencias de cada región, lo que simplifica los cálculos para los balances de agua (suministro-consumo) en cualquier periodo, sin modificaciones sustanciales en el esquema operativo actual de la red y con múltiples beneficios en el control de la misma.

La macromedición es fundamental para el control del agua en las fuentes de alimentación del Distrito Federal y los sectores hidrométricos; en el PGIRH se considera culminar la adquisición e instalación de 40 medidores en el 2013, para una macromedición efectiva.

#### *A.3.3.3 Programa de detección y supresión de fugas*

Esta acción tiene como finalidad reducir la incidencia de fugas en la red de agua potable. La ubicación oportuna, reparación inmediata y control de fugas, aunado a una campaña permanente para la detección de tomas clandestinas, permitirá la reducción de pérdidas hasta 2 m<sup>3</sup>/s; estos programas son complementarios a la rehabilitación y sustitución de tuberías. Asimismo, la aplicación de multas y la regularización son medidas que, además de mejorar la eficiencia física del sistema, devendrán en mejores ingresos.

Cabe mencionar que el programa de detección y supresión de fugas se realiza en toma domiciliaria y en la red secundaria de agua potable, por medio de equipos de avanzada tecnología, para detectar y reparar fugas visibles y no visibles. La recuperación de agua incrementa no sólo la cantidad del líquido, sino también la presión de entrega en la toma domiciliaria.

#### **A.3.4 Vigilancia de la calidad del agua**

La vigilancia de la calidad de agua se refiere a la determinación de los parámetros y niveles de contaminación que presentan: el agua potable, las descargas de agua residual y el agua tratada, así como la capacidad de asimilación y dilución de los cuerpos de agua del Distrito Federal.

En materia de prevención y control de la contaminación del agua, el PGIRH observará lo dispuesto en la legislación aplicable (LAN, LGEEPA, LADF), de conformidad con las normas oficiales mexicanas y las normas ambientales para el Distrito Federal.

*A.3.4.1 Medición continua del agua potable (monitoreo de parámetros en línea)*

Se mejorará la medición de la calidad del agua en las principales entradas de agua en bloque (Chiconautla, Chalmita, Lerma, Cutzamala, Magdalena Contreras, La Caldera, El Peñón). Los parámetros a evaluar son: conductividad eléctrica, turbiedad, cloro residual libre, color y temperatura. Ésta medición permite vigilar la calidad del agua que se abastece a la población del Distrito Federal, con lo que se pueden implementar medidas preventivas y correctivas en forma inmediata para dar cumplimiento a los límites permisibles establecidos en la normatividad aplicable en la materia.

*A.3.4.2 Programa para la determinación de calidad del agua potable (muestreos en la red)*

Se busca conocer la calidad del agua que se entrega a los usuarios por medio de la vigilancia de la calidad del agua potable en las tomas domiciliarias, con lo que se puede mapear la información del servicio de agua potable por colonia en las 16 delegaciones políticas del Distrito Federal. Éste programa recolecta el número de muestras mínimo necesario, de acuerdo con la frecuencia establecida en la normatividad vigente.

*A.3.4.3 Programa para la determinación de calidad del agua residual (muestreos en la red)*

Se vigilará la calidad del agua residual que se descarga en la infraestructura hidráulica de drenaje de la ciudad, ya que debe de cumplir con los límites permisibles de acuerdo con la norma. La detección de sitios con problemas en el drenaje por descargas fuera de norma permite evitar daños en la operación y funcionamiento de la infraestructura y continuar con la prestación del servicio en forma adecuada.

*A.3.4.4 Programa para la determinación de calidad del agua residual industrial (muestreo puntual)*

Se llevará a cabo un programa especial de vigilancia del agua residual industrial, en coordinación con la Dirección Ejecutiva de Vigilancia Ambiental de la SMA, ya que las industrias están obligadas a cumplir con características particulares de descarga a la red de drenaje urbano.

Es de suma importancia para el SACMEX conocer las características del agua residual industrial y los posibles efectos adversos en la operación y funcionamiento del sistema de drenaje, para, en su caso, aplicar las sanciones correspondientes.

*A.3.4.5 Registro electrónico de variables de calidad del agua en plantas de tratamiento de aguas residuales*

Se mejorará la calidad del agua de reúso, ofrecida a la ciudadanía, por medio del incremento en los puntos de registro de parámetros de calidad del agua dentro de las plantas de tratamiento; ésta acción

permitirá la corrección oportuna de la calidad del agua tratada. Se realizará la adquisición de instrumentos y equipos para el monitoreo de las plantas de tratamiento, ya que no se cuenta con ellos. La información registrada se enviará al CCTT por medio del sistema SCADA.

### **A.3.5 Atención a emergencias hidráulicas**

Se desarrollarán acciones encaminadas a la atención de emergencias hidráulicas, para lo cual se contará con la participación de otras dependencias y de la ciudadanía, de acuerdo al tipo de evento que llegue a presentarse, sin olvidar la programación de desazolves de la infraestructura de drenaje en la red primaria y secundaria. Dos de las emergencias que pueden presentarse en el Distrito Federal son las inundaciones y los sismos, ambos pueden afectar zonas de alto riesgo, zonas con un sistema de drenaje deficiente o inexistente y dañar el servicio de agua potable.

#### *A.3.5.1 Atención de inundaciones y encharcamiento severos: Unidad Tormenta*

La Unidad Tormenta fue creada en el año 2007 para integrar a las dependencias e instituciones que atienden las emergencias en materia de inundaciones en la ciudad, coordinadas por el SACMEX. Participan en este programa la Secretaría de Seguridad Pública, el H. Cuerpo de Bomberos y las 16 delegaciones del DF, además de que se tiene comunicación constante con la CAEM.

La Unidad Tormenta es un eje de respuesta inmediata que aplica los recursos necesarios para minimizar las afectaciones en vialidades y viviendas; su objetivo primordial es disminuir los tiempos de solución y de atención a los encharcamientos e inundaciones que provocan las fuertes lluvias, así como atender con prontitud los efectos sobre el funcionamiento de la infraestructura. Se considera un presupuesto medio anual de 165 mdp para continuar con estas labores.

#### *A.3.5.2 Interrupciones en la prestación de los servicios por desastres*

El SACMEX estará preparado para disponer de personal, materiales, equipo y maquinaria en buen estado, con el propósito de atender cualquier emergencia causada por eventos hidrometeorológicos atípicos, fallas estructurales en los componentes de los sistemas hidráulicos (drenaje, agua potable, tratamiento y reúso), que generan inundaciones, encharcamientos severos, desabasto de agua potable y ruptura de vialidades que ponen en riesgo a la población.

Se cuenta con un protocolo de operación del sistema de drenaje para el manejo de la infraestructura en la ZMVM, en caso de que se presenten lluvias que provoquen encharcamientos severos, con la participación de SACMEX, CAEM y CONAGUA.

Actualmente el SACMEX cuenta con un manual de operaciones para atender contingencias en caso de desastre, en el cual se asignan las tareas y responsabilidades para los funcionarios propios y del GDF que tienen injerencia sobre el tema; en dicho manual se especifica también la maquinaria, equipo, instalaciones y estrategias vulnerables (principales) que deberán ser revisadas y puestas a disposición del personal del SACMEX y de quién el GDF designe para los trabajos de distribución de agua, rescate, saneamiento y restablecimiento del(los) servicio(s).

#### *A.3.5.3 Acciones en caso de fallas en la infraestructura primaria*

En adición al apartado anterior, existe un programa emergente para el abasto de agua potable, sin costo para los usuarios, el cual consiste en un operativo coordinado para el suministro, a través de camiones-cisterna (pipas), cuando por circunstancias técnicas no es suficiente el abasto, o cuando se realizan los programas de mantenimiento y/o reparación de los distintos sistemas de abastecimiento externos. Éste programa es implementado y dirigido por el SACMEX desde el año 2007 y en él participan coordinadamente las delegaciones, el H. Cuerpo de Bomberos, el Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF), la Secretaría de Protección Civil del Distrito Federal, la Secretaría de Seguridad Pública del Distrito Federal, la Contraloría General del Distrito Federal, así como las contralorías internas delegacionales y la Contraloría Interna del SACMEX.

En caso de fallas en la infraestructura de drenaje, se cuenta con un programa emergente de obras hidráulicas de drenaje, que coordina los esfuerzos del Gobierno del Distrito Federal, del Estado de México y del Gobierno Federal, para solucionar los problemas e inundaciones que se presenten.

## **B. GESTIÓN INTEGRADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS**

**[P-B] Política general:** Administrar y desarrollar los recursos hídricos, suelo y recursos relacionados bajo un enfoque integral y coordinado, sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas y maximizando el bienestar social, económico y ambiental.

**[O-B] Objetivo general:** Mantener en balance la sustentabilidad de los ecosistemas.

Tabla 7. Programa de inversión del macroproceso B Gestión integral de recursos hídricos

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	TOTAL
B GESTIÓN INTEGRADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS	622	921	1,052	1,168	1,260	1,294	6,318
B.1 ESTRATEGIAS PARA EL USO SUSTENTABLE DEL AGUA	453	438	436	426	413	412	2,578
B.1.1 Administración del agua	115	112	111	109	107	111	664
B.1.2 Administración de bienes inherentes	130	127	129	124	115	113	738
B.1.3 Planeación de la inversión	209	199	196	193	191	188	1,175
B.2 GESTIÓN AMBIENTAL DE LOS RECURSOS HÍDRICOS	169	483	616	742	847	882	3,740
B.2.1 Coadyuvar a la conservación del equilibrio ecológico del Valle de México	32	43	124	239	139	141	717
B.2.2 Saneamiento del Valle de México	22	14	39	22	198	201	498
B.2.3 Cosecha de agua de lluvia.	115	427	453	481	510	540	2,525

\*Cifras en millones de pesos de 2011.

Las sumas pueden no coincidir por redondeos.

### B.1 Estrategias para el uso sustentable del agua

**[P-B.1] Política estratégica:** Administrar el desarrollo integral y coordinado de la disponibilidad y la oferta de recursos hídricos de acuerdo con la demanda de agua potable, drenaje sanitario y pluvial, tratamiento y reúso, bajo estándares y normas de explotación de los recursos y de dotación sustentable de los servicios.

**[O-B.1] Objetivo estratégico:** Satisfacer las necesidades mínimas de la población de forma equitativa.

#### **[L-B.1] Líneas de acción:**

##### **B.1.1 Administración del agua**

Este apartado se refiere a las acciones necesarias para la administración y uso sustentable del agua en el DF, como la implantación, seguimiento y evaluación del PGIRH, de acuerdo con lo establecido en la LADF y la LPDDF. Otras acciones relevantes son el fomento de fuentes alternativas de captación, uso eficiente y ahorro del agua, y la verificación, inspección, vigilancia y sanciones, en cumplimiento de las disposiciones aplicables en la legislación y normatividad vigentes.

###### *B.1.1.1 Implementación, seguimiento y evaluación del PGIRH*

El decreto de la LADF establece las disposiciones de orden público e interés social para regular la gestión integral de los recursos hídricos de la Ciudad de México, así como la prestación de servicios públicos como el suministro de agua potable. Estas atribuciones recaen en el SACMEX que tiene entre otras facultades y obligaciones la de elaborar, ejecutar, vigilar y evaluar el Programa de Gestión Integral de los Recursos Hídricos, como instrumento rector de la política hídrica.

En cumplimiento de lo anterior, el SACMEX actualizará periódicamente el diagnóstico de la oferta hídrica de las fuentes de abastecimiento y la demanda de agua, promoverá el manejo y desarrollo coordinado de agua, suelo y recursos relacionados, de manera que se maximice el bienestar social, económico y ambiental; la función primordial de esta actividad será la de vigilar la implementación de la política y los instrumentos para la gestión integral, además de coordinar las acciones y programas sectoriales y delegacionales con la federación y los estados (en el caso metropolitano), y así normar la explotación, uso y conservación de obras, bienes y servicios.

El PGIRH tiene una vigencia de seis años a partir de su publicación, aun cuando el periodo contemplado para el diseño de las metas en el largo plazo es de 20 años; el programa será evaluado de forma anual y se actualizará al tercer año de su implantación.

*B.1.1.2 Fomentar fuentes alternativas de captación*

El SACMEX fomentará estudios y proyectos para satisfacer la demanda de la ZMVM, considerando acciones conjuntas en el ámbito metropolitano.

Como propuesta para alcanzar la sustentabilidad hídrica, se promoverá la construcción de al menos una fuente adicional para el abastecimiento de la ZMVM y se llevarán a cabo otras acciones en forma combinada, como la reducción de la demanda neta (reducción del consumo e incremento de la eficiencia física) y la restricción al mínimo en la utilización del agua de primer uso para fines de riego agrícola y consumos no potables. Otras acciones propuestas en diversos foros son:

- Aprovechamiento óptimo de los recursos de la cuenca
  - a) Recarga artificial con agua de lluvia.
  - b) Captaciones adicionales en ríos del Valle de México.
  - c) Reúso del agua residual tratada (intercambio de agua).
- Nuevas fuentes potenciales: “Agua Nueva” para el Valle de México.
  - a) Recarga artificial con agua residual tratada.
  - b) Importación de agua desde fuentes distantes

Con esta actividad se pretende complementar los estudios realizados para incorporar algunas de las alternativas planteadas de carácter local y de cuencas vecinas al Valle de México para importar nuevos caudales que ayuden a complementar la oferta actual y reducir la sobreexplotación de los acuíferos.

Esto permitirá también aprovechar la cuenca del río Lerma como una fuente emergente, y dar sustentabilidad y suficiencia al área metropolitana de Toluca.

*B.1.1.3 Uso eficiente y ahorro del agua*

Se requiere replantear los esfuerzos, procesos y hábitos de uso del agua, con la finalidad de preservar los recursos hídricos sustentablemente; es fundamental controlar las malas prácticas de uso indiscriminado y de contaminación de los diferentes tipos de usuarios (doméstico, comercial e industrial), ya que la oferta y disponibilidad del agua se han visto mermadas tanto en calidad como en cantidad, lo cual limita su uso y aprovechamiento.

Para reducir el déficit en el suministro de agua potable, eliminar la sobreexplotación del acuífero, lograr un equilibrio en el Valle de México y disminuir significativamente el hundimiento de la ciudad, se implementarán programas operativos y campañas de concientización que promuevan un uso racional del recurso y una reducción de pérdidas, tanto por fugas como por desperdicio de agua en los diferentes usos. Estas acciones son prioritarias en las estrategias de concientización ciudadana.

La reducción de la demanda neta en cuando menos 20% ( $6 \text{ m}^3/\text{s}$ ) da la posibilidad de un servicio sostenible en la Ciudad de México; es fundamental el desarrollo de actividades de educación a los usuarios, con el fin de lograr el uso racional del agua y promover la participación ciudadana en las acciones para enfrentar los efectos del cambio climático en el Valle de México.

Esta línea de acción da la pauta para que otras acciones puedan incorporarse y sumar esfuerzos desde otras instituciones y dependencias del GDF, por ejemplo: la instrumentación de un programa de educación y cultura hídrica en educación básica y media superior, por medio del diseño y difusión de trípticos, material informativo y material didáctico, así como pláticas en las escuelas primarias y secundarias.

*B.1.1.4 Verificación, inspección, vigilancia y sanciones*

Para el cumplimiento de las disposiciones de la Ley de Aguas del Distrito Federal y su reglamento, el SACMEX continuará la labor de verificación, inspección y vigilancia en el ámbito de su competencia; ello implica sustanciar procedimientos y hacer del conocimiento de la autoridad competente las posibles infracciones a los particulares por el mal uso o daño de los sistemas de agua potable, drenaje, tratamiento y reúso de agua residual tratada, así como por el consumo irracional del agua potable.

Se implementará un programa para prevenir el uso incorrecto del servicio contratado y, en última instancia, su sanción y multa; éste incluye la supervisión de los aprovechamientos, tomas o descargas, la inspección y vigilancia de los usos y servicios contratados, así como la aplicación de sanciones y atención de inconformidades.

Esta acción incidirá en el cumplimiento de normas, reglamentos y pagos relacionados con los servicios hidráulicos, así como el buen uso de los recursos hídricos, mediante el control de los usuarios de los diferentes consumos del agua y la detección del mal uso de la infraestructura y de los servicios; la implementación y aplicación de las sanciones adecuadas para cada caso auxiliará en la consecución de los objetivos del PGIRH Visión 20 Años.

### **B.1.2 Administración de bienes inherentes**

El SACMEX tiene las atribuciones de explotar, usar, conservar y aprovechar las aguas, así como definir y establecer políticas que permitan el desarrollo sustentable en el Distrito Federal, conforme a lo dispuesto en la LADF.

En materia de administración de bienes inherentes se llevan a cabo acciones como: nivelación de bancos, medición de los niveles del acuífero, ordenamiento territorial de bienes inherentes e infraestructura hidráulica; de igual forma se dicta y vigila la aplicación de políticas de extracción de las fuentes de abastecimiento y recarga de acuíferos, competencia del Distrito Federal, de acuerdo con los ordenamientos aplicables.

Adicionalmente se administran y mantienen las obras de infraestructura hidráulica de la ciudad como: presas, diques, vasos, canales, drenes, bordos, acueductos, unidades de riego y demás, construidas para la explotación, aprovechamiento, control de inundaciones y manejo de las aguas; para cada elemento citado se tienen definidas zona de protección.

#### *B.1.2.1 Nivelación de bancos*

La finalidad de dicho programa de medición es contar con información altimétrica (cada dos años) para cuantificar el hundimiento de la Ciudad de México y disponer de una red confiable para la realización de proyectos de ingeniería. En 1891 se realizaron las primeras nivelaciones topográficas en la Cuenca del Valle de México, principalmente en la zona del Distrito Federal. A partir de 1856 se toma como plano de comparación la tangente inferior del Calendario Azteca (TICA) con respecto al nivel del lago de Texcoco.

En 2007 se realizó la última nivelación de 2050 bancos en el Distrito Federal y el área conurbada.

*B.1.2.2 Medición de los niveles del acuífero*

En la Ciudad de México se realizan mediciones del nivel estático desde principios de siglo, y de forma sistemática se lleva un registro continuo desde 1985. EL SACMEX, en coordinación con la CONAGUA, continuará con dicho sistema de medición como refuerzo para definir las políticas de extracción y preservar el recurso.

*B.1.2.3 Ordenamiento territorial de bienes inherentes e infraestructura hidráulica*

Se actualizará el padrón de bienes muebles e inmuebles donde se ubica la infraestructura hidráulica a cargo del SACMEX, ya que actualmente no se cuenta con registro confiable y no se ha realizado la regularización de bienes.

Por otro lado, y en coordinación con otras dependencias del GDF, el SACMEX procurará la delimitación y resguardo de aquellas zonas consideradas de riesgo para la ciudadanía o para la operación del propio sistema, por ejemplo:

- Embalses de presas
- Barrancas
- Zonas de regulación de tormentas
- Márgenes de lagos y lagunas

Es importante llevar a cabo el registro y la regularización de los predios e infraestructuras que invaden las zonas descritas, ya que coadyuvarán en la vigilancia constante de los mismos, por lo que se promoverán los recursos humanos y presupuestales para tal fin. En este apartado se considera también la administración de la seguridad hidráulica, las zonas reglamentadas, las que están en veda y las reservadas.

*B.1.2.4 Medición del comportamiento de grietas*

Se generará una base de datos completa de las grietas existentes para asociarlas con los sistemas de agua potable, drenaje y obras civiles, además de identificar el grado de afectación o detectar puntos de riesgo futuro, así como conocer su mecanismo de movimiento y los factores a los que están coligados, con el fin de prevenir riesgos de falla de infraestructura. Actualmente se cuenta con información de algunas grietas identificadas, por lo que se continuará con el programa y se buscará su actualización constante.

### **B.1.3 Planeación de la inversión**

Se establecerán programas que atiendan las necesidades básicas de la población y que consideren el crecimiento demográfico y los recursos naturales y económicos. Este será un proceso de calidad controlada bajo la normatividad de programación, presupuestación institucional y estándares de rentabilidad social e impacto ambiental. El objetivo es incrementar el impacto social de las obras actuales y futuras, con el fin de eficientar y optimizar las operaciones del sistema hidráulico y reducir el impacto ambiental.

#### *B.1.3.1 Planeación institucional*

En cumplimiento de las atribuciones del SACMEX, para la planeación del desarrollo integral del agua, se ejecutarán las siguientes actividades:

- Formular, elaborar administrar y consolidar el desarrollo integral del plan hidráulico del Distrito Federal; actualizar los programas relativos a la materia hidráulica, y realizar estudios, proyectos e investigaciones relacionadas.
- Auxiliar técnicamente a la Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal en la planeación y presupuestación de los programas a su cargo, así como establecer los criterios de coordinación con las diferentes dependencias y los órganos político-administrativos para normar los distintos usos del agua.
- Apoyar a las unidades administrativas competentes en la integración de los programas de desarrollo urbano, procurando la incorporación de procesos y consideraciones técnicas que sustenten el estudio y factibilidad para la prestación de servicios hidráulicos en proyectos de nuevas edificaciones, ampliaciones y otras modificaciones en apoyo a las unidades administrativas y a los órganos público-administrativos competentes.

#### *B.1.3.2 Ingeniería, proyectos ejecutivos y apoyo técnico*

En un sistema hidráulico tan complejo como el del Distrito Federal existen deficiencias en la prestación de los servicios hídricos de agua potable, drenaje, saneamiento y reúso, que van desde fugas de agua potable, falta de suministro constante, sobreexplotación del acuífero, contaminación de cuerpos de agua, inundaciones y encharcamientos severos, por citar los más relevantes. El GDF a través del SACMEX, tiene dentro de sus atribuciones recomendar las acciones necesarias para el correcto funcionamiento de la infraestructura hidráulica que presta servicio a la ciudad.

Mediante el estudio y análisis de la operación del sistema hidráulico y de sus perspectivas de corto, mediano y largo plazo, se generarán los elementos necesarios para sustentar y fortalecer las diferentes acciones de construcción, operación y mantenimiento que el SACMEX ejerce. Es indispensable elaborar estudios y proyectos de planeación, impacto ambiental, topográficos, estructurales, de mecánica de suelos, hidráulicos, etc., que coadyuven a una mejor inversión, garantizando el mayor beneficio para los habitantes del Distrito Federal.

### *B.1.3.3 Créditos y financiamiento*

Las estrategias y premisas para el fortalecimiento del SACMEX son fundamentales para lograr los objetivos propuestos y el cumplimiento del plan en que se definen también las metas de un adecuado programa de inversiones.

Para financiar el PGIRH Visión 20 Años se requiere generar condiciones para mejorar las eficiencias en el manejo de los recursos, canalizarlos a las prioridades y encontrar soluciones que aumenten los ingresos por recaudación del SACMEX en alrededor de 4000 mdp anuales, a precios de 2011. Aún con lo anterior el ritmo incremental de los ingresos no permitiría un avance significativo en la ejecución de las acciones y la consecución del PGIRH; por ello se propone, como parte del programa de largo plazo, la adquisición de financiamiento de otras fuentes para cumplir con los objetivos prioritarios de forma pronta. Se consideró que el crédito proviene de bancos internacionales o locales por 17,750 mdp, a pagar en 20 años, con 8% de interés anual en términos reales, en los siguientes años:

- Primer crédito: 5,500 mdp. A ejercer proporcionalmente en 4 años (2014–2017).
- Segundo crédito: 5,000 mdp. A ejercer proporcionalmente en 4 años (2020–2023).
- Tercer crédito: 7,750 mdp. A ejercer proporcionalmente en 4 años (2026–2029).

## B.2 Gestión ambiental de los recursos hídricos

**[P-B.2] Política estratégica:** Garantizar el equilibrio ambiental mediante el aprovechamiento sustentable de los recursos hídricos, en cumplimiento a la normatividad ambiental establecida.

**[O-B.2] Objetivo estratégico:** Aprovechar de manera sustentable los recursos hídricos, en función de su interdependencia con otros recursos y las necesidades sociales.

**[L-B.2] Líneas de acción:**

### **B.2.1 Coadyuvar a la conservación del equilibrio ecológico del Valle de México**

Para la conservación del equilibrio ecológico del Valle de México, entre otras acciones, se plantea la recuperación de espacios asociados a cuerpos de agua, rehabilitación y mantenimiento de lagos y lagunas, construcción y recuperación de parques lacustres y la construcción de la presa Magdalena.

#### *B.2.1.1 Conservación de lagos y lagunas*

Se rehabilitarán y mantendrán los lagos, lagunas y arroyos urbanos con poca o nula influencia de aguas residuales, delimitándolas como áreas de reserva para evitar las invasiones por asentamientos humanos. Se construirá la presa Magdalena para amortiguar los picos de lluvias en la zona sur poniente de la ciudad.

Se tienen previstos algunos proyectos de saneamiento y aprovechamiento de carácter metropolitano, en sitios como las presas Guadalupe y Madín; de igual forma se contempla coadyuvar en la rehabilitación del Sistema Cutzamala.

#### *B.2.1.2 Creación de parques lacustres*

Se promoverá el rescate del parque Lacustre de Xochimilco y la creación de dos parques lacustres más en las delegaciones Xochimilco y Tláhuac entre el 2015 y el 2018. Ambos proyectos deberán considerar las obras civiles necesarias de confinamiento, sistemas de circulación e infraestructuras asociadas como estacionamientos y áreas recreativas.

### **B.2.2 Saneamiento del Valle de México**

El saneamiento del Valle de México se refiere a cumplir con la Ley de Aguas Nacionales, es decir que todas las descargas de aguas que se viertan hacia cuerpos de agua deberán ser tratadas previamente para evitar la contaminación de estos y otros sitios; por ello se plantea el mejoramiento de la calidad del agua desalojada de la Ciudad de México y su área conurbada, para el uso agrícola en el Valle de México y en distritos agrícolas aledaños, además de construir las obras necesarias para complementar la red de drenaje general, orientadas a evitar inundaciones en la zona urbana durante el período de lluvias.

Desde el punto de vista de calidad de las aguas residuales, el objetivo es obtener condiciones adecuadas para utilizarlas en el riego de zonas agrícolas, con las características de “riego restringido”, de acuerdo con la norma NOM-001-ECOL-1996. En cuanto al desalojo de las aguas de lluvia, se buscará e implementará la mejor solución de la red general de drenaje, orientada a minimizar los impactos de

acumulación de aguas en la zona urbana como consecuencia de las lluvias. Igualmente, se ejecutarán acciones para realizar una previsión de manejo del flujo en el red de drenaje, de forma tal que permita la inspección del estado físico del Emisor Central (drenaje profundo).

Para lograr anterior se determinó ejecutar una serie de obras de rehabilitación del actual sistema de drenaje de la ZMVM, así como la construcción de plantas de tratamiento primario avanzado para la remoción de patógenos del agua residual.

El gobierno federal, en coordinación con los gobiernos del Distrito Federal, del Estado de México, del estado de Hidalgo y municipios que conforman la ZMVM, suscribieron en noviembre de 2007 el Programa de Saneamiento del Valle de México, con el objeto de reducir los niveles patógenos y contaminantes industriales causados por las aguas del drenaje generadas en el Valle de México, y de esa manera mejorar la capacidad de desalojo de aguas negras y pluviales, evitar el riesgo de inundaciones y proteger la salud de la población afectada con el contacto de aguas servidas.

#### *B.2.2.1 Gestión de corredores ecológicos*

Es menester en el Valle de México generar corredores ecológicos, así como implementar programas particulares para el rescate y recuperación de espacios asociados a cuerpos de agua, que consideren la reducción de patógenos y contaminantes; los beneficios de éstos son: mejoría en la capacidad de desalojo de aguas negras, evitar el riesgo de inundaciones y proteger la salud de la población afectada con el contacto de aguas servidas. Los corredores constituyen una de las estrategias posibles para mitigar los impactos causados en los hábitats naturales por actividades industriales, agricultura, deforestación y urbanización.

Estos espacios servirán también para mejorar el entorno paisajístico de la región, además de restablecer ecosistemas y hábitats naturales que posibiliten el mantenimiento de la diversidad biológica y los procesos ecológicos, facilitando la migración y la dispersión de especies de flora y fauna silvestres.

A este concepto se asignó un monto de 25 mdp anuales, en promedio, para atender las acciones correspondientes de concertación, adquisición de terrenos e inversión en infraestructura, más la operación y mantenimiento inherentes.

#### *B.2.2.2 Tratamiento de aguas residuales metropolitanas (pago por m<sup>3</sup>)*

Se construirán nuevas plantas de tratamiento, cuya capacidad de diseño se estima en 50% para el Distrito Federal y 50% para la zona conurbada. Las plantas que se tienen proyectadas y sus capacidades

de diseño son: Atotonilco 23,000 lps, Zumpango 2,500 lps, Nextlalpan 9,000 lps, Caracol 4,000 lps, Vaso de Cristo 4,500 lps y Río Guadalupe 1,500 lps.

### **B.2.3 Cosecha de agua de lluvia**

Se promoverá el uso de nuevas metodologías para optimizar el uso del agua; la captación de agua de lluvia es una de estas tecnologías. El agua de lluvia puede ser captada para ser utilizada o para inyectarla a los mantos acuíferos, como alternativa para reducir el impacto de la extracción del agua subterránea en el hundimiento de la ciudad. La LADF contempla la cosecha de agua de lluvia como:

**Artículo 4.** Para los efectos de la presente Ley se entiende por: VII BIS. Cosecha de Agua de Lluvia.- La acción de los sectores público, privado, social, ejidos, comunidades, barrios, pueblos y de las y los habitantes del Distrito Federal, para captar agua de lluvia, nieve o granizo, regulada por la presente ley, y promovida, organizada e incentivada por el Gobierno del Distrito Federal;

El SACMEX coadyuva en tal labor para construir colectivamente una nueva cultura del uso, ahorro y reúso del agua en la ciudad. El agua cosechada podrá ser usada en actividades que no requieran calidad potable o para consumo humano si se agregan sistemas de purificación y desinfección.

En congruencia con el PGD y demás ordenamientos jurídicos aplicables, el SACMEX inició la planeación de la cosecha de agua de lluvia para el aprovechamiento directo o indirecto en usos urbano, rural, comercial, industrial o de cualquier otro uso en el DF.

El SACMEX cuenta con un Programa General de Cosecha de Agua de Lluvia (PGCALL), que contempla la participación de otras autoridades, para garantizar la congruencia y correspondencia entre la planeación de corto, mediano y largo plazo, así como las políticas y estrategias de la Política de Gestión Integral de los Recursos Hídricos y sus instrumentos, dispuestas en la LADF.

#### *B.2.3.1 Incremento en recarga natural en suelo de conservación*

Se destinarán recursos para proyectos y acciones de reforestación y reacondicionamiento del suelo de conservación principalmente y en otras zonas de la ciudad, con la finalidad de aprovechar los beneficios de los servicios ambientales relacionados con la gestión ambiental de los recursos hídricos como: la captación y filtración de agua y su apoyo para mitigar los efectos del cambio climático.

Se complementarán estas acciones con el aprovechamiento e incremento de la recarga natural por medio de la construcción de represas y pozos de absorción en la zona sur-poniente de la ciudad. Estas acciones servirán además para la protección de estas áreas naturales de reserva ecológica.

A partir de 2014 el SACMEX aportará 100 mdp para proyectos de reforestación, principalmente en suelo de conservación, e incrementará su aportación en 10% anual hasta llegar a 400 mdp por año. Para la construcción de represas y pozos se destinan mil mdp distribuidos como sigue:

Tabla 8. Programa para el incremento en la recarga natural en suelo de conservación.

Concepto	Cantidad	Inversión mdp						Total mdp
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Construcción de represas y bordos	75 represas	0	173	173	173	173	173	863
Construcción de pozos de absorción	104 pozos	0	40	40	40	40	40	198

\*Las sumas pueden no coincidir por redondeos.

Se asocian a estas obras de infraestructura 72 mdp para mantenimiento.

### B.2.3.2 Promover la recarga en zonas urbanas

Entre los problemas principales, para la cosecha del agua que se precipita en el suelo urbano del Distrito Federal, se encuentra la falta de infraestructura para captarla, almacenarla y usarla, ya que prácticamente es nula en el ámbito doméstico, en edificios públicos y en general a nivel urbano. Al respecto el SACMEX implementará un programa de aprovechamiento de agua de lluvia para recargar el acuífero por medio de pozos de absorción, principalmente en el sur de la Ciudad de México, donde existen características geológicas propicias para la infiltración, de forma primaria en las delegaciones Tlalpan y Álvaro Obregón. Este tipo de acciones además ayudarán a solucionar problemas de encharcamientos.

### B.2.3.3 Captación en techumbres y zonas habitacionales

La LADF y las normas técnicas complementarias al reglamento de construcciones del Distrito Federal, indican que los sistemas alternativos de captación y aprovechamiento de agua son obligatorios para desarrollos mayores a 200 metros cuadrados desde el 2010 (LADF, art. 86 Bis I). De acuerdo con lo anterior el SACMEX dictamina la factibilidad de los servicios, condicionándolos a la implementación de un sistema alternativo de captación y aprovechamiento o infiltración de agua pluvial. En los últimos dos años (2010–2011) se incrementaron considerablemente las autorizaciones de estos proyectos, como resultado de las medidas de integración urbana.

El objetivo del SACMEX en ese sentido es lograr que las nuevas construcciones en el Distrito Federal cumplan con la implementación de un sistema alternativo de captación y aprovechamiento de aguas pluviales para usos donde no se requiere la calidad de agua potable, como son lavado de autos, riego de áreas verdes, limpieza del inmueble, uso en W.C.

Tabla 9. Proyección de sistemas alternativos al 2018:

Año	Núm. de sistemas alternativos estimados	Volumen estimado de agua pluvial a captar (m <sup>3</sup> /año)
2012	559	27,452
2013	935	45,918
2014	1,030	50,583
2015	1,135	55,248
2016	1,250	61,388
2017	1,375	67,526
2018	1,500	73,665
<b>TOTAL</b>	<b>7,784</b>	<b>381,780</b>

Se impulsará la actualización del padrón de cosechadores de agua de lluvia, conformado por dependencias, entidades, organismos, instituciones, organizaciones, entes públicos y sociales, comunidades y pueblos que implementen proyectos de captación y aprovechamiento de agua de lluvia. Asimismo, se verá la manera de otorgar incentivos económicos o en especie.

Con base en la premisa de que resulta menos costoso, menos contaminante y más sustentable captar, almacenar y usar el agua pluvial en el sitio donde se va a usar, el SACMEX brindará asesoría técnica a los usuarios que así lo soliciten por medio del programa general de cosecha de agua de lluvia, para incentivar la ejecución de sistemas de cosecha de agua de lluvia (SCALL) en los hogares. Se espera que la cosecha de agua de lluvia ayude a disminuir entre 10% y 15% el consumo domiciliario.

#### *B.2.3.4 Cosecha de agua de lluvia en edificios públicos*

Asimismo, se planea construir SCALL en los edificios públicos del Distrito Federal como oficinas, mercados, centros comunitarios, deportivos, etcétera, donde esto sea factible, con prioridad para los que se localicen en zonas con alto índice de lluvias.

### **C. CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA**

**[P-C] Política general:** Implementación de acciones para impulso y consecución de obras de infraestructura hidráulica que coadyuven al desarrollo urbano, al ambiental y al bienestar social de los habitantes del Distrito Federal.

**[O-C] Objetivo general:** Maximizar el beneficio social de los habitantes del Distrito Federal.

Tabla 10. Programa de inversión del macroproceso C Construcción y mantenimiento de infraestructura

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	TOTAL
C CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA	2,795	3,556	5,357	5,419	6,844	6,965	30,936
C.1 CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA	671	1,168	1,559	1,576	2,537	3,081	10,592
C.1.1 Construcción de obras para el sistema de agua potable	330	646	868	506	443	460	3,253
C.1.2 Construcción de obras para el sistema de drenaje	342	508	669	707	808	1,065	4,098
C.1.3 Construcción de obras para el sistema de tratamiento y reúso	-	-	22	362	362	143	890
C.1.4 Proyectos metropolitanos de infraestructura	-	13	-	-	924	1,413	2,350
C.2 MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA	2,124	2,389	3,798	3,843	4,306	3,883	20,344
C.2.1 Programa de conservación y mejora del sistema hidráulico	735	926	2,330	2,407	2,788	2,355	11,541
C.2.2 Mantenimiento de la infraestructura complementaria del sistema hidráulico	173	205	206	208	208	218	1,218
C.2.3 Proyectos metropolitanos de mantenimiento de infraestructura	1,216	1,257	1,262	1,228	1,311	1,311	7,584

\*Cifras en millones de pesos de 2011.

Las sumas pueden no coincidir por redondeos.

#### C.1 Construcción de infraestructura

**[P-C.1] Política estratégica:** Ejecución y consecución de obras de infraestructura hidráulica, de acuerdo con lo planeado y programado, bajo el esquema de contratación y supervisión de obras del SACMEX. La selección de contratistas y seguimiento de nuevas obras por construir; este será un proceso de calidad controlada.

**[O-C.1] Objetivo estratégico:** Ampliar la cobertura en la infraestructura, con reducción de costos e incremento en la calidad de la misma.

**[L-C.1] Líneas de acción:**

##### C.1.1 Construcción de obras para el sistema de agua potable

Se requiere la cobertura total de las colonias para suministro diario de agua con calidad potable, para lo cual es necesario ampliar los sistemas de distribución (redes de agua potable) y construir plantas de bombeo. Una exigencia de la sociedad es que se garantice la calidad potable; por ello se construirán 18 potabilizadoras para incrementar el caudal de agua potable en el periodo 2013-2018.

El PGIRH contempla como prioridad maximizar el aprovechamiento de las fuentes de abastecimiento dentro del Valle de México, por lo que se optimizará el aprovechamiento de manantiales y pozos dentro de la ciudad, con la construcción de nueva infraestructura para aumentar el caudal proporcionado por los sistemas de manantiales.

*C.1.1.1 Nueva infraestructura para mayor aprovechamiento de las fuentes de abastecimiento dentro del Valle de México*

Se incrementará la producción actual de las fuentes que controla el SACMEX como: Sistema Lerma, Sistema Chiconautla, manantiales y pozos dentro del Distrito Federal, para mejorar el abastecimiento de agua potable a la ciudad.

Mejoramiento del sistema de captación de pozos. Las acciones planteadas consisten en la rehabilitación y reposición de pozos, así como en el mejoramiento de la infraestructura de interconexión, para dar margen de maniobra al SACMEX y disminuir las extracciones en las zonas en las que se ha deteriorado la calidad del agua del acuífero.

Mejoramiento de captaciones en manantiales. Para incrementar el caudal proporcionado por los sistemas de manantiales, se mejorará la infraestructura de aprovechamiento, principalmente en ramales y conexiones, y se construirá nueva infraestructura para aprovechar otros manantiales en el surponiente del Distrito Federal.

Pozos profundos en calizas. Se prevé la construcción de 12 pozos profundos en la zona de calizas para definir requerimientos de bombeo y pruebas de calidad de agua, y así determinar ubicación y caudales de extracción de un nuevo sistema, en caso de ser viables.

*C.1.1.2 Aseguramiento de la calidad potable*

Para lograr la cobertura del 100% de las colonias con suministro diario de agua potable, se requiere el mejoramiento y ampliación de 30 plantas potabilizadoras que se complementarán con la construcción de 44, con objeto de incrementar la oferta de agua potable en casi 6 m<sup>3</sup>/s para el 2031. En el periodo 2013-2018 se ampliarán y mejorarán 14 plantas potabilizadoras y se espera construir 18 más.

*C.1.1.3 Ampliación de la red de conducción y suministro de agua potable*

Se ampliará y reforzará la red de agua potable para conectar aquellas zonas aisladas de la red principal (especialmente en la periferia y partes altas), con servicio insuficiente, de acuerdo con el crecimiento y densificación de la mancha urbana, o servicio intermitente (tandeos) o por medio de pipas, debido al crecimiento irregular, principalmente. En algunos casos es necesario el reforzamiento de líneas para aumentar la capacidad de distribución, conforme con las nuevas demandas zonales por la densificación de algunas colonias y delegaciones.

*C.1.1.4 Construcción de rebombes para un mejor servicio*

Se mejorará la capacidad de bombeo de agua potable mediante actividades y acciones de rehabilitación, ampliación, adecuación y construcción de plantas de bombeo y rebombeo de agua potable en la Ciudad de México. El SACMEX considera el mantenimiento, rehabilitación y construcción de plantas de bombeo.

**C.1.2 Construcción de obras para el sistema de drenaje**

Se contempla como prioridad eliminar las zonas con problemas de inundaciones o encharcamientos severos, mediante la construcción de colectores para incrementar la capacidad de desalojo, así como nuevas plantas de bombeo y rebombeo pluviales y sanitarias en puntos estratégicos. Para el manejo oportuno del drenaje pluvial y sanitario se propone, además, la ampliación de la red de drenaje profundo y semiprofundo, así como las obras complementarias inherentes.

La solución al problema de los colectores y redes colapsadas depende, de forma particular, de la rehabilitación y sustitución de tubería de redes de drenaje, por lo que se plantean como meta 4,095 km en red secundaria (hasta 45 cm de diámetro), 483 km en red primaria (de 60 cm hasta 4 m de diámetro) y 297 km de colectores marginales.

*C.1.2.1 Ampliar la cobertura de drenaje para una mejor recolección de aguas residuales y pluviales*

Se construirán de nuevos colectores dentro de la ciudad, así como colectores marginales para mejorar el drenaje en la periferia y sanear los cauces y barrancas. También se ampliará la red de drenaje profundo y semiprofundo para incrementar la cobertura y mejorar el servicio.

*C.1.2.2 Incrementar la capacidad de bombeo del sistema de drenaje*

En este rubro se consideran las actividades y acciones necesarias para la construcción de 20 estaciones de bombeo y rebombeo de drenaje pluvial y sanitario en puntos estratégicos que faciliten el control de avenidas.

*C.1.2.3 Ejecución de obras complementarias para un mejor servicio*

Estas acciones contemplan por lo menos 19 obras complementarias en lumbreras, entre rehabilitación de cubiertas, revestimiento de losas y mantenimiento en general, es decir, aquellas obras que permitan mantener en óptimas condiciones el sitio de trabajo.

### C.1.3 Construcción de obras para el sistema de tratamiento y reúso

Una de las metas del PGIRH para este rubro es incrementar la capacidad de tratamiento de aguas residuales de la ciudad con la construcción de 4 PTARs para aumentar el volumen de agua tratada y promover la sustitución de agua de primer uso por agua tratada con calidad óptima. Para asegurar el aprovechamiento de agua tratada en usos que no requieren calidad potable, se ampliará la red de conducción y distribución. De igual modo, se implementarán proyectos para recarga de arcillas y capas del acuífero por hasta 3.5 m<sup>3</sup>/s, con pleno cumplimiento de la normatividad.

#### C.1.3.1 Incrementar la capacidad de tratamiento de aguas residuales

Se incrementará la capacidad actual de tratamiento de aguas residuales por medio de la construcción de cuatro plantas con un gasto acumulado de 1,375 lps para el aprovechamiento del agua en todas sus modalidades y para ahorrar el máximo posible.

Tabla 11. Nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales

PTAR	Capacidad Lps
PTAR para las presas del poniente de la ciudad	1,000
PTAR Deportivo Reynosa	100
PTAR Indeco-Guelatao	200
PTAR Santa Catarina	75
<b>Total</b>	<b>1,375</b>

#### C.1.3.2 Ampliar la red de distribución de agua para reúso

Se ampliará la red de agua tratada en 80 km para incrementar el reúso y estar en condiciones de adquirir nuevos clientes con usos que no requieren calidad potable, las delegaciones en las que se prevén estos trabajos son Azcapotzalco, Iztapalapa y Miguel Hidalgo.

#### C.1.3.3 Recarga al acuífero con agua residual tratada (pago por m<sup>3</sup>)

Se promoverá la recarga artificial del acuífero con agua residual tratada para contrarrestar la sobreexplotación del acuífero y disminuir significativamente el hundimiento de la ciudad. Las zonas donde se prevé implementar este tipo de proyectos son principalmente el sur y oriente de la ciudad, que son susceptibles de almacenar y restituir el grave desequilibrio que hoy se observa.

El SACMEX determinó la región del Cerro de la Estrella como una zona de recarga natural de suma importancia, ya que se cuenta con caudales importantes de infiltración, de acuerdo con los cortes litológicos de los pozos aledaños; también realizó estudios para implementar un proyecto piloto que permita la recarga de las arcillas del subsuelo con agua residual tratada, todo ello con el soporte técnico

del Instituto de Ingeniería de la UNAM. El proyecto que resultó consiste en construir una planta piloto con capacidad de 20 litros por segundo, para infiltración al acuífero, con pleno cumplimiento de la norma NOM-014-CONAGUA-2003; con ésta acción se inician de manera formal los trabajos para recargar el acuífero, y se avanza hacia la protección del Distrito Federal.

Una vez probada la efectividad del proyecto piloto, se espera implementar proyectos de recarga del acuífero con agua residual tratada hasta por 3.5m<sup>3</sup>/s, mediante contratos de prestación de servicios (pago por m<sup>3</sup>). Además se seguirán analizando las características generales del acuífero de la Ciudad de México y su problemática, con la finalidad de determinar zonas factibles de recarga.

#### C.1.4 Proyectos metropolitanos de infraestructura

Se incorporará una nueva fuente de agua potable por 8 m<sup>3</sup>/s para incrementar el suministro al Valle de México (4 m<sup>3</sup>/s para el Distrito Federal). Se harán trabajos para el manejo oportuno del drenaje pluvial y sanitario, entre los que sobresalen la ampliación del drenaje profundo y semiprofundo y la construcción de plantas de bombeo y rebombeo. Se concluirán las obras del proyecto de drenaje metropolitano y se mejorarán 14 kilómetros del sistema de drenaje profundo y semiprofundo, más la construcción de colectores semiprofundos.

##### C.1.4.1 Nueva fuente de agua potable (pago por m<sup>3</sup>)

En un esfuerzo adicional por mejorar la oferta de agua se busca incrementar en 8 m<sup>3</sup>/s el suministro al Valle de México, proveniente de fuentes externas, para lo cual resulta imprescindible la oportuna y eficaz coordinación con el gobierno del Estado de México, gobierno del estado de Hidalgo y el gobierno federal.

Se requiere también la definición de la o las fuentes de abastecimiento adecuadas, que sustenten su elección en función de criterios de cantidad, calidad, costos de operación y ambientales, considerando también escenarios de cambio climático. Se programa la entrada en operación de esta nueva fuente como sigue:

Tabla 12. Entrada en operación de la nueva fuente como aportación al Distrito Federal

Concepto	Año de inicio de operaciones	lps
Etapa1	2018	1,000
Etapa2	2019	1,000
Etapa3	2020	1,000
Etapa4	2021	1,000
<b>Total</b>		<b>4,000</b>

*C.1.4.2 Ampliación del sistema de drenaje profundo y semiprofundo de la Zona Metropolitana del Valle de México*

Como parte de las acciones de mejoramiento del sistema hidráulico de la ciudad de México se contempla realizar diversas acciones de ampliación al sistema de drenaje profundo y semiprofundo; en algunas zonas éste drenaje es compartido con el Estado de México, por lo que se requiere de la participación del gobierno de la entidad en las labores de mejoramiento e inversión. Entre las obras más destacadas se encuentran: emisor e interceptor Poniente II, interceptor Río de La Compañía, semiprofundo Churubusco-Río de los Remedios, prolongación Semiprofundo Canal Nacional-Canal Chalco, semiprofundo Indios Verdes y semiprofundo Canal General. Se considera ampliar en 42.5 km la red entre 2013 y 2018.

**C.2 Mantenimiento de infraestructura**

**[P-C.2] Política estratégica:** Ejecutar las acciones de mantenimiento de la infraestructura hidráulica existente, a efecto de conservarla y maximizar los niveles de operación de los sistemas hidráulicos. Este deberá ser un proceso de calidad controlada.

**[O-C.2] Objetivo estratégico:** Mantener la infraestructura en condiciones óptimas de operación, con el fin de disminuir el riesgo de fallas en los sistemas hidráulicos.

**[L-C.2] Líneas de acción:**

**C.2.1 Programa de conservación y mejora del sistema hidráulico**

La LADF establece que para la prestación de los servicios hidráulicos, el SACMEX realizará obras de captación o almacenamiento, conducción y, en su caso, tratamiento o potabilización para el abastecimiento de agua, además de conservar, mejorar, controlar y vigilar el correcto mantenimiento de la infraestructura: equipos de medición y automatización; mantenimiento electromecánico; de obra civil de la infraestructura hidráulica, etc.

Para ello, se fomentará la investigación y desarrollo tecnológico en materia hidráulica, hidrológica y geohidrológica con diferentes instituciones reconocidas en la investigación de la materia (Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Instituto de Ingeniería de la UNAM, Instituto Politécnico Nacional, etc.), y así poder brindar servicios de apoyo y de asesoría técnica y, en su caso, comercializarlos con instituciones públicas y privadas, nacionales o extranjeras.

## AGUA POTABLE

Se pretende conservar en óptimas condiciones las instalaciones para maximizar el aprovechamiento de las fuentes de abastecimiento dentro del Valle de México, mejorar las potabilizadoras para garantizar la calidad potable, reparar y cambiar tuberías para disminuir fugas en la red y eficientar los sistemas de bombeo, los tanques de almacenamiento y demás infraestructura que permita optimizar el servicio.

El sistema de captación, suministro y distribución de agua potable de la Ciudad de México está constituido por 976 pozos, 71 manantiales, 268 plantas de bombeo, 357 tanques y 48 plantas potabilizadoras. Éste sistema hidráulico requiere mantenimiento de la obra civil y electromecánica, con la finalidad de proteger los niveles de captación y distribución del recurso y, de esta manera, garantizar el volumen y suministro oportuno a la población del Distrito Federal.

### *C.2.1.1 Maximizar el aprovechamiento de las fuentes de abastecimiento dentro del Valle de México*

Se mantendrán en óptimas condiciones las instalaciones eléctricas y civiles de los diferentes pozos y manantiales que componen las redes de captación y distribución de agua potable de la Ciudad de México, para garantizar así el abasto. El mantenimiento preventivo y correctivo de pozos y manantiales es una acción fundamental para sostener, cuando menos, el caudal aportado por estas fuentes.

Mantenimiento y rehabilitación de pozos. Se considera un presupuesto anual de 37 mdp, suficiente para el mantenimiento de 87 pozos, en promedio. Los trabajos que se realizarán en los pozos van desde el desazolve de los mismos, de acuerdo con sus características, cepilleo y pistoneo, limpieza de ademes y cedazos, registros de cámara de video y verticalidad, hasta el suministro de material y equipo, en caso de ser necesario, desarrollo y aforo y grabado del pozo, etc. Se dará prioridad a los pozos que se encuentran en malas condiciones de operación y que requieran mantenimiento mayor o, en su caso, rehabilitación integral, con el fin de recuperar su rendimiento; se eliminarán taponamientos por incrustaciones en el ademe para evitar la pérdida de la fuente de abastecimiento.

Mantenimiento y mejoramiento de manantiales. El mejoramiento de la infraestructura de aprovechamiento de manantiales, consistirá en la rehabilitación y mantenimiento de la obra civil, así como en la sustitución de líneas de conducción, para conservar o incrementar el caudal proporcionado por estos sistemas. Se dará prioridad a los manantiales que están en malas condiciones de operación y que requieren mantenimiento mayor. Se considera un mantenimiento de dos manantiales en promedio al año.

*C.2.1.2 Mejoramiento y ampliación de potabilizadoras para garantizar calidad potable*

Se establecerá un programa de rehabilitación de plantas potabilizadoras para garantizar el cumplimiento de la normatividad correspondiente y continuar abasteciendo a la población en cantidad y calidad potable. Se considera la rehabilitación de la infraestructura electromecánica y de proceso de 14 plantas potabilizadoras y de otras 12 potabilizadoras a pie de pozo.

*C.2.1.3 Rehabilitación y sustitución de tuberías para disminuir fugas en la red*

El programa de sustitución y rehabilitación de tuberías de diversos diámetros (que ya llegaron al término de su vida útil o que incluso la sobrepasaron) busca reducir el porcentaje de pérdidas para un mejor aprovechamiento del acuífero y un incremento en la cobertura y en la distribución de presiones, dada la recuperación de caudales. Las pérdidas en el sistema de distribución por concepto de fugas son un fenómeno de ocurrencia en la totalidad de la red, y están contabilizadas conservadoramente en un 35% del caudal suministrado al Distrito Federal. Se pretende mejorar cerca de 200 km de red secundaria anualmente y 16 km de red primaria en promedio al año.

*C.2.1.4 Mejorar los sistemas de bombeo y tanques de almacenamiento para optimizar las condiciones de servicio*

Mantenimiento de plantas de bombeo de agua potable. Se rehabilitarán y sustituirán los elementos y equipos dañados o en mal estado de las plantas de bombeo de agua potable, por ejemplo: cambio de bombas sumergibles y de bombas tipo (convencional), mantenimiento a equipos de bombeo (columna, bomba, cabezal), sustitución y rehabilitación a motores, cambio y mantenimiento de arrancadores, reposición y mantenimiento a transformadores, cambio de cortacircuitos, apartarrayos y fusibles, reparación al sistema eléctrico (alumbrado e instalaciones de caseta).

Mantenimiento de tanques de almacenamiento. Se contempla la rehabilitación y mantenimiento general de los diversos tanques distribuidos en la ciudad, considerando para ello una inversión de \$ 92 mdp, para el periodo 2013-2018.

## **DRENAJE**

Se busca conservar en óptimas condiciones las instalaciones para proteger a la ciudad de posibles inundaciones y prevenir encharcamientos severos, así como brindar mayor protección al personal operativo y de mantenimiento. Las acciones consideradas son: rehabilitación de plantas de bombeo de agua residual, para eliminar las zonas con problemas de inundaciones o encharcamientos severos, y

rehabilitación de la red de drenaje para dar solución al problema de colectores y redes colapsadas, así como desazolve de cauces, barrancas urbanas, presas y represas reguladoras de tormentas.

El sistema hidráulico de desalojo de aguas negras y pluviales está constituido por 94 plantas de bombeo, 219 equipos en pasos a desnivel, campamentos, cuartos de máquinas y cárcamos. La problemática principal del sistema son los hundimientos y la edad de las instalaciones (la red ha rebasado su vida útil o está próxima a ello), además de las afectaciones por el uso permanente y la corrosión provocada por el tipo de agua que recibe.

*C.2.1.5 Rehabilitación de plantas de bombeo de agua residual para eliminar las zonas con problemas de inundaciones o encharcamientos severos*

Se dará mantenimiento a los diferentes equipos electromecánicos que integran el control de flujo de aguas negras en el drenaje profundo y en las presas de captación, para reducir al 100% los sitios con problemas de encharcamientos severos y evitar afectaciones a la población. Los trabajos a realizar consideran el mantenimiento de compuertas deslizantes, mecanismos eléctricos y manuales, así como el sistema eléctrico y el control de las mismas. Además se considera la mejora de la obra civil, como bardas y losas, casetas, oficinas, pintura e impermeabilización, y la rehabilitación de instalaciones eléctricas e instalaciones sanitarias.

*C.2.1.6 Rehabilitación de la red de drenaje para dar solución al problema de los colectores y redes colapsadas*

Se programó la renovación por sustitución de más de mil km de tubería de drenaje, 172 km de tubería de red primaria y 832 de red secundaria, principalmente en: Iztapalapa, Gustavo A. Madero y Miguel Hidalgo. La red de colectores marginales se rehabilitará para evitar azolvamientos excesivos en casi 44 km. También se contempla la rehabilitación de más de 20 km de la red de drenaje profundo y semiprofundo. Es importante resaltar que se consideran, además, las acciones de desazolve, reequipamiento y limpieza.

*C.2.1.7 Desazolve de cauces, barrancas urbanas, presas y represas reguladoras de tormentas*

El PGIRH considera el saneamiento y rehabilitación de cauces, barrancas urbanas y mantenimiento general de presas y represas reguladoras de tormentas a un ritmo de 8 estructuras por año, en promedio, y en cerca de 75 km de cauces en 6 años, para evitar fallas estructurales y azolves a lo largo de la conducción.

## TRATAMIENTO Y REUSO

Se promoverá el reúso de agua residual tratada, como alternativa para el ahorro en la utilización de agua potable en los usos que no requieren calidad potable, por lo que será necesario reforzar el sistema de tratamiento y reúso de agua residual de la ciudad. Las acciones consideradas son: ampliación, mantenimiento preventivo y correctivo de plantas de tratamiento y de la red de agua tratada.

### *C.2.1.8 Rehabilitación y ampliación de las plantas de tratamiento para optimizar la capacidad de tratamiento de aguas residuales*

Se mejorarán las condiciones de operación de algunas plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) para incrementar la producción. En la tabla siguiente se indica la meta de producción de agua residual tratada propuesta por el SACMEX hacia el 2022; se trata de rehabilitar y ampliar 14 PTAR, lo que permitirá casi duplicar la capacidad de tratamiento actual. Las labores citadas se ejecutarán en el periodo 2013–2022 en 14 de estas plantas, para lo que se tiene programado un monto de 340 mdp.

Tabla 13. Meta de agua residual tratada en la Ciudad de México para 2022

PTAR	Capacidad actual lps	Capacidad meta lps
Cerro de la Estrella	2,200	4,000
San Juan de Aragón	250	500
El Llano	80	250
Ciudad Deportiva	150	230
San Lorenzo Tezonco	75	225
Chapultepec	80	160
San Luis Tlaxialtemalco	65	150
Acueducto Guadalupe	70	87
Bosques de las Lomas	18	55
Reclusorio Sur	18	30
Pemex-Picacho	10	26
El Rosario	15	25
Tlatelolco	11	22
Abasolo	7	15
La Lupita	14	15
San Nicolás Tetelco	10	15
Santa Martha	14	14
Iztacalco	5	13
Parres	7	7
Xicalco	4	7.5
Coyoacán	250	250
Santa Fe	280	280
San Pedro Atocpan	60	60
Mixquic	30	30
<b>Total</b>	<b>3,723</b>	<b>6,467</b>

La mejora en estas plantas incluye también el manejo y tratamiento de lodos producto del tratamiento; estos residuos del proceso son considerados en la LGEEPA como residuos peligrosos de manejo especial, y requieren una estabilización antes de su disposición final en rellenos sanitarios.

*C.2.1.9 Mantenimiento y rehabilitación de la red de agua tratada para asegurar el aprovechamiento de agua tratada en usos que no requieren calidad potable*

Se dará mantenimiento a tuberías, tanques de almacenamiento y plantas de bombeo de la red de tratamiento y reúso, para garantizar su vida útil y coadyuvar al eficiente y oportuno suministro de agua residual tratada. Además se monitoreará la operación y otras variables, para determinar la necesidad de mantenimientos mayores, rehabilitaciones o reposiciones.

Rehabilitación de tuberías de tratamiento y reúso. Se rehabilitarán y repondrán 45 km de líneas de conducción y distribución de diferentes diámetros, principalmente en las delegaciones Álvaro Obregón, Coyoacán e Iztapalapa, para lograr una mejor distribución del agua tratada, que garantice el gasto de conducción planeado y evite pérdidas.

Rehabilitación de tanques de almacenamiento de agua tratada. Se mejorarán las condiciones operativas de los tanques de almacenamiento que presentan deficiencia.

Rehabilitación de equipos de plantas de rebombes de agua tratada. Recuperar la eficiencia operativa de las plantas de bombeo del sistema de agua de reúso. En este apartado se incluyen también las mejoras a los diferentes equipos electromecánicos que integran el control del flujo y tratamiento de aguas residuales, como motores, bombas, reductor de velocidad, aireador superficial, soplador centrífugo, transformadores, arrancadores, planta generadora, centros de control de motores (CCM), actuadores, dosificadores, unidad de potencia; sin embargo, la prioridad de la inversión en los primeros tres años será la atención de motoredutores, sistema de rastras, agitadores y compuertas.

*C.2.1.10 Conservación de las plantas de tratamiento de aguas residuales (mantenimiento preventivo)*

Se dará mantenimiento preventivo a las PTAR del sistema de tratamiento y reúso de la ciudad, para evitar el desgaste excesivo de los elementos que las componen y extender su vida útil y la eficiencia operativa al cumplimiento de las condiciones de diseño. Esta acción cuenta con un monto promedio de 8 mdp anuales, en el periodo 2013–2018.

## **C.2.2 Mantenimiento de la infraestructura complementaria del sistema hidráulico**

Se mantendrá en óptimas condiciones operativas la infraestructura, equipos y herramientas complementarias del sistema hidráulico de la Ciudad de México, como el parque vehicular, equipos mecánicos, electromecánicos, maquinaria, líneas de alta tensión, trifurcaciones, subestaciones de alumbrado y fuerza, e instalaciones de medición, automatización y control

### *C.2.2.1 Mantenimiento del parque vehicular, equipos mecánicos, electromecánicos y maquinaria*

Se dotará a los talleres internos de los equipos y herramientas necesarias para el mantenimiento del parque vehicular y la maquinaria pesada, así como equipos mecánicos y electromecánicos. Se plantea, además, la renovación del parque vehicular y la maquinaria pesada a un ritmo de 25 unidades por año, de tal manera que para el 2013 se pretende la sustitución de 19 unidades de maquinaria pesada, con una inversión de 44.6 mdp.

### *C.2.2.2 Mantenimiento a líneas de alta tensión, trifurcaciones y subestaciones de alumbrado y fuerza.*

Se brindará mantenimiento adecuado a las alimentaciones eléctricas en alta y baja tensión, que suministran la energía a los diferentes equipos electromecánicos con los que cuentan las diferentes sitios de bombeo, así como las líneas de alimentación en 23 KV, que abastecen de energía eléctrica a los pozos de agua potable en el Estado de México y Distrito Federal, los cuales requieren alimentación eléctrica confiable para proporcionar el caudal de agua potable que demanda la Ciudad de México.

Se tiene programado realizar el mantenimiento anual a dos líneas de alta tensión, trifurcaciones y subestaciones de alumbrado y fuerza, así como la rehabilitación anual de dos subestaciones eléctricas en alta y baja tensión de alimentadores principales y secundarios y control de fuerza. Para estos trabajos se tiene reservado un presupuesto promedio de 33 mdp.

### *C.2.2.3 Mantenimiento a las instalaciones de medición, automatización y control*

El programa contempla la formulación de los proyectos ejecutivos correspondientes y la ejecución de las acciones necesarias para el mantenimiento preventivo de los distintos elementos que conforman el sistema de telemetría, automatización y control, con el propósito de estar en condiciones para mejorar la distribución de agua potable, reducir los riesgos de inundaciones o encharcamientos severos y garantizar la potabilidad del agua, principalmente.

### C.2.3 Proyectos metropolitanos de mantenimiento de infraestructura

Con la coordinación de los gobiernos federal y del Estado de México se buscará realizar inversiones en infraestructura común para servicio y beneficio de ambas entidades.

#### C.2.3.1 *Rehabilitación y mejora de los sistemas de agua potable y suministro de agua en bloque, con recursos del fondo metropolitano*

Como parte de los objetivos metropolitanos se tienen los proyectos de mantenimiento de la infraestructura de agua en bloque; entre las obras más sobresalientes se encuentran: a) rehabilitación de pozos, b) rehabilitación de acueductos, y c) mantenimiento de bombes y rebombes.

Además se realiza la rehabilitación de las líneas de alta tensión, adquisición de equipos de bombeo y automatización de estaciones de medición en aquellos sitios de carácter compartido.

#### C.2.3.2 *Mejoramiento del sistema de drenaje profundo y semiprofundo, con recursos del fondo metropolitano*

Se busca concluir las obras del proyecto de drenaje metropolitano que incluye el mejoramiento de cuando menos 6.7 km del sistema de drenaje profundo y semiprofundo. En la tabla siguiente se muestran algunas obras consideradas en éste apartado.

Tabla 14. Mejoramiento del sistema de drenaje profundo y semiprofundo del Distrito Federal, con recursos del fondo metropolitano

Obra	km
Interceptor Poniente	2.0
Emisor Central y obras complementarias	3.6
Semiprofundo Obrero Mundial	0.6
Semiprofundo Gran Canal	0.5
<b>Total</b>	<b>6.7</b>

#### C.2.3.3 *Compromisos del Fideicomiso 1928*

Las obras que forman parte del Programa de Sustentabilidad Hídrica del Valle de México se financian a través del Fideicomiso 1928, cuyos recursos provienen de los pagos de derechos por el uso del agua del Estado de México y el Distrito Federal, complementado con recursos presupuestales de la CONAGUA y aportaciones de las dos entidades federativas. Actualmente el Fideicomiso 1928 tiene sus recursos comprometidos casi al 100%, debido a la construcción de dos grandes obras: el Túnel Emisor Oriente, con fecha de término hasta el 2014 (de acuerdo con las estimaciones de CONAGUA) y la planta de tratamiento de aguas residuales Atotonilco, para la que tiene proyectado iniciar operaciones en el 2013; se mantienen las negociaciones para el pago por la prestación del servicio.

Otros compromisos pactados son las obras de drenaje como las del río de la Compañía y acciones como el desazolve de vasos reguladores, canales y renivelación de cauces, así como el reforzamiento de bordos y el mejoramiento de plantas de bombeo y rebombeo.

#### D. FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL

**[P-D] Política general:** En primera instancia, las acciones adjetivas del SACMEX, deberán de estar orientadas a apoyar el logro de objetivos de los programas sustantivos. Las acciones financieras, deberán “estar encaminadas hacia la autosuficiencia financiera”.

**[O-D] Objetivo general:** La plena satisfacción del cliente interno (áreas sustantivas del SACMEX).

Tabla 15. Programa de inversión del macroproceso D Fortalecimiento institucional

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	TOTAL
D FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL	130	173	173	207	194	194	1,071
D.1 ADMINISTRACIÓN, FINANZAS Y JURÍDICO	78	104	104	124	117	117	643
D.1.1 Administración de recursos humanos	18	24	24	29	27	27	150
D.1.2 Administración de recursos materiales	21	28	28	33	31	31	171
D.1.3 Fortalecimiento del sistema financiero	39	52	52	62	58	58	321
D.2 ORGANIZACIÓN, PROCESOS E INFORMACIÓN	52	69	69	83	78	78	429
D.2.1 Administración de procesos y certificación de calidad	22	29	29	35	33	33	182
D.2.2 Modernización del sistema institucional de información	30	40	40	48	45	45	246

\*Cifras en millones de pesos del 2011.

Las sumas pueden no coincidir por redondeos.

#### D.1 Administración, finanzas y jurídico

**[P-D.1] Política estratégica:** Implementar las medidas necesarias para la modernización y fortalecimiento del SACMEX con relación a la administración de su personal, recursos materiales y sistema financiero.

**[O-D.1] Objetivo estratégico:** Lograr la autosuficiencia financiera del SACMEX, la actualización permanente del personal y renovación periódica de los recursos materiales.

**[L-D.1] Líneas de acción:**

##### D.1.1 Administración de recursos humanos

El SACMEX debe contar con recursos humanos capacitados en constante actualización y con facultades específicas e indicadores de desempeño que permitan incrementar eficiencias. Para ello se desarrollarán programas y actividades de capacitación y evaluación del desempeño.

*D.1.1.1 Capacitación y actualización del personal*

Se requiere una estrategia de comunicación y capacitación de sus recursos técnicos y administrativos, con objeto de transformar al SACMEX en una organización eficaz, eficiente y con una arraigada cultura de servicio, para satisfacer cabalmente las necesidades de la sociedad con relación al agua potable, drenaje, saneamiento y reúso.

La capacitación incluirá, además de los asuntos técnicos correspondientes, los temas de: equidad de género, derechos humanos y discriminación, para que la gestión pública se lleve a cabo con respeto, calidad y calidez, prácticas que beneficiarán a la población al eficientar el servicio que se otorga. De forma importante se destacará ante la opinión pública la capacitación de los funcionarios, como un proceso de transformación y fortalecimiento dentro de la administración pública.

*D.1.1.2 Evaluación del desempeño individual e incentivos*

Se promoverá el ingreso de los trabajadores al Servicio Público de Carrera, principalmente de los servidores públicos de confianza, por lo que, además de la capacitación, se contempla la evaluación del desempeño individual de los recursos humanos de las áreas administrativas y operativas que conforman al SACMEX, aunado al sistema de evaluación institucional.

**D.1.2 Administración de recursos materiales**

En adición al programa de modernización administrativa, el SACMEX promoverá una cultura de control preventivo, orientada a fortalecer los sistemas y registros establecidos, con seguimiento al cumplimiento de objetivos y metas.

En los últimos años el SACMEX se ha mantenido a la vanguardia por medio de la “modernización de manejo de archivo” implementado por el Comité Técnico Interno de Administración de Documentos (COTECIAD); éste se convertirá en un Sistema de Administración de Recursos Materiales.

*D.1.2.1 Sistema de administración de recursos materiales.*

El propósito es contar con los materiales y suministros necesarios para prestar un servicio oportuno. El sistema de administración de recursos materiales determinará las necesidades reales de materiales y suministros para llevar a cabo una mejor distribución de estos recursos, de acuerdo con las necesidades de los servicios.

*D.1.2.2 Modernización del sistema de control y evaluación de los recursos materiales*

El objetivo es llevar un control de los recursos que se utilizan en los servicios que presta la institución y evaluar constantemente el estado de los mismos, para contar siempre con un adecuado almacenamiento y una disponibilidad que no entorpezca la operatividad del SACMEX; este será uno de los apartados que mayor influencia tendrá en la mejoría de la calidad para la prestación de los servicios. Lo anterior se verá reforzado mediante acciones de ordenamiento, software y hardware. Además es imperativo que la administración de los recursos materiales sea transparente.

**D.1.3 Fortalecimiento del sistema financiero**

Lograr la autosuficiencia del sistema financiero exige aumentar los niveles de recaudación, la revisión y actualización periódica del esquema tarifario, así como la transparencia en el ejercicio del presupuesto; todo ello para contar con un sistema de administración claro que relacione los costos y los ingresos con el sistema comercial, la atención a usuarios y la actualización permanente del padrón.

*D.1.3.1 Aumentar los niveles de recaudación*

Además del análisis periódico de las tarifas de agua, drenaje y tratamiento, se buscará mejorar la eficiencia del sistema comercial. Estas acciones se harán en conjunto con la sensibilización de la población sobre el uso racional del agua para disminuir las pérdidas, lo que llevará a incrementar los niveles de recaudación del SACMEX.

*D.1.3.2 Revisión y actualización periódica del esquema tarifario*

Se propone la revisión y actualización periódica del esquema tarifario en busca de un ajuste para que sean equitativas y justas, de acuerdo con las necesidades propias de cada usuario, haciendo explícitos los subsidios federales y locales; se contempla también la adecuación de los esquemas tarifarios diferenciados.

*D.1.3.3 Programa de transparencia y eficiencia presupuestal.*

Es imperativo controlar los gastos de administración y operación del SACMEX y dar seguimiento al programa de inversiones del PGIRH. De ahí, y en cumplimiento de la ley, se desprende la necesidad de implementar un programa de transparencia para que el ejercicio del gasto público se aplique con eficacia, eficiencia y con orientación a la consecución de los objetivos planteados. También es necesaria la rendición de cuentas y la transparencia en el manejo de los recursos públicos.

## D.2 Organización, procesos e información

**[P-D.2] Política estratégica:** Actualizar el marco jurídico y reglamentario del SACMEX para originar comportamientos competitivos (Benchmarking) y mejorar el desempeño operacional, con fomento a la innovación y desarrollo tecnológico y vigilando la obtención de resultados y el cumplimiento de la legislación y normatividad aplicable.

**[O-D.2] Objetivo estratégico:** Implementar esquemas de organización y administración eficientes e innovadores para lograr una mayor autonomía y flexibilidad en la toma de decisiones.

**[L-D.2] Líneas de acción:**

### D.2.1 Administración de procesos y certificación de calidad

El SACMEX debe contar con una administración de procesos eficiente y llevar a cabo una evaluación institucional de los avances o retrocesos que experimente con la implantación del PGIRH. La búsqueda de la certificación en la calidad de procesos y servicios administrativos le permitirá acceder al mercado de capitales y valores para ser sujeto de financiamientos internacionales en mejores condiciones.

#### *D.2.1.1 Administración de procesos y evaluación institucional*

En cumplimiento de las atribuciones legales del SACMEX se promoverán acciones para modernizar de la administración de procesos, así como la evaluación sobre el desempeño de las áreas administrativas y operativas, con objeto de transformarlo en una organización eficaz, eficiente y con una arraigada cultura de servicio, para coadyuvar a satisfacer cabalmente las necesidades de la sociedad.

#### *D.2.1.2 Certificación de calidad de procesos y servicios administrativos*

Se propone la implementación de un Sistema de Administración de Procesos y Evaluación Institucional, aunado a una estrategia de calidad con fundamento en el modelo ISO 9000:2000. Algunos avances hasta la fecha son las diversas modificaciones en la estructura organizacional para agilizar los sistemas de administración y operación, elaborando y actualizando los manuales administrativos en su parte de organización y procedimientos.

### D.2.2 Modernización del sistema institucional de información

Para una apropiada modernización administrativa, el SACMEX promoverá una cultura de control preventivo, orientada a fortalecer los sistemas y registros establecidos, con seguimiento al cumplimiento de objetivos y metas. Para ello, se implantará un Sistema Integral de Información Institucional, oportuno y eficiente, con un equipo de operación moderno (hardware). Al respecto, en

2010 se estableció el programa SIGOB, Sistema de Información para la Gobernabilidad, con el fin de llevar a cabo un manejo eficiente de la comunicación interdepartamental.

*D.2.2.1 Consolidar el sistema institucional de información administrativa*

Para el procesamiento de la información comercial se tiene un programa denominado SICOM. Este sistema cuenta con dos *sites* con equipos IBM P550, manejador de base de datos Oracle 11G; en cada uno de estos *sites*, se encuentran dos nodos, los cuales están en modo *rack*; a su vez, estos centros de procesamiento se encuentran enlazados a través de una red con tecnología de alta disponibilidad (Conmutación Multi-Protocolo mediante Etiquetas, MPLS por sus siglas en inglés) que presta servicio a las 23 oficinas de atención al público, así como a los sistemas internos y externos del SACMEX.

Actualmente el SACMEX ejecuta los trabajos necesarios para lograr una réplica de datos bidireccional entre los centros de procesamiento, mediante el uso de una herramienta de última generación, lo que permitirá tener mejor distribución de las cargas de trabajo, así como el mejoramiento de los tiempos en el acceso a la información y, por ende, un servicio de mayor calidad a la ciudadanía. Aunado a lo anterior, se lleva a cabo la integración de un nuevo servidor de base de datos, la cual servirá como repositorio de la información anterior al año 2003; ésto conllevará a la optimización en la consulta del histórico de datos y a un buen servicio.

*D.2.2.2 Reforzamiento del programa de radiocomunicación*

Se modernizarán los servicios de radiocomunicación del SACMEX, para garantizar su buen funcionamiento en todo momento. Este programa es prioritario por la importancia del organismo para la ciudadanía. Las acciones que se requieren en primera instancia son:

- Integrar los servicios de radio comunicación en un sólo sistema, con tecnología digital, y modular para cubrir las necesidades presentes y futuras.
- Monitoreo por medio del sistema SCADA.
- Sustitución de equipos, ya que los actuales presentan constantes fallas y ocasionan interrupción en el servicio, debido al uso continuo al que han sido sometidos.
- Realizar los estudios de ingeniería del proyecto, capacitación, instalación, pruebas de funcionamiento, manuales y licencias de software.

Actualmente se cuenta con un sistema de comunicación troncalizado, de tipo celular, con 443 aparatos (60 fijos, 22 móviles y 361 portátiles).

## 6 COSTOS, EVALUACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA

### 6.1 Presupuesto PGIRH.

El presupuesto del PGIRH asciende a 75,457 millones de pesos para el periodo 2013-2018 y surge de las acciones, procesos y macroprocesos descritos en el capítulo anterior. El programa y sus acciones contemplan un plan de cumplimiento de metas con prospectivas a 20 años, que para el largo plazo (2013-2032) requiere de 310,270 mdp. El gasto medio anual es de 15,513 mdp, de los cuales el 49% es inversión directa para las diferentes áreas de servicio, es decir 7,633 mdp anuales, en promedio.

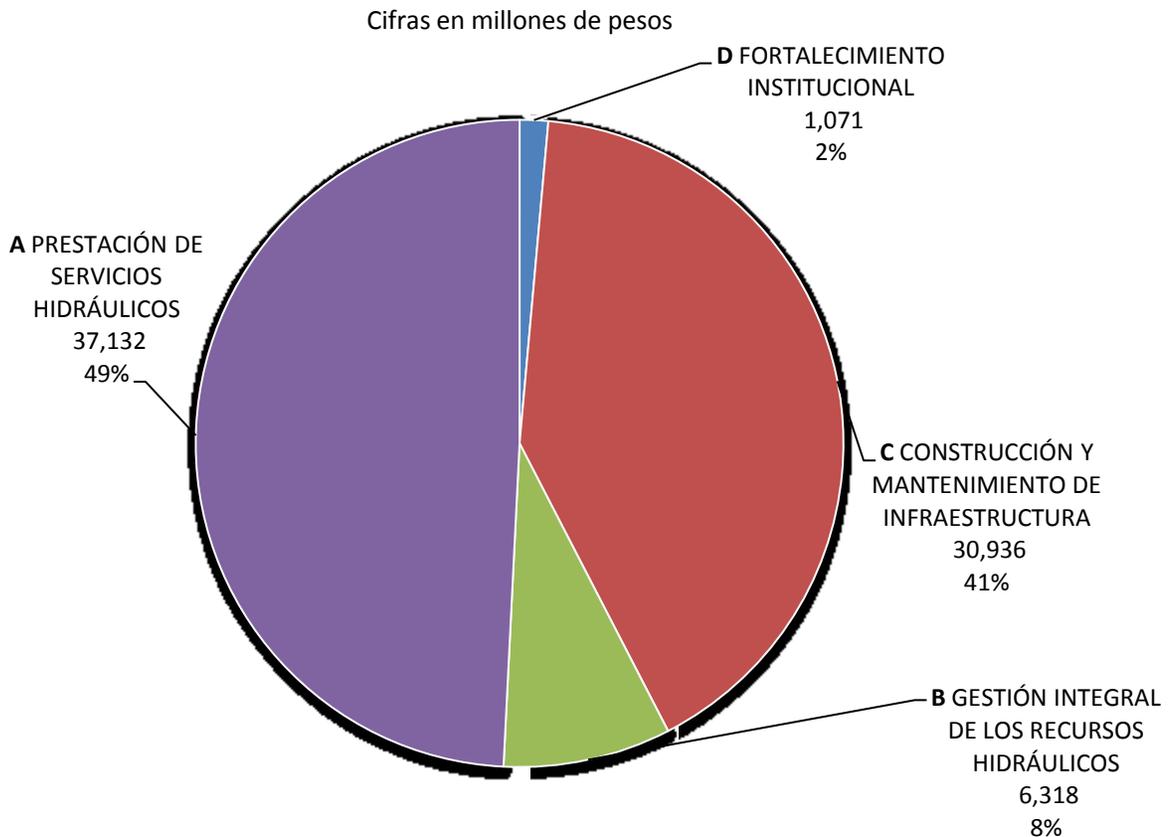


Figura 35. Presupuesto PGIRH para periodo 2013-2018, por macroproceso

La definición de las inversiones requirió un análisis de distintos escenarios de ingresos hasta construir una alternativa en la que se armonizan las metas con los recursos que pueden estar disponibles a través de ingresos propios y aportaciones federales y locales en forma de programas o subsidios directos. Asimismo, se consideró que el SACMEX pueda obtener créditos nacionales e internacionales, para acelerar las inversiones bajo diversas modalidades.

El Programa de Gestión Integral de los Recursos Hídricos no considera esquema alguno que responda a formas de privatización para ningún servicio o porción de él. El presupuesto y los objetivos del PGIRH se basan en i) un pronóstico realista para incrementar las tarifas a los altos consumos y establecer medidas con objeto de aumentar la eficiencia comercial, ii) la experiencia para promover subsidios y contratar créditos, y iii) mejorar la capacidad de ejecución del Sistema de Aguas de la Ciudad de México.

Los presupuestos y acciones que se consignan en el PGIRH, consideran las metas mínimas de sustentabilidad que están dentro de las funciones y mandato del SACM como son: a) equilibrar el balance hidrológico y geohidrológico, b) recuperar la capacidad de drenaje del valle ante eventos hidrometeorológicos extremos y, c) recuperación y saneamiento de sus cuerpos de agua y zonas ribereñas para utilizarlos como espacios públicos de la ciudad.

El presupuesto del PGIRH prioriza la cartera de proyectos en función del escenario de ingresos factible. Como cada uno de los objetivos estratégicos (por proceso) cuenta con metas de inversión, las áreas sustantivas del SACMEX deberán considerar el PGIRH para la preparación de sus presupuestos anuales y serán responsables del correcto ejercicio de los recursos y del cumplimiento de la normatividad aplicable.

El SACMEX, a través de su Consejo Directivo, podrá aprobar mecanismos para complementar los recursos disponibles con los recursos de otros programas de la Secretaría del Medio Ambiente, del GDF o de cualquier otra entidad federal o estatal que participe en los aspectos de sustentabilidad ambiental y en los programas de carácter regional del Valle de México.

Para integrar el presupuesto de inversión, se aplicaron criterios de priorización de los proyectos por: a) obras nuevas, b) atención de rezagos (rehabilitaciones, reforzamientos correctivos y equipamientos diferidos) y c) operación del sistema (operación, mantenimiento y conservación).

Algunas de las inversiones se consideraron bajo el esquema de *pago por prestación de servicios*, particularmente en el caso de proyectos realizados con inversión privada bajo esquemas como el PROMAGUA y otros, para obras especiales como la nueva fuente para el Valle de México, el saneamiento de aguas residuales y la recarga natural y artificial del acuífero. El flujo de efectivo del PGIRH incluye los costos variables de operación y mantenimiento de la nueva infraestructura.

## 6.2 Análisis del presupuesto del PGIRH

Las siguientes gráficas permiten identificar el destino del presupuesto y las prioridades en cuanto a la asignación de los recursos por cada proceso. Se observará el presupuesto asignado por macroproceso, por tipo de gasto y por tipo de servicio.

Con base en las condiciones e hipótesis, que se describirán a continuación, se logró construir un modelo del flujo financiero del SACMEX, en el que se puede apreciar la estructura de gasto y la capacidad neta de inversión, directamente relacionada con el incremento en la recaudación de recursos propios y con la reducción de los gastos de administración y operación, misma que después presenta una tendencia a disminuir.

Resalta la importancia relativa del gasto corriente, cerca del 61% en el periodo 2013-2018, y de 51% en el periodo 2013-2032; de este porcentaje la compra de agua en bloque representa cerca del 27% en el periodo 2013-2018 y se reduce a 25% en el periodo 2013-2032.

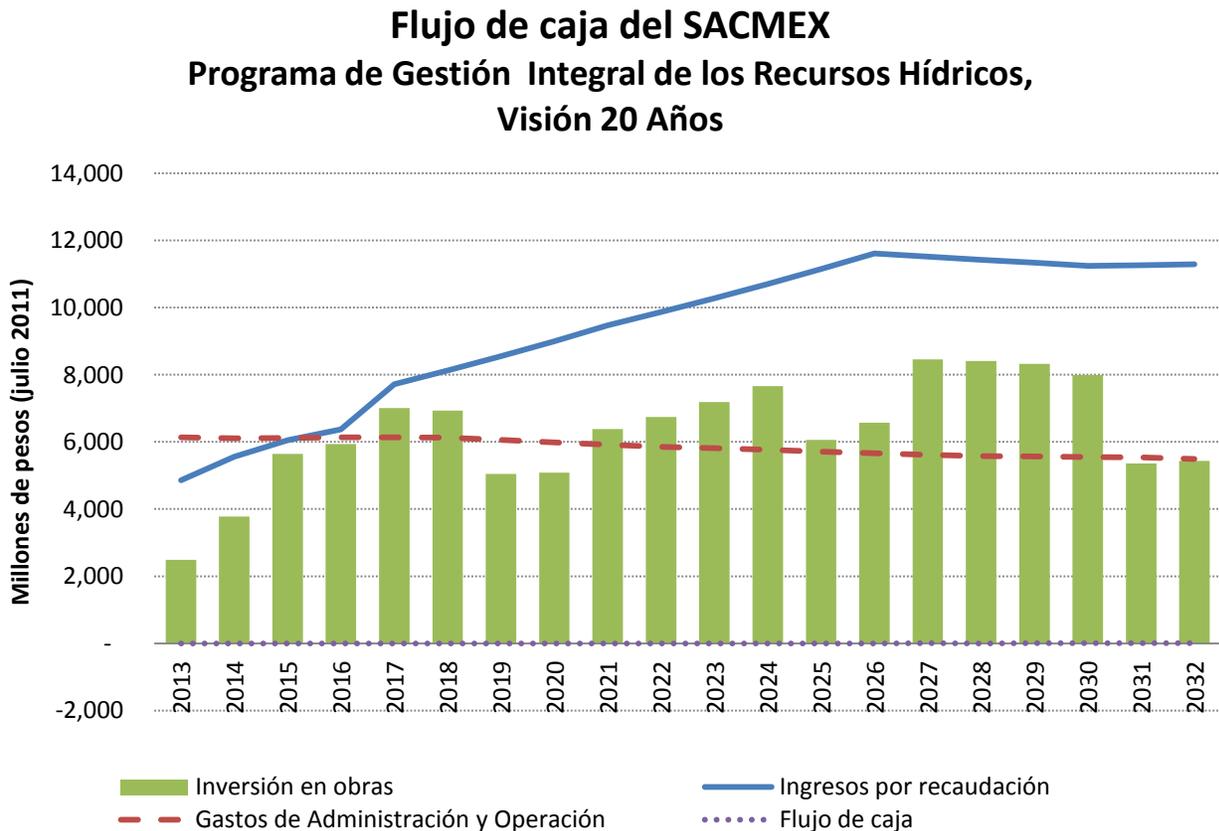


Figura 36. Capacidad de inversión del SACMEX para el PGIRH Visión 20 Años

6.2.1 Por macroproceso

Las inversiones programadas por macroproceso muestran en el mediano plazo un incremento de las inversiones como reflejo de la necesidad de inversión en obras, particularmente para cubrir el rezago.

Tabla 16. Inversiones en el periodo 2013-2018. Millones de pesos de 2011.

CONCEPTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	TOTAL 2013-2018
A Prestación de los servicios hidráulicos	6,088	6,247	6,192	6,286	6,034	6,285	37,132
B Gestión integral de los recursos hídricos	622	921	1,052	1,168	1,260	1,294	6,318
C Construcción y mantenimiento de la infraestructura	2,795	3,556	5,357	5,419	6,844	6,965	30,936
D Fortalecimiento institucional	130	173	173	207	194	194	1,071
<b>TOTAL</b>	<b>9,635</b>	<b>10,897</b>	<b>12,774</b>	<b>13,081</b>	<b>14,332</b>	<b>14,739</b>	<b>75,457</b>

\*Cifras en millones de pesos de 2011.

Las sumas pueden no coincidir por redondeos.

Tabla 17. Inversiones en el periodo 2013-2032. Millones de pesos de 2011.

CONCEPTO	2013 - - 2016	2017 - - 2020	2021 - - 2024	2025 - - 2028	2029 - - 2032	TOTAL 2013-2032
A Prestación de los servicios hidráulicos	24,813	24,452	24,138	22,635	22,706	118,744
B Gestión integral de los recursos hídricos	3,764	5,552	6,159	9,702	12,204	37,381
C Construcción y mantenimiento de la infraestructura	17,128	26,321	35,012	37,224	34,183	149,868
D Fortalecimiento institucional	683	778	972	981	865	4,278
<b>TOTAL</b>	<b>46,387</b>	<b>57,103</b>	<b>66,281</b>	<b>70,541</b>	<b>69,958</b>	<b>310,270</b>

\*Cifras en millones de pesos de 2011.

Las sumas pueden no coincidir por redondeos.

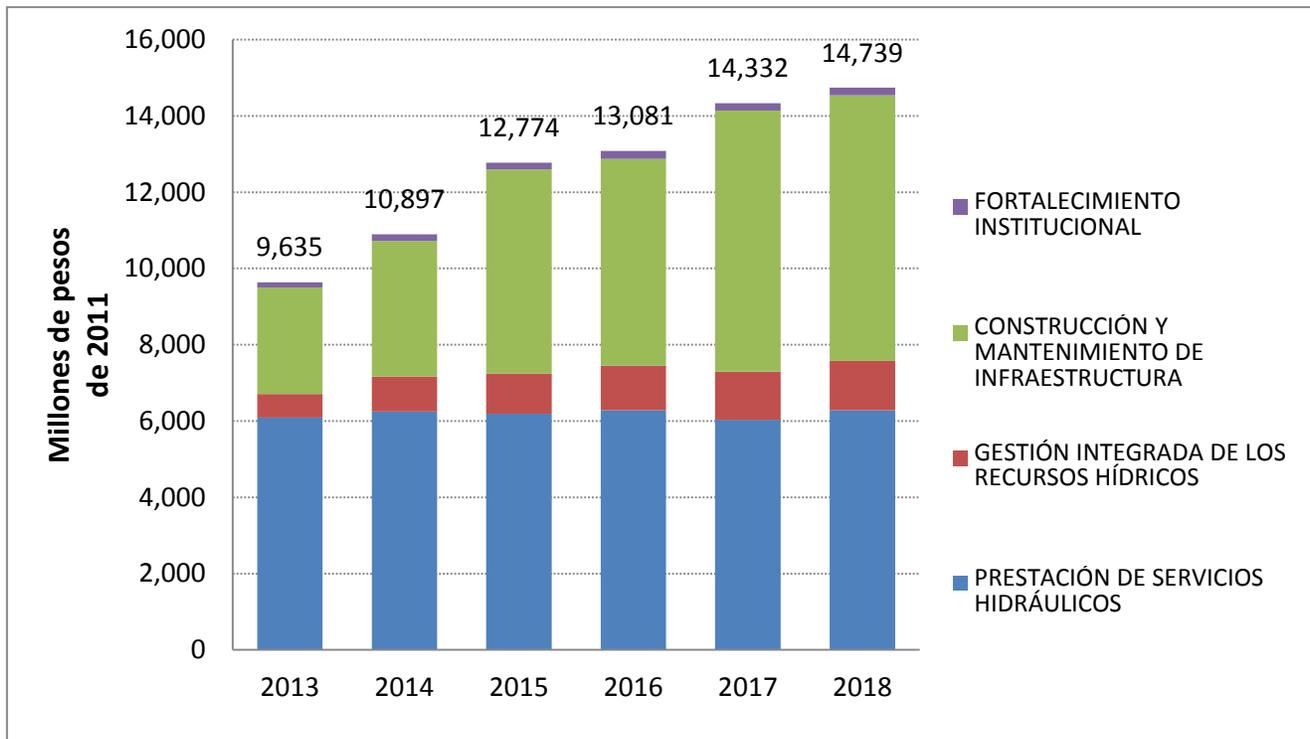


Figura 37. Inversiones programadas por macroproceso 2013-2018

6.2.2 Por tipo de gasto

La compra de agua en bloque se mantiene como uno de los gastos permanentes; la inversión en obras considera construcción y mantenimiento de la infraestructura hidráulica, así como las inversiones para el mejoramiento en la prestación del servicio, más los gastos de administración y operación. En el año 2018 se inicia con el pago de los primeros créditos ejercidos.

Tabla 18.Desglose de gastos del PGRIH en el periodo 2013-2018.

CONCEPTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	TOTAL 2013-2018
Inversión en obras	2,034	3,208	5,086	5,412	6,745	6,915	29,400
Aportación al F. 1928	1,013	1,013	1,013	1,013	1,013	1,013	6,075
Pago de agua en bloque	2,133	2,116	2,098	2,081	2,063	2,046	12,537
Gasto corriente (exceptuando agua en bloque)	4,455	4,561	4,577	4,575	4,511	4,766	27,445
Servicio de deuda	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>9,635</b>	<b>10,897</b>	<b>12,774</b>	<b>13,081</b>	<b>14,332</b>	<b>14,739</b>	<b>75,457</b>

\*Cifras en millones de pesos de 2011.  
Las sumas pueden no coincidir por redondeos.

Tabla 19.Desglose de gastos del PGRIH en el periodo 2013-2032.

CONCEPTO	2013 - - 2016	2017 - - 2020	2021 - - 2024	2025 - - 2028	2029 - - 2032	TOTAL 2013-2032
Inversión en obras	15,740	25,699	34,640	39,080	37,504	152,664
Aportación al F. 1928	4,050	4,050	4,050	4,050	4,050	20,250
Pago de agua en bloque	8,428	8,148	7,867	7,586	7,305	39,334
Gasto corriente (exceptuando agua en bloque)	18,168	18,169	17,649	15,864	15,676	85,527
Servicio de deuda	-	1,037	2,075	3,961	5,423	12,496
<b>TOTAL</b>	<b>46,387</b>	<b>57,103</b>	<b>66,281</b>	<b>70,541</b>	<b>69,958</b>	<b>310,270</b>

\*Cifras en millones de pesos de 2011.  
Las sumas pueden no coincidir por redondeos.

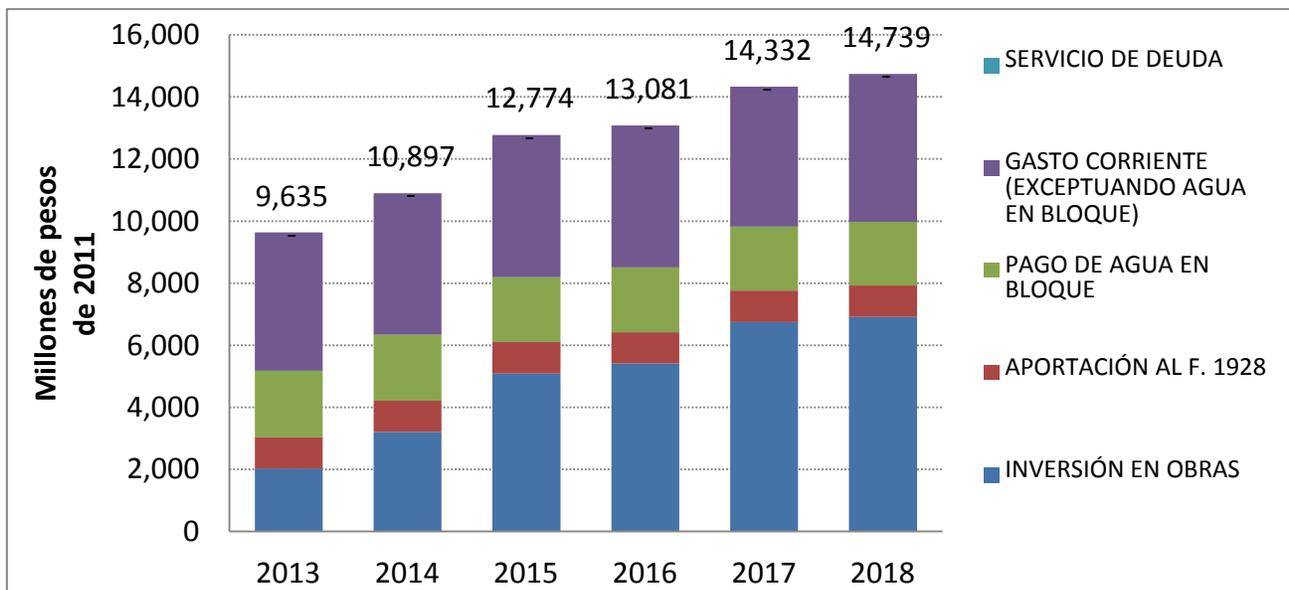


Figura 38.Inversiones programadas por tipo de gasto 2013-2018

6.2.3 Desglose de gastos de administración y operación

Como resultado de la aplicación del PGIRH se espera reducir los costos de energía eléctrica por la disminución de consumos (menos pozos en operación). Algunos costos presentan mejoras por la consolidación en el largo plazo de las estrategias implementadas; por ejemplo: reducción de los costos de plantilla de personal, vigilancia, seguros, honorarios y comunicación por 1% anual.

Tabla 20. Gastos de administración y operación del SACMEX en el periodo 2013-2018.

CONCEPTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	TOTAL 2013-2018
Personal	1,833	1,796	1,760	1,725	1,690	1,657	10,460
Energía eléctrica	1,076	1,071	1,066	1,061	1,056	1,051	6,379
Agua en bloque	2,133	2,116	2,098	2,081	2,063	2,046	12,537
Subrogaciones	447	447	447	447	447	447	2,682
Vigilancia, seguros y comunicación (C.3000)	257	255	252	250	247	245	1,506
Mantenimiento de vehículos y equipos	162	162	162	162	162	162	972
Materiales y suministros (+transferencias)	230	230	230	230	230	230	1,380
<b>Gastos de administración y operación</b>	<b>6,138</b>	<b>6,077</b>	<b>6,015</b>	<b>5,955</b>	<b>5,895</b>	<b>5,837</b>	<b>35,917</b>

\*Cifras en millones de pesos de 2011.

Las sumas pueden no coincidir por redondeos.

Tabla 21. Gastos de administración y operación del SACMEX en el periodo 2013-2032.

CONCEPTO	2013 - - 2016	2017 - - 2020	2021 - - 2024	2025 - - 2028	2029 - - 2032	TOTAL 2013-2032
Personal	7,113	6,561	6,052	5,582	5,149	30,457
Energía eléctrica	4,273	4,075	3,525	3,405	3,324	18,603
Agua en bloque	8,428	8,148	7,867	7,586	7,305	39,334
Subrogaciones	1,788	1,788	1,788	1,788	1,788	8,940
Vigilancia, seguros y comunicación (C.3000)	1,014	974	936	899	864	4,687
Mantenimiento de vehículos y equipos	648	648	648	648	648	3,240
Materiales y suministros (+transferencias)	920	920	920	920	920	4,600
<b>Gastos de administración y operación</b>	<b>24,185</b>	<b>23,114</b>	<b>21,736</b>	<b>20,828</b>	<b>19,997</b>	<b>109,861</b>

\*Cifras en millones de pesos de 2011.

Las sumas pueden no coincidir por redondeos.

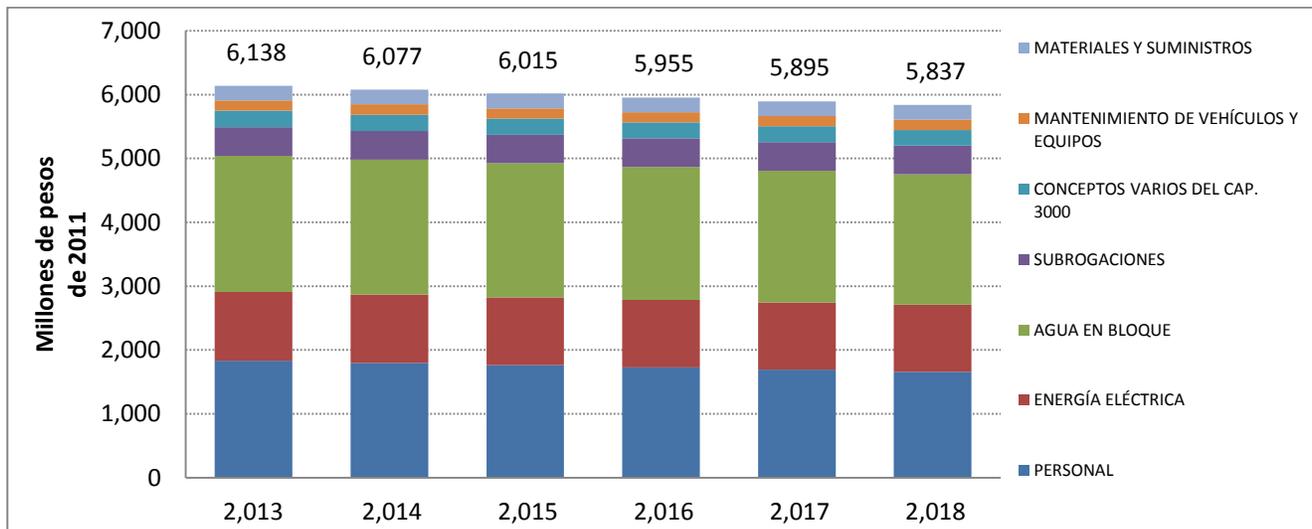


Figura 39. Gatos de administración y operación 2013-2018

6.2.4 Desglose de gastos por tipo de servicio

Desde el punto de vista del destino del presupuesto por tipo de servicio, la partida predominante es la relativa al drenaje, seguida de la de agua potable y proyectos metropolitanos; se observa una reorientación del presupuesto, en el mediano plazo, hacia proyectos medioambientales, de reúso del agua y de fortalecimiento institucional, adicionales a la construcción de infraestructura hidráulica.

Tabla 22. Gastos de inversión por tipo de servicio en el periodo 2013-2018.

CONCEPTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	TOTAL 2013-2018
Agua potable	1,202	1,623	2,443	2,260	2,049	1,782	11,358
Drenaje	724	1,095	1,992	2,053	2,456	2,601	10,921
Tratamiento y reúso	32	43	74	427	492	302	1,370
Medio ambiente	74	388	520	650	584	619	2,835
Sistema comercial y cultura del agua	180	240	240	288	270	270	1,488
Fortalecimiento institucional	270	360	420	413	409	705	2,577
Proyectos metropolitanos	2	59	56	23	1,164	1,612	2,916
<b>Inversión total</b>	<b>2,484</b>	<b>3,808</b>	<b>5,746</b>	<b>6,113</b>	<b>7,424</b>	<b>7,890</b>	<b>33,465</b>

\*Cifras en millones de pesos de 2011.  
Las sumas pueden no coincidir por redondeos.

Tabla 23. Gastos de inversión por tipo de servicio en el periodo en el periodo 2013-2032.

CONCEPTO	2013 - 2016	2017 - 2020	2021 - 2024	2025 - 2028	2029 - 2032	TOTAL 2013-2032
Agua potable	7,527	6,705	8,149	8,059	6,710	37,150
Drenaje	5,865	8,903	12,664	15,578	14,101	57,112
Tratamiento y reúso	576	1,580	2,166	3,088	3,304	10,715
Medio ambiente	1,632	1,989	1,503	1,887	2,154	9,165
Sistema comercial y cultura del agua	948	1,080	1,350	1,362	1,260	6,000
Fortalecimiento institucional	1,463	2,123	2,430	1,260	1,724	9,000
Proyectos metropolitanos	140	6,522	10,157	10,468	11,235	38,522
<b>Inversión total</b>	<b>18,151</b>	<b>28,902</b>	<b>38,420</b>	<b>41,702</b>	<b>40,488</b>	<b>167,664</b>

\*Cifras en millones de pesos de 2011.  
Las sumas pueden no coincidir por redondeos.

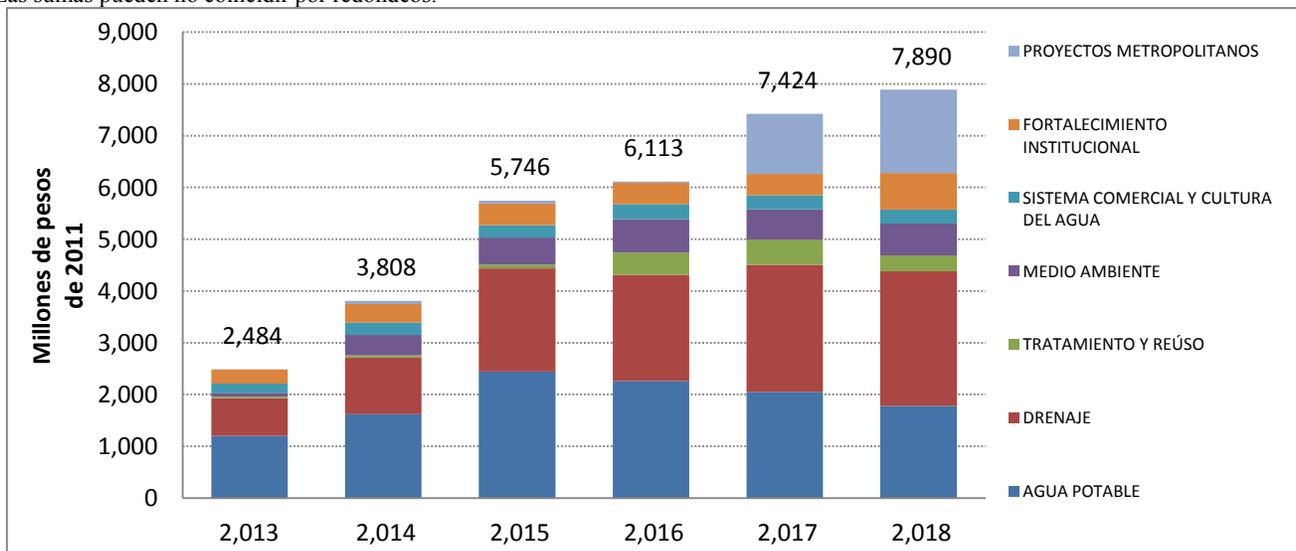


Figura 40. Presupuesto de obras por tipo de servicio

### 6.3 Indicadores de evaluación de la gestión del PGIRH

#### 6.3.1 *Objetivo*

El SACMEX se plantea evaluar el efecto o impacto social, económico y ambiental logrado en el cumplimiento de su misión, además de monitorear y valorar en qué medida sus distintas áreas cumplen con los objetivos, políticas y lineamientos de la institución, establecidos en el Programa de Gestión Integral de los Recursos Hídricos.

La Ley de Aguas del Distrito Federal, contempla al respecto:

Artículo 13. La o el Director General (del Sistema de Aguas de la Ciudad de México) tendrá las siguientes facultades: VII. Presentar al Consejo Directivo el informe sobre el desempeño de las actividades del organismo en forma trimestral,

Artículo 6°. XIII. La adopción de medidas para el monitoreo y evaluación de los recursos hídricos, para el establecimiento de indicadores de sustentabilidad, para la evaluación de los impactos de acciones sobre la disponibilidad del agua; para el incremento del uso eficiente de los recursos hídricos por los usuarios, la reducción de la pérdida del agua en su distribución; y para el establecimiento de mecanismos de respuesta a situaciones de emergencia.

Artículo 20. La Política de Gestión Integral de los Recursos Hídricos en el Distrito Federal entendida como el proceso que promueve el manejo y desarrollo coordinado del agua, suelo y recursos relacionados, de manera que maximice el bienestar social, económico y ambiental resultante de manera equitativa sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas, y se integra por:

II. La base de lineamientos sustentado en indicadores ambientales y de manejo integral de los recursos hídricos para la elaboración, instauración, seguimiento, evaluación y actualización permanente de los procesos de planeación y programación de estos recursos y su infraestructura en todos los niveles de obra;

Artículo 22. V. La programación y evaluación anual del cumplimiento de metas y del impacto de los planes, programas, políticas y acciones en materia hidráulica en el Distrito Federal; y VI. La adecuación necesaria de las acciones, proyectos, políticas y subprogramas considerados en los programas a que esta Ley hace referencia, con base en la evaluación permanente y sistemática.

### 6.3.2 Sistema de Indicadores de Gestión Integral (SIGI)

El éxito de la respuesta institucional del SACMEX en la prevención, disminución, o eliminación de factores causales de la problemática, se medirá a través de los *indicadores de gestión*. Estos indicadores mostrarán el logro de metas específicas en la gestión (aplicación de políticas, administración de recursos y ejecución de acciones) del PGIRH.

Se dará continuidad al SIGI, un mecanismo sistemático y permanente de monitoreo de los avances y resultados de la operación del SACMEX. La información será analizada en todas las etapas y procesos de la organización para detectar posibles signos de alerta y tomar acciones para contrarrestarlos, así como para la planeación de mejoras de largo plazo en la productividad y calidad de los servicios.

Se evaluarán además los resultados de las actividades institucionales, en el cumplimiento de las metas programáticas y en el ejercicio de los recursos, con relación al presupuesto autorizado. Para ello, se usará la metodología, formatos e instructivos de la Secretaría de Finanzas del GDF, y se presentarán las conclusiones correspondientes en los informes de avances y resultados.

A continuación se enlistan los indicadores de gestión que el SACMEX considera pertinentes para mostrar y medir el cumplimiento de metas del PGIRH.

#### **Eficiencia Global**

1. *Índice de eficiencia comercial (EC)*. Porcentaje que se recupera de la facturación que se determina a los usuarios a los que se les proporciona el servicio.

$$EC = \frac{\text{Recaudación, millones de pesos}}{\text{Monto facturado, millones de pesos}} \times 100$$

2. *Índice de eficiencia física (EF)*. Porcentaje del volumen vendido o facturado a los usuarios con respecto al volumen de agua producido.

$$EF = \frac{\text{Volumen facturado, m}^3}{\text{Volumen producido, m}^3} \times 100$$

3. *Índice de eficiencia global (EG)*. Grado de calificación que la CONAGUA ha definido para conocer la situación global del organismo, se obtiene de multiplicar dos números relativos.

$$EG = \frac{EF \times EC}{100}$$

**Mejoramiento del servicio: suministro de agua**

4. *Índice de agua suministrada al DF por fuentes propias (ASFP)*. Eficiencia en el suministro del agua en bloque que llega al DF por fuentes propias

$$ASP = \frac{\text{Volumen suministrado por las fuentes propias, m}^3}{\text{Volumen de agua a recibir programado, m}^3} \times 100$$

5. *Índice de agua suministrada al DF por fuentes federales (ASFF)*. Eficiencia en el suministro del agua en bloque que llega al DF por fuentes federales

$$ASF = \frac{\text{Volumen suministrado por fuentes federales, m}^3}{\text{Volumen de agua a recibir programado, m}^3} \times 100$$

6. *Índice de agua suministrada al DF total (AST)*. Eficiencia en el suministro del agua en bloque que llega al DF

$$AST = \frac{\text{Volumen suministrado por fuentes locales y federales, m}^3}{\text{Volumen a recibir programado por fuentes locales y federales, m}^3} \times 100$$

**Cobertura de servicios**

7. *Cobertura del servicio de agua potable (CSAP)*. Porcentaje de cobertura del servicio de agua potable, con el fin de incorporar a usuarios que no cuentan con el servicio.

$$CSAP = \frac{\text{Población con servicio de agua potable}}{\text{Población en el Distrito Federal}} \times 100$$

8. *Cobertura del servicio de drenaje (CSD)*. Porcentaje de cobertura del servicio de drenaje, con el fin de incorporar a la red a usuarios que no cuentan con el servicio.

$$CSD = \frac{\text{Población con drenaje}}{\text{Población en el Distrito Federal}} \times 100$$

**Mejoramiento del servicio y calidad del agua**

9. *Desinfección de agua potable a través del cloro (DAPC)*. Porcentaje de las muestras de agua potable que cumplen con la normatividad para el suministro a la población en el DF

$$DAPC = \frac{\text{No. de lecturas de cloro dentro de la NOM}}{\text{No. de lecturas realizadas}} \times 100$$

10. *Toma de muestra de agua potable (TMAP)*. Porcentaje de eficiencia en la realización de muestreos de agua potable en las diferentes fuentes de abastecimiento.

$$TMAP = \frac{\text{Muestreos realizados}}{\text{Muestreos programados}} \times 100$$

11. *Atención de reportes por mala calidad del agua (ARMCA)*. Eficiencia en la atención de reportes por mala calidad del agua potable.

$$ARMCA = \frac{\text{Reportes solucionados por mala calidad del agua}}{\text{Reportes recibidos por mala calidad del agua}} \times 100$$

### **Mantenimiento y mejora del sistema hidráulico de agua potable**

12. *Atención de fugas en la red (AFR)*. Eficiencia en la atención de reportes de fugas en la red.

$$ERF = \frac{\text{Fugas solucionadas en red}}{\text{Reportes recibidos de fugas en red}} \times 100$$

13. *Atención de fugas en tomas (AFT)*. Eficiencia en la atención de reportes de fugas en tomas.

$$ERF = \frac{\text{Fugas solucionadas en tomas}}{\text{Reportes recibidos de fugas en tomas}} \times 100$$

14. *Eficiencia en la reparación de fugas (ERF)*. Eficiencia en la reparación de fugas en la red y en tomas domiciliarias.

$$ERF = \frac{\text{Fugas reparadas}}{\text{Fugas reportadas}} \times 100$$

15. Eficiencia en la atención de faltas de agua potable (*EAFAP*). Eficiencia en la atención de reportes.

$$EAFAP = \frac{\text{Reportes solucionados por falta de agua}}{\text{Reportes recibidos por falta de agua}} \times 100$$

### **Mantenimiento y mejora del sistema hidráulico de drenaje**

16. *Eficiencia en la atención de encharcamientos (EAE)*. Eficiencia en la atención de encharcamientos.

$$EAE = \frac{\text{Encharcamientos atendidos}}{\text{Encharcamientos reportados}} \times 100$$

17. *Desazolve en redes (DR)*. Eficiencia en el desazolve en la red de drenaje del Distrito Federal.

$$DR = \frac{\text{Kilómetros de red desazolvados}}{\text{Kilómetros programados a desazolver}} \times 100$$

18. *Desazolve en cauces y almacenamientos (DCA)*. Eficiencia en el desazolve de cauces y almacenamientos superficiales de la red de drenaje del Distrito Federal.

$$DCA = \frac{\text{Vol. desazolvado}}{\text{Vol. programado para desazolve}} \times 100$$

19. *Atención a drenajes obstruidos (ADO)*. Eficiencia en atención de reportes sobre drenajes obstruidos.

$$ADO = \frac{\text{Reportes solucionados de drenajes obstruidos}}{\text{Reportes recibidos de drenajes obstruidos}} \times 100$$

### **Mantenimiento y mejora del sistema hidráulico de tratamiento y reúso**

20. *Eficiencia en el sistema de tratamiento de agua residual tratada (ESTART)*. Eficiencia en la producción del agua residual tratada en las plantas de tratamiento.

$$ESTART = \frac{\text{Caudal de agua residual tratado, m}^3/\text{s}}{\text{Capacidad total instalada, m}^3/\text{s}} \times 100$$

21. *Atención de fugas de agua tratada (AFAT)*. Eficiencia en la atención de reportes de fugas de agua tratada.

$$AFAT = \frac{\text{Reportes atendidos de fugas de agua tratada}}{\text{Reportes de fugas de agua tratada}} \times 100$$

22. *Eficiencia en la atención de faltas de agua potable (EAFAT)*. Eficiencia en la atención de reportes.

$$EAFAT = \frac{\text{Reportes atendidos por falta de agua tratada}}{\text{Reportes por falta de agua tratada}} \times 100$$

### **Mejoramiento del Sistema Comercial**

23. *Porcentaje de micromedición. (PM)*. Porcentaje de agua micromedido, con el fin de registrar los consumos reales de los usuarios.

$$PM = \frac{\text{Volumen micromedido, m}^3}{\text{Volumen entregado a usuarios, m}^3} \times 100$$

24. *Eficiencia de medición (EM)*. Toma de lecturas en medidores domiciliarios.

$$EM = \frac{\text{Lecturas realizadas}}{\text{Lecturas programadas}} \times 100$$

25. *Boletas con servicio medido (BSM)*. Porcentaje de boletas con servicio medido del total de boletas emitidas.

$$BSM = \frac{\text{Boletas por servicio medido}}{\text{Total de boletas emitidas}} \times 100$$

26. *Monto promedio recaudado por boleta (MRB)*. Relación entre la recaudación y el total de boletas emitidas.

$$MRB = \frac{\text{Monto recaudado}}{\text{Total de boletas emitidas}}$$

### **Cosecha de agua de lluvia**

27. *Índice de agua cosechada (IAC)*. Indica el porcentaje de agua cosechada en el Distrito Federal.

$$IAC = \frac{\text{Volumen de agua cosechada, } m^3}{\text{Volumen programado de cosecha, } m^3} \times 100$$

28. *Cobertura de cosechadores (CC)*. Porcentaje de cosechadores en el Distrito Federal.

$$CC = \frac{\text{Número de cosechadores registrados}}{\text{Cosechadores programados}} \times 100$$

29. *Recarga de agua tratada (IAT)*. Porcentaje de agua tratada que se infiltra al acuífero de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

$$IAT = \frac{\text{Volumen infiltrado de agua tratada, } m^3}{\text{Volumen producido de agua tratada, } m^3} \times 100$$

30. *Recarga al acuífero (RAC)*. Índice de recarga al acuífero de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, relaciona la recarga con agua tratada y de lluvia contra la extracción neta.

$$RAC = \frac{\text{Recarga en pozos de absorción, } m^3 + \text{Recarga con agua tratada, } m^3}{\text{Caudal extraído de pozos, } m^3} \times 100$$

6.4 Indicadores de gestión 2003-2010. Logros alcanzados.

Se toma como base la información de indicadores y datos generados para el año 2003, año de inicio del último PGIRH publicado por el GDF, y 2010 como el año de cierre de dicho ejercicio. Sin embargo, el PGIRH Visión 20 Años considera el estado del servicio y de la infraestructura de acuerdo con los datos reportados para el 2011.

En las tablas siguientes se muestran los datos recopilados para los años 2003, 2010 y 2011, seguidos de las eficiencias para cada caso correspondiente.

**Eficiencia Global**

Tabla 24. Datos de eficiencia global.

Concepto	2003	2010	2011
Volumen facturado (Mm <sup>3</sup> /año)	496.82	561.57	570.87
Volumen producido (Mm <sup>3</sup> /año)	1050.21	1001.30	1014.23
Recaudación (millones de pesos)	2189.90	4,681.90	4,969.33
Monto facturado (millones de pesos)	3598.10	6,925.21	8,126.43

Tabla 25. Indicadores de eficiencia global.

Nombre	Fórmula	2003	2010	2011
1 Índice de eficiencia física EF	$\frac{\text{Volumen facturado}}{\text{Volumen producido}} \times 100$	47.31%	56.08%	56.29%
2 Índice de eficiencia comercial EC	$\frac{\text{Recaudación}}{\text{Monto facturado}} \times 100$	60.86%	67.60%	61.49%
3 Índice de eficiencia global EG	$\frac{\text{EC} \times \text{EF}}{100}$	28.79%	37.91%	34.61%

Como se observa, la eficiencia global se incrementó de manera importante desde el 2003, principalmente por el aumento en los niveles de recaudación. Respecto del 2011 el efecto del incremento tarifario y la reestructuración zonal provocaron que la facturación superara los ocho mil millones de pesos, sin embargo la recaudación fue apenas seis por ciento mayor que el año anterior.

Por otro lado, la eficiencia física registró mejoras significativas en el periodo analizado.

### Mejoramiento del servicio: suministro de agua

Tabla 26. Datos de mejoramiento del servicio en suministro de agua.

Concepto	2003	2010	2011
Volumen suministrado por fuentes propias (Mm <sup>3</sup> /año)	656.23	644.39	639.99
Volumen programado por fuentes propias (Mm <sup>3</sup> /año)	656.23	748.16	674.50
Volumen suministrado por fuentes federales (Mm <sup>3</sup> /año)	393.98	356.91	374.24
Volumen programado por fuentes federales (Mm <sup>3</sup> /año)	398.11	405.57	375.72
Volumen suministrado total (Mm <sup>3</sup> /año)	1050.21	1001.30	1014.23
Volumen programado total (Mm <sup>3</sup> /año)	1054.34	1153.73	1050.22

Tabla 27. Indicadores de mejoramiento del servicio: suministro de agua.

Nombre	Fórmula	2003	2010	2011
4 Índice de agua suministrada al DF por fuentes propias ASP	$\frac{\text{Vol. suministrado F. propias}}{\text{Vol. programado F. propias}} \times 100$	100.0%	86.1%	94.9%
5 Índice de agua suministrada al DF por fuentes federales ASF	$\frac{\text{Vol. suministrado F. federales}}{\text{Vol. programado F. federales}} \times 100$	99.0%	84.0%	99.6%
6 Índice de agua suministrada al DF AST	$\frac{\text{Vol. suministrado total}}{\text{Vol. programado total}} \times 100$	99.6%	85.4%	96.6%

### Cobertura de servicios

Tabla 28. Datos de cobertura de servicios.

Concepto	2003	2010	2011
Población con servicio de agua potable (millones de habitantes)	8.16	8.51	8.64
Población con servicio de drenaje (millones de habitantes)	8.28	8.29	8.33
Población total en el DF (millones de habitantes)	8.67	8.85	8.89

Tabla 29. Indicadores de cobertura en los servicios.

Nombre	Fórmula	2003	2010	2011
7 Cobertura de agua potable CSAP	$\frac{\text{Población con servicio de agua potable}}{\text{Población en el DF}} \times 100$	94.09%	96.17%	97.20%
8 Cobertura de drenaje CSD	$\frac{\text{Población con servicio de drenaje}}{\text{Población en el DF}} \times 100$	95.46%	93.69%	93.70%

### Mejoramiento del servicio: calidad del agua

Tabla 30. Datos de mejoramiento del servicio: calidad del agua.

Concepto	2003	2010	2011
Número de lecturas dentro de la NOM (cloro)	43,439	21,227	22,322
Número de lecturas realizadas	46,961	23,290	23,525
Muestreos realizados		360	381
Muestreos programados		756	754
Reportes solucionados por mala calidad de agua	2,318	1,880	1,126
Reportes recibidos por mala calidad de agua	2,674	4,223	4,406

Tabla 31. Indicadores de mejoramiento del servicio: calidad del agua

Nombre	Fórmula	2003	2010	2011
9 Desinfección a agua potable a través del cloro DAPC	$\frac{\text{Lecturas cloro dentro de NOM}}{\text{Lecturas realizadas}} \times 100$	92.5%	91.1%	94.9%
10 Toma de muestra de agua potable TMAP	$\frac{\text{Lecturas realizadas}}{\text{Lecturas programadas}} \times 100$	----	47.62%	50.5%
11 Atención de reportes por mala calidad del agua ARMCA	$\frac{\text{Reportes solucionados por mala calidad del agua}}{\text{Reportes recibidos por mala calidad del agua}} \times 100$	86.7%	44.5%	25.6%

### Mantenimiento y mejora del sistema hidráulico de agua potable

Tabla 32. Datos de mantenimiento y mejora del sistema hidráulico de agua potable.

Concepto	2003	2010	2011
Número de fugas reparadas	29,782	32,686	27,357
Número de fugas reportadas	56,960	44,464	33,852
Número de fugas reparadas periodo anterior	26,755	29,820	32,686
Reportes solucionados por falta de agua	29,529	54,162	45,646
Reportes recibidos por falta de agua	37,134	62,522	47,530
Reportes solucionados de fugas en red	6,056	3,545	3,591
Reportes recibidos de fugas en red	11,580	5,500	6,742
Reportes solucionados de fugas en tomas	23,731	33,737	23,901
Reportes recibidos de fugas en tomas	45,380	52,278	43,081

Tabla 33. Indicadores de mantenimiento y mejora del sistema hidráulico de agua potable.

Nombre	Fórmula	2003	2010	2011
12 Atención de fugas en la red AFR	$\frac{\text{Fugas solucionadas en red}}{\text{Reportes recibidos de fugas en red}} \times 100$	52.3%	64.5%	53.3%
13 Atención de fugas en tomas AFT	$\frac{\text{Fugas solucionadas en tomas}}{\text{Reportes recibidos de fugas en tomas}} \times 100$	52.3%	64.5%	55.5%
14 Eficiencia en la reparación de fugas ERF	$\frac{\text{Fugas reparadas}}{\text{Reportes recibidos}} \times 100$	52.3%	73.5%	80.8%
15 Eficiencia en la atención de faltas de agua potable EAFAP	$\frac{\text{Reportes solucionados por falta de agua}}{\text{Reportes recibidos por falta de agua}} \times 100$	79.5%	86.6%	96.0%

### Mantenimiento y mejora del sistema hidráulico de drenaje

Tabla 34. Datos de mantenimiento y mejora del sistema hidráulico de drenaje.

Concepto	2003	2010	2011
Número de encharcamientos atendidos	1,959	2,966	4,492
Número de encharcamientos reportados	1,959	2,966	4,492
Kilómetros de red desazolvados	7,976	5,965	6,192
Kilómetros de red programados para desazolver	9,128	5,555	6,000
Volumen de desazolve realizado (Mm <sup>3</sup> )	264,871	334,000	603,180
Volumen desazolvado programado (Mm <sup>3</sup> )	1,188,000	345,440	317,122
Número de reportes solucionados por drenaje obstruido	2,905	2,844	3,279
Número de reportes recibidos por drenaje obstruido	6,570	3,066	4,180

Tabla 35. Indicadores de mantenimiento y mejora del sistema hidráulico de drenaje.

Nombre	Fórmula	2003	2010	2011
16 Eficiencia en la atención de encharcamientos EAE	$\frac{\text{Encharcamientos atendidos}}{\text{Encharcamientos reportados}} \times 100$	100.0%	100.0%	100.0%
17 Desazolve en redes DR	$\frac{\text{Km de red desazolvados}}{\text{Km de red programados para desazolve}} \times 100$	87.4%	107.4%	103.2%
18 Desazolve en cauces y almacenamientos DCA	$\frac{\text{Vol. desazolvado}}{\text{Vol. programado para desazolve}} \times 100$	22.3%	96.7%	190.2%
19 Atención a drenajes obstruidos ADO	$\frac{\text{Reportes solucionados de drenajes obstruidos}}{\text{Reportes recibidos de drenajes obstruidos}} \times 100$	44.2%	92.8%	78.4%

### Mantenimiento y mejora del sistema hidráulico de tratamiento y reúso

Tabla 36. Datos de mantenimiento y mejora del sistema hidráulico de tratamiento y reúso.

Concepto	2003	2010	2011
Caudal de agua residual tratado (m <sup>3</sup> /s)	2.91	2.19	2.28
Capacidad instalada de tratamiento (m <sup>3</sup> /s)	6.63	5.48	6.48
Número de reportes atendidos de fugas de agua tratada	400	137	228
Número de reportes de fugas de agua tratada	530	293	310
Número de reportes atendidos de falta de agua tratada	56	3	11
Número de reportes de falta de agua tratada	86	32	11

Tabla 37. Indicadores de mantenimiento y mejora del sistema hidráulico de tratamiento y reúso

Nombre	Fórmula	2003	2010	2011
20 Eficiencia en el sistema de tratamiento de agua residual tratada ESTART	$\frac{\text{Caudal de agua residual tratado, m}^3/\text{s}}{\text{Capacidad total instalada, m}^3/\text{s}} \times 100$	43.9%	40.0%	35.2%
21 Atención de fugas de agua tratada AFAT	$\frac{\text{Reportes atendidos de fugas de agua tratada}}{\text{Reportes de fugas de agua tratada}} \times 100$	74.5%	46.8%	73.6%
22 Eficiencia en la atención de faltas de agua tratada EAFAT	$\frac{\text{Reportes atendidos por falta de agua tratada}}{\text{Reportes por falta de agua tratada}} \times 100$	65.1%	9.4%	100.0%

## Mejoramiento del Sistema Comercial

Tabla 38. Datos de mejoramiento del Sistema Comercial.

Concepto	2003	2010	2011
Volumen medido en tomas (Mm <sup>3</sup> /año)	496.82	561.57	570.87
Volumen entregado a usuarios (Mm <sup>3</sup> /año)	1050.21	1001.30	1014.23
Lecturas realizadas en medidores domiciliarios	6,968,908	7,740,961	7,806,254
Lecturas programadas en medidores domiciliarios	7,413,732	7,750,956	7,836,972
Número de boletas emitidas por servicio medido (miles)	7,002	7,999	7,724
Total de boletas emitidas (miles)	10,879	11,880	12,000
Recaudación (millones de pesos)	2189.90	4,681.90	4,969.33

Tabla 39. Indicadores de mejoramiento del Sistema Comercial.

Nombre	Fórmula	2003	2010	2011
23 Porcentaje de micromedición PM	$\frac{\text{Volumen micromedido}}{\text{Volumen entregado a usuarios}} \times 100$	47.3%	56.1%	56.3%
24 Eficiencia de medición EM	$\frac{\text{Lecturas realizadas}}{\text{Lecturas programadas}} \times 100$	94.0%	99.9%	99.6%
25 Boletas con servicio medido BSM	$\frac{\text{Boletas por servicio medido}}{\text{Total de boletas emitidas}} \times 100$	64.4%	67.3%	64.4%
26 Monto promedio recaudado por boleta (\$/Boleta) MRB	$\frac{\text{Monto recaudado}}{\text{Total de boletas emitidas}}$	201.30	394.06	416.44

## Cosecha de agua de lluvia

Tabla 40. Datos de cosecha de agua de lluvia.

Concepto	2003	2010	2011
Volumen de agua cosechada (Mm <sup>3</sup> /año)	---	0.02	0.03
Volumen de agua cosechada programado (Mm <sup>3</sup> /año)	---	0.42	0.70
Número de cosechadores registrados en el DF (miles de habitantes)	---	6.00	10.00
Número de cosechadores programados en el DF (miles de habitantes)	---	10.00	20.00
Volumen infiltrado de agua tratada (Mm <sup>3</sup> /año)	0.57	---	---
Volumen producido de agua tratada (Mm <sup>3</sup> /año)	91.81	69.13	82.12
Volumen de agua cosechada recargado en pozos de absorción (Mm <sup>3</sup> /año)	---	---	---
Volumen de agua extraído en pozos locales (Mm <sup>3</sup> /año)	488.11	437.91	412.32

Tabla 41. Indicadores de cosecha de agua de lluvia.

Nombre	Fórmula	2003	2010	2011
27 Índice de agua cosechada IAC	$\frac{\text{Volumen de agua cosechada}}{\text{Volumen programado de cosecha}} \times 100$	---	4.8%	4.3%
28 Cobertura de cosechadores CC	$\frac{\text{Número de cosechadores registrados}}{\text{Cosechadores programados}} \times 100$	---	60.0%	50.0%
29 Recarga de agua tratada IAT	$\frac{\text{Volumen infiltrado de agua tratada}}{\text{Volumen producido de agua tratada}} \times 100$	0.6%	---	---
30 Recarga al acuífero RAC	$\frac{\text{Recarga en pozos de absorción} + \text{Recarga con agua tratada}}{\text{Caudal extraído de pozos}} \times 100$	0.1%	---	---