

# GUÍA PARA EL ADECUADO APROVECHAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO ANTE EMERGENCIAS



GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO



SECRETARÍA DE GESTIÓN INTEGRAL  
DE RIESGOS Y PROTECCIÓN CIVIL



Nagoya City Waterworks & Sewerage Bureau





GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO



SECRETARÍA DE GESTIÓN INTEGRAL  
DE RIESGOS Y PROTECCIÓN CIVIL



SACMEX



***Nagoya City  
Waterworks & Sewerage Bureau***

# CRÉDITOS

Este documento es resultado del “**Proyecto para el Fortalecimiento de la Gestión de Riesgo de Desastre por Sismos en el Sistema de Aguas de la Ciudad de México**”, en el marco de la colaboración entre la Agencia de Cooperación Internacional del Japón, *Nagoya City Waterworks & Sewerage Bureau* y el Gobierno de la Ciudad de México a través de la Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil y el Sistema de Aguas de la Ciudad de México.

## SECRETARÍA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS Y PROTECCIÓN CIVIL DE LA CIUDAD DE MÉXICO

Secretaría de Gestión Integral de Riesgos  
y Protección Civil de la Ciudad de México  
Arq. Myriam Urzúa Venegas

Secretaría Particular  
Lic. Luz Elena Rivera Cano

Oficina del Asesor  
Mtro. Jorge Ortiz Torres

Dirección de Asuntos Jurídicos  
Lic. Iccen Leticia Salas Pichardo

Subsecretario de Protección Civil  
Ing. Jesús Carrasco Gómez

Director General de Análisis de Riesgos  
Lic. Rafael Humberto Marín Cambranis

Director General de Resiliencia  
Mtro. Norlang Marcel García Arróliga

Director General Táctica Operativa  
Mtro. Humberto González Arroyo

Director General de Vinculación,  
Capacitación y Difusión  
Dr. Carlos Rodrigo Garibay Rubio

Equipo de la DGVCD  
Ana Paola Ávila Zepeda  
Arqlga. María Isabel García López  
Psic. Francisco Escandón Cortés

Diseño e imagen  
Andrea Aguilar Valera

Corrección de estilo  
Héctor Daniel López Cadena

## SISTEMA DE AGUAS DE LA CIUDAD DE MÉXICO

Coordinador General del Sistema  
de Aguas de la CDMX  
Dr. Rafael Bernardo Carmona Paredes

Dirección de Tecnologías de la Información  
y Comunicaciones  
Lic. José Antonio García Monroy

Gerencia General de Coordinación Institucional  
de Operación y Servicios  
Lic. Raúl Othón San Martín Silva

Dirección General de Administración y Finanzas  
Lic. Fermín Salvador González García

Dirección de Concertación Ciudadana  
Dr. Rafael Val Segura

Dirección de Operación de Drenaje, Tratamiento  
y Reúso  
Ing. Miguel Carmona Suárez

Dirección General de Agua Potable  
Mtro. Sergio Ramos Tapia

Subdirección de Desazolve  
Ing. José Galván Gómez

Dirección General de Drenaje  
Ing. Santiago Maldonado Bravo

Equipo de la Subdirección de Desazolve  
Lic. Enrique Rivas Luis

Dirección Ejecutiva de Asuntos Jurídicos  
Lic. Gerardo Gutiérrez Gamiño

Subdirección de Coordinación y Comunicación  
Lic. Oscar Luna Prado

Dirección General de Servicios a Usuarios  
Mtra. Dulce María Cruz Ulloa

Equipo de la Subdirección de Coordinación  
y Comunicación  
Lic. Gilberto Quiroz Paredes

## Agencia de Cooperación Internacional del Japón

Av. Ejército Nacional 904, Piso 16-B, Polanco II Sección, Miguel Hidalgo, Ciudad de México.

Para mayor información sobre las actividades de JICA México, consulte:

<https://www.jica.go.jp/mexico/espanol/index.html>

O envíe un correo a [mx\\_oso\\_rep@jica.go.jp](mailto:mx_oso_rep@jica.go.jp)



**Nagoya City**  
**Waterworks & Sewerage Bureau**



# ÍNDICE

CRÉDITOS	2
INTRODUCCIÓN	8
<b>ANTECEDENTES HISTÓRICOS</b>	<b>10</b>
1.1 El Agua en el Mundo	11
1.2 El Agua en la Cuenca de México	12
<b>EL RIESGO HIDROMETEOROLÓGICO</b>	<b>16</b>
2.1 RELACIÓN AGUA - SALUD EN LA PREVENCIÓN DE EMERGENCIAS	18
¿Cuántos tipos de agua existen?	19
¿Cómo identificar el agua potable?	21
Contaminación del agua	23
Riesgos por consumir agua <b>NO</b> potable	23
¿Se puede potabilizar agua desde el hogar o la escuela?	24
2.2 El agua y su manejo en caso de emergencia	26
Aprovechamiento, ahorro y control de fugas	26
Alternativas de suministro	28
No tengo agua, ¿qué debo hacer?	28
La cosecha de agua de lluvia, una opción	30
<b>CORRESPONSABILIDAD DE LOS SECTORES DE LA POBLACIÓN EN LA ADMINISTRACIÓN Y APROVECHAMIENTO DEL RECURSO DEL AGUA</b>	<b>36</b>
3.1 El agua, saneamiento y la protección civil ante desastres de origen natural	37
3.2 Sector público	38
Identificación de zonas de afectación	38
Campañas de comunicación y difusión	39
Medidas del Sector Público ante desastres	40
3.3 Sector Privado	41
Medidas del Sector Privado ante Desastres	42
Responsabilidad y corresponsabilidad	43
3.4 Sector social	43
Medidas del sector social ante desastres	44

<b>EL RECURSO HÍDRICO EN LAS ESCUELAS DE EDUCACIÓN BÁSICA</b>	<b>46</b>
4.1 Accesibilidad	50
Alcantarillado interno y periférico	50
Sanitarios y lavamanos	51
4.2 Recomendaciones para cuidar el agua y el drenaje en la escuela	55
4.3 ¿Qué hacer en las escuelas en caso de emergencia que afecte el abastecimiento de agua?	55
Lavamanos portátiles	58
4.4 Hábitos de higiene	61
Higiene personal	62
Lavado de manos	64
Higiene de superficies	66
Higiene de áreas ¿limpieza y desinfección?	68
Ventilación de espacios	70
4.5 Reúso y reciclado del agua	71
4.6 Riesgo sanitario	73
¿Qué es un riesgo sanitario?	73
Entendiendo a los bichos (microorganismos patógenos)	74
El caso de la pandemia por COVID-19	74

<b>PLAN DE CONTINUIDAD DE OPERACIONES</b>	<b>84</b>
5.1 ¿Qué es un Plan de Continuidad de Operaciones?	86
5.2 Objetivo del Plan de Continuidad de Operaciones (PCO)	87
5.3 Análisis de amenazas	89
Selección de la amenaza	90
Identificación de Vulnerabilidades	90
Evaluación de la amenaza	90
Generación de acciones preventivas	91
5.4 Análisis de Procesos	91
Obtención del listado de Procesos	92
Clasificación de Procesos	92
Análisis de criticidad de los procesos	94
Dependencias e Interdependencias	94
Entregables	95
5.5 Estrategias de Continuidad	96
Sedes alternas	96
Información general del proceso crítico	98
Estrategia de continuidad	99
Responsable de ejecución	102
Dependencias e interdependencias	104
Entregables	104



---

<b>5.6 Recursos Críticos</b>	<b>105</b>
Recursos materiales y financieros	105
Recursos Humanos	107
<b>5.7 Definición del Plan de Continuidad de Operaciones</b>	<b>108</b>
Propósito	109
Alcance	110
Líder de Continuidad y Línea de Sucesión	111
Fundamento legal	111
<b>5.8 Activación del Plan</b>	<b>112</b>
Simulacros	115
Mejora continua del Plan de Continuidad de Operaciones	116
Enfoque de género	118

# INTRODUCCIÓN

La Secretaría de Gestión Integral del Riesgos y Protección Civil (SGIRPC) en conjunto con el Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACMEX) y la Dirección de Aguas de la Ciudad de Nagoya, Japón, a través de la Agencia Internacional de Cooperación del Japón (JICA), establecieron un acuerdo de cooperación en el que, a partir de enero del 2020, da inicio formal el “Proyecto para el Fortalecimiento de la Gestión de Riesgo de Desastre por Sismos en el Sistema de Aguas de la Ciudad de México”, cuyo objetivo es establecer y fortalecer medidas de resistencia contra sismos en la infraestructura hidráulica para la atención de emergencia (sismo resistencia hidráulica).

Imagen 1:  
Alianza  
México-Japón



El proyecto tiene tres objetivos, en los cuales trabajan cada una de las instituciones:

1. Revisar y actualizar de manera continua el protocolo o manual para actividades de emergencia en sismos; así como darlo a conocer entre el personal de SACMEX.

2. Brindar conocimientos sobre **sismo resistencia** hidráulica al personal del SACMEX y la SGIRPC, así como optimizar las técnicas para mejorar la resiliencia, en caso de sismos, de la infraestructura hidráulica de la Ciudad de México.
3. Difundir las acciones que se realizan en la Ciudad de México, para que la población adquiera información y conocimientos sobre el uso de la infraestructura hidráulica en momentos de emergencia por sismos. Difundir hacia la ciudadanía cuáles son las acciones en materia de identificación y uso de infraestructura hidráulica en caso de emergencias, especialmente sismo.

Una parte importante de este trabajo es la difusión y capacitación a la población, que es la razón de ser de esta **Guía para el Adecuado Aprovechamiento del Recurso Hídrico ante Emergencias**, a fin de dotar a los lectores, de información suficiente para promover la cultura del agua, así como establecer medidas de prevención y aprovechamiento del recurso hídrico, especialmente en caso de emergencia.

## POBLACIÓN OBJETIVO

Comunidad educativa de Educación Básica, Especial y Normal de la Ciudad de México.

## OBJETIVO GENERAL

Difundir conocimientos sobre el funcionamiento de la red hidráulica de la Ciudad de México y promover acciones para el adecuado aprovechamiento del recurso hídrico ante situaciones de emergencia.

# 01 ANTECEDENTES HISTÓRICOS



## 1.1 EL AGUA EN EL MUNDO

Aproximadamente hay unos 1,400 millones de km<sup>3</sup> de agua en nuestro planeta, misma que se encuentra principalmente en tres estados: líquido, sólido y gaseoso. En su forma líquida se encuentra en presas, lagos y ríos, así como en depósitos subterráneos (conocidos como acuíferos), mares y océanos. En estado gaseoso en la atmósfera, y en su estado sólido, como hielo en las montañas altas y regiones polares.

El agua dulce, llamada así por su bajo contenido de sales disueltas, se encuentra principalmente en glaciares y capas de hielo en la Antártica y Groenlandia. Una porción considerable de ésta se encuentra en depósitos subterráneos profundos y solamente 0.3% en lagos y ríos, al alcance de los seres vivos<sup>1</sup>.

Las lagunas y lagos son los principales depósitos de agua dulce en la superficie del planeta, ya que su volumen es 40 veces mayor que el de los ríos y arroyos, incluyendo a los más grandes como el Nilo y el Amazonas.

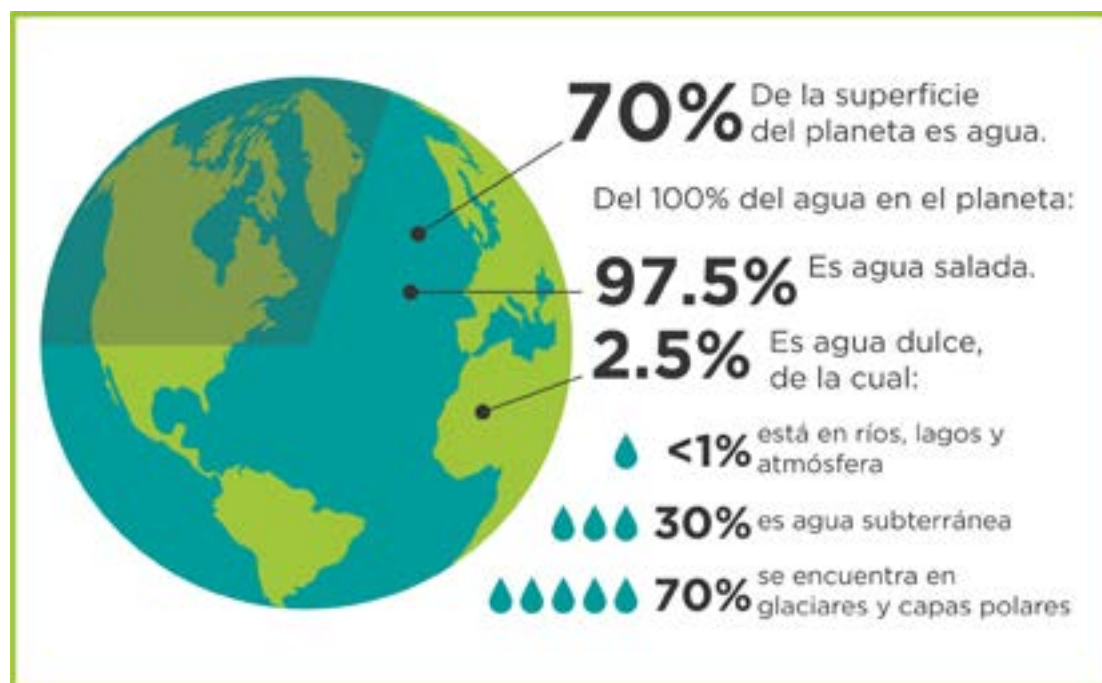


Imagen 2:  
Distribución  
de agua a nivel  
mundial

1 Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2007) ¿Y el medio ambiente? Problemas en México y el mundo. México: SEMARNAT. p. 193

La distribución del agua dulce en el mundo no es homogénea. Las regiones de Asia y América del Sur son las que cuentan con una mayor cantidad, en contraste con las de Oceanía, Norte de África y el Medio Oriente<sup>2</sup>.

Si bien es cierto que más de la mitad del planeta es agua, solo el 2.5% es agua dulce y 80% de ella está presente en los polos y zonas heladas de la Tierra. México solamente cuenta con 0.1% del agua dulce disponible a nivel mundial debido a que en su mayoría es desértico y llueve principalmente entre los meses de junio y septiembre<sup>3</sup>.

## 1.2 EL AGUA EN LA CUENCA DE MÉXICO

La Cuenca de México se consolidó como una formación de tipo endorreica, es decir, hidrológicamente cerrada, de al menos 9 mil 600 kilómetros cuadrados a 2,250 metros sobre el nivel del mar. Es decir, el terreno presenta una depresión como si fuera un tazón y cuando llueve el agua escurre hacia adentro y se acumula en el fondo, pues no tiene salida. Se formaron en ella cinco lagos. Al norte Xaltocan y Zumpango, al centro Texcoco y al sur Chalco y Xochimilco. Todos de alguna forma se interconectan para confluir en el de Texcoco, que se encuentra en la zona centro.

Los lagos se formaron por los escurrimientos de las zonas altas a través de los ríos y por las lluvias de verano que oscilan entre 600 mm a 1,500 mm. Regularmente tenían de uno a cinco metros de profundidad y cubrían una superficie aproximada de 1,500 a 2,000 kilómetros cuadrados, lo que representaba una quinta parte de la superficie de la cuenca.

---

2 Ídem.

3 Domínguez, María Guadalupe. (2017). Cuidar el agua. México: SACMEX. 195 p.

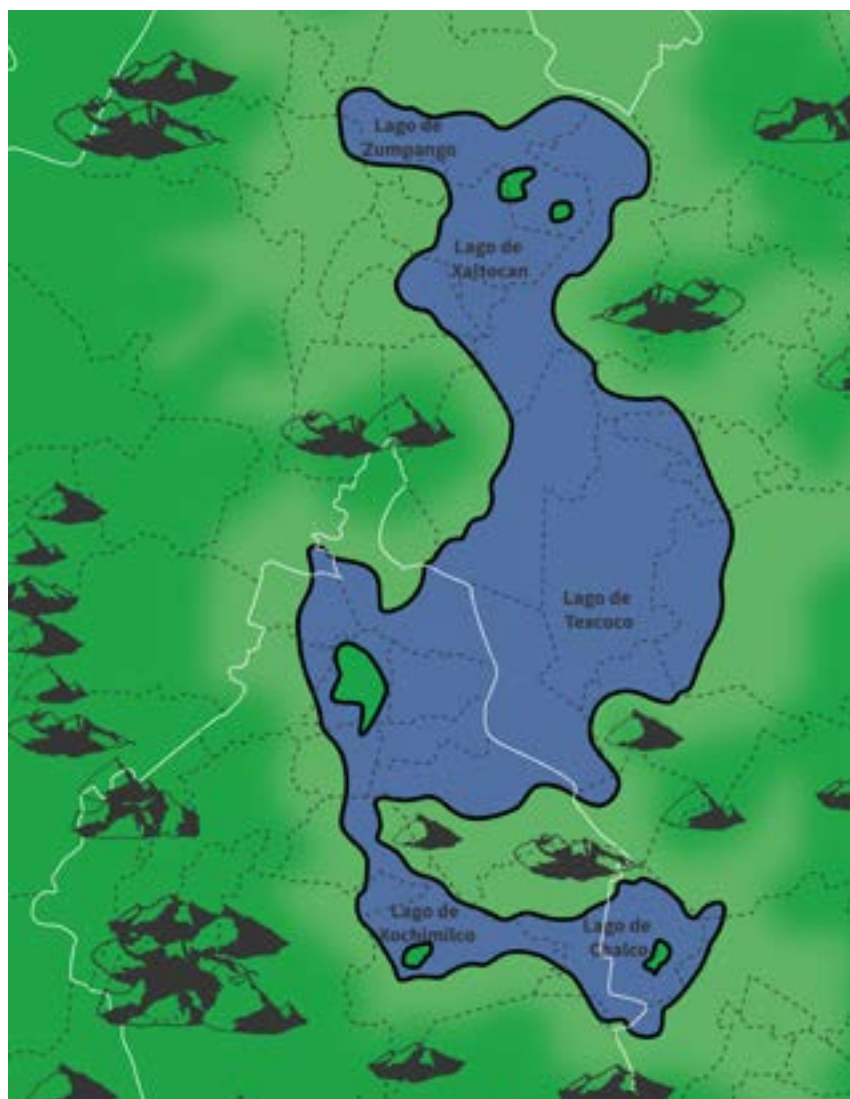


Imagen 3:  
Cuenca de México

Tras tres siglos y medio de drenar los cinco lagos de la cuenca, las aguas superficiales escasearon, lo que llevó a una excesiva extracción de agua del subsuelo.

Como consecuencia del crecimiento demográfico, actualmente ni la Ciudad de México, ni la cuenca son autosuficientes, al depender del abastecimiento de agua de distintas regiones del país. Es decir, el valle se ha desecado debido a la expulsión de aguas pluviales y residuales.<sup>4</sup>

<sup>4</sup> Universidad Iberoamericana (2015-2016). Paisaje y agua. La Cuenca del Valle de México. México: UIA/ Cemex. 238 p.

Hoy en día, el Sistema Cutzamala aporta 29.3% del abastecimiento para la Ciudad de México, calculado en 10.0 m<sup>3</sup>/s, que se complementa con el Sistema Lerma (13.7%), calculado en 4.2 m<sup>3</sup>/s, la extracción de agua subterránea (54%); y con ríos y manantiales (3%). En la Ciudad de México se consumen aproximadamente 177 litros por habitante por día y todos los días entran 31, 500 litros por segundo de caudal<sup>5</sup>.

La situación de los recursos hídricos en el Valle de México es crítica. Hospeda la mayor aglomeración de América Latina en una cuenca endorreica pequeña con precipitaciones relativamente modestas. Es probable que el cambio climático genere sequías aún más fuertes que las que se han observado hasta ahora<sup>6</sup>.

**Imagen 4:**  
El drenaje  
en números



5 Carmona P. Rafael Bernardo. (2021). Retos hídricos de la Ciudad de México en la Cuenca del Valle de México. México: SACMEX. 13 p.

6 Banco Mundial. (2013). Agua urbana en el Valle de México: ¿un camino verde para mañana? México: Banco Mundial. 75 p.





02

EL RIESGO  
HIDROMETEOROLÓGICO



Dentro de los fenómenos perturbadores que pueden afectar a la Ciudad de México, **los fenómenos climáticos tienen un papel preponderante, ya que al ser una metrópoli tan densamente poblada, tiene una alta demanda del vital líquido, pero al mismo tiempo, se desperdicia por diversas causas, entre las que destacan el mantenimiento deficiente de las instalaciones y el desgaste de las mismas**, desde casa habitación hasta la industria, pasando por el sector educativo como un espacio sensible en este tema, pues hay zonas de la ciudad donde el abasto es adecuado y otras en las que no.

**La ubicación geográfica involucra situaciones complejas ante la presencia de fuertes lluvias, granizadas o por el contrario, las altas o bajas temperaturas, entendiendo lo anterior, la salvaguarda de la vida**, en este caso, de la comunidad educativa, se vuelve primordial ya que este grupo de fenómenos inciden de forma directa en la salud o la vida, es por esto que en el *Acuerdo por el que se dan a conocer los lineamientos para la elaboración de los Atlas de riesgos de las alcaldías* define a este grupo de fenómenos perturbadores de origen natural como:

Fenómeno Hidrometeorológico: Agente perturbador que se genera por la acción de los agentes atmosféricos, tales como: ciclones tropicales, lluvias extremas, inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres; tormentas de nieve, granizo, polvo y electricidad; heladas; sequías; ondas cálidas y gélidas; y tornados (GOCDM, 26 agosto de 2019, pag. 12)

**Radiografía del drenaje**

Desalojar el agua de la Ciudad de México es **un gran reto**

Implica **14,600 km** de tubería, **168 km** de túnel de drenaje profundo, **99** plantas de bombeo y **111** plantas de bombeo en pasos a desnivel

Fuente: Diagnóstico, logros y desafíos, SACMEX 2018 y El agua, recurso natural de gran trascendencia para la vida 2017. **#ElRetoEs**

¿De qué manera puedes ayudarnos a evitar inundaciones?

ESTADO MEXICANO Y DE DERECHOS | NUESTRA ERA  
SACMEX

Imagen 5:  
Radiografía  
del drenaje.  
SACMEX

La presencia o ausencia del agua, la cantidad, y su calidad, afectan de forma directa tanto al medio ambiente como a la vida que en él se desarrolla. Los núcleos humanos no están exentos de esto, ya que desde épocas remotas sus asentamientos se instalan cerca de fuentes de agua, a fin de poder prosperar, esto en sí mismo puede traer riesgos intrínsecos debido a la cercanía, sobreexplotación y demás interacción con este recurso y el medio. En la actualidad, la vida en un ambiente urbano nos aleja de la percepción de la importancia de estos recursos y lo difícil que puede ser el contar con ellos y que sus condiciones sean compatibles con la vida.

## 2.1 RELACIÓN AGUA - SALUD EN LA PREVENCIÓN DE EMERGENCIAS

La salud es un tema íntimamente ligado a la calidad de agua para consumo humano, ya que afecta directamente a la salud a corto plazo, por ejemplo, al provocar diarrea u otro desorden gastrointestinal; y a largo plazo en enfermedades que pueden causar la muerte debido a la contaminación por presencia de sustancias nocivas, metales y otros, que pueden mezclarse por negligencia, falta de mantenimiento o ruptura en caso de sismo, entre otras causas de contaminación.

En caso de emergencia, especialmente sismos, es común que en las áreas donde la infraestructura se afecta, la población busque el recurso en las instalaciones municipales, en muchos casos vandalizándolas y al tiempo que desconocen si el agua es para consumo humano o no, acarreando problemas sanitarios muy fuertes y alargando el plazo de rehabilitación para la restitución del servicio, por lo que es importante entender lo siguiente.



Imagen 6:  
Agua y salud.  
SACMEX

## ¿CUÁNTOS TIPOS DE AGUA EXISTEN?

Normalmente sólo pensamos en agua dulce y salada; sin embargo, dentro de lo que solemos llamar agua dulce existe una clasificación muy importante para poder entender su impacto en la salud y su óptimo aprovechamiento.

## Tipos de agua de acuerdo a la Ley de Aguas Nacionales

- **Aguas claras o Aguas de primer uso:** Aquellas provenientes de distintas fuentes naturales y de almacenamientos artificiales que no han sido objeto de uso previo alguno.
- **Aguas del subsuelo:** Aquellas aguas nacionales existentes debajo de la superficie terrestre.
- **Aguas marinas:** Se refiere a las aguas en zonas marinas.
- **Aguas residuales:** Se refiere a las provenientes de las descargas tras el uso público, urbano, doméstico, industrial, comercial, de servicios, agrícola, pecuario, de las plantas de tratamiento y en general, de cualquier uso, así como la mezcla de ellas<sup>1</sup>.

## Tipos de agua de acuerdo a su disponibilidad

El agua también puede clasificarse de acuerdo a su disponibilidad. Desde esa óptica, la clasificación es diferente.

- **Agua renovable:** Los recursos de agua renovable de un lugar que hacen referencia a la cantidad máxima de agua que se puede usar al año, es decir, la que se recupera por las precipitaciones y por aportes de otras regiones.
- **Agua no renovable:** Se le considera así al recurso de los acuíferos que tienen periodos de renovación excepcionalmente largos<sup>2</sup>.
- **Agua de lluvia:** Proviene, como la palabra lo dice, de la precipitación pluvial. Por su efecto de limpieza sobre techos, calles y suelos puede tener partículas suspendidas, algunos metales pesados y otros elementos químicos que destacan por su toxicidad.
- **Agua tratada:** Son las aguas residuales que son tratadas de nuevo para ser reutilizadas en el riego de parques y jardines, llenado de lagos recreativos, preservación de canales de la zona chinampera y humedales, así como para el consumo agrícola e industrial<sup>3</sup>.

1 Ley de Aguas Nacionales. (2020) 112 p

2 Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2010). Estadísticas del agua en México, edición 2010. México: SEMARNAT.249 p

3 Sistema de Aguas de la Ciudad de México. (2018). Diagnóstico, logros y desafíos SACMEX 2018. México: SACMEX. 201 p

## Disponibilidad de agua en la Ciudad de México

Es importante considerar que en la Ciudad de México la demanda de agua supera en mucho a la oferta de la naturaleza. El agua proveniente de fuera del Valle de México para la Ciudad de México representa el 43% de lo que tenemos disponible. El otro 57% lo obtenemos de fuentes internas del Valle de México. El 54% es agua subterránea y solo un 3% de manantiales. Además, debemos tener en mente que hay fuentes alternas de suministro para los domicilios como puede ser el agua de lluvia<sup>4</sup>. Estas alternativas pueden sernos de utilidad para cuando hay escasez de agua o simplemente queremos ahorrar.



Imagen 7:  
Del SACMEX a tu alcaldía, de tu alcaldía a tu hogar.  
SACMEX

## ¿CÓMO IDENTIFICAR EL AGUA POTABLE?

Se deben evaluar una serie de características completas para asegurarse de que es limpia y segura. El agua potable debe ser:

4 Carmona P. Rafael Bernardo. (2021). Retos hídricos de la Ciudad de México en la Cuenca del Valle de México. México: SACMEX. 13 p.

- ☑ Incolora
- ☑ Inodora
- ☑ Insípida
- ☑ Carecer de elementos en suspensión
- ☑ No debe ser turbia ni oscura.

El agua potable debe cumplir con normas de calidad oficial. En México, esa es la **Norma de Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización NOM-127-SSA1-1994**, que señala que el abastecimiento de agua para uso y consumo humano con calidad adecuada es fundamental para prevenir y evitar la transmisión de enfermedades gastrointestinales y otras, por lo que se requiere establecer límites permisibles en cuanto a sus características bacteriológicas, físicas, organolépticas<sup>5</sup>, químicas y radiactivas; para lo cual se somete a tratamientos de potabilización.

Imagen 8:  
El ciclo del agua.  
SACMEX



5 [Propiedad de un cuerpo] Que se percibe con los sentidos (untuosidad, aspereza, sabor, brillo, etc.), a diferencia de las propiedades químicas, microscópicas, etc.



---

La vigilancia del cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana corresponde a la Secretaría de Salud y a los gobiernos de las entidades federativas en coordinación con la Comisión Nacional del Agua, en sus respectivos ámbitos de competencia.

## CONTAMINACIÓN DEL AGUA

Los restos de alimentos, excremento y cabellos que se generan en los hogares pueden contaminar el agua con parásitos, bacterias y virus. La industria es corresponsable en gran parte de la contaminación de mares y ríos, ya que vierte en ellos detergentes, solventes, insecticidas, óxidos, arsénicos, petróleo y otras sustancias. El campo, por su parte, contamina con los fungicidas y fertilizantes que utilizan para la siembra. Los detergentes, pinturas, esmaltes, basura, aceite y pilas también son potencialmente contaminantes.<sup>6</sup> Recuerda que esto repercute en la salud y dificulta el abasto y aprovechamiento del recurso.

## RIESGOS POR CONSUMIR AGUA NO POTABLE

El riesgo principal por consumir agua no potable, es la posibilidad de enfermarnos. Estaríamos exponiéndonos a muchas enfermedades potenciales entre las que se encuentran el cólera, que es una infección del intestino que provoca calambres, diarrea y abundante vómito; la fiebre tifoidea, una infección bacteriana que causa dolor de cabeza, náuseas y pérdida de apetito; y la tuberculosis que produce dificultad respiratoria, dolor torácico, tos con sangrado, sudoración, fiebre, fatiga y pérdida de peso. Esta última afección puede conducir a la muerte.

---

<sup>6</sup> Domínguez V. María Guadalupe. (2017). Cuidar el agua. México: SACMEX.195 p

## ¿SE PUEDE POTABILIZAR AGUA DESDE EL HOGAR O LA ESCUELA?

Potabilizar el agua requiere de procesos complejos de desinfección, de ahí la importancia de cuidarla, y en casa o en la escuela, se pueden seguir cualquiera de las siguientes medidas para obtener el agua más segura posible, según el caso.

- 1. Clarificación:** el agua destinada al consumo no puede ser turbia ni presentar partículas visibles. En estos casos, el agua se debe sedimentar, clarificar o decantar. Para ello, se almacena el agua durante un período de 3 a 24 horas en un recipiente (que puede ser un balde grande), hasta que la arenilla y las partículas gruesas se asienten en el fondo, formando una especie de lodo. Una vez que haya tomado cuerpo, se debe pasar el agua clarificada a un recipiente limpio para separarla del lodo, teniendo cuidado de no remover lo del fondo.
- 2. Filtración:** es un mecanismo que se usa para separar del agua las partículas en suspensión, generalmente en fase sólida, requieren siempre de limpieza, mantenimiento y cambio regular de piezas para asegurar la calidad en su funcionamiento. Existen distintos tipos de filtrado a nivel casero, que se pueden realizar en el hogar:
  - Sistemas de purificación a base de carbón activado y luz ultravioleta. Retienen partículas sólidas y a través del sistema de luz ultravioleta elimina patógenos.
  - Filtros de cerámica: permiten un tratamiento físico del agua. Quitan el aspecto turbio del agua
  - Filtros de arena: son lentos y permiten que los sedimentos e impurezas del agua sean removidos cuando quedan atrapados en los espacios entre los granos de arena.

Existen también otro tipo de filtros que se venden para uso doméstico y que se pueden utilizar en el hogar.

- **Filtros de tela:** a nivel del hogar, si no se cuenta con agua de red o con filtros como los mencionados, se pueden utilizar filtros de tela para hacer este procedimiento. No hace falta comprar uno, este puede ser construido en el hogar con lienzos limpios.
  - Si el agua es turbia, de color marrón o verde, necesitaremos quitarle la suciedad. Para ello necesitamos:
    - Un recipiente (bidón o tacho) de 20 litros, bien limpio, que no haya contenido agroquímicos ni ninguna sustancia que pueda ser tóxica.
    - Un trozo de tela (puede ser un trozo de paño o de tela de ropa limpia).

**3. Desinfección:** hervir el agua o clorarla. Ya teniendo un agua transparente puede procederse a desinfectarla agregando 10 gotas de cloro por cada litro o hirviéndola por más de cinco minutos.

Otra forma de desinfectar el agua es con el método SODIS recomendado por la Organización Mundial de la Salud. Se aprovecha con este método la luz del Sol. Se usan botellas transparentes plásticas (plástico PET) para llenarlas con agua. La radiación ultravioleta del Sol matará a los microorganismos dañinos para la salud humana<sup>7</sup>:

Se requiere que las botellas estén expuestas durante 6 horas bajo un cielo brillante y con poca nubosidad, ya que considera que este tiempo es justo para que el tratamiento sea efectivo. Si el cielo tiene una nubosidad superior al 50%, entonces se requieren 2 días de exposición consecutivos. Si la temperatura del agua alcanza más de 50°C, entonces el tiempo necesario de exposición al sol podría llegar a ser de tan sólo una hora para que el agua sea considerada segura. La eficacia del tratamiento puede mejorarse si las botellas de plástico están expuestas sobre superficies que reflejan la luz solar, como láminas de aluminio o de hierro corrugado<sup>8</sup>.

---

7 Organización Panamericana de la Salud (2019). Promover la salud en la escuela. ¿Por qué cuidar la alimentación, el agua y prevenir y manejar desastres? Buenos Aires: OPS. 133 p.

8 Dorothee Spuhler (seecon). (2020). Desinfección solar (método SoDis).

## 2.2 EL AGUA Y SU MANEJO EN CASO DE EMERGENCIA

Las situaciones de emergencia o desastre pueden traer consigo un desabasto de agua, por lo que es importante que las escuelas obtengan el máximo provecho del recurso hídrico, almacenándolo y reutilizándolo antes de dejarlo ir por el drenaje.

Además, se debe vigilar constantemente la red hidráulica interna y buscar soluciones a posibles desperfectos. Si es posible se deben aprovechar las aguas grises resultantes del lavado de manos o utensilios de cocina y comedor para lavar el patio o descargar en los inodoros.

Racionar el agua para su uso es siempre importante, pero se vuelve imprescindible en casos de emergencia. Siempre es importante garantizar un porcentaje para poder hidratarse y satisfacer necesidades vitales.<sup>9</sup>

### APROVECHAMIENTO, AHORRO Y CONTROL DE FUGAS

Se pueden seguir los siguientes consejos para hacer un uso más eficiente del agua en la escuela:

- Nunca jugar con el agua disponible y evitar tirar basura en el inodoro, pues al taparse requiere de agua adicional para su completa descarga.
- Lavarse los dientes con un solo vaso de agua.
- Cerrar la llave mientras te enjabonas las manos.

<sup>9</sup> Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. (2003). Manual para el uso eficiente y racional del agua. ¡Utiliza solamente la necesaria! México: IMTA. 100 p.

- Colocar una cubeta debajo de la llave si es necesario para no desperdiciar agua al realizar alguna actividad de limpieza.
- Los encargados del comedor pueden lavar frutas y verduras en un recipiente y reciclar el agua.
- Colectar el agua de lluvia en algún tanque o sistema de recolección para usarla en el sanitario.
- Instalar accesorios ahorradores de agua en las llaves de lavabos, fregaderos, inodoros y regaderas.
- Regar jardineras en horario de poco sol para evitar la rápida evaporación<sup>10</sup>.

## ¡Aprovecha el agua de lluvia!

Utilizar el agua de lluvia en algunas actividades de limpieza en el hogar puede **reducir** la demanda de agua potable en usos primordiales.

El agua que no desperdicias otros la pueden necesitar



#ElRetoEs

Fuente: Diagrama, copia y diseño, SACMEX (2016)

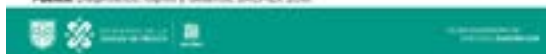


Imagen 9:  
¡Aprovecha el agua de lluvia!  
SACMEX

10 Domínguez V. María Guadalupe. (2017). Cuidar el agua. México: SACMEX. 195 p.

Imagen 10:  
El estiaje.  
SACMEX



## ALTERNATIVAS DE SUMINISTRO

Se puede usar una fuente de abastecimiento diferente. Las fuentes alternas pueden incluir la captación directa de aguas superficiales, de acuíferos subterráneos y la captación del agua de lluvia.

## NO TENGO AGUA, ¿QUÉ DEBO HACER?

Prevenir siempre es importante. Siempre debemos guardar agua en algún contenedor especial, se recomienda entre 50 y 200 litros, dependiendo del espacio disponible. Ahora bien, ante la falta de agua producto de una emergencia o desastre, desperfecto o corte, lo primero que debemos hacer es reportar y solicitar información o ayuda al Sistema de Aguas de la Ciudad de México con el fin de garantizar el consumo para las necesidades primarias.

En caso de solicitar un apoyo con pipa, al 55 5658 1111 o al 55 56543210, se debe de esperar con paciencia la atención del personal más cercano y nun-

---

ca entorpecer, ni interferir con otras entregas solicitadas, porque en caso de emergencia eso nos afecta a todos. Suele suceder que algunos usuarios interceptan los servicios de pipa, lo que perjudica a terceras personas.

Al pedir apoyo con servicio de pipa se debe dejar en claro la petición al agente telefónico desde un principio para evitar demoras. Se debe indicar cuántos litros aproximadamente necesita tomando en consideración que una pipa son 10 mil litros promedio, así como mencionar el número aproximado de metros de manguera, indicar si es cisterna o tinaco y si se trata o no de una Unidad Habitacional. La dirección proporcionada del inmueble debe ser clara y completa, si es posible, se deben dar referencias para llegar al lugar. Una vez hecho el reporte, siempre debemos mantener libre el acceso al domicilio y estar al pendiente del teléfono proporcionado.

Algunas medidas importantes durante la espera de apoyo o regulación del servicio son:

- Utilizar una cubeta de agua, franela y escoba cuando limpie pisos, paredes y vidrios.
- En el comedor o cocina se recomienda lavar las verduras en un recipiente con agua. No olvides reutilizar el agua para el inodoro, para regar plantas o jardineras<sup>11</sup>.
- Procure mantenerse siempre hidratado. Ante una falta extrema de agua para beber, recuerde qué alimentos y frutas pueden tener una cantidad que pueda ayudar al organismo. Es importante no perder de vista esta última recomendación, ya que una persona puede morir en una semana por deshidratación<sup>12</sup>.

Otras alternativas de emergencia ante falta de agua pueden ser las siguientes:

---

11 Comisión Nacional del Agua. (2014). Recomendaciones para ahorrar el agua. México: CONAGUA. 4 p.

12 Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2007) ¿Y el medio ambiente? Problemas en México y el mundo. México: SEMARNAT.193 p.

- Drenar el agua del calentador para luego hervirla, añadirle una gota de cloro y así hacerla más segura.
- Se puede también utilizar el agua de los hielos del congelador.

## LA COSECHA DE AGUA DE LLUVIA, UNA OPCIÓN

La captación o cosecha de agua de lluvia es la acción de coleccionar, conducir, almacenar y tratar el agua que se precipita a la superficie terrestre para su uso o consumo. Es una práctica empleada en diversas partes del mundo desde tiempos prehistóricos y permite establecer un punto de abasto en cualquier sitio donde llueva.

Como cualquier modelo de abasto de agua, la captación de lluvia presenta beneficios, así como algunas limitaciones. Para obtener resultados favorables, es muy importante entender las condiciones en las que vale la pena instalarlos y aquellas en las que no recomendamos hacerlo.

Imagen 11:  
Sistema de  
cosecha de lluvia





Cosechar agua de lluvia hace posible mitigar parte de las necesidades de quienes vivimos en la Ciudad de México, e incluso de quienes viven en otras zonas y tienen temporadas de precipitaciones largas e intensas. En la Ciudad de México, la cosecha o captación de agua de lluvia es obligatoria desde el año 2003<sup>13</sup> en todas las nuevas edificaciones de tipo B y C<sup>14</sup> que varían en su superficie de construcción entre 5 000 y 10 000 m<sup>2</sup>.<sup>15</sup>

Es importante evaluar las condiciones necesarias para calcular el costo-beneficio. En el plano internacional, se ha reportado que la captación de agua de lluvia reduce la demanda pública urbana y la *Ley de Aguas del Distrito Federal* consideró esta práctica una política pública prioritaria.

En este sentido, se han realizado acciones encaminadas a la gestión del recurso hídrico; en 2009, el Plan Maestro para Cosecha de Agua de Lluvias para las Zonas Rurales y Urbanas marcó directrices para el largo y mediano plazo<sup>16</sup>.

En 2010, el Estudio para la Elaboración del Plan para la Captación de Agua de Lluvia en Techumbres de la Zona Urbana y Recomendaciones Técnicas, propone un manual de captación<sup>17</sup>, donde establece los criterios técnicos para el diseño del Sistema de Captación de Agua de Lluvia que permita una adecuada captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento, infiltración y descarga<sup>18</sup>. En el estudio “*Factibilidad de la captación de agua de lluvia como política pública para la Ciudad de México*”, que se realizó en 2012, se plantea que, si la captación de agua de lluvia se estableciera en todos los techos de la

13 Art. 125 a 125 Bis 5. Gaceta Oficial del Distrito Federal. (2003, 27 mayo). Ley de aguas de la Ciudad de México. <http://www.paot.org.mx/>. <http://www.paot.org.mx/centro/leyes/df/pdf/leyagua%2831mayo06%29.pdf>

14 Art. 51 del RCDF

15 Secretaría del Medio Ambiente. (2020). Cosechar la lluvia. Manual para instalar un sistema de captación pluvial en tu vivienda. México: SEDEMA. 116 p.

16 GOCM. 2020, 30 diciembre. SEDEMA. *Aviso por el cual se dan a conocer las reglas de operación del programa cosecha de lluvia*.

17 SEDEMA. (2020a). Cosechar la lluvia. Manual para instalar un sistema de captación pluvial en la vivienda.

18 SACMEX. (2019, 15 diciembre). Guía Técnica para la Elaboración de Sistemas Alternativos.

ciudad, solamente captaría un equivalente al 8% del suministro actual, con una inversión de entre 30 mil y 40 mil millones de pesos.

En el contexto educativo, desde 2013 se lleva a cabo el proyecto para la captación y manejo de agua de lluvia en escuelas de las demarcaciones Tlalpan, Álvaro Obregón y Xochimilco, que tiene por objeto aprovechar el agua de lluvia para servicios dentro de los planteles seleccionados. Se destinaron 138 mdp al proyecto y fueron incluidas 110 escuelas; como resultado, desde el año 2018 ya existe este tipo de sistemas en 38 escuelas.

Una evaluación por parte de la Universidad Autónoma Metropolitana en 2015, demostró que, de 20 escuelas analizadas, sólo 15 se encontraban funcionando correctamente, por lo que en acciones futuras se deberá contar con un compromiso de mantenimiento por parte de los beneficiados.

En 2017 se realizó una campaña de monitoreo con el fin de conocer la calidad del recurso hídrico en los sistemas de captación de agua de lluvia (SCALL<sup>19</sup>) instalados en la alcaldía Xochimilco. Los resultados muestran que el agua de lluvia cumple en general con los parámetros de la NOM-127-SSA; sin embargo, al ser captada y almacenada, su calidad bacteriológica se torna insatisfactoria, es decir, “se encontraron bacterias por arriba de los parámetros/indicadores establecidos”. Durante 2018 se llevaron a cabo estudios más detallados a fin de determinar la posible presencia de concentraciones indeseables de metales pesados en algunas partes de la zona metropolitana.

En el Reglamento de Construcción de la Ciudad de México vigente se establecen las condiciones para los SCALL en las nuevas construcciones, los cuales deben ser aprobados por el SACMEX. Desde 2007 hasta abril de 2018, se habían autorizado 8,396 sistemas<sup>20</sup>.

19 Un Sistema de Captación/Cosecha de Lluvia, o SCALL, se refiere al mecanismo que utiliza el conjunto de componentes y accesorios como canaletas, tubos, filtros, separadores de agua, tanques, bombas, y otros que sirven para realizar la recolección, almacenamiento y tratamiento del agua de lluvia. Manual Cosecha de lluvia p. 21 <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/DGCPCA/ManualCosecharLaLluvia.pdf>

20 Sistema De Aguas De La Ciudad De México. (2018). Diagnóstico, logros y desafíos. SACMEX 2018. México: SACMEX. 201 p.

Además, existen incentivos en el Código Fiscal de la Ciudad de México para quienes cuenten con programas de mejoramiento ambiental. Por ejemplo, se tendrá derecho a una reducción en el impuesto sobre nóminas; las personas físicas o morales propietarias de edificios con sistemas sustentables tendrán una reducción de 10% en el impuesto predial; en caso de contar con acceso a agua potable entubada y SCALL, los derechos por suministro de agua se reducen 20 por ciento<sup>21</sup>.

### Beneficios ambientales de la recolección de lluvia

- Aumenta la disponibilidad de agua sin tener que transportarla por grandes distancias y disminuye el bombeo, el uso de pipas y otros medios de distribución.
- Disminuye la extracción de agua de los acuíferos y otras fuentes.
- Reduce los escurrimientos a drenajes y calles durante aguaceros y con ello disminuye la presión sobre la infraestructura hidráulica y minimiza los riesgos de encharcamientos o inundaciones.

### Beneficios económicos de un sistema SCALL

El costo de cosechar el agua de lluvia está concentrado, casi exclusivamente, en la instalación inicial del Sistema de Cosecha de Agua de Lluvia (SCALL). El retorno de inversión, es decir, el tiempo en el que se recuperará el dinero invertido, puede variar según el costo del sistema y del abastecimiento de agua por otras fuentes.

### Beneficios sociales y de salud al recolectar agua de lluvia

En la mayoría de los casos, el beneficio principal es el aumento de la disponibilidad y de la calidad de agua, lo que impacta favorablemente en la calidad de vida, los niveles de higiene y la salud de las personas.

- La captación de lluvia puede proveer agua de muy alta calidad, en muchos casos mejor que el agua que provee la red, siempre y cuando se

21 Sistema De Aguas De La Ciudad De México, ídem.

utilice un sistema SCALL bien diseñado e instalado y que se opere y dé mantenimiento a las partes del sistema y a los techos.

- La captación de lluvia puede fomentar una extensa cultura de uso y cuidado del agua, que nos permita participar en el uso responsable de este recurso.

### Limitaciones en la recolección de agua de lluvia

La cantidad de agua captada depende directamente del volumen de lluvia que cae en cada lugar. En sitios con menos de 400 mm de precipitación media anual (climas áridos o desérticos), la captación no tendrá resultados significativos.

En muchas regiones de nuestro país, la lluvia es estacional, con meses del año más lluviosos y otros secos, por lo que la captación no sirve como fuente única y se limitará a brindar agua durante la temporada lluviosa<sup>22</sup>.

---

22 Secretaría del Medio Ambiente. (2020). Cosechar la lluvia. Manual para instalar un sistema de captación pluvial en tu vivienda. México: SEDEMA.116 p.



# 03

## CORRESPONSABILIDAD DE LOS SECTORES DE LA POBLACIÓN EN LA ADMINISTRACIÓN Y APROVECHAMIENTO DEL RECURSO DEL AGUA



La participación de toda la ciudadanía es muy importante en el tema de aprovechamiento del agua, por lo que cada sector puede realizar acciones importantes para su recolección, uso y aprovechamiento antes del desecho.

Cabe mencionar, que, independientemente del sector del que se hable, dentro de las acciones del Programa Interno de Protección Civil, se debe de contemplar, si el Análisis de Riesgos así lo indica, un Plan de Contingencia por falta de agua o afectación de suministro, además del de inundación ya sea por aguas negras o lluvias torrenciales, esto con la finalidad de identificar las necesidades y reconocer las capacidades y los recursos con que se cuenta. Lo mismo ocurre con el Plan de Continuidad de Operaciones, del que se incluye un apartado al final de esta Guía. A continuación, algunas recomendaciones al respecto para los sectores Público, Privado y Social.

## 3.1 EL AGUA, SANEAMIENTO Y LA PROTECCIÓN CIVIL ANTE DESASTRES DE ORIGEN NATURAL

El recurso del agua es de vital importancia en todo momento, es el principal motivo por el que se decide establecer asentamientos humanos en todo el mundo desde tiempos remotos; sin embargo, en la actualidad, la responsabilidad en su uso adecuado y disposición final reviste acciones de corresponsabilidad en beneficio de todos.

En la Ciudad de México, la densidad poblacional es muy alta, las condiciones geográficas específicas permiten contar con el recurso a muy alto costo, aun así es insuficiente, a esto se suman las condiciones de riesgo – vulnerabilidad propias de la misma, lo que da como resultado un gran

compromiso de la sociedad en su conjunto, que ante situaciones de emergencia requiere del recurso para salvaguardar su vida, usándolo de forma responsable y aprovechando las fuentes disponibles de forma creativa e innovadora o rescatando técnicas antiguas.

## 3.2 SECTOR PÚBLICO

El sector público cobra importancia mayúscula en la prevención de desastres, ya que con un enfoque en Gestión Integral de Riesgo debe orquestar programas y estrategias dirigidas al fortalecimiento de los instrumentos de organización y funcionamiento de las instituciones de protección civil; al tiempo que establece programas específicos de ahorro y suministro de agua, campañas de racionalización y acciones para la recolección y aprovechamiento del agua de lluvia<sup>1</sup>.

### IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DE AFECTACIÓN

El suministro de agua potable y drenaje se ve afectado por las pérdidas en la red y la demanda del recurso; tiene un déficit de 2 a 4.3 m<sup>3</sup>/s para proporcionar un consumo real ponderado de 200 l/hab/día, es decir, 180l/hab/día a los residentes y 60l/hab/día a la población flotante. Es decir, aquella que viene a la Ciudad de México por cuestiones labores o esparcimiento.

La situación tiene un impacto notorio en el sistema de distribución en forma general, con bajas presiones en las alcaldías Cuauhtémoc, Benito Juárez, Venustiano Carranza e Iztacalco, y repercute principalmente como falta de agua en Iztapalapa y Tlalpan, que son las zonas más afectadas. Las

1 Organización Panamericana de la Salud. (1999). El agua en situaciones de emergencia. Washington, D.C: OPS 28 p.



zonas de afectación más focalizadas debido a la demanda se presentan en unidades habitacionales o centros comerciales<sup>2</sup>.

Entre las acciones implementadas por el Sistema de Aguas de la Ciudad de México, se encuentran la rehabilitación o sustitución de parte de la red hidráulica y el mantenimiento de equipos electromecánicos.

Al 31 de julio de 2020, con un presupuesto de \$118.4 millones, se hizo la sustitución de 7,430 km de la red de agua potable, 3,471 km de la red de agua tratada y 6,869 km de drenaje. Aunado a lo anterior, se está rehabilitando la red primaria de agua potable<sup>3</sup>.

## CAMPAÑAS DE COMUNICACIÓN Y DIFUSIÓN

El Sistema de Aguas de la Ciudad de México ha realizado campañas y eventos de divulgación con el objetivo de crear conciencia sobre el uso racional del agua y su preservación, tal como se encuentra estipulado en la *Ley del Derecho a los Servicios Públicos de Agua Potable, Drenaje, Alcantarillado y Tecnología Hídrica de la Ciudad de México*.

Contar con estrategias de comunicación y difusión permite fomentar la participación informada y la integración de la sociedad en acciones orientadas en su beneficio; del mismo modo, posibilita la disminución de riesgos derivados de la falta de información o de datos incorrectos.

Estos, se encuentran redactados con un lenguaje claro y solamente con las cifras necesarias para dar a conocer la situación hídrica y de drenaje local. El público meta de las campañas del Sistema de Aguas de la Ciudad de México comprende a todas las personas que viven en la Ciudad de México, de seis años de edad o mayores.

2 Sistema de Aguas de la Ciudad de México. (2018). Diagnóstico, logros y desafíos SACMEX 2018. México: SACMEX. 201 p.

3 Segundo Informe de Gobierno Agosto 2019-Julio 2020

## MEDIDAS DEL SECTOR PÚBLICO ANTE DESASTRES

Cuando se presenta una emergencia o un desastre , lo primero que el sector público hace, es valorar los daños ocasionados e identificar las necesidades para orientar las acciones pertinentes. La evaluación incluye una descripción del daño, acciones requeridas, capacidad disponible, recursos humanos y materiales necesarios<sup>4</sup>.

La reparación y restauración de los componentes dañados se realiza lo más pronto posible, siempre tomando en consideración que las medidas provisionales se convierten en reparaciones deficientes de largo plazo e incrementan la vulnerabilidad de la red hidráulica<sup>5</sup>.

Si el agua se ha visto contaminada por daños estructurales en las tuberías se pone al tanto a la población y se apoya para un abasto seguro<sup>6</sup>. Luego de la emergencia, el sector público debe dar continuidad a todas las acciones implementadas para el restablecimiento del suministro<sup>7</sup>.

El Sistema de Aguas de la Ciudad de México cuenta con una estrategia de reacción ante un desastre derivado de un fenómeno perturbador que afecte el abasto de agua y saneamiento, también cuenta con un Centro Coordinador de Operaciones, el cual se compagina con un Centro de Información y jefaturas de oficina y unidades para la atención inmediata de problemas en la red hidráulica. En caso de emergencia redoblan esfuerzos en desinfección y potabilización, suministro de agua con pipas, eliminación de fugas y obstrucciones, así como la reconstrucción de tubería.

---

4 Ídem.

5 Ídem.

6 Ídem.

7 Organización Panamericana de la Salud, ídem.



Imagen 12:  
Acciones  
compartidas  
por el agua.  
SACMEX

### 3.3 SECTOR PRIVADO

Las empresas que comprenden al sector privado del país tienen un papel clave en materia de Protección Civil en la Ciudad de México, así como en el uso eficiente del agua, pudiendo tener programas de uso racional del servicio, además de sistemas de captación y reutilización del agua de lluvia; esto repercute en el gasto programado así como en su disminución. Deben proteger la integridad de sus empleados, socios y clientes mediante la elaboración y ejecución del Programa Interno de Protección Civil (PIPC) y dentro de éste, la puesta en marcha del Plan de Continuidad de Operaciones (PCO). Cualquier desastre al que se pudieran enfrentar no solo impactaría en su organización interna sino en la economía local, lo cual derivaría en problemáticas que también terminarían por afectar al sector público y social.

## MEDIDAS DEL SECTOR PRIVADO ANTE DESASTRES

Durante el curso de una emergencia se debe poner en marcha el Plan de Contingencia y el Plan de Continuidad de Operaciones, previamente diseñados. Se debe evitar que el personal entre en pánico y establecer una comunicación estrecha tanto al interior de la empresa, así como con las autoridades. La red hidráulica de estar siempre vigilada de la misma manera que se hace con la eléctrica e instalaciones de gas<sup>8</sup>.

Además, las empresas deben apegarse a las recomendaciones ya establecidas por la Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil. Deben tomar en consideración que un flujo de agua sin control en las instalaciones puede dañar documentos, mobiliario o aparatos tecnológicos. Para minimizar riesgos se recomienda cerrar las llaves de paso que suelen estar en la entrada de la empresa junto al medidor.

Posterior a la emergencia, se deben verificar las instalaciones con el objetivo de reanudar las labores y solicitar el apoyo que puedan brindar las autoridades competentes.

Debemos recordar que, ante un posible desastre o situación de emergencia, al igual que en la prevención de accidentes en las empresas, las constantes inspecciones o búsquedas específicas de peligros son una herramienta muy valiosa<sup>9</sup>.

Las inspecciones de lugares en busca de condiciones inseguras son efectivas, y se realizan examinando el inmueble de la empresa, herramientas, maquinarias y materiales que se usan, para descubrir los riesgos que representan, ya sea por su propia naturaleza, estado anormal, o cuando no se encuentran adecuadamente protegidos<sup>10</sup>.

8 Organización Panamericana de la Salud, ídem.

9 Arias G. Fernando. (1973). Administración de recursos humanos. México: Trillas. 524 p.

10 Organización Panamericana de la Salud, ídem.

## RESPONSABILIDAD Y CORRESPONSABILIDAD

Es importante que la ciudadanía, los organismos operadores y las organizaciones civiles tengan acceso a la información generada para que quede clara la corresponsabilidad en un contexto de desastre. Todos somos corresponsables en materia de prevención y la implementación de acciones, antes, durante y después de una emergencia o un desastre.

El mantener informada a la población y que cada instancia pueda entender el tipo de trabajo que le corresponde desempeñar durante una emergencia, permite la colaboración mutua.

La información debe estar unificada para que pueda ser confiable y ser acorde a cada uno de los sectores. De preferencia, libre de tecnicismos y demasiados datos duros para que pueda ser comprensible para todos.

### 3.4 SECTOR SOCIAL

Es recomendable estar organizado y conocer los principales lineamientos para poder prevenir accidentes o daños. En realidad, los desastres tienen un gran componente de la falta de planeación. El desastre se presenta cuando un peligro rebasa la capacidad de respuesta. Por eso, el papel del sector social es de suma importancia en materia de protección civil y del adecuado uso y aprovechamiento del agua.”<sup>11</sup>



11 García A. Norlang Marcel y Guerra M. Martín Alejandro. (2020). La gestión integral de riesgos y la resiliencia, explicadas por un chapulín. México: SGIRPC 25 p.

## MEDIDAS DEL SECTOR SOCIAL ANTE DESASTRES

- Antes de una emergencia se recomienda almacenar agua limpia para necesidades básicas y evitar tirar basura a las calles, para impedir el colapso del drenaje.
- Nunca debe faltar una provisión de agua potable en la mochila de emergencia.
- Ubica las llaves de paso del suministro de agua, estas deben ser accesibles y cerrarse en caso de emergencia, lo mismo debes hacer con las llaves de paso del gas e interruptores de electricidad.
- Coloca, en todo momento los aparatos eléctricos lejos del agua para evitar un cortocircuito.
- En caso de un incendio debemos recordar que el agua es aliada. Humedece un trapo para proteger tus vías respiratorias del humo o polvo generado.
- En caso de quedar atrapado cerca de alguna estructura de metal o tubería, golpéalas con un objeto. Recuerda que el metal y el agua son excelentes conductores del sonido y pueden ayudar a que rescatistas puedan encontrarte.
- Después de un sismo o incendio y en caso de que no haber realizado la interrupción de los servicios de gas, agua y electricidad, realiza el corte de suministro lo más pronto posible.
- Durante una emergencia, el agua del suministro residencial o el saneamiento podrían no estar disponibles. La primera alternativa es el agua embotellada. Cuando no se dispone de ella, el tratamiento de emergencia es la desinfección con gotas de cloro.

- El desastre puede interrumpir el agua y saneamiento por lo que debe optimizarse el uso del recurso. Debe ser prioridad una reserva para beber y mantener limpios los baños.
- En caso de brote de aguas negras se recomienda el uso de cubrebocas y solicitar inmediato apoyo a SACMEX al 5556543210. Evite que el agua residual entre en contacto con los alimentos o agua almacenada en cisternas o tinacos a nivel de piso.
- Nunca dejes ir el agua por el drenaje antes de sacarle el máximo provecho y evita pisar aguas residuales que broten en vialidad y banquetas si se presenta daño en el drenaje.
- Reporta de inmediato a las autoridades la falta de agua o problema de drenaje. Después de pasada la emergencia revisa el estado físico de tu instalación hidráulica.

**Operativo antifugas**

Las fugas producen desabasto de agua, por ello es importante tomar acciones

El SACMEX se mantiene al pendiente con **150 brigadas** de detección y reparación de fugas en red primaria y secundaria

**En 2019 se repararon más de 11 mil fugas**

**Reporta fugas:**  
al 55 5658 1111  
y 55 5654 32 10

**#ElRetoEs**

Fuente: Ley del Efecto al Acción, Disposición y Saneamiento del Agua de la Ciudad de México, publicada en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México el 27 de mayo de 2003

SACMEX

SECRETARÍA DE SEGURIDAD PÚBLICA

Imagen 13:  
Operativo  
antifugas.  
SACMEX





Debido a los problemas con el abasto de agua, la comunidad educativa debe adquirir conocimientos y habilidades que le permitan tener mayor control sobre la problemática y adoptar posturas en torno a la forma más segura sobre utilización y consumo de agua.

El Sistema de Aguas de la Ciudad de México, además de procurar agua potable y servicios de saneamiento, ha implementado también medidas para fomentar la disponibilidad y el buen uso del agua en las escuelas; asimismo, trabaja constantemente para hacer cumplir la norma de calidad, la cual establece los límites permisibles en cuanto a sus características microbiológicas, físicas, organolépticas, químicas y radiactivas.

Para extraer, captar y potabilizar el agua con el objetivo de asegurar el abasto a la Ciudad de México, y por ende a sus escuelas, el Sistema de Aguas de la Ciudad de México cuenta con la siguiente infraestructura:

- 976 pozos de extracción.
- 268 plantas de bombeo.
- 63 plantas potabilizadoras.
- 360 tanques de almacenamiento.
- 13,500 km de tubería.

Para brindar el servicio de drenaje (saneamiento) el Sistema de Aguas de la Ciudad de México cuenta con la siguiente infraestructura:

- 98 plantas de Bombeo.
- 18 presas de almacenamiento.
- 11 lagunas de Regulación.
- 123.9 kilómetros de cauces a cielo abierto.
- 49.3 km de cauces entubados.
- 26 plantas de Tratamiento de Aguas residuales.
- 2,451.18 km de tubería de red primaria de drenaje y 11,644.84 km de red secundaria.

El sistema de drenaje se enfrenta a un gran problema. La basura que es arrojada todos los días impide su correcto funcionamiento. Para ello, el Sis-

tema de Aguas de la Ciudad de México trabaja siempre en la remoción de la misma para prevenir inundaciones, así como en la atención de las emergencias que se presentan<sup>1</sup>.

Sabías que el agua potable usada para abastecer a la Ciudad de México y a las escuelas, se obtiene de pozos de hasta 350 metros de profundidad o se capta en presas ubicadas a más de 200 km de distancia. Una vez obtenido el recurso hídrico, el Sistema de Aguas de la Ciudad de México, procede a la potabilización que se conforma de varios pasos:

1. Desgasificación que implica la remoción de gases mediante movimiento.
2. Oxidación con ozono de las partículas de hierro y manganeso.
3. Filtración de sólidos disueltos.
4. Ósmosis inversa para eliminar las sales.
5. Absorción para remover iones y moléculas.
6. Desinfección y eliminación de destilación.

Debido al complejo proceso que representa el abasto de agua potable, el Sistema de Aguas de la Ciudad de México implementó un programa de **Cultura del Agua** para concientizar a los usuarios. Entre sus objetivos se encuentra ofrecer pláticas en escuelas desde el nivel preescolar hasta nivel superior con información y herramientas para promover un mejor uso y aprovechamiento del agua<sup>2</sup>.

Bajo este programa, promotores de cultura del agua asignados acuden a los planteles educativos, previa solicitud, para realizar pláticas y actividades lúdicas con el fin de fomentar el máximo aprovechamiento y cuidado del agua; se valen de materiales lúdicos y proyección de contenidos audiovisuales siempre de acuerdo al nivel educativo<sup>3</sup>.

---

1 Sistema De Aguas De La Ciudad de México. (2018). Diagnóstico, logros y desafíos. SACMEX 2018. México: SACMEX. 201 p.

2 Sistema De Aguas De La Ciudad de México. (s.f.). Libro Blanco. Programa de Cultura del Agua. México: SACMEX. 35 p.

3 Sistema De Aguas De La Ciudad de México, ídem.

Entre los principales puntos a tratar, están:

- El correcto lavado de manos sin desperdiciar agua.
- Reportar fugas de agua.
- Cosechar agua de lluvia.
- No utilizar el WC como basurero.
- Evitar jugar con el agua.
- Utilizar dispositivos ahorradores.
- Utilizar solo el agua necesaria aprovechando al máximo el uso de manguera<sup>4</sup>.



Imagen 14:  
Para realizar  
un reporte ten  
en cuenta.  
SACMEX

4 Sistema De Aguas De La Ciudad de México, ídem.

## 4.1 ACCESIBILIDAD

Cuando hablamos de accesibilidad, nos referimos a la facilidad con la que se cuenta con el servicio de agua potable y drenaje, o por el contrario, la dificultad para obtener tanto agua potable como el acceso a drenaje.

### ALCANTARILLADO INTERNO Y PERIFÉRICO

Alrededor de los planteles existen, en la mayoría de los casos, redes municipales de agua y drenaje que permiten tanto el abasto como el adecuado desalojo de aguas negras, y son pocos los casos que dada la orografía no se cuenta con drenaje y las medidas para mantener salubre el espacio escolar lo que implica la construcción y mantenimiento de letrinas, la solicitud puntual del servicio de mantenimiento ante la alcaldía correspondiente, además de reglas estrictas de manejo de las instalaciones.

El drenaje del plantel se conecta de forma directa al drenaje municipal; sin embargo, al interior del plantel su conservación es sumamente importante a fin de mantener en buen estado las instalaciones tanto al interior como al exterior del mismo, por lo que los programas de manejo de desechos deben procurar que las rejillas perimetrales del patio, de forma cotidiana permanezcan limpias, esto evitará taponamiento e incluso inundaciones, lo mismo que las azoteas deben estar limpias de hojas o cualquier basura vegetal que pueda estarse depositando en ellas.

## SANITARIOS Y LAVAMANOS

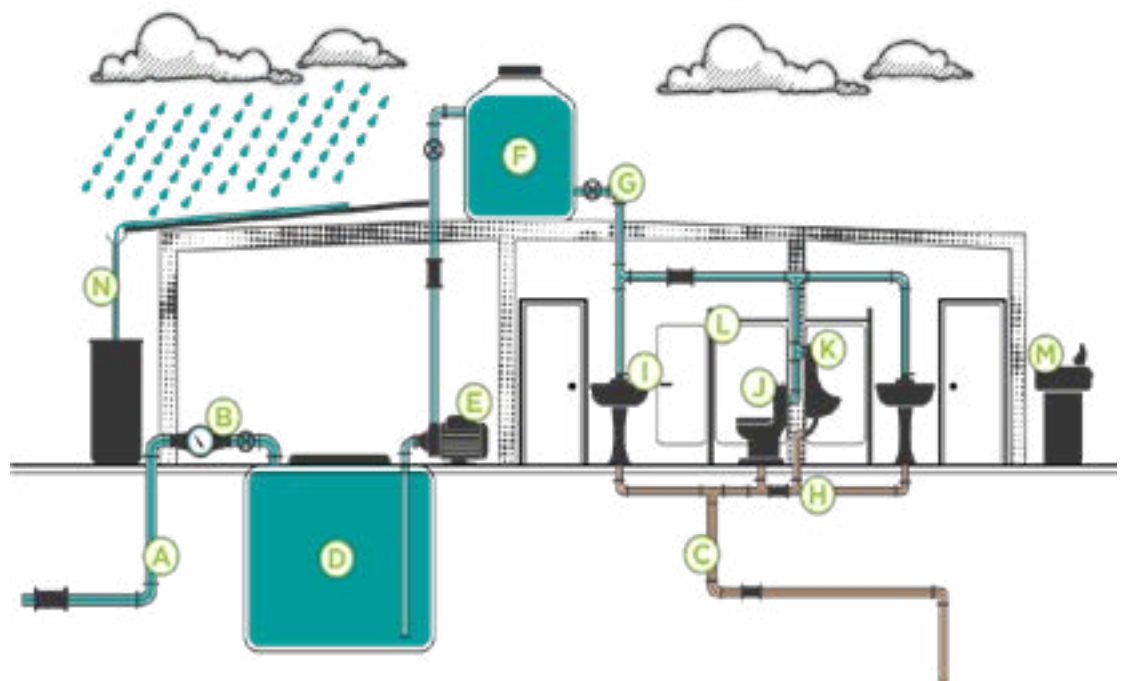
Describamos un poco de las instalaciones que podemos encontrar en una escuela, a fin de entender la importancia de su cuidado y correcta instalación:

- A. Red pública de agua.** Es el conjunto de tuberías que, estando instaladas en el subsuelo de la vía pública, abastecen de agua al local escolar. Está compuesta por un ramal distribuidor que llega hasta el medidor de agua y de aquí ingresa al local escolar.
- B. Medidor de agua.** Es el dispositivo que mide la cantidad de agua que pasa a través de él hacia el interior del local escolar. Por lo general está ubicado en el piso del frontis del local escolar. Está compuesto por el cuerpo o carcasa que en el interior contiene otros varios elementos y va instalado en el subsuelo, dentro de una caja con tapa.
- C. Red pública de desagüe.** Es el conjunto de tuberías que estando instaladas en el subsuelo de la vía pública reciben la descarga de las aguas residuales del local escolar compuesta por un ramal recolector y la caja de registro.
- D. Cisterna.** Depósito de almacenamiento de agua enterrado en el suelo del local escolar. Está compuesta por el cuerpo formado por las paredes y el techo donde se ubica la tapa y tuberías de ingreso y salida del agua.
- E. Bomba.** La bomba de agua es una máquina que mediante un motor impulsa el agua de la cisterna ubicada en la parte baja, hacia el tanque elevado. Está compuesta por una carcasa en cuyo interior contiene elementos que impulsan el agua. Trabaja de manera conjunta con un motor que provee de energía a la bomba.
- F. Tinaco o Tanque elevado.** Depósito de almacenamiento de agua ubicado en la parte alta del local escolar que permite compensar las variaciones de consumo durante el día y mantener la presión de servi-

cio necesaria en la red de distribución de agua. Está compuesto por la estructura de soporte, las paredes y el techo donde se ubica la tapa, tuberías de ingreso y salida del agua. Los tres componentes: cisterna, bomba y tanque elevado operan en conjunto para asegurar el abastecimiento de agua al local escolar.

- G. Red interna de agua.** Conjunto de elementos que conducen y distribuyen el agua potable en el interior del local escolar. Está compuesta por tuberías y accesorios de cambio de dirección y de unión entre tuberías y con los aparatos sanitarios.
- H. Red interna de desagüe.** Conjunto de elementos que reciben las aguas residuales de los aparatos sanitarios para evacuarlas al exterior del local escolar. Está compuesta por tuberías, cajas de registro y accesorios de cambio de dirección y de unión entre tuberías y los aparatos sanitarios.
- I. Lavadero corrido o Lavabos.** Aparato sanitario que entrega agua para el aseo personal. Puede estar adosado a la pared dentro o fuera del cuarto de baño. Está conformado por un conjunto de caños o grifos, una poza y una tubería de desagüe.

Imagen 15:  
Componentes del  
sistema integral  
de agua y  
saneamiento



- J. Inodoro.** Aparato sanitario utilizado para depositar y evacuar las excretas y la orina. Están instalados dentro del cuarto de baño en compartimientos privados conformados por separaciones. Está compuesto por un tanque de agua, la taza y la tubería de desagüe.
- K. Urinario o Mingitorio.** Aparato sanitario que permite evacuar la orina. Pueden ser individuales anclados a la pared o corridos sobre el piso. Están instalados dentro del cuarto de baño y conformados por una llave de agua, la poza y tubería de desagüe.
- L. Separaciones internas del cuarto de baño.** Permiten separar cada uno de los inodoros en compartimientos privados. Están compuestas por pantallas o paredes y puerta que se cierra desde el interior del compartimiento.
- M. Bebedero.** Aparato sanitario para suministrar agua para el consumo humano, ubicado en un lugar de fácil acceso en el interior del local escolar. Está compuesto por lo general de un grifo ubicado sobre un pedestal que se alimenta mediante un ramal de la red de distribución interna de agua.
- N. Red de drenaje pluvial.** Permite recoger las aguas de lluvia que caen sobre las cubiertas de las edificaciones, drenando el agua hacia la parte inferior de la edificación. Está compuesto por canaletas aéreas y bajadas pluviales<sup>5</sup>.

Una vez que identificamos estas instalaciones es muy importante cuidar su buen estado y funcionamiento, por lo que se deben implementar revisiones periódicas y mantenimiento necesarios, al interior del plantel cuando son reparaciones menores, cuando estas son mayores deben solicitarse a través de las autoridades pertinentes; mientras que el mantenimiento externo le corresponde a la alcaldía correspondiente y deberán tramitarse de acuerdo a lo dispuesto por las autoridades educativas y/o la alcaldía. Se

---

5 Banco Mundial/GFDRR. (2016). Nota técnica 2: Evaluación del sistema de agua y saneamiento en las escuelas: Sistema integral de agua y saneamiento escolar (SIASE). 6. Nota Técnica 2 WASH Evaluación SIASE escuelas\_0.pdf.

recomienda solicitar estos trabajos al principio del ciclo escolar a fin de ser considerados dentro del presupuesto del siguiente año. Una vez que podemos identificar estas instalaciones, es muy importante cuidar de su buen estado y funcionamiento.

Imagen 16:  
Componentes del  
sistema integral  
de agua y  
saneamiento



6



## 4.2 RECOMENDACIONES PARA CUIDAR EL AGUA Y EL DRENAJE EN LA ESCUELA

1. De ser posible, las escuelas deberán contar con dispositivos ahorradores y muebles de bajo consumo en todos los servicios.
2. Es deseable instalar controles que interrumpan automáticamente el flujo de agua cuando no se hace uso de las instalaciones.
3. Se pueden instalar sistemas para reúso de agua en diferentes procesos, como servicios sanitarios, enfriamiento y riego de jardines.
4. Vigilar que las llaves de agua queden siempre bien cerradas después de usarlas.
5. De ser posible, aprovechar el agua jabonosa para limpiar los escusados, patio o banquetas.
6. Eviten tirar basura o aceite en el drenaje<sup>7</sup>.

## 4.3 ¿QUÉ HACER EN LAS ESCUELAS EN CASO DE EMERGENCIA QUE AFECTE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA?

Dentro de las escuelas se deben llevar a cabo una serie de acciones en caso de una emergencia, la manera de actuar dependerá del tipo de emergencia que se esté viviendo, por lo que se deben sumar las siguientes recomendaciones de cuidado preventivo del agua:

<sup>7</sup> Comisión Nacional del Agua. (2014). Recomendaciones para ahorrar el agua. México: CONAGUA 4 p.

- Si ves alguna fuga de agua repórtala al área de mantenimiento.
- Cierra la llave de agua que no se esté usando.
- Cierra la llave del lavabo mientras te enjabonas las manos y al terminar, cerciórate de que quede bien cerrada.
- El sanitario no es un basurero, deposita la basura en el cesto, no en el W.C.
- Vigila que no se rieguen plantas y áreas verdes con agua potable.

Imagen 17:  
CONAGUA/GCDMX/  
SACMEX. (2021, 9  
febrero). La  
Cuenca del Valle  
de México



- Promueve la captación de agua de lluvia para uso en el W.C. y riego de plantas.
- No permitas que tus compañeros desperdicien el agua.
- Participa en actividades que promuevan el cuidado del agua.
- Repara cualquier fuga, filtración o evaporación.
- Reduce el uso de sustancias químicas que te permitan reutilizarla.
- Emplea productos biodegradables.<sup>8</sup>
- Recuerda que el agua en cualquier siniestro puede ser aliado o enemigo, dependiendo si se usa de forma adecuada o se descuida. Al final de cualquier emergencia la disponibilidad de agua y saneamiento es clave para la resiliencia.

**¡También puedes!**

Reporta al teléfono **55 5658 1111** y **55 5654 3210** en caso de:

- Brote de aguas negras
- Tomas clandestinas
- Mala calidad del recurso
- Robo o desperfecto de tapas de coladeras
- Falta de tapa de válvulas
- Desbordes en tanques de almacenamiento

Fuente: SACMEX

**#ElRetoEs**

Ciudad InnoVadora y de Derechos | MESTRA-EREA

Imagen 18:  
¡También puedes!  
SACMEX

<sup>8</sup> CONAGUA/GCDMX/SACMEX. (2020, diciembre). La Cuenca del Valle de México, Guía para Maestros. Sistema de Aguas de la Ciudad de México.

- Coordina el abasto de agua en caso de que este quede suspendido para evitar riesgos sanitarios.
- Revisa, si es el caso, las condiciones de la fosa séptica y lleva un calendario de mantenimiento o reporta si requiere reparación<sup>9</sup>.
- Verifica que todo lo que toques no se encuentre caliente y te lastime<sup>10</sup>.

En caso de brote de aguas negras se recomienda uso de cubrebocas y solicitar inmediato apoyo al 5556543210. Evite que el agua residual entre en contacto con los alimentos o agua almacenada en cisternas, o tinacos a nivel de piso.

## LAVAMANOS PORTÁTILES

Si bien, las escuelas deben contar con acceso al agua, debido a una emergencia es posible que se vean afectados los accesos de agua, lo que provoca que algunas medidas o hábitos de higiene se vean limitadas. Por ello, y para promover la creatividad de estudiantes y docentes, una medida de preparación es aprender a construir lavamanos portátiles. El lavamanos portátil puede construirse con una cubeta, botellas o garrafones y un grifo o llave de agua.

Los estudiantes y docentes pueden apoyarse para recolectar agua de lluvia y realizar su debido proceso de purificación y desinfección para implementarlo de una manera sustentable dentro de la escuela, o bien, si dentro de sus domicilios tienen acceso al agua llenar un recipiente y promover la solidaridad entre estudiantes para contar con agua en la escuela.

9 Aguirre Rodríguez, Óscar, I. D. M. (2014, 23 junio). Diseño de optimización de una letrina para catástrofes. <https://academica-e.unavarra.es/>.

10 Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil. (S.F). Guía para saber qué hacer en caso de sismo. México: SGIRPC. 9 p.

El lavamanos portátil más sencillo o accesible sería con una botella de plástico. Para ello se requiere realizarlo de la siguiente manera:

1. Primero abrir un pequeño agujero con una aguja caliente en la botella .
2. Tapar el agujero y llenar la botella con agua.
3. Cerrar la botella con su taparrosca.
4. Desenroscar la tapa para que salga el agua por el agujero hecho.
5. Enroscar la taparrosca para que deje de salir el agua .

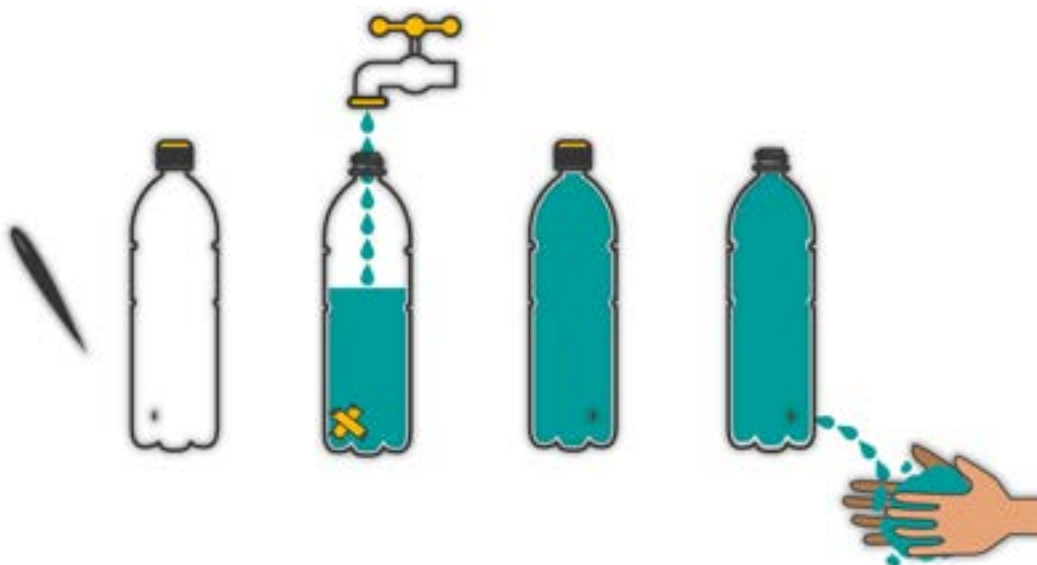


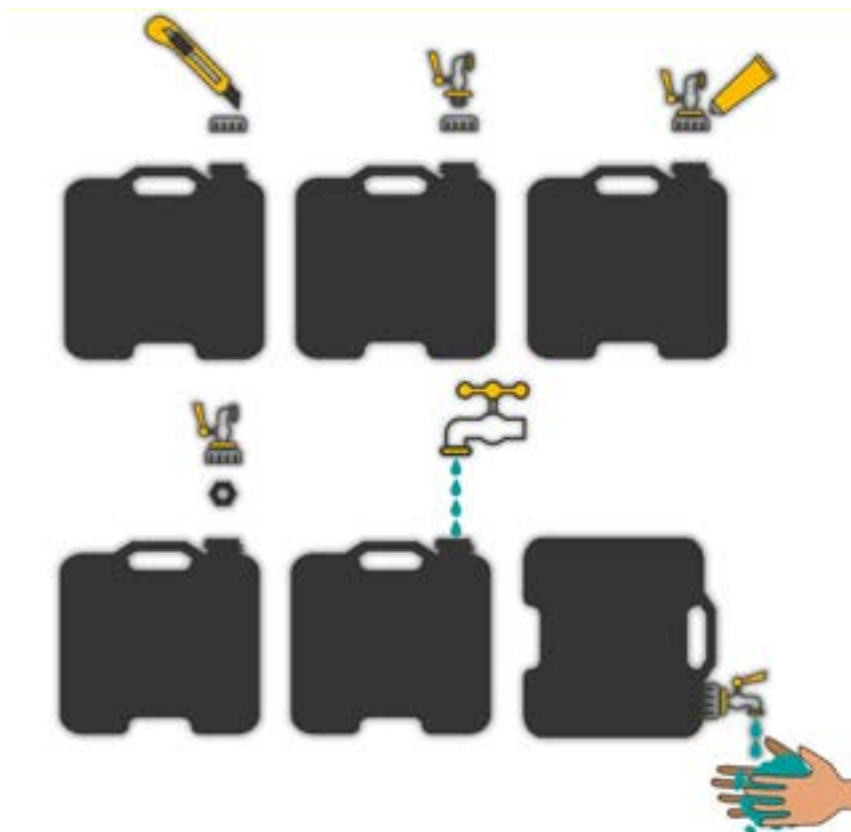
Imagen 19:  
Lavamanos  
portátil con  
botella

Otra alternativa es un lavamanos más grande, que requiere los siguientes materiales: galonera de 20 litros con tapa enroscable, grifo, tuerca, impermeabilizante y teflón:

1. Proceder a perforar o cortar la taparrosca de la botella con el diámetro del grifo.
2. Insertar el grifo en la tapa.
3. Colocar un impermeabilizante.

4. Colocar tuerca para fijar el grifo con la tapa.
5. Utilizar teflón si es necesario para evitar fugas.
6. Llenar la galonera con agua.

Imagen 20:  
Lavamanos  
portátil con  
galonera



Los estudiantes pueden variar la alternativa anterior con cubetas, poniendo el grifo por arriba de la base de la cubeta, lo que permite rellenarlas constantemente, para utilizarlas para cosecha de agua de lluvia dentro de las escuelas (hacer el procedimiento de desinfección) y contar con acceso al agua durante una emergencia que haya afectado al suministro. Las y los docentes pueden promover su fabricación y permitir su uso fuera de la escuela en caso de que lo requieran.

## 4.4 HÁBITOS DE HIGIENE

Se entiende por hábitos de higiene todas aquellas acciones que se realizan para el cuidado de la salud, aprendidas durante la educación no formal y formal, dentro de las cuales se identifican dos clasificaciones o modos preventivos de hábitos de higiene:

- 1. Medidas preventivas socio-ambientales** como son la higiene personal, el lavado de manos, higiene de superficies, higiene bucal y ventilación de los espacios.
- 2. Medidas biomédicas**, como es la inmunización de los agentes infecciosos (vacunación) y la detección y tratamiento temprano de los patógenos<sup>11</sup>.

Al interior del plantel se deben organizar acciones de promoción de medidas sanitarias constantes, asegurándose que el alumnado comprenda cómo debe realizarlas de forma correcta y fomentar hábitos de higiene como el la-



Imagen 21:  
La lluvia una  
opción.  
SACMEX

11 Ribes, e. (2008). El comportamiento y la prevención de la enfermedad. En E. Ribes, Psicología y Salud: un Análisis Conceptual, Trillas.

vado de manos, e incluso el de dientes. También involucrarlos en la desinfección de las superficies de trabajo y mantener el plantel limpio, además de las acciones propias del personal para su adecuada limpieza y desinfección.

## HIGIENE PERSONAL

Dentro de las prácticas de una higiene personal, el *Manual de Buenas Prácticas de Higiene y Sanidad* (1999)<sup>12</sup> dirigido al manejo de materias primas, alimentos, bebidas y aditivos, describe diferentes características necesarias para una buena higiene personal dentro del ámbito de la prevención de contaminación de alimentos. Entre las que se destacan:

- Uso de ropa limpia y calzado limpio y adecuado.
- Uñas cortas y limpieza constante.
- Constante aseo en la mucosidad.
- Limpieza en el cabello.
- Barbas y cabello facial aseado y corto.
- Bañarse diariamente.
- Lavado y desinfección de manos<sup>13</sup>.

En las escuelas se busca garantizar que en el manejo de los alimentos, que reciben las y los estudiantes dentro de las instalaciones, se sigan estas prácticas de higiene entre el personal. También se busca que los estudiantes cumplan con algunas de estas medidas, haciendo promoción a la higiene personal, como bañarse diariamente o de acuerdo a sus actividades, aseo en nariz, uso de ropa limpia y la higiene bucal. Esto puede lograrse mediante la educación sobre la importancia y la forma correcta de realizarlo.

Ante la amenaza de presentarse un brote por encontrarse en una emergencia por pandemia, las medidas anteriores deberán reforzarse. Asimismo, deberán promoverse las siguientes medidas preventivas y de respuesta:

---

12 Flores Luna, José Luis M. en C. et al. (1999). *Manual de Buenas Prácticas de Higiene y Sanidad* (Martínez Fuentes Juan Carlos ed.). Secretaría de Salud.

13 Fuente: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/sanidad.html>



- De ser el caso, realizar un control de las plagas.
- Vacunación para romper la circulación de la enfermedad (en caso de estar disponibles).
- Aseo de nariz.
- Uso de cubrebocas.
- Higiene bucal.
- Lavado de manos.



Imagen 22:  
Aprovecha el agua de lluvia.  
SACMEX

## LAVADO DE MANOS

Se hace especial énfasis en el lavado de manos debido a que las manos son reservorios de bacterias, gérmenes, y virus dañinos y, por lo tanto, el vehículo más frecuente de infección. Por ello, se considera una medida preventiva de higiene personal, puesto que evita la propagación y corta las vías de transmisión del patógeno infeccioso.

Dado que el lavado de manos es una medida tanto preventiva como de respuesta ante una epidemia o pandemia, se considera que debe realizarse en las siguientes circunstancias:

- Antes y después de manipular los alimentos.
- Antes y después de comer.
- Antes y después de ir al baño.
- Después del uso de transporte público.
- Antes y después de asistir a un lugar de alta concurrencia.
- Antes y después de jugar o convivir con las mascotas o animales domésticos.
- Antes y después de cambiar pañales.
- Después de tocar objetos que guardan relación con sangre, orina, saliva o heces fecales.
- Después de estornudar o toser.
- Antes de tocar el rostro o hacer aseo del rostro (limpiar la nariz, uso de crema, etc).

Dentro de las escuelas se buscará garantizar el acceso a agua y jabón en todo momento, promover el lavado de manos en las siguientes situaciones:

- Al momento de llegar a la escuela.
- Antes y después del horario de comida.
- Antes y después de los recesos o recreos o en el horario de convivencia entre los estudiantes.
- Posterior a una actividad de intercambio de materiales.

En las instalaciones del baño deberán contar con:

- Algún cartel donde se señale el adecuado lavado de manos.
- Jabón líquido.
- Agua.
- Toallas desechables o promover que los estudiantes lleven su toalla de tela.

Dicho cartel, deberá indicar paso a paso la técnica de limpieza profunda, de la siguiente manera:

- A. Mojar las manos con agua.
- B. Utilizar jabón suficiente en la superficie de la mano.
- C. Frotar las palmas de las manos entre sí.
- D. Frotar la palma de la mano derecha contra el dorso de la mano izquierda entrelazando los dedos, repetir el movimiento a la inversa.
- E. Frotar las palmas de las manos entre sí con los dedos entrelazados.
- F. Frotar el dorso de los dedos de una mano con la palma de la otra mano, agarrándose los dedos.
- G. Frotar con un movimiento de rotación el pulgar izquierdo, atrapándolo con la palma de la mano derecha, y viceversa.
- H. Frotar la punta de los dedos de la mano derecha contra la palma de la mano izquierda, haciendo un movimiento de rotación y viceversa.

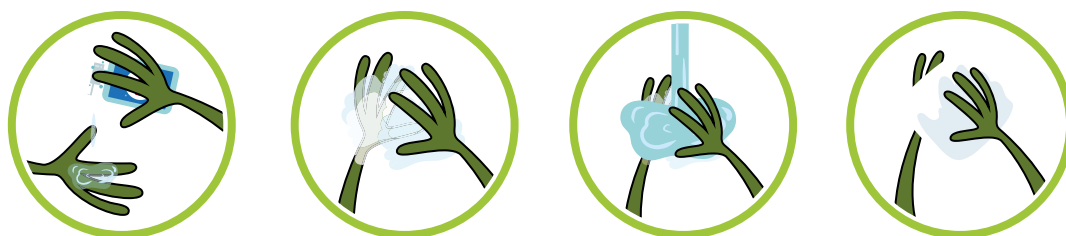


Imagen 23:  
Lavado de manos

- I. Rotar la palma de la mano izquierda a la altura de la muñeca derecha, sujetándola y viceversa.
- J. Enjuagar las manos.
- K. Secarse con toalla desechable o reutilizable.
- L. Utilizar esta toalla para cerrar el grifo.

En caso que la emergencia sanitaria lo requiera, las personas deben realizar el lavado de manos y la desinfección de manos con alcohol al 70%<sup>14</sup>.

## HIGIENE DE SUPERFICIES

Dentro de las medidas preventivas y de respuesta ante una emergencia sanitaria-ecológica como lo son las plagas, epidemias, pandemias y endemias, se pueden realizar prácticas de limpieza de superficie para el cuidado de la salud. Tales medidas son:

- Limpieza de las superficies de uso cotidiano y con las que se entra en mayor contacto.
- Evitar la acumulación de agua en plantas o rocas dentro del patio o jardín.
- Lavar y cepillar una vez a la semana los recipientes.
- Limpieza de artículos de uso cotidianos constante.

Dentro de las medidas de respuesta ante una pandemia o epidemia, cuya vía de transmisión de la enfermedad esté asociada con el contacto con superficies que contengan secreciones salivales o de otro tipo, se requiere:

---

14 OMS Cartel de lavado de manos. Recuperado de:

[https://www.who.int/gpsc/information\\_centre/gpsc\\_lavarse\\_manos\\_poster\\_es.pdf?ua=1](https://www.who.int/gpsc/information_centre/gpsc_lavarse_manos_poster_es.pdf?ua=1)

- La limpieza y desinfección a superficies con las que se tiene contacto con mayor frecuencia, tales como manijas, mesas, sillas, interruptores y celulares.

Dentro de las escuelas, se deberá contar con los materiales y productos necesarios para que se lleve a cabo el procedimiento de limpieza y desinfección de superficies, así como contar con personal capacitado para su realización. Si las condiciones lo requieren, tanto profesor como director, padres de familia y estudiantes deberán llevar a cabo la limpieza y desinfección de superficies con alguna de las siguientes técnicas:

- Lavado de superficies y uso de desinfectante a base de alcohol: Se debe proceder con el lavado de la superficie con uso de jabón y agua, posteriormente uso de productos desinfectantes con alcohol al 70% y, dependiendo del producto desinfectante, mantenerlo por unos minutos para ser efectivos.
- Lavado a doble cubeta: Limpiar con jabón y agua la superficie de uso cotidiano y frecuente, posteriormente desinfección con agua con una solución de cloro, dependiendo de la superficie, varía de 0.1 a 0.3%. Para la limpieza de pisos, se recomienda 0.2%, es decir 40ml de cloro, por una cubeta de 20 litros de agua; para lavar mesa, sillas y similares, diluir  $\frac{1}{3}$  de taza de cloro en 1.5 litros de agua; y para el lavado de trastes diluir  $\frac{1}{2}$  cucharada de cloro en  $\frac{1}{2}$  litro de agua.
- Dentro de las escuelas, los lugares que deben tener constante limpieza y desinfección serán los barandales, los pasamanos en las escaleras, las mesas del comedor y del salón de clases.



Por otro lado, para la prevención de emergencia y ante alertas por plagas de mosquitos que puedan ser vectores peligrosos para la propagación de enfermedades, se recomienda la higiene de superficies que sean contenedoras de agua, tales recomendaciones son:

- Ordenar los recipientes, ya sea volteándolos o tapándolos.
- Cambiar el agua de los floreros del hogar.
- Revisar que no existan larvas y en caso de existir eliminarlas.
- Lavar y cepillar una vez a la semana los recipientes de agua.
- Usar peces para el control de las larvas en los lugares donde se acumule agua.
- Podar periódicamente la maleza del patio donde puedan esconderse los mosquitos.
- Uso de larvicidas recomendados por la Secretaría de Salud, en los recipientes que lo requieran.

Este tipo de información deberá ser enseñada a los estudiantes para que puedan actuar dentro y fuera de la escuela, previniendo la propagación de virus, parásitos o bacterias, así como verificar y alertar a los profesores o directores sobre la detección de acumulación de agua estancada, con larvas o bien si detectan que los contenedores de agua no se encuentran tapados. Las autoridades correspondientes deberán actuar para garantizar la limpieza y desinfección de estas amenazas detectadas<sup>15</sup>.

## HIGIENE DE ÁREAS ¿LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN?

La higiene de áreas o la desinfección de áreas con alta concurrencia es una práctica para la atención y respuesta ante una emergencia de tipo epidemiológico. A diferencia de la desinfección de superficies, la higiene de áreas tiene mayor relación con las áreas de gran afluencia de personas y que no tengan una ventilación adecuada. Dentro de la escuela, las áreas a las que deben aplicarse este proceso de desinfección son baños, salones de clase

<sup>15</sup> Para mayor información consultar: <https://www.proteccioncivil.cdmx.gob.mx/storage/app/uploads/public/60a/d35/d51/60ad35d51b067003413071.pdf>

---

con poca o nula ventilación y, si es el caso, elevadores, o cualquier otra habitación sin ventilación. El procedimiento se basa en la limpieza profunda, como se describe a continuación:

- Realizar higiene de manos y posteriormente colocarse los equipos de protección personal.
- Realizar la recolección de desechos y colocarlos en los recipientes correspondientes y hacer el transporte de desechos.
- Higiene de manos y colocación de guantes limpios.
- Limpiar el lugar con paño húmedo: enjabonar, enjuagar, esperar el secado y colocar el desinfectante.
- Realizar la limpieza de los pisos con la técnica de dos baldes: barrido húmedo, enjabonado, enjuague, y colocación del desinfectante líquido posterior del secado.
- Utilizar aerosol desinfectante y esperar el tiempo recomendado.
- Recoger el material utilizado.
- Retirarse y deshacerse del equipo de protección personal en la zona asignada, siguiendo los pasos para desecharlos en el lugar.
- Lavado de manos.

La implementación de los filtros y la observancia de las acciones preventivas de higiene y medidas sanitarias permite realizar las actividades escolares de forma segura, ya que se puede hacer una detección temprana de posibles brotes. Si durante la reactivación de estas actividades se detecta alguien (alumnado o de personal) con sintomatología o que al realizarse la prueba de detección, esta sale positiva a COVID-19, se debe retirar del plantel y es recomendable que las actividades se detengan para realizar una **limpieza profunda** de los espacios en los que haya permanecido, avisar a

quienes hayan tenido contacto con la persona, así como solicitar un periodo de cuarentena para el personal y alumnado en contacto.

## VENTILACIÓN DE ESPACIOS

Se entiende como “la introducción intencional de aire limpio en un espacio al tiempo que se elimina el aire viciado” (OMS, 2020)<sup>16</sup>. En el caso de las enfermedades que se transmiten por vía aérea o por aerosoles, como lo es la COVID-19, es una medida preventiva recomendada para evitar la propagación del agente infeccioso. Este tipo de estrategia preventiva se utiliza cuando el agente que contamina el aire tiene una alta probabilidad de generar un brote en una comunidad. Dentro de las recomendaciones se encuentran:

- Utilizar ventilación natural, como abrir las ventanas o puertas.
- Los sistemas mecánicos de ventilación deben configurarse para aprovechar el 100% del aire exterior, verificando previamente la compatibilidad con el sistema de calefacción y aire acondicionado.
- Aumentar el flujo del aire en los espacios ocupados con el uso de difusores o reguladores de admisión y extracción de aire, reubique para generar flujos de aire entre las zonas limpias y a la zona de aire sucio. Ajustar las tasas de flujo de admisión y extracción para provocar diferenciales de presión cuando cuente con ellos.
- Es recomendable evitar zonas cerradas y optar por las zonas de ventilación natural donde existan puertas, ventanas, terrazas o áreas verdes.
- Asegurar el adecuado funcionamiento de los extractores de aire en edificios que tengan alta congregación de personas.

<sup>16</sup> <https://www.who.int/es/news-room/q-a-detail/q-a-ventilation-and-air-conditioning-in-public-spaces-and-buildings-and-covid-19>



- Poner en marcha el sistema de calefacción, ventilación y aire acondicionado con el máximo de flujo al exterior, hasta 2 horas antes de que se ocupe el espacio y hasta 2 horas después (verificarlo con las indicaciones del fabricante de los sistemas mencionados)

Las escuelas que cuenten con sistemas de ventilación mecánicos, deberán seguir las recomendaciones antes comentadas y estar al pendiente de posibles cambios o actualizaciones en estas. De no contar con estos sistemas mecánicos, deberá optarse por la ventilación natural en todo momento, abriendo las ventanas y puertas de los salones; optar por actividades al aire libre; evitar la ocupación al 100% de los estudiantes.

Recordemos que la reactivación de las escuelas se realizará en el momento de menor riesgo de contagio o brotes en la comunidad, por lo que la ventilación debe estar acompañada de otras medidas como reducir la cantidad de estudiantes que acudan al día, distanciamiento físico y promoción de higiene personal.

## 4.5 REÚSO Y RECICLADO DEL AGUA

Dentro de las escuelas se puede comenzar a promover el reúso y reciclado de agua, ya sea enseñando sobre **la cosecha de agua de lluvia, una opción**, así como llevándolo a la práctica en la medida de lo posible. Para realizarlo, puede comenzar por la cosecha de lluvia en la escuela y demostrar el uso que se da, como lo es el regado de las áreas verdes. Primero que nada, deberán comentar que el agua de lluvia no es del todo limpia y debe purificarse o potabilizarse de la forma más efectiva posible, recordar que no toda el agua de lluvia se recolecta dado que los primeros litros de agua de lluvia son los más sucios, y los sistemas de cosecha de lluvia deberán contar con un *separador de primeras lluvias*.

Enseñar sobre el proceso de purificación o filtración de agua, comenzando por la filtración como un proceso físico que se realiza por medio de arena fina, arena gruesa y grava o piedras pequeñas, cuyo funcionamiento es para depurar el agua de los microorganismos posibles. También, identificar la eficacia del uso del cloro para desinfectar, esto posterior a la filtración mencionada, la recomendación es utilizar 5mg/l de agua, o bien desinfectar por medio térmico, que hace referencia a hervir el agua, de acuerdo con los datos, a 75 grados C se comienzan a eliminar microorganismos. Utilizar el agua en el momento dado que puede contaminarse por los patógenos del medio ambiente (para mayor información, recapitular en: **¿se puede potabilizar desde el hogar o de la escuela?**).

Además de la cosecha de lluvia, para reúso y reciclado del agua, otros procedimientos para la recolección son:

- Reciclar el agua que se utiliza para lavar las frutas y verduras.
- Reciclar el agua con una cubeta en la regadera para usar al momento de lavarnos las manos.
- Reutilizar el agua de las macetas con un plato por debajo de la maceta.

Esta agua puede usarse para regar el jardín o regar plantas; utilizarla para el retrete y lavar el auto, motocicleta o bicicleta. Enseñar sobre cómo comprobar que el agua es potable para su uso en caso de emergencia y de ser realmente necesario (revisar **¿cómo identificar el agua potable?**).

---

## 4.6 RIESGO SANITARIO

### ¿QUÉ ES UN RIESGO SANITARIO?

De acuerdo con la Ley General de Protección Civil de 2012, los fenómenos sanitarios ecológicos se definen como:

“Agente perturbador que se genera por la acción patógena de agentes biológicos que afectan a la población, a los animales y a las cosechas, causando su muerte o la alteración de su salud. Las epidemias o plagas constituyen un desastre sanitario en el sentido estricto del término. En esta clasificación también se ubica la contaminación del aire, agua, suelo y alimentos”

Considerando a su vez, el concepto de riesgo de la Ley General de Protección Civil vigente, la refiere como: “Daños o pérdidas probables sobre un agente afectable, resultado de la interacción entre su vulnerabilidad y la presencia de un agente perturbador”.

De tal modo que, por riesgo sanitario debe comprenderse como la probabilidad de daños y/o pérdidas sobre el agente o sistemas afectables, resultado de un fenómeno sanitario-ecológico y la vulnerabilidad de los sistemas.

Los riesgos sanitario-ecológicos son clasificados como un fenómeno antrópico, es decir el agente es producto de la actividad humana. Esto en relación a la interacción de los ecosistemas como sistemas biológicos, donde existe una interdependencia y equilibrio entre todos los miembros de estos.

El ser humano, al ser miembro de diferentes ecosistemas, por su capacidad de influir, transformar y adaptar los ambientes a sus necesidades, ha generado consigo cambios indeseables en las características físicas, químicas y biológicas del medio ambiente, conocidos como contaminación.

Así que, dentro de los riesgos sanitarios-ecológicos se identifican la contaminación ambiental (contaminación del agua, aire y suelo), contaminación de alimentos, epidemias y plagas.

## **ENTENDIENDO A LOS BICHOS (MICROORGANISMOS PATÓGENOS)**

Se entiende como microorganismos patógenos a los causantes de una enfermedad infecciosa que se transmiten de manera directa o indirecta de persona a persona. Estos microorganismos patógenos pueden ser virus, coronavirus, bacterias, hongos o parásitos.

Las infecciones de transmisión directa hacen referencia a los microorganismos patógenos que se transmiten de humano a humano, sin necesidad de un vector. Tal es el caso de la influenza, SARS, viruela, tuberculosis y SARS-Cov-2.

Si bien, algunas enfermedades tienen origen zoonótico, es decir que son enfermedades propias de una especie animal que se transmiten al humano, la propagación una vez transmitido al humano se vuelve directa o indirecta, dependiendo la naturaleza de la mutación del coronavirus, parásito, bacteria o virus. Inclusive, los humanos podrían propagar este microorganismo patógeno a animales domésticos o de convivencia, provocando mutaciones del microbio dentro de la especie infectada.

## **EL CASO DE LA PANDEMIA POR COVID-19**

La COVID-19 pertenece a la familia de coronavirus causantes de infecciones respiratorias como lo es el síndrome respiratorio agudo (SARS) o el síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS). Es una infección que interfiere y causa múltiples daños en el sistema respiratorio, nervioso y cardíaco, que

---

se transmite por medio de las gotículas producidas al hablar o respirar, que pueden entrar por boca, nariz u ojos. Las gotículas pueden permanecer en el aire dependiendo del tamaño de esta, de almacenarse una gran cantidad de gotículas en una habitación o espacio cerrado, puede inhalarse directamente por las personas y comenzar a hospedar el coronavirus en lo que se reproduce en el sistema y comenzar los síntomas. En el caso de las superficies puede permanecer de 2 a 72 horas, dependiendo del material de la superficie, donde puede estar hasta por 72 horas en superficies de plástico y acero inoxidable, menos de 24 horas en superficies de cartón y menos de 4 horas en superficies de cobre.

El coronavirus que provoca COVID-19 es muy peculiar, la forma que tiene de corona, es formada por una membrana de grasa que tiene por nombre glicoproteína, esta membrana de grasa permite que el virus exista, específicamente su ARN, el cual es el causante de que, una vez dentro de nuestro sistema, pueda reproducirse. Sin embargo, el jabón hace que se peguen todas las grasas, incluyendo la de la membrana del virus que provoca COVID-19. Una vez que se realiza un lavado de manos, esta membrana se desprende del ARN del coronavirus, lo cual impide que pueda existir.

### Uso y desecho de cubrebocas

Una vez identificada la vía o medio de propagación de las enfermedades, se realizan diferentes recomendaciones para la inhibición de la transmisión. Entre ellas se encuentra el uso del cubrebocas cuando el microorganismo patógeno se transmite por la mucosidad y secreciones salivares; tal es el caso del SARS-Cov-2, influenza, SARS o MERS, tuberculosis, entre otras enfermedades. Cada una con diferentes velocidad y probabilidad de infección de persona a persona.

En el caso del SARS-Cov-2 y de otros virus, los aerosoles producidos por hablar y respirar contienen coronavirus en diferentes cantidades y dependiendo del tamaño de estas gotículas. La transmisión de este coronavirus se conoce que es por la inhalación de cantidades suficientes de dichos aerosoles; el uso de cubre bocas permite que dentro de espacios cerrados y de alta aglomeración de personas, los aerosoles producidos por todas las

personas se propaguen en menor medida y reduce considerablemente el contagio entre las personas.

Se conoce que el uso de cubrebocas médico de tres capas, es efectivo en el contexto de situaciones comunitarias. De igual modo, estudios sobre mascarillas de tela apuntan a que su uso es efectivo en situaciones donde no es posible llevar a cabo la medida de sana distancia. Cuando el cubrebocas de tela es fabricado de forma correcta, provee la barrera esperada de las gotículas y que no se propaguen en el medio ambiente. Recientemente<sup>17</sup>, se ha dicho que el uso de cubrebocas de tres capas sumado al uso de cubre bocas de tela, aumenta considerablemente la eficacia de evitar la transmisión del SARS-Cov2. Sin embargo, el uso de cubrebocas debe ir acompañado de medidas como:

- El distanciamiento físico.
- El estornudar y el toser de etiqueta.
- La limpieza y desinfección.
- Ventilación.
- Evitar lugares cerrados con muchas personas.
- Lavado constante de manos.

Imagen 24:  
Si usas cubrebocas  
reutilizable.  
SACMEX



17 Abril de 2021

---

Dentro de las escuelas, al ser un lugar cerrado y de constante aglomeración de personas, tanto por las personas fuera de la escuela, como por las de dentro; se requiere el uso de cubrebocas de forma correcta. Para ello se recomienda seguir los siguientes pasos para poner el cubrebocas:

- A. Lavado o desinfección de manos.
- B. Revisar que el tapabocas esté en buenas condiciones, no exceder su tiempo de vida o lavado.
- C. Ubicar el lado correcto de la mascarilla.
- D. Tomar de los tirantes.
- E. Cubrir el rostro desde la nariz, a la altura de las mejillas.
- F. Sujetar el cubre bocas en las orejas.
- G. Con la manipulación desde los tirantes cubrir hasta el mentón, de tal modo que se cubra desde la nariz hasta el mentón.

Durante el uso del cubre bocas se debe:

- A. Evitar tocarlo.
- B. Si es necesario ajustarlo, deberá realizarse desde los tirantes.
- C. Cubrir el estornudo o la tos con la técnica de etiqueta o con un pañuelo.
- D. Reemplazarlo si se humedece.

Para retirarlo de forma correcta:

- A. Lavado o desinfección de manos.
- B. Retirarlo desde los tirantes de las orejas.

- C. De tirarse: hacerlo en una bolsa destinada a este artículo de protección personal.
- D. De ser de tela: lavarlo a mano de manera inmediata.
- E. Finaliza con un lavado de manos.

### Uso de gel antibacterial

El uso de gel antibacterial es una medida para la desinfección de las manos en caso de no tener en disposición jabón y agua. El gel antibacterial deberá ser con una base de alcohol del 70% para su efectividad. La desinfección de las manos con gel antibacterial se realiza en mayor medida antes y después de:

- Utilizar transporte público.
- Comer.
- Ir al sanitario.
- Asistir a lugares públicos como mercados, plazas, cines, teatros, museos, etc.

Es decir, en mayor medida en lugares donde se haga intercambio de objetos, tales como dinero, haya contacto con superficies y con personas que brindan un servicio. Esto implica que el uso de gel antibacterial es constante dentro de la escuela cuando requiere un intercambio de objetos y tacto con superficies.

La escuela requiere contar con gel antibacterial en los salones o invitar a los estudiantes a contar con el suyo, promover su uso antes y después de salir al patio, concientizar sobre su uso constante, contar con pósteres o láminas que indiquen el uso correcto de la desinfección de manos con gel antibacterial y enseñar sobre cómo es el uso correcto.

Para el correcto uso de gel antibacterial, se recomienda realizar los siguientes pasos:



- A. Depositar en la palma de la mano el gel desinfectante suficiente para cubrirlas.
- B. Frotar las palmas entre sí.
- C. Frotar la palma de la mano izquierda con el dorso de la mano contraria con los dedos entrelazados, y viceversa.
- D. Frotar las palmas entre sí, con los dedos entrelazados.
- E. Frotar el dorso de los dedos de una mano con la palma de la mano contraria, agarrando los dedos.
- F. Frotar con un movimiento de rotación el pulgar izquierdo sujetándolo con la palma de la mano contraria, y viceversa.
- G. Frotar la punta de los dedos de una mano contra la palma de la mano contraria, y viceversa.
- H. Esperar que las manos se encuentren secas.

Esta medida podría emplearse y promoverse en conjunto, haciendo énfasis en que el uso de gel antibacterial puede ir sumado después del lavado de manos. Se deberá vigilar y educar la técnica de desinfección de manos en los espacios y servicios que requieran emplear esta medida<sup>18</sup>.

## Saludo y contacto

Al momento de detectarse un riesgo sanitario por pandemia de propagación por gotículas, como lo fue por COVID-19, además de llevarse a cabo las medidas anteriormente mencionadas, el modificar los hábitos de saludar y de reuniones sociales para evitar el contacto con las personas, es una medida esencial para el control de la propagación y la inhibición de transmisión de los agentes infecciosos.

<sup>18</sup> [https://www.who.int/gpsc/information\\_centre/gpsc\\_desinfectmanos\\_poster\\_es.pdf?ua=1](https://www.who.int/gpsc/information_centre/gpsc_desinfectmanos_poster_es.pdf?ua=1)

Todo esto debido a la acumulación de personas que puedan estar produciendo el virus o coronavirus causante de la enfermedad, y la acumulación de aerosoles en los espacios en donde se realice una convivencia social, que puede generar un brote en una familia, en una comunidad o comunidades, según sea el caso.

El cambiar la forma de saludar, como en la costumbre mexicana de dar la mano, abrazar y besar la mejilla, es una tarea que se busca por medio de informar utilizando letreros, infografías o carteles; además del uso de medios audiovisuales. Ese tipo de costumbres pueden provocar la propagación del virus o coronavirus, dependiendo de la higiene de manos que tenga la persona; y a pesar de disminuir la distancia entre personas, puede provocar el intercambio de las gotículas producidas por cada persona, su inhalación, incubación y finalmente infección y aparición de los síntomas de la enfermedad. A su vez, el entrar en contacto directo con los labios y las posibles secreciones salivales permite el acceso de los microorganismos causantes de una enfermedad infecciosa.

Por ello, se llevan medidas tales como la “sana distancia”, que es una separación de entre 1.5 metros a 2 metros. Esta distancia deberá ocuparse en lugares públicos o de posibles aglomeraciones, como lo pueden ser las filas para el uso del transporte público, acceso a plazas, establecimientos comerciales, mercados, etc.

Debido a la naturaleza del medio de transmisión o contagio de la enfermedad, como en el caso del COVID-19, reducir el contacto entre personas es una medida necesaria, por ello, la prohibición de acceso a las personas en lugares cerrados o de poca ventilación, el evitar la sobreocupación de lugares públicos, la cancelación de las escuelas y optar por educación a la distancia.

### Medios de contagio

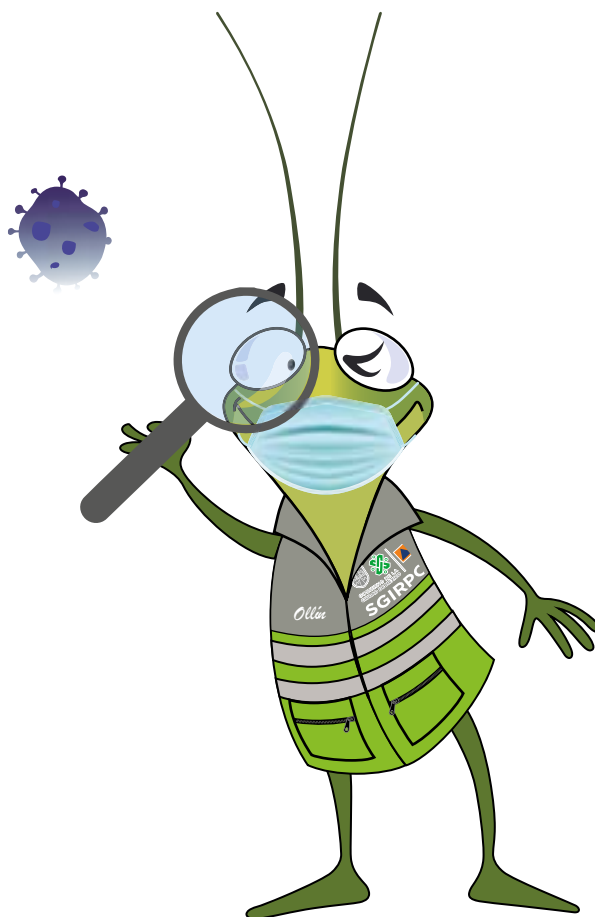
Como ya se ha comentado, los medios de transmisión de una enfermedad infecciosa pueden ser de modo directo e indirecto. Referente a la transmisión indirecta queda entendido que existe un vector que transmite el microorganismo patógeno que produce una enfermedad o infección, es decir

enfermedades transmitidas por parte de un insecto, en su mayoría mosquitos, portador del virus, parásitos, o bacterias; ya sea por entrar en contacto con las heces de los insectos o una picadura. Para ejemplificar y dar a conocer este tipo de transmisión, existen 10 enfermedades que ponen en riesgo a la población de las Américas (OMS, s/f): el dengue, malaria, chagas, leishmaniasis, esquistosomiasis, fiebre amarilla, chikungunya, filarías linfática, oncocercosis o ceguera de los ríos y virus del Nilo Occidental<sup>19</sup>.

Dado que la transmisión indirecta tiene que ver con la propagación de una infección por medio de animales o insectos vectores del virus, bacterias o parásitos, se recomienda realizar acciones como la **limpieza profunda** e **higiene de superficies** en el hogar y en las zonas que puedan poner en riesgo a las personas, tales como la escuela, las plazas públicas, mercados, y otros lugares donde pueda haber una reproducción excesiva del animal o insecto vector. Conocer el medio de contagio de las enfermedades permitirá llevar a cabo medidas preventivas y de respuestas para evitar brotes en las comunidades.

Como ya se mencionó, en enfermedades como la COVID-19, la transmisión de contagio es por medio directo, es decir de persona a persona, por la saliva y el contacto por medio de la nariz, la boca y los ojos. Por ello, las medidas del uso de cubre bocas, la sana distancia, higiene de superficies y lavado de manos continuo son las medidas con mayor efectividad para evitar brotes en la comunidad.

Dentro de la escuela se podrán realizar círculos de diálogo para hablar sobre los virus, bacterias y parásitos a los que pueden estar expuestos y que representan una amenaza para generar un



19 [https://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=9438:2014-10-vector-borne-diseases-that-put-population-america-at-risk&Itemid=135&lang=es](https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=9438:2014-10-vector-borne-diseases-that-put-population-america-at-risk&Itemid=135&lang=es)

brote de alguna enfermedad, dependiendo la temperatura, época del año, altitud del nivel del mar, lagos o ríos cercanos, el viento, acumulación de basura, la duración de la luz diurna, entre otros.

### **Filtro sanitario**

Parte de las medidas para epidemias o prevenir brotes en comunidades, en los lugares de aglomeración es el uso de gel antibacterial, desinfección de superficies utilizadas y toma de temperatura, o detección de un síntoma de la enfermedad a prevenir. Dentro de las escuelas se han planteado sistemas de filtro sanitario donde se añade la carta de corresponsabilidad donde se señala que el o la estudiante no ha presentado síntomas relacionados al COVID-19 y ha llevado medidas de higiene personal, así como la facilitación dentro de la escuela para lavado de manos, y desinfección constante con gel antibacterial.



# 05

## PLAN DE CONTINUIDAD DE OPERACIONES



Los daños provocados por situaciones de emergencia o desastre, por la ocurrencia de fenómenos perturbadores, sean naturales o antropogénicos, afectan al desarrollo de un país, y para el caso de esta *Guía*, específicamente a la Ciudad de México, ya que pueden llegar a interrumpir de forma abrupta y prolongada las operaciones de los distintos sectores de la sociedad, por lo tanto, a fin de generar la recuperación y vuelta a la normalidad, es de suma importancia que las instituciones identifiquen sus procesos críticos a fin de establecer los mecanismos de operación emergente, abasto y suministro, dependiendo de la actividad que realicen y así permitir que la recuperación se dé con la afectación mínima posible, interactuando de forma coordinada entre los tres sectores: Público, Privado y Social.

Toda situación de desastre provoca escenarios de crisis para la continuidad de operaciones, estas situaciones, si bien pueden ser el efecto de fenómenos naturales como los sismos (geológicos) o los huracanes (hidrometeorológicos), también tenemos los provocados por la propia interacción humana, ya sea de manera intencional o imprudencial, y se denominan antropogénicos, entre estos tenemos:

- Fenómenos Químico-Tecnológicos y Socio-Organizativos como: daños a la infraestructura o servicios (electricidad, telecomunicaciones, vías de comunicación, etc.)
- Riesgos Sanitario-Ecológicos como afectación al medio ambiente o alertas y crisis de salubridad (plagas, epidemias).

## 5.1 ¿QUÉ ES UN PLAN DE CONTINUIDAD DE OPERACIONES?

El Sistema Nacional de Protección Civil define al Plan de Continuidad de Operaciones como:

El conjunto de recursos, actividades, procedimientos e información que se resguardan con el fin de ser utilizado en caso de que ocurra una emergencia o desastre. Éste va a ser desarrollado, implementado, probado y actualizado constantemente, ya que va a fungir como una guía para asegurar que las funciones críticas de cualquier organización, en este caso el centro escolar, operen sólo con los recursos indispensables ante la ocurrencia de un fenómeno natural, antropogénico o cualquier evento que ponga en riesgo su continuidad. *Guía Práctica para la Elaboración de un Plan de Continuidad de Operaciones, 2017, SEGOB, CNPC.*

Esto se traduce en el estándar de competencia 0907, el Plan de Continuidad de Operaciones (PCO) que también se menciona como parte del Programa Interno de Protección Civil que toda institución de riesgo medio o alto debe tener y se desglosa a través de los documentos denominados *Términos de Referencia para Elaboración de Programas Internos del Protección Civil* que toda instancia debe elaborar, ya sea con la intermediación de un Tercer Acreditado/Responsable Oficial de Protección Civil, para el caso de instancias Privadas o Sociales, o bien revisado por el Tercer Acreditado Institucional para el caso de las instituciones Públicas.

El Plan de Continuidad de Operaciones contempla lo siguiente:

- Análisis de procesos y funciones esenciales de la institución.
- Identificación de los recursos necesarios (humanos, materiales, tecno-



lógicos, etc.) para no interrumpir las funciones esenciales después de una emergencia.

- Generar estrategias para dar continuidad a funciones esenciales en caso de presentarse cualquier situación de emergencia, desastre o cualquier evento que ponga en riesgo la continuidad de su operación.

## 5.2 OBJETIVO DEL PLAN DE CONTINUIDAD DE OPERACIONES (PCO)

- Identificar y analizar las amenazas para disminuir la vulnerabilidad de las escuelas mediante acciones preventivas y correctivas.
- Establecer acciones de Mejora Continua de los procesos y las funciones para mantenerlo constantemente actualizado. Identificar los eventos que pueden impactar a la continuidad de operaciones, sus repercusiones humanas, financieras y morales.
- Respuesta eficiente y efectiva ante situaciones de emergencia a fin de optimizar el uso de recursos y agilizar la respuesta y continuidad de operaciones, permeando la cultura de la prevención y de la gestión del riesgo.
- Clasificar y priorizar recursos a salvaguardar en caso de emergencia o desastre.
- Prevenir o minimizar la pérdida de información y operaciones críticas, así como reducir el número y magnitud de decisiones durante cualquier periodo de crisis, ya que los errores pueden resultar mayores.

Ahora bien, para la elaboración del PCO, en el artículo 76 del Reglamento de la Ley General de Protección Civil, se establecen los siguientes elementos mínimos que debe contener:

1. Fundamento legal.
2. Propósito.
3. Funciones críticas o esenciales.
4. Sedes Alternas.
5. Líneas de sucesión o cadena de mando.
6. Recursos Humanos.
7. Dependencias e interdependencias.
8. Requerimientos mínimos.
9. Interoperabilidad de las comunicaciones.
10. Protección y respaldo de la información y bases de datos.
11. Activación del plan.

De igual manera, la Coordinación Nacional de Protección Civil, en la Guía Práctica para la Elaboración de un Plan de Continuidad de Operaciones (s/f), recomienda desarrollar lo anterior en 6 pasos:

1. Análisis de amenazas.
2. Análisis de Procesos.
3. Estrategias de Continuidad.
4. Recursos Críticos.
5. Definición del Plan de Continuidad de Operaciones.
6. Activación del Plan.

A continuación, revisaremos cada uno de ellos a fin de definir de manera sucinta cómo se construye este documento.

## 5.3 ANÁLISIS DE AMENAZAS

Este análisis si bien está relacionado al Análisis de Riesgos que ya se realizó a fin de elaborar el Plan de Reducción de Riesgos del PIPC, el enfoque ahora estará dirigido hacia el interior de la institución, identificando de entre los procesos de operación que constituyen su razón de ser, cuáles son los prioritarios, y cómo pueden ser amenazados por los diversos fenómenos perturbadores a fin de planear acciones de prevención y mitigación que reduzcan su vulnerabilidad.

Una amenaza es un evento que puede desencadenar una situación de emergencia, siniestro o desastre, causando daños materiales, pérdidas humanas, suspensión de servicios o actividades, por lo que es necesario relacionar la probabilidad de que este ocurra y el probable impacto que causaría.

Se recomienda usar una matriz de datos construida en Excel a fin de ordenar y clarificar la información disponible considerando variables como: la Amenaza o fenómeno perturbador específico de acuerdo a su grupo (sismo, incendio, inundación, epidemia, sabotaje por ejemplo), la Probabilidad de ocurrencia (alta, media o baja), el impacto que puede generar en el proceso u operación (alta, media o baja), el Grado de Riesgo derivado de las dos anteriores, Vulnerabilidades detectadas y la Acción preventiva o de mitigación que abatiría dichas vulnerabilidades.

*EJEMPLO DE SELECCIÓN DE AMENAZAS*

Amenaza	Probabilidad	Impacto	Riesgo	Vulnerabilidades	Acción preventiva
Manifestaciones					
Sismos					
Pérdida de bases de datos					

Tabla 1: GPEPCO pag. 8

## SELECCIÓN DE LA AMENAZA

Las amenazas están directamente relacionadas a la naturaleza de la institución y su entorno geográfico, estas se clasifican de acuerdo a los grupos de fenómenos perturbadores: Geológicos, Hidrometeorológicos, Sanitario-Ecológicos, Químico-Tecnológicos, Socio-Organizativos y Astronómicos.

## IDENTIFICACIÓN DE VULNERABILIDADES

Una vez que identificamos las amenazas es importante identificar las vulnerabilidades que la institución tiene frente a cada una de ellas, estas se anotan en la columna “Vulnerabilidades”.

## EVALUACIÓN DE LA AMENAZA

Esta se obtiene cruzando la información de las Columnas “Probabilidad” y la de “Impacto” que son las que están enmarcadas en rojo (ver Tabla 2), y se asigna una calificación al comparar las dos anteriores.

Amenaza	Probabilidad	Impacto	Riesgo	Vulnerabilidades	Acción preventiva
Manifestaciones	ALTA	ALTO	ALTO	1.No existen puertas de entrada alternas.	
Sismos	MEDIA	ALTO	MEDIO	1.No se cuenta con sistema de alerta temprana. 2.No existe señalización de zonas de menor riesgo.	
Pérdida de bases de datos	BAJA	MEDIO	BAJO	1.No hay copias de la información crítica.	

Tabla 2: GPEPCO pag. 9

## GENERACIÓN DE ACCIONES PREVENTIVAS

Es muy importante identificar las “Vulnerabilidades” ya que esto nos permitirá establecer las acciones pertinentes para abatirlas y planear la forma de abordarlas, a esto se denomina “Acción Preventiva”. Permite establecer un plan de acción sobre situaciones específicas.

## 5.4 ANÁLISIS DE PROCESOS

En este punto se analizarán dos aspectos sumamente importantes para determinar la continuidad de las operaciones de la institución, que son:

- Funciones Críticas o Esenciales (punto 3 del artículo 76 del RLGPC).
- Dependencias e Interdependencias (punto 7 del artículo 76 del RLGPC).

## OBTENCIÓN DEL LISTADO DE PROCESOS

Esto a fin de definir los recursos humanos y materiales, así como las funciones críticas esenciales para la operación que se establecen en el Plan de Contingencia donde se determinó en análisis de cada puesto. Esta información garantiza el cumplimiento del bien o servicio y establecer estrategias de adaptación de acuerdo a la afectación del fenómeno perturbador que se ha presentado.

Para esto, como paso fundamental requerimos elaborar una Lista de Procesos, organizarla de acuerdo a su área y prioridad. Los Manuales de Operación son una excelente herramienta, pero si no se cuenta con ellos, entonces se deberán elaborar los listados para poder identificarlos. No debemos olvidar que en estas acciones participan los involucrados en cada uno de ellos.

La información recomendada a recabar de cada proceso es:

- **Proceso:** Nombre del mismo.
- **Actividades principales:** Todas aquellas que conforman el proceso.
- **Frecuencia:** Periodo de realización, duración en tiempo.
- **Responsable:** Indicar Nombre y Cargo de la persona responsable.

Esto también se puede construir en Excel a fin de poder tener una visión de conjunto.

## CLASIFICACIÓN DE PROCESOS

Identificar los procesos de acuerdo a lo siguiente. Cabe aclarar que esta información es de consumo interno.

- **Procesos estratégicos:** Aquellos relacionados al resultado regulado por las autoridades y hacia la población. Suelen ser de largo plazo y se alimentan de otros procesos operativos.
- **Procesos Operativos:** Están relacionados directamente con la atención a la población, servicio al cliente u otras instituciones, incluye los insumos para la operación.
- **Proceso de soporte:** Son los que facilitan la operación y permiten cumplir con los procesos estratégicos, ejemplo: área administrativa, financiera, recursos humanos, capacitación, mantenimiento, entre otros.

No.	Proceso	Actividades principales	Frecuencia (horas, días, semanas)	Responsable	Tipo
1	Nómina del personal	Alta y baja de personal Bonos Pagos	Mensual	Nombre y cargo	PS
2	Mantenimiento correctivo a acueductos	Reparación de ductos Construcción de ductos provisionales	Semanal	Nombre y cargo	PO
3	Servicio de pipas	Reabastecimiento de pipas Mantenimiento a vehículos	Diario	Nombre y cargo	PO
4	Servicio a población	Control de presión de agua	Diario	Nombre y cargo	PE
5	Cobro de servicios				PO

Tabla 3: GPEPCO pag. 16

Esto se puede lograr con la intervención de cada uno de los responsables a fin de no omitir información y conocer al detalle los alcances de cada proceso y lograr una clasificación precisa de los mismos, para poder hacer el Análisis de criticidad.

## ANÁLISIS DE CRITICIDAD DE LOS PROCESOS

Una vez clasificados los procesos, podemos determinar cuáles son críticos o prioritarios y los recursos que se requieren para su ejecución, así como identificar aquellos sin los que la operación no es posible o se ve afectada de tal manera que no se cumple con el servicio. Podemos agregar en la matriz otra columna para identificar si es o no un proceso crítico.

A continuación, como se puede identificar un proceso crítico:

- Comenzar el análisis desde los estratégicos, luego operativos y finalmente los de soporte.
- Los relacionados con la entrada y salida de Insumos.
- Su frecuencia de medición es corta o mediana.
- Definen a la organización.
- Ofrecen servicios vitales o cubren necesidades para la población como por ejemplo la educación.
- Si se interrumpen pueden dañar el resultado o la reputación de la institución.

## DEPENDENCIAS E INTERDEPENDENCIAS

En la matriz que se está construyendo, la nueva columna es para describir los tramos de responsabilidad que se tiene en cada proceso con agentes internos o externos a la institución, tales como otras instancias gubernamentales o proveedores a fin de identificar aquellos que son críticos en nuestros procesos y en los que nosotros somos críticos para ellos. En cada proceso puede haber varias dependencias o interdependencias. Por cada dependencia se debe especificar la actividad o producto.



## ENTREGABLES

La columna final será para describir el producto que se obtiene de cada dependencia o interdependencia, puede ser un documento, un producto o un servicio, veamos un ejemplo.

No.	Proceso crítico	Actividades principales	Frecuencia (horas, días, semanas)	Responsable	Dependencias e interdependencias	Entregables que genera el proceso crítico
1	Nómina del personal	Reparación de ductos Construcción de ductos provisionales.	Semanal	Nombre y cargo	PS	2. Relación de acueductos reparados durante la emergencia
2	Mantenimiento correctivo a acueductos	Reabastecimiento de pipas Mantenimiento a vehículos	Diario	Nombre y cargo	PO	1. Inventario de pipas utilizadas durante la emergencia 2. Litros de agua abastecidos a la población
3	Servicio de pipas	Control de presión de agua Aseguramiento de suministro	Diario	Nombre y cargo	PO	

Tabla 4: GPEPCO pag. 17

## 5.5 ESTRATEGIAS DE CONTINUIDAD

Una vez que tenemos claridad en los procesos y su importancia, el siguiente paso es crítico para lograr una continuidad de operaciones funcional, por lo que revisaremos los temas:

- Sedes Alternas (punto 4 del artículo 76 del RLGPC).
- Línea de sucesión o cadena de mando (punto 5 del artículo 76 del RLGPC).

Es importante determinar cómo sería la operación en caso de que la sede principal saliera de servicio por consecuencia de un fenómeno perturbador, como puede ser un sismo o un incendio, o bien que se vea limitada por condiciones más agresivas y/o de larga duración como un riesgo sanitario por pandemia, por lo que es de suma importancia conocer las sedes donde pudiera operar de forma parcial o completa.

Ejemplo: después de los sismos de 2017, hubo planteles con daños severos que requirieron operar en otras instalaciones, incluso en más de una, con un serio retraso ya que no se contaba con información suficiente para que el servicio continuara, esto originó que se establecieran de forma poco funcional sedes insuficientes, problemas administrativos y de coordinación que impactaron en el alumnado; o en el caso de la pandemia por COVID-19 que ha provocado la búsqueda de alternativas digitales para continuar con el servicio, el cual contribuye a la sensación de normalidad del alumnado y del personal y responde sobre todo al derecho inalienable a la educación.

### SEDES ALTERNAS

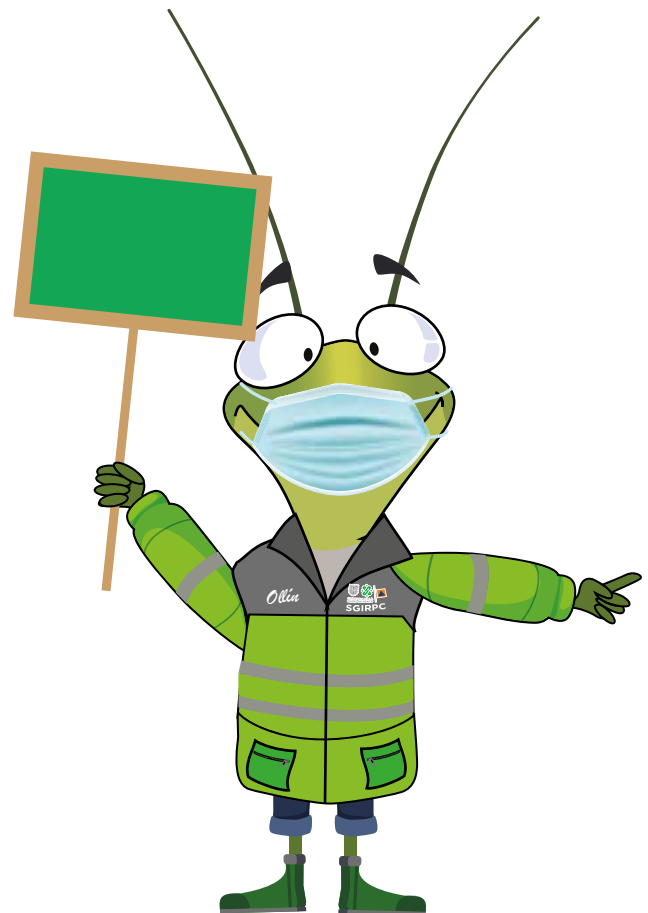
Es de suma importancia entender que hay situaciones de emergencia que pueden hacer que las instalaciones dejen de ser funcionales, ya sea por daño o bien porque las circunstancias hacen que el personal o la comunidad corran riesgo, de ahí la importancia de conocer los entornos escolares, la capacidad instalada de acuerdo a las características de la construcción,

las áreas disponibles, en este caso no solo de los planteles, ya sea públicos o privados. Incluso se recomienda investigar en la propia institución y en la demarcación si se cuenta con espacios susceptibles de adaptación, a fin de tener sedes alternas, siempre cuidando que tanto la población visitante como la residente tengan las condiciones mínimas de operación, no sólo a nivel de infraestructura, se debe considerar el mobiliario, los insumos ya sea que se compartan con los de la sede alterna, haya posibilidad de surtimiento o movilización de los propios.

En las sedes alternas también se debe cuidar el clima organizacional, evitar la discriminación de la población en situación de alternancia, ya que al momento de integrarse a esta y durante el periodo de permanencia se convierten en parte de la población de ese plantel, por lo que se deben modificar la estructura del CIPCE, así como los protocolos, los simulacros serán conjuntos y si bien administrativamente se considerara a cada escuela de forma independiente, para fines de protección civil son un solo inmueble.

Cabe aclarar que en casos como los del sismo de 2017, las escuelas en sede alterna no actualizan su PIPCE o su CIPCE sino que se incluyen en los de la sede alterna. Al momento de regresar a su sede original, ambas escuelas modifican el PIPCE y el CIPCE, ya que hay cambios en la cantidad de población y en las figuras para el Comité.

Otro caso en que la sede sale de funcionamiento y cuyo periodo de vuelta a la normalidad también es variable es por ejemplo: incendio, explosión o similar, dónde el regreso dependerá de la gravedad del daño y el tiempo que tomen las reparaciones, además de afectar a un solo plantel o a un conjunto muy reducido de ellos.



Una situación a macroescala como la Emergencia Sanitaria por COVID-19, no permite el uso de las instalaciones ya que la población se encuentra confinada en casa, a fin de salvaguardar su vida, en este caso, el servicio educativo no sólo migra hacia la digitalización, sino que debe usar los medios disponibles de acuerdo a las características socioeconómicas de su propia comunidad, ya sea que el personal cuente con el equipo y servicios para realizar su labor, que en su defecto, la institución deberá aportar lo necesario de acuerdo a la legislación laboral vigente, mientras que al alumnado, se deberán buscar estrategias y alianzas que de alguna manera permitan el acceso de los menos favorecidos a la educación.

Así pues, para construirlo se usará el formato 3 propuesto por la Coordinación Nacional de Protección Civil, que consta de tres secciones donde vaciaremos la información ya recabada con anterioridad, también se puede elaborar en Excel.

## INFORMACIÓN GENERAL DEL PROCESO CRÍTICO

- A. Proceso crítico: Indicar el Nombre.
- B. Unidad Administrativa: si aplica anotar a cuál pertenece.
- C. Sede geográfica: Además de anotar la dirección completa, con ayuda de Google Maps, obtener las coordenadas geográficas buscando la dirección y/o inmueble, aparecen debajo del nombre en forma numérica.
- D. Actividad principal: Enlista sólo las relevantes.
- E. Objetivo: Indique el objetivo del proceso.
- F. Periodo de Recuperación: Indique en cantidad de días cuál es la posibilidad que corresponde.

*FORMATO 3: CONTINUIDAD DE PROCESOS CRÍTICOS (SECCIÓN 1)*

<b>Información general del proceso crítico</b>	<b>Proceso crítico:</b> Mantenimiento correctivo a acueductos.
	<b>Unidad administrativa:</b> Dirección General de Infraestructura Publica Federal
	<b>Sede geográfica del proceso (dirección):</b> José Vasconcelos 221. Col. San Miguel Chapultepec Del. Miguel Hidalgo C.P. 11850 (19.4135713, -99.1812731)
	<b>Actividades principales:</b> 7. Reparación de ductos 8. Construcción de ductos provisionales
	<b>Objetivo:</b> Conservar transitables los caminos y puentes federales que dan salida a la región en caso de evacuación por desastres o crisis.
	<b>Frecuencia:</b> (horas, días, semanas y meses)
	<b>Periodo límite de recuperación:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Día 0 <input type="checkbox"/> Día 1-7 <input type="checkbox"/> Día 7-30 <input type="checkbox"/> Más de 30 días

Tabla 5: GPEPCO pag. 18

**ESTRATEGIA DE CONTINUIDAD**

Continuando con la segunda parte, una vez que analizamos los procesos se deben seleccionar las estrategias de continuidad que garantizan la restauración de los procesos críticos y documentar adecuadamente cada una y en caso que sea necesario, llenar un apartado de recursos financieros, si estos son necesarios para la operación, a continuación, un ejemplo de cómo organizar la información.

A continuación, una guía de algunas estrategias de continuidad de operaciones que pueden servir de ejemplo, cabe aclarar que pueden variar para cada institución, y que pueden usarse una o varias estrategias combinadas según sea necesario.

**Omisión de funciones de baja criticidad.** - Se recomienda para funciones “no urgentes”, entendiendo que hay riesgo de pérdida de información y recursos de baja “criticidad” para la institución.

**Utilización de espacios alternos.** Trasladar al personal y los recursos a espacios previamente convenidos como otro plantel, o instalaciones públicas, entre otros.

*FORMATO 3: CONTINUIDAD DE PROCESOS CRÍTICOS (SECCIÓN 2)*

Información general del proceso crítico	Estrategia de continuidad:	Descripción:	
	9. Utilización de espacios gubernamentales alternos	<input type="checkbox"/>	**Aquí se describe brevemente el funcionamiento de la estrategia de continuidad de operaciones (debe adjuntarse el soporte documental que avala la estrategia de continuidad)
	10. Reutilización de recursos	<input type="checkbox"/>	
	11. Trabajo remoto	<input checked="" type="checkbox"/>	
	12. Acuerdos recíprocos	<input type="checkbox"/>	
	13. Subcontratación de espacios	<input type="checkbox"/>	
	14. Centro espejo	<input type="checkbox"/>	
	15. Otra	<input type="checkbox"/>	El responsable de este proceso, se traslada a la sede alterna para laborar durante el periodo de crisis.
	<b>Sede Alterna 1</b>		
	Dirección: Av. Delfín Madrigal 665 Del. Coyoacán, Col. Pedregal de Santo Domingo, 04360, Ciudad de México D.F.		
Coordenadas: 19.314831.-99.174418			
Responsable de la sede alterna: Nombre y Cargo			
Contacto: Incluir teléfonos y correos personales donde pueda contactarse al responsable en condiciones de emergencia.			
<b>Sede Alterna 2</b>			
Dirección: No aplica para este proceso crítico			
Responsable de la sede alterna:			
Contacto:			
Recursos financieros necesarios para continuar con la operación: \$			

Tabla 6: GPEPCO pag. 21

**Reasignación y reutilización de recursos.** Busca reasignar los diversos recursos materiales, humanos, financieros, tecnológicos de los procesos no críticos para reforzar a los críticos, cuidando de no despreteger u olvidar a los no críticos.

**Trabajo remoto.** Permite al personal interactuar de manera remota, se deben contemplar los recursos digitales y acceso a la tecnología, un caso de esto es la pandemia por COVID-19; también permite que la población en alto riesgo se mantenga activa en los procesos críticos sin arriesgarla.

**Acuerdos recíprocos.** Se realizan acuerdos previos con las instancias del sector público o privado para utilizar espacios que cuenten con las características (equipamiento y espacio) similares a la instancia en estado de crisis, a fin de dar continuidad a sus operaciones.

**Sitio alternativo subcontratado a terceros.** En este caso se contratan compañías especializadas que cuenten con los espacios y recursos materiales que se requieren, estos pueden ser:

- Espacios móviles. Considerar sus limitaciones.
- Módulos prefabricados. Una empresa instala, ya sea carpas o estructuras, deben considerarse tanto los tiempos de instalación como la capacidad de soporte tecnológico.

**Localizaciones diversas.** En esta se traslada solo la operación, no al personal, es para operación de muy alta criticidad, pues se busca que otra organización del mismo perfil pueda soportar los procesos críticos durante el periodo de crisis.

**Centro espejo.** Sede alterna que cuenta con los mismos recursos. Traslada la operación y continúa la actividad en periodos más cortos. Es de alto costo y la más adecuada para la pronta recuperación de la operación.

La elección de una o varias de las anteriores o incluso la implementación de una nueva debe estar basada en la propia capacidad técnica, operativa, humana y financiera de la propia institución.



## RESPONSABLE DE EJECUCIÓN

Es de suma importancia establecer y registrar la cadena de mando para el proceso de continuidad de operación de los procesos críticos. Los roles sugeridos son:

**Responsable de cada proceso crítico.** Es quien se encarga de supervisar y ejecutar todas las actividades.

**Línea de sucesión.** Identificar a uno o dos responsables alternos en caso de que el anterior no esté en posibilidad de operar, tomando en cuenta los siguientes criterios:

- El suplente debe contar con el entrenamiento y sustento legal propio del proceso.
- El responsable del proceso crítico debe reasumir sus funciones en el menor tiempo posible.
- Normalmente el suplente es parte del equipo de trabajo.

**Equipo de trabajo.** Es el capital humano operativo mínimo requerido para operar el proceso crítico.

El formato propuesto para registrar la tercera parte del proceso es el siguiente:



**FORMATO 3: CONTINUIDAD DE PROCESOS CRÍTICOS (SECCIÓN 3)**

<b>Responsables de la ejecución del proceso crítico</b>	<b>Responsable del procesos crítico:</b>		
	Nombre: Daniel Pérez Torres	Cargo: Director de ...	Área: Dirección de ...
	Teléfonos: Oficina: 5512 0000 Ext. 1212 Cel: 55 4565 7585 Casa: 1115 7473 Radio: 3298537		Email: dperez@hotmail.com dperez@segob.gob.mx
	<b>Linea de sucesión</b>		
	Nombre: Jessica Martínez Colín	Cargo: Jefa de departamento de ...	Área: Dirección de ...
	Teléfonos: Oficina: 5521 0021 Ext. 5262 Cel: 55 4523 5235 Casa: 23423423 Radio: 3234233		Email: Mc_Jessy@yahoo.com Jmarc@segob.gob.mx
	<b>Equipo de trabajo</b>		
	Nombre	Teléfonos / Email	Actividad a desarrollar
	Jessica Martínez Colín	Oficina: 5521 0021 Ext. 5262 Cel: 55 4523 5235 Casa: 23423423 Radio: 3234233 Mc_Jessy@yahoo.com Jmarc@segob.gob.mx	16. Reparación de ductos
	Carlos Munguía Martínez	Oficina: 5564 7383 Ext. 123 Cel: 55 5267 2737 Casa: 5192 8282 Radio: 2929392 cmunguia@gmail.com	17. Construcción de ductos provisionales

**Tabla 7: GPEPCO pag. 24**

## DEPENDENCIAS E INTERDEPENDENCIAS

Se describen las relaciones de operación con que cuenta el proceso, que son:

**Dependencias:** compete a la relación con áreas de proceso crítico.

**Interdependencias:** son las relaciones internas de la institución o unidad administrativa de las que depende el proceso crítico.

	Dependencias	Interdependencias
Dependencias e interdependencias	1. CONAGUA: Entrega relación de acueductos por zona	Coordinador General del Servicio Meteorológico Nacional
	2. CEMEX: Proveedor de insumos para mantenimiento	Director General del Organismo de Cuenca Pacífico Sur
	...	...

Tabla 8: GPEPCO pag. 25

## ENTREGABLES

Deben registrarse los siguientes roles a fin de describir al personal de dar la continuidad al proceso, continuando con el ejemplo anterior veamos el registro siguiente:

Entregables que genera el proceso crítico		
1. Relación de acueductos reparados durante la emergencia	2. Inventario de pipas utilizadas durante la emergencia	3. Abastecimiento de agua a la población

Tabla 9: GPEPCO pag. 25

## 5.6 RECURSOS CRÍTICOS

En este punto, se reviran los siguientes aspectos:

- Recursos Humanos (punto 5 del RLGPC).
- Requerimientos mínimos (Punto 8 del RLGPC).
- Interoperabilidad de las comunicaciones (Punto 9 del RLGPC).
- Protección y Respaldo de la información y bases de datos (Punto 10 del RLGPC).

### RECURSOS MATERIALES Y FINANCIEROS

Es importante registrar con antelación todo tipo de recursos que sean necesarios para la operación del proceso crítico por lo que se propone un formato para su registro detallado y poder así calcular lo necesario en recursos humanos, materiales, financieros.

*FORMATO 4: RECURSO DE PROCESO CRÍTICO*

Infraestructura tecnológica				
Requerimientos	Cantidad	Especificaciones	Costo unitario	¿Se cuenta con él?
Computadoras	3	Sistema operativo: Windows XP/Vista Procesador: 2.4GHz Memoria: 1GB Tarjeta gráfica: NVIDIA GeForce 6600+ ATI X700+	\$15,256	Si
Multifuncionales	4	Impresión, copia y escaneado Conveniente puerto USB frontal para escanear imágenes desde dispositivos con memoria USB	\$3,500	Si

Mobiliario, Equipo y Vehículos				
Requerimientos	Cantidad	Especificaciones	Costo unitario	¿Se cuenta con él?
Mesas de trabajo	5	Mesa rectangular de 1.5 x 3 m.	\$2,500	No
Sillas	60	Sillas para trabajo de oficina	\$1,200	No
Pizarrón	5	Blanco, extensible, fácil movilidad	\$1,250	No
Jeep 4x4	3	Con sistema winch	\$189.00	Si
Extensión móvil	1	Para 8 personas, conexión a radio	\$1,234.256	Si

Requerimientos adicionales				
Requerimientos	Cantidad	Especificaciones	Costo unitario	¿Se cuenta con él?
Café	10 kg	Nescafé 500 gr	\$48.00	No
Agua embotellada	100 L	Botellas de 1L	\$8.00	No
Hojas blancas	15 paquetes de 500 hojas		\$85.00	No
Cobertores	12		\$225.00	No
Baños móviles	3		\$27,000.00	No

Base de datos para la operación del proceso crítico				
Nombre	Proceso que la requiere	Método de resguardo	Costo por resguardo	Lugar de resguardo
Inventario de Vehículos de rescate	Coordinación de operaciones de rescate	Se encuentra almacenado en nube, a través del sistema "...", se anexa nombre de usuario y contraseña	\$4,755 por año	Sistema "..."

Base de datos para la operación del proceso crítico				
Tesorería (confidencial) Cobro de impuestos con deudores	Cobro de impuestos	Resguardo en discos duros y almacenamiento virtual	NA	Servidores Seguros de la SEGOB, SHCP y SAT
Registro de Antecedentes Penales del C.E.R.E.S.O. 343	Seguridad del penal	Copia Digital resguardada en el Hogar de todos los Comandantes del Penal, la información se almacenó en unidades flash	NA	Se resguarda en las siguientes ubicaciones: Sergio Urrutia Martínez con domicilio en: Calle 4 A, #3 Colonia Santa Rosa, Del Gustavo A. Madero, Distrito Federal

Interoperabilidad de las comunicaciones				
Equipo	Proveedor	Especificaciones	Costo unitario	¿Se cuenta con él?
Servicio Oracle Teléfonos IP	Oracle	Oracle, Teléfonos IP, Servicio Inalámbrico en estado de emergencia, router satelital.	\$12,000.00	Si
Radios	Motorola	“PRO7100”		Si

Tabla 10: GPEPCO pag. 27

## RECURSOS HUMANOS

Igualmente, se debe tener un directorio detallado del capital humano considerado crítico, recabando los datos tanto personales como laborales (teléfonos fijos y móviles, dirección de casa, correo electrónico, redes sociales, entre otros) que permitan contactarlos en caso de emergencia o desastre. Se debe resaltar al responsable o responsables de la activación del Plan de Continuidad de Operaciones. Veamos el ejemplo:

*FORMATO 5: RECURSOS HUMANOS*

Entregables que genera el proceso crítico				
Nombre y cargo	Teléfonos oficina c/ext. y personal (casa/celular)	Dirección laboral y personal	Correo laboral y personal	En caso de activación del Plan de Continuidad de Operaciones se presentarán:

Tabla 11: GPEPCO pag. 27

## 5.7 DEFINICIÓN DEL PLAN DE CONTINUIDAD DE OPERACIONES

A continuación, conoceremos el formato que formaliza la implementación del Plan de Continuidad de Operaciones y que al momento de integrar el documento, se coloca al inicio ya que resume lo anteriormente expuesto.

En este punto se contempla:

- Fundamento legal (punto 4 del RLGPC).
- Propósito (Punto 5 del RLGPC).

*FORMATO 6: DEFINICIÓN DEL PLAN DE CONTINUIDAD DE OPERACIONES*

Propósito	
Asegura:	Objetivo

Alcance del Plan de Continuidad de Operaciones	
Procesos Críticos	Actividades Principales

Líder de Continuidad y Línea de Sucesión	

Fundamento Legal	

Tabla 12: GPEPCO pag. 29

## PROPÓSITO

Todo Plan de Continuidad de Operaciones debe contar con un propósito, esto se debe acordar en conjunto con los altos mandos de la institución y son quienes toman decisiones en la organización, así como los responsables de cada uno de los procesos críticos que revisamos en el paso 3. A continuación, algunas preguntas que el equipo debe realizarse a fin de desglosar de forma clara y precisa el propósito del PCO.

I. ¿Qué es lo que asegura el plan de continuidad de operaciones?

Esto responde directamente al sector y giro de la institución y define la razón por la que se elabora el PCO, ejemplo:

- Continuidad a servicios básicos (servicios de salud, electricidad, suministro de agua, servicios educativos, etc).
- Protección y Seguridad.

- Operación administrativa.
- Entre otros.

II. Una vez que tenemos clara la cobertura del plan de continuidad de operaciones ahora debemos definir ¿Cuál es el objetivo específico de este?

El objetivo se resume en un enunciado que incluye el “sentido de dar continuidad a los procesos considerados críticos”, veamos un ejemplo, recuerda ajustar la información a las características de tu institución:

Propósito	
Asegura	Objetivo
Protección y Seguridad	Salvaguardar la vida y bienes de la población mexicana ante la ocurrencia de desastres ocasionados por fenómenos perturbadores

Tabla 13: GPEPCO pag. 30

## ALCANCE

El alcance delimita el contenido del PCO, incluye todos los procesos críticos y sus actividades, a continuación un ejemplo:

Alcance	
Procesos críticos	Actividades principales
3.Despliegue de escuadrones de rescate	1.Rescate ciudadano 2.Restablecimiento del orden 3.Organización y distribución del personal de búsqueda y rescate
4.Gestión de donativos a la población damnificada	1.Establecimiento de canales de comunicación con organizaciones de donantes 1.Distribución de donativos en zonas afectadas

Tabla 14: GPEPCO pag. 31



## LÍDER DE CONTINUIDAD Y LÍNEA DE SUCESIÓN

En esta sección se enlista al Líder de Continuidad, así como a su suplente, ya que en el formato de cada proceso crítico se definió a los suplentes y al equipo de trabajo del mismo. Veamos el ejemplo. El Líder de Continuidad es el responsable de todo el Plan de Continuidad de Operaciones de la institución, por lo que debe tener facultades necesarias para tomar decisiones durante la emergencia.

Líder de Continuidad y Línea de sucesión	
Líder de Continuidad	César Fernando Piña Martínez Director General de ...
Suplente del Líder de Continuidad	Daniel Monroy Fuentes Director de...

Tabla 15: GPEPCO pag. 31

## FUNDAMENTO LEGAL

En este apartado se deben especificar aquellas legislaciones, mandatos, instrumentos jurídicos, estrategias, reglamentos internos, normas y demás que ordenan o sugieren la elaboración y aplicación del Plan de Continuidad de Operaciones, este requerimiento faculta a las personas que intervienen en la gestión del Plan de Continuidad de Operaciones.

Algunos ejemplos son:

- Atribuciones de la institución.
- Legislación.
- Programas Nacionales, Sectoriales o propios de la unidad.
- Instituciones privadas o No gubernamentales pueden incluir el destino estratégico (Misión, Visión y Objetivos estratégicos).

### Fundamento Legal

2. Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (DOF 11-08-214), Segundo y Octavo, transitorios, Art. 37 Fracción VI.
3. Plan Nacional de Desarrollo (DOF 20/05/2013). Estrategia Transversal Gobierno Cercano y Moderno.
4. Programa para un Gobierno Cercano y Moderno 2013-2018 (DOF 30/08/2013).
  - Objetivo 1. Impulsar un gobierno abierto que fomente la rendición de cuentas en la APF. Estrategia 1.1 Fomentar la participación ciudadana en las políticas públicas y en la prevención de la corrupción, línea de acción 1.1.8 Incluir a la ciudadanía y OSC en el diseño, evaluación y mejora de trámites y servicios.
  - Objetivo 4. Mejorar la gestión pública gubernamental en la APF. Estrategia 4.1 Transformar los procesos de las dependencias y entidades y Estrategia 4.5 Simplificar la regulación que rige a las dependencias y entidades para garantizar la operación eficiente del gobierno.
  - Indicador: Porcentaje de satisfacción de los usuarios respecto a los servicios de las dependencias y entidades de la APF.
5. Reglamento interior de la SFP, Artículo 23.
6. Programa presupuestario O005 Mejora de la gestión y regulación de los procesos, trámites y servicios de la Administración Pública Federal.

Tabla 16: GPEPCO pag. 32

## 5.8 ACTIVACIÓN DEL PLAN

En este paso se revisa el punto 11 del RLGPC que es “Activación del plan“. Responde a que, una vez que se ha integrado el Plan, ahora es necesario establecer el protocolo de actuación dónde se contemplan las acciones a realizar antes, durante y después de la emergencia.

La Guía Práctica para la Elaboración de Plan de Continuidad de Operaciones propone un ejemplo de protocolo; sin embargo, reiteramos: debemos entender que es sólo un ejemplo, ya que las características de cada institución son diferentes y se debe ajustar a sus propias necesidades y recursos disponibles.

## Antes de la emergencia o desastre

Es importante identificar a qué fenómeno o grupo de fenómenos nos referimos o bien si es genérico.

- Realizar campaña de difusión del Plan de Continuidad de Operaciones entre el personal de la institución.
- Preparar y disponer de todos los insumos, equipo, administración de espacios, planos, información, esquemas organizativos y de comunicación necesarios para utilizarlos en el momento que se active el Plan.
- Verificar recursos y presupuestos.
- Capacitar, al menos, anualmente al personal involucrado en el PCO.
- Establecer las distintas rutas a seguir en caso de emergencia o desastre para arribar a la o las sedes alternas, para continuar la operación.
- Comunicar el PCO de la institución a las autoridades regionales y a los órganos reguladores.
- Establecer un calendario de simulacros a fin de preparar al personal en caso de emergencia o desastre.

## Durante la emergencia o desastre

- Al ocurrir una situación de emergencia o desastre se debe valorar la posibilidad de activar el PCO de manera parcial o total.
- Notificar a las autoridades internas y externas y demás dependencias involucradas sobre la activación del PCO.
- Solicitar los apoyos requeridos.

- Los responsables previamente establecidos inician el proceso de notificación de la activación del PCO a través de los medios con que se cuente (teléfono fijo o móvil, mensajes de texto, redes sociales, correo electrónico).
- Comenzar con la ejecución de las actividades del PCO.
- Llevar bitácora de sucesos y acciones, veamos un ejemplo de bitácora:

*FORMATO 7: BITÁCORA DE SUCESOS Y ACCIONES*

Bitácora de sucesos y acciones		
Fecha	Hora	Suceso
14 de Octubre de 20XX	20:52	Se activa el Plan de Continuidad de Operaciones y se comienza a convocar al personal adscrito.
14 de Octubre de 20XX	23:55	Reunión en el Líder de Continuidad de Operaciones y se comienza a convocar al personal adscrito.
14 de Octubre de 20XX	02:00	Se reactiva proceso crítico: “Resguardo de información bursátil”
		...

Tabla 17: GPEPCO pag. 34

### Después de la emergencia o desastre

- Mantener constante comunicación con autoridades y dependencias relacionadas con la institución, así como con el personal directivo.
- Fin del estado de crisis y vuelta a la normalidad de acuerdo a lo establecido en el PIPC.
- Informar a todo el personal de la institución sobre el término de la situación de estado crítico.
- Evaluar la infraestructura a fin de determinar la reactivación de los procesos no críticos y el resguardo de la información generada durante el periodo de crisis.

- Desarrollar acciones de restablecimiento de acuerdo a lo previsto en el PIPC.
- Documentar lecciones aprendidas y actualizar o adecuar el PCO y el PIPC.

A continuación, un ejemplo de cómo documentar las acciones aprendidas:

*FORMATO 8: LECCIONES APRENDIDAS*

Lecciones Aprendidas			
No.	Descripción del evento	Causas	Acciones preventivas y correctivas tomadas o sugeridas
1	No fue posible reactivar el Proceso Crítico: “Atención telefónica para emergencias”	El software de la empresa no soporto la cantidad de llamadas entrantes	Revisión de software con proveedores para posible mejora
2	Para proceso crítico: “Atención Ciudadana”, no fue posible trasladar equipo...	No se contaba con vehículos adecuados para caminos afectados	Redistribuir equipos en sedes alternas

Tabla 18: GPEPCO pag. 34

## SIMULACROS

Todo procedimiento de emergencia, plan de continuidad y cualquier acción destinada a la salvaguarda de la vida, bienes y entorno; requiere ser practicado, revisado y ajustado cuantas veces sea necesario; es por esto que en el PCO es de vital importancia también contar con un calendario de simulacros que permita al personal involucrado familiarizarse con los procesos y realizar los ajustes necesarios de manera preventiva y algunos aspectos más, como son:

- Evaluar la capacidad de respuesta ante una situación de emergencia o desastre que pueda afectar los recursos de la institución.
- Probar la efectividad y tiempos de respuesta del PCO y su alineación a los procesos críticos definidos.

- Identificar áreas de mejora tanto en el diseño como en la ejecución del Plan.
- Comprobar si los procesos diseñados son adecuados para soportar la recuperación de la operación de la institución.
- Evaluar si el personal conoce su rol en el PCO.

Las características de los simulacros son las siguientes:

**Realismo:** Tanto usar experiencias previas como diseñar escenarios lo más apegados a la realidad permite que la evaluación de lo planeado en el PCO sea efectiva y aplicar las correcciones pertinentes sobre bases sólidas.

**Exposición Mínima:** El diseño de los simulacros debe impactar lo menos posible la operación de la organización, por lo que, en caso de requerirse, debe establecerse un Programa de Pruebas escalonado que permita revisar y ensayar a detalle cada aspecto del PCO sin comprometer la operación real, pero que si arroje resultados de efectividad tanto en el personal como en cada aspecto del plan.

## MEJORA CONTINUA DEL PLAN DE CONTINUIDAD DE OPERACIONES

- El PCO requiere practicarse a fin de que el personal esté capacitado para cubrir sus responsabilidades en un estado de emergencia o desastre.
- El PCO se actualiza después de cada simulacro anual y/o a la ocurrencia de una emergencia o desastre a fin de mantenerse vigente y su respuesta sea adecuada.
- El PCO se actualiza conforme evoluciona tecnológicamente o administrativamente la institución, se incorporan los nuevos recursos, se actualizan los procesos y todo lo necesario a fin de mantener su vigencia a lo largo del tiempo.

Esta evolución también debe registrarse en una bitácora, veamos un ejemplo:

*FORMATO 9: PLAN DE ACTUALIZACIÓN Y SIMULACROS*

Lecciones Aprendidas			
No.	Fecha Programada	Responsable	Registro de cambios
1	20 de Noviembre de 2015	Marco Antonio Martínez Ramírez	Simulacro para plan de Continuidad de Operaciones
2	12 de Junio de 2016	Edith López Sánchez	Revisión de Plan de Continuidad de Operaciones(Actualización): 7. Se sustituyó al responsable del proceso crítico “Mantenimiento de ductos”, por baja del anterior responsable 8. Se actualizó el directorio del personal adscrito al Plan de Continuidad de Operaciones

**Tabla 19: GPEPCO pag. 36**

## ENFOQUE DE GÉNERO

Es de vital importancia que durante la elaboración y la puesta en práctica del Plan de Continuidad de Operaciones, haya un cuidado escrupuloso de la perspectiva y paridad de género; de manera que en situaciones de diversa índole que requieran del PCO, se respeten los derechos de todas las personas desde esta óptica.

La Guía Práctica para la elaboración de un PCO define este punto de la siguiente manera:

La Continuidad de operaciones en su desarrollo, incluyendo todas sus etapas y componentes debe considerar los medios que contribuyan a mantener un enfoque de género, para adaptar de manera más precisa y equilibrada los recursos disponibles a las necesidades de las personas, incluso en momentos de crisis, así mismo que faciliten la participación de todos los integrantes de las organizaciones, de acuerdo con los roles que les corresponda desempeñar y conforme sus funciones lo requieran. (GPEPCO pag. 36.)

Para ampliar la información sobre el Plan de Continuidad de Operaciones se puede consultar la Guía del FEMA (*Federal Emergency Management Agen-*



cy) llamada *Circular de Guías de Continuidad*, la cual se encuentra en el siguiente link:

[https://www.fema.gov/sites/default/files/2020-07/fema\\_CGCSpanish\\_August2018.pdf](https://www.fema.gov/sites/default/files/2020-07/fema_CGCSpanish_August2018.pdf)

Podrá ser utilizada como referente para su elaboración.

Igualmente CONOCER cuenta con el estándar de competencias 0907 para profesionalizar al personal necesario.



## REFERENCIAS

Aguirre Rodríguez, Óscar, I. D. M. (2014, 23 junio). *Diseño de optimización de una letrina para catástrofes*.

<https://academica-e.unavarra.es/>.

<https://academica-e.unavarra.es/bitstream/>

[handle/2454/15539/%C3%93scar%20Aguirre%20Rodriguez.](https://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/15539/%C3%93scar%20Aguirre%20Rodriguez.pdf?sequence=1&isAllowed=n)

[pdf?sequence=1&isAllowed=n](https://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/15539/%C3%93scar%20Aguirre%20Rodriguez.pdf?sequence=1&isAllowed=n)

Banco Mundial. (2013). *Agua urbana en el Valle de México: ¿un camino verde para mañana?* México: Banco Mundial. 75 p.

Banco Mundial/GFDRR. (2016). *Nota técnica 2: Evaluación del sistema de agua y saneamiento en las escuelas: Sistema integral de agua y saneamiento escolar (SIASE)*. 6. Nota Técnica 2 WASH Evaluación SIASE escuelas\_0.pdf.

[https://gps.worlbank.org/sites/gps/files/knowledge\\_products/2019/6.%20](https://gps.worlbank.org/sites/gps/files/knowledge_products/2019/6.%20Nota%20Tecnica%20%20WASH%20Evaluacion%20SIASE%20escuelas_0.pdf)

[Nota%20Tecnica%20%20WASH%20Evaluacion%20SIASE%20escuelas\\_0.pdf](https://gps.worlbank.org/sites/gps/files/knowledge_products/2019/6.%20Nota%20Tecnica%20%20WASH%20Evaluacion%20SIASE%20escuelas_0.pdf)

CONAGUA/GCDMX/SACMEX. (2020, Diciembre). *La Cuenca del Valle de México, Guía para Maestros*. Sistema de Aguas de la Ciudad de México. [http://data.sacmex.](http://data.sacmex.cdmx.gob.mx/aplicaciones/libreria/biblioteca/libros/2021/Gui%C3%ACa%20libro%20agua_SACMEX_PRINTok_logoverde.pdf)

[cdmx.gob.mx/aplicaciones/libreria/biblioteca/libros/2021/Gui%C3%ACa%20](http://data.sacmex.cdmx.gob.mx/aplicaciones/libreria/biblioteca/libros/2021/Gui%C3%ACa%20libro%20agua_SACMEX_PRINTok_logoverde.pdf)

[libro%20agua\\_SACMEX\\_PRINTok\\_logoverde.pdf](http://data.sacmex.cdmx.gob.mx/aplicaciones/libreria/biblioteca/libros/2021/Gui%C3%ACa%20libro%20agua_SACMEX_PRINTok_logoverde.pdf)

CONAGUA/GCDMX/SACMEX. (2021, 9 febrero). *La Cuenca del Valle de México*. [http://data.](http://data.sacmex.cdmx.gob.mx/aplicaciones/libreria/)

[sacmex.cdmx.gob.mx/aplicaciones/libreria/](http://data.sacmex.cdmx.gob.mx/aplicaciones/libreria/).

[http://data.sacmex.cdmx.gob.mx/aplicaciones/libreria/biblioteca/libros/2021/](http://data.sacmex.cdmx.gob.mx/aplicaciones/libreria/biblioteca/libros/2021/La_Cuenca_InteracB_09_feb_2021-com.pdf)

[La\\_Cuenca\\_InteracB\\_09\\_feb\\_2021-com.pdf](http://data.sacmex.cdmx.gob.mx/aplicaciones/libreria/biblioteca/libros/2021/La_Cuenca_InteracB_09_feb_2021-com.pdf)

Carmona P. Rafael Bernardo (2021). *Retos hídricos de la Ciudad de México en la Cuenca del Valle de México*. México: SACMEX. 13 p.

Comisión Nacional de Agua. (2014). *Recomendaciones para ahorrar el agua*. México: CONAGUA. 4 p.

- Coordinador Fernando Arias Galicia. (1973). *Administración de recursos humanos*. México: Trillas. 524 p.
- Departamento de Salud de Washington. (S.F) *¿Cómo encontrar suministros de agua alternativos en una emergencia?* Departamento de Salud de Washington. 1 p.
- Domínguez V. María Guadalupe (2017). *Cuidar el agua*. México: SACMEX. 195 p.
- Dorothee Spuhler (seecon). (2020). Desinfección solar (método SoDis).  
<https://sswm.info/es>.  
<https://sswm.info/es/gass-perspective-es/tecnologias-de/tecnologias-de-abastecimiento-de-agua/manejo-seguro-en-el-hogar/desinfecci%C3%B3n-solar-%28m%C3%A9todo-sodis%29>
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. (2003). *Manual para el uso eficiente y racional del agua. ¡Utiliza solamente la necesaria!* México: IMTA. 100 p.
- FEMA. (2018, 1 febrero). Circular de Guías de Continuidad Febrero 2018.  
<https://www.fema.gov>.  
[https://www.fema.gov/sites/default/files/2020-07/fema\\_CGCSpanish\\_August2018.pdf](https://www.fema.gov/sites/default/files/2020-07/fema_CGCSpanish_August2018.pdf)
- Flores Luna, José Luis et al. (1999). *Manual de Buenas Practicas de Higiene y Sanidad* (Martínez Fuentes Juan Carlos ed.). Secretaría de Salud.  
<http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/sanidad.html>
- Gaceta Oficial del Distrito Federal. (2003, 27 mayo). *Ley de aguas de la Ciudad de México*.  
<http://www.paot.org.mx/>.  
<http://www.paot.org.mx/centro/leyes/df/pdf/leyagua%2831mayo06%29.pdf>
- Gaceta Oficial del Distrito Federal.. (2019, 2 abril). *Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal*. Gaceta Oficial del Gobierno de la Ciudad de México.  
[http://www.paot.org.mx/centro/reglamentos/df/pdf/2019/RGTO\\_CONSTRUCCIONES\\_02\\_04\\_2019.pdf](http://www.paot.org.mx/centro/reglamentos/df/pdf/2019/RGTO_CONSTRUCCIONES_02_04_2019.pdf)
- Ley de Aguas Nacionales*. (2020) 112 p.

*Ley de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil de la Ciudad de México.* 84 p.

García Arróliga, Norlang Marcel y Guerra Martínez, Martín Alejandro. (2020). *La gestión integral de riesgos y la resiliencia, explicadas por un chapulín.* México: SGIRPC 25 p.

OMS. (2020, octubre). New\_HandWash\_Poster\_AW\_Spanish.

[https://www.who.int/gpsc/information\\_centre/gpsc\\_lavarse\\_manos\\_poster\\_es.pdf?ua=1](https://www.who.int/gpsc/information_centre/gpsc_lavarse_manos_poster_es.pdf?ua=1). [https://www.who.int/gpsc/information\\_centre/gpsc\\_lavarse\\_manos\\_poster\\_es.pdf?ua=1](https://www.who.int/gpsc/information_centre/gpsc_lavarse_manos_poster_es.pdf?ua=1)

OMS. (2020, 29 julio). *Preguntas y respuestas sobre la COVID-19 y la ventilación y el aire acondicionado en espacios y edificios públicos.* Organización Mundial de la Salud.

<https://www.who.int/es/news-room/q-a-detail/coronavirus-disease-covid-19-ventilation-and-air-conditioning-in-public-spaces-and-buildings>

OPS/OMS. (s. f.). *Diez enfermedades transmitidas por vectores que ponen en riesgo a la población de las Américas.* <https://www.paho.org>. Recuperado 7 de abril de 2021, de

[https://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=9438:2014-10-vector-borne-diseases-that-put-population-americas-at-risk&Itemid=135&lang=es](https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=9438:2014-10-vector-borne-diseases-that-put-population-americas-at-risk&Itemid=135&lang=es)

OPS/OMS. (s. f.). *Diez enfermedades transmitidas por vectores que ponen en riesgo a la población de las Américas.* OPS. Recuperado 10 de abril de 2021, de

[https://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=9438:2014-10-vector-borne-diseases-that-put-population-americas-at-risk&Itemid=135&lang=es](https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=9438:2014-10-vector-borne-diseases-that-put-population-americas-at-risk&Itemid=135&lang=es)

ONU. (s. f.). *¿Cómo lavarse las manos?* [Cartel].

[https://www.who.int/gpsc/information\\_centre/gpsc\\_lavarse\\_manos\\_poster\\_es.pdf?ua=1](https://www.who.int/gpsc/information_centre/gpsc_lavarse_manos_poster_es.pdf?ua=1).

ONU. (s. f.). *¿Cómo lavarse las manos?* [Cartel].

[https://www.who.int/gpsc/information\\_centre/gpsc\\_lavarse\\_manos\\_poster\\_es.pdf?ua=1](https://www.who.int/gpsc/information_centre/gpsc_lavarse_manos_poster_es.pdf?ua=1).

- Organización Panamericana de la Salud (2019). *Promover la salud en la escuela. ¿Por qué cuidar la alimentación, el agua y prevenir y manejar desastres?* Buenos Aires: OPS. 133 p.
- Organización Panamericana de la Salud. (1999). *El agua en situaciones de emergencia*. Washington, D.C.: OPS. 28 p.
- Ribes, E. (2008). *El comportamiento y la prevención de la enfermedad*. En E. Ribes, *Psicología y Salud: un Análisis Conceptual*, Trillas.
- Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil. (s.f.). *Guía: ¿Qué hacer ante un incendio y cómo prevenirlo?* México: SGIRPC. 10 p.
- Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil. (s.f.). *Guía para saber qué hacer en caso de sismo*. México: SGIRPC. 9 p.
- Secretaría del Medio Ambiente. (2020). *Cosechar la lluvia. Manual para instalar un sistema de captación pluvial en tu vivienda*. México: SEDEMA. 116 p.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2010). *Estadísticas del agua en México*, edición 2010. México: SEMARNAT. 249 p.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2007) *¿Y el medio ambiente? Problemas en México y el mundo*. México: SEMARNAT. 193 p.
- SEDEMA. (2020, 30 diciembre). *Aviso por el cual se dan a conocer las reglas de operación del programa cosecha de lluvia*.  
<https://data.consejeria.cdmx.gob.mx/index.php/gaceta>.  
[https://data.consejeria.cdmx.gob.mx/portal\\_old/uploads/gacetitas/482095dff950532190c7c353432874e8.pdf](https://data.consejeria.cdmx.gob.mx/portal_old/uploads/gacetitas/482095dff950532190c7c353432874e8.pdf)
- SEDEMA. (2020a). *Cosechar la lluvia. Manual para instalar un sistema de captación pluvial en la vivienda*. <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/>. <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/DGCPA/ManualCosecharLaLluvia.pdf>

Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil en la Ciudad de México.

(2019, 1 enero). *Guía ¿Qué hacer ante un incendio y cómo prevenirlo?*

<https://www.proteccioncivil.cdmx.gob.mx/storage/app/uploads/public/5c7/ffc/d39/5c7ffcd39460a421262696.pdf>.

<https://www.proteccioncivil.cdmx.gob.mx/storage/app/uploads/public/5c7/ffc/d39/5c7ffcd39460a421262696.pdf>

Secretaría de la Gestión de Riesgos y Protección Civil de la Ciudad de México. (2019, 1 enero). *Guía para saber qué hacer en caso de sismo.*

<https://www.proteccioncivil.cdmx.gob.mx>. <https://www.proteccioncivil.cdmx.gob.mx/storage/app/media/guia-para-saber-que-hacer-en-caso-de-sismo.pdf>

SEGOB/CNPC/DGVINMPC. (s. f.). *Guía Práctica para la Elaboración del Plan del Continuidad de Operaciones*. Recuperado 7 de abril de 2021, de

<https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1A3NFk0OBMsqqrnWkUQK4JXHxwag2q1RW>

Sistema de Aguas de la Ciudad de México. (2018). *Diagnóstico, logros y desafíos: SACMEX 2018*. México: SACMEX. 201 p.

Sistema de Aguas de la Ciudad de México.(S.F). *Libro Blanco. Programa de Cultura del Agua*. México: SACMEX. 35 p.

Universidad Iberoamericana (2015-2016). *Paisaje y agua. La Cuenca del Valle de México*. México: UIA/ Cemex. 238 p.





GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO



SECRETARÍA DE GESTIÓN INTEGRAL  
DE RIESGOS Y PROTECCIÓN CIVIL



*Nagoya City  
Waterworks & Sewerage Bureau*

