

Guía para la gestión del riesgo en sistemas de agua y saneamiento ante amenazas naturales

Daniel Arteaga Galarza
Javier Ordóñez Arízaga

Contribuciones (equipo técnico):
William Saetama, Soledad Villarroel,
Pablo Daza, Marcello Basani

Editor técnico:
Marcello Basani

División de Agua y
Saneamiento

División de Medio Ambiente,
Desarrollo Rural y
Administración de Riesgos por
Desastres

NOTA TÉCNICA N°
IDB-TN-01766

Guía para la gestión del riesgo en sistemas de agua y saneamiento ante amenazas naturales

Daniel Arteaga Galarza
Javier Ordóñez Arízaga

Contribuciones (equipo técnico):
William Saetama, Soledad Villarroel,
Pablo Daza, Marcello Basani

Editor técnico:
Marcello Basani

Diciembre 2019

Catalogación en la fuente proporcionada por la
Biblioteca Felipe Herrera del
Banco Interamericano de Desarrollo
Arteaga Galarza, Daniel.

Guía para la gestión del riesgo en sistemas de agua y saneamiento ante amenazas naturales / Daniel Arteaga Galarza, Javier Ordóñez Arízaga; editor, Marcello Basani.
p. cm. — (Nota técnica del BID ; 1766)

Incluye referencias bibliográficas.

1. Water-supply-Risk management-Ecuador. 2. Sanitation-Risk management-Ecuador.
3. Urban runoff-Risk management-Ecuador. 4. Sewage disposal-Risk management-
Ecuador. I. Ordóñez Arízaga, Javier. II. Basani, Marcello, editor. III. Banco
Interamericano de Desarrollo. División de Medio Ambiente, Desarrollo Rural y
Administración de Riesgos por Desastres. IV. Banco Interamericano de Desarrollo.
División de Agua y Saneamiento. V. Título. VI. Serie.
IDB-TN-1766

Código JEL: Q54, H54, H84

Palabras claves: gestión del riesgo, riesgo de desastres, agua y saneamiento,
resiliencia.

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2019 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



CONTENIDO

PRÓLOGO.....	6
INTRODUCCIÓN.....	8
Antecedentes.....	8
Objetivo de la guía.....	10
1 DEFINICIONES Y MARCO CONCEPTUAL.....	11
Desastre.....	12
Amenaza.....	14
Vulnerabilidad y capacidad.....	14
Exposición.....	15
Riesgos.....	15
2 GESTIÓN DE RIESGO Y DEL RIESGO DE DESASTRES EN SISTEMAS DE AGUA POTABLE, SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL.....	19
Evaluación / análisis del riesgo.....	20
Gestión del Riesgo de Desastres.....	21
Componentes de la gestión del riesgo de desastres.....	24
Transferencia del riesgo de desastres.....	27
Sistemas de alerta temprana.....	28
3 RESILIENCIA FRENTE A DESASTRES EN LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO.....	29
Resiliencia.....	30
Los sistemas de agua potable y saneamiento como elemento clave en la resiliencia de las ciudades.....	31

4

PLANIFICACIÓN PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO

.....34

Organización	35
Diagnóstico	35
Plan de acción.....	36
Implementación.....	42
Monitoreo.....	43
Cierre del plan - continuidad de ciclo de planificación.....	43
Retos para la gestión integral del riesgo.....	44

BIBLIOGRAFÍA	45
---------------------------	-----------

PRÓLOGO

El 16 de abril de 2016, un terremoto de magnitud Mw 7.8 sacudió la costa noroeste de Ecuador, con un epicentro localizado cerca de la localidad de Muisne, 170 kilómetros al noroeste de Quito. En los dos meses que siguieron al terremoto se registraron más de 1,800 réplicas de variada intensidad. Las zonas más afectadas se encuentran en las provincias de Manabí, Esmeraldas, Santa Elena, Guayas, Santo Domingo y Los Ríos. Manabí resultó ser la provincia con mayores pérdidas, y uno de sus cantones (Pedernales –de 55,000 habitantes–) fue declarado zona de desastre. El 17 de abril de 2016, y en ejercicio de las facultades que le confiere el artículo 164 de la Constitución de la República, y los artículos 29 y 36 de la Ley de Seguridad Pública y del Estado, el presidente de la República de Ecuador declaró el Estado de Excepción en las provincias afectadas. A través de esta declaración se instruye la movilización nacional en dichas provincias, de tal manera que todas las entidades de la Administración Pública Central e Institucional, Fuerzas Armadas, Policía Nacional y Gobiernos Autónomos Descentralizados coordinen esfuerzos para ejecutar las acciones para mitigar y prevenir los riesgos, así como para enfrentar, recuperar y mejorar las condiciones adversas en zonas afectadas. Bajo este marco, se instruye al Ministerio de Finanzas asegurar los fondos necesarios para atender la situación de excepción, lo que implica poder utilizar todas las asignaciones presupuestarias disponibles, salvo las destinadas a salud y educación.

Según el informe de “Post Disaster Needs Assessment”, un análisis situacional realizado en conjunto con expertos de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal) y la Organización de las Naciones Unidas (ONU), el monto total de reconstrucción ascendería a

Con el desarrollo de esta guía se pretende capacitar, difundir y discutir la importancia sobre el análisis y evaluación de riesgos y medidas para incrementar resiliencia en este tipo de sistemas.

USD 3,344 millones, de los cuales se estima que el 67 % será financiado por el sector público (USD 2,253 millones) y 33 % por el sector privado (USD 1,091 millones). De estos recursos, el 26 % se destinarán a infraestructura, 41 % al sector social, 31 % al sector productivo y 2 % a otros gastos relacionados (Senplades, 2016).

Entre los subsectores prioritarios de infraestructura para el proceso de reconstrucción, se encuentra agua y saneamiento (A&S), con una necesidad de recursos aproximadamente de USD 269 millones.

En relación con las instalaciones físicas de los servicios de agua potable y saneamiento, los daños provocados por el terremoto se extendieron a infraestructura clave en zonas urbanas, periurbanas y rurales (por ejemplo, tanques de reserva, plantas de tratamiento, redes de agua potable y alcantarillado). Con la reducción del acceso al suministro público de agua potable por rotura de tuberías y el colapso de viviendas, el riesgo de contaminación del agua y de brotes de enfermedades asociadas fue alto. Para mitigar estos riesgos y mejorar el servicio el Gobierno de la República del Ecuador (GdE) implementó soluciones temporales (como uso de tanques, plantas de tratamiento móviles, entre otros). Sin embargo, el abastecimiento en varias ciudades se mantuvo por debajo de la capacidad que se tenía antes del evento¹.

Tras el intenso evento, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) aprobó la Cooperación Técnica: Apoyo para garantizar la resistencia de los sistemas de infraestructura y de servicios públicos después del terremoto en Ecuador (ATN/JF-15752-EC). El objetivo de esta es apoyar al Gobierno de Ecuador para garantizar la resiliencia de los sistemas de infraestructura y servicios públicos ante eventos sísmicos eventuales. La operación es financiada con recursos del Fondo Especial de Japón (JSF, por sus siglas en inglés) y comprende tres componentes:

- (i) fortalecimiento del marco normativo nacional para realizar infraestructura y servicios públicos resilientes ante eventos sísmicos;
- (ii) fortalecimiento de la capacidad de entidades públicas nacionales y locales para incluir el aspecto “build back better” en el proceso de rehabilitación y reconstrucción;
- (iii) plan de acción para la implementación de medidas de resiliencia sísmica en la infraestructura y servicios públicos.

¹ Es importante mencionar que antes del terremoto la mayoría de los sistemas no prestaban servicios óptimos de funcionamiento, como porcentaje de cobertura y continuidad del servicio. El desastre agravó esta situación.

INTRODUCCIÓN

Antecedentes

Los desastres han devastado cada vez más la efectividad en el desarrollo de los países de Latinoamérica y el Caribe; la pérdida económica directa debido a desastres en la región se ha multiplicado por doce entre los períodos de 1970-1979 a 2000-2009 (JICA-IDB joint research, 2017). El ritmo de los crecientes daños y pérdidas en la región es mucho mayor que el promedio mundial (Stolton et al., 2008, citado por JICA-IDB joint research, 2017). Esta tendencia creciente de daños y pérdidas se debe principalmente a la vulnerabilidad física de la infraestructura. En cambio, este capital que se invierte en las labores de reparaciones y reconstrucción luego de un desastre (al no haberse ocupado en la construcción de medidas adicionales) podría haberse invertido en otros sectores estratégicos y de alta prioridad, como la educación, la industria o la agricultura.

“El Ecuador es uno de los países más vulnerables en la región Latinoamérica y el Caribe, en términos de su exposición a múltiples peligros naturales; el 24,4 % de su territorio nacional, el 73,6 % de la población total y el 72,2 % del PIB están expuestos a dos o más peligros naturales” (Banco Mundial, 2005, citado por JICA-IDB joint research, 2017)².

² En el presente documento se entiende por “amenaza” y “peligro” el “proceso, fenómeno o actividad humana que puede ocasionar muertes, lesiones u otros efectos en la salud, daños a los bienes, interrupciones sociales y económicas o daños ambientales”, de acuerdo al **Informe del grupo de trabajo intergubernamental de expertos de composición abierta sobre los indicadores y la terminología relacionados con la reducción del riesgo de desastres**, resolución A/71/64 de la Asamblea General de Naciones Unidas del 01 de diciembre de 2016; para facilitar la comprensión se utilizará la palabra “amenaza” de forma exclusiva, excepto cuando sean citas bibliográficas de la palabra “peligro”. Es importante indicar que en ciertos países de habla hispana, y en algunos organismos técnicos - científicos, se privilegia el uso de la palabra “peligro”.

Entre 1900-2015, el país se vio afectado por 96 grandes desastres, incluidos terremotos, inundaciones, deslizamientos de tierra y erupciones volcánicas, entre otros (EM-DAT - Emergencies Disasters Data Base -, 2016).

De estos 96 grandes desastres, se incluyen 13 terremotos severos con 7 o más grados en la escala de intensidad de Mercalli. Tal como se comenta en el prólogo, el sábado 16 de abril de 2016, un terremoto de magnitud Mw 7.8 golpeó la región costera de Ecuador; y entre otras afectaciones se produjeron daños en los sistemas de agua potable por un valor estimado de USD 67 millones; el monto total de daños y pérdidas se estima en un total de USD 3,300 millones, de los cuales el 67 % corresponde a daños a la infraestructura pública. Este terremoto fue una de las catástrofes más severas en la historia de América Latina. (Cepal, 2016^a, citado por IDB joint research, 2017).

Por otro lado, de acuerdo al Centro Internacional de Agua y Saneamiento (IRC) el servicio continuo y confiable de los sistemas de agua y saneamiento es uno de los elementos más importantes para garantizar la calidad de vida y las posibilidades de desarrollo. Al mismo tiempo, la ausencia de los servicios de agua y saneamiento tienen un impacto transversal en la dinámica de cualquier sociedad, región o país, en áreas críticas como la salud pública, la productividad y desarrollo, la calidad de vida y el medio ambiente.

Es importante reconocer que los sistemas de infraestructura enfrentan riesgos crecientes que resultan, entre otros, del deterioro natural, interrupciones naturales y antropogénicas, demanda creciente de la población urbana y falta de recursos.

Para garantizar la confiabilidad de los servicios de agua y saneamiento, se requiere la identificación adecuada de los riesgos implicados, tanto mediante la creación de escenarios de riesgo y la implementación de medidas preventivas razonables como del desarrollo de planes de emergencia (IRC Centro Internacional de Agua y Saneamiento, 2008).

De la misma manera, se destaca la importancia de los servicios de agua potable y saneamiento en situaciones postdesastre. Cuando surge una emergencia, garantizar estos servicios es indispensable y estratégico para minimizar el impacto de la emergencia en las comunidades y para restablecer las dinámicas socioeconómicas.

Algunas de las actividades en las que se requiere disponibilidad de agua son:

- **Atención humanitaria:** 15 litros por habitante por día para cubrir las necesidades básicas durante la fase de la atención humanitaria (Asociación ESFERA, 2018);
- **Abastecimiento de agua en centros de salud:** 40 - 60 litros por persona por día (Asociación ESFERA, 2018);
- **Máxima distancia permisible entre viviendas y punto más cercano de abastecimiento:** menos de 500 metros (Asociación ESFERA, 2018);

- **Los puntos de abastecimiento de agua** deben ser mantenidos para que se disponga de forma regular de la cantidad apropiada de agua (Asociación ESFERA, 2018);
- **Extinción de incendios:** eventos naturales, como los sismos, pueden generar incendios, lo que produce daños adicionales;
- **Limpieza y disposición de excretas:** se requiere agua para limpiar la gran cantidad de basura y suciedad que genera un desastre y para prevenir la aparición de enfermedades contagiosas y gastrointestinales entre la población afectada;
- **Atención de enfermos y lesionados** como consecuencia del desastre;
- **Reanudar las actividades productivas y económicas, procesos de recuperación:** un corte prolongado de los servicios de agua y saneamiento afecta la producción de bienes y servicios, trastorna el comercio y propicia su traslado a otras zonas.

Objetivo de la guía

Esta guía busca presentar los conceptos básicos que permitan a las entidades públicas relacionadas con la gestión del agua potable y saneamiento implementar un plan de gestión de riesgos en sus proyectos durante las etapas de diseño, ejecución, operación y recuperación postdesastres, mientras se incrementan las probabilidades del cumplimiento de sus objetivos estratégicos y de provisión de servicios de calidad, no solo en situaciones de operación habituales, sino también ante eventos que generen emergencias / desastres.

Además, pone a disposición una **herramienta digital** para la evaluación rápida y semicuantitativa de riesgos y toma de decisiones, así como una adaptación de la autoevaluación de las variables utilizadas en la campaña “Ciudades Resilientes – Mi ciudad se está preparando”, basadas en instrumentos desarrollados por la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRRI)³.

³ A partir del 01 de mayo de 2019, la organización adoptó el acrónimo UNDRR (antes UNISDR), por las siglas del inglés. En la bibliografía se mantiene el acrónimo anterior para la autoría de documentos.

1

DEFINICIONES

Y MARCO CONCEPTUAL



En esta sección se presentan las definiciones necesarias para que los tomadores de decisión y funcionarios de los prestadores del servicio de agua potable y saneamiento (municipios y empresas públicas) tengan un claro entendimiento de los conceptos requeridos para una gestión de riesgos de desastres en sus sistemas.

Desastre

Es la interrupción grave del funcionamiento de una comunidad o sociedad en cualquier escala debida a fenómenos peligrosos que interactúan con las condiciones de exposición, vulnerabilidad y capacidad, a la vez que ocasionan uno o más de los siguientes: pérdidas e impactos humanos, materiales, económicos y ambientales (UNISDR, 2016).

El efecto de un desastre puede ser inmediato y localizado, pero con frecuencia tiene gran extensión y puede prolongarse durante mucho tiempo. El efecto puede poner a prueba o superar la capacidad de una comunidad o una sociedad para afrontar la situación por sus propios medios y, a raíz de ello, puede necesitar asistencia de fuentes externas, sean las jurisdicciones vecinas o las de los niveles nacional o internacional. “En situaciones de desastre, el número de personas que demandan acceso a los servicios de agua y saneamiento es mucho mayor que los muertos, heridos, albergados o población que necesita atención médica” (OPS/OMS, UNISDR, UNICEF, & FICR, 2006).

A veces se utilizan indistintamente los términos ‘emergencia’ y ‘desastre’, por ejemplo, en el contexto de las amenazas biológicas y tecnológicas o las emergencias sanitarias, que, sin embargo, también pueden guardar relación con sucesos peligrosos que no provocan una interrupción grave del funcionamiento de una comunidad o sociedad.

En los desastres, una de las afectaciones que causan mayor impacto en la población son los daños, pérdida de funcionalidad o el acceso restringido a los servicios de agua potable y saneamiento. En una primera fase de asistencia humanitaria, considerada crítica, es prioritario garantizar la distribución de agua segura o el acceso a ella.

Es probable que una amenaza no tenga repercusiones sobre los sistemas de agua potable y saneamiento; sin embargo, puede afectar al entorno de estos sistemas, como la población (que incluirá lógicamente a muchos de sus empleados), a otras empresas o instituciones que brindan

servicios (por ejemplo, las empresas de energía eléctrica o comunicaciones). Asimismo, podrán existir algunas amenazas que tengan repercusiones sobre algunos componentes del sistema, sin que la población a la que se sirve se vea afectada (Organización Panamericana de la Salud OPS / PAHO, 2004).

En la fase de recuperación temprana, es necesario priorizar las acciones para el restablecimiento de los servicios de agua potable y saneamiento, con el fin de disminuir el riesgo de efectos secundarios en la salud de la población.

Los daños a los sistemas de agua potable y saneamiento que suelen presentarse en los desastres son:

Directos

- Pérdida o contaminación de fuentes
- Roturas en tubos o accesorios, desacople de uniones, accesorios, aplastamiento o flexión de los tubos, etc.
- Daños estructurales (debido a asentamientos diferenciales, licuefacción o corrimiento de fallas, etc.)
- Azolve y colmatación de componentes por arrastre de sedimentos
- Daños en infraestructura y equipos de sistemas urbanos y rurales
- Pérdida de reservas y recursos (químicos, agua almacenada, repuestos)
- Acumulación de materia sólida en los sistemas de alcantarillado
- Contaminación en distribución
- Colapso de captaciones
- Cambios en el régimen hidrogeológico: disminución del caudal de las captaciones superficiales y subterráneas, cambio de sitio de salida de aguas de manantiales y cambio del nivel de la capa freática

Indirectos

- Disminución de la cantidad de agua potable disponible
- Modificación de la calidad del agua cruda debido a deslizamientos
- Abandono del sistema
- Enfermedades por carencia de agua o por acumulación de aguas lluvias o servidas; incremento de vectores
- Presencia de malos olores
- Aparición de vectores como moscas, cucarachas, roedores
- Contaminación de cuencas
- Reflujo de las aguas residuales hacia las viviendas y vías públicas, lo que genera focos de contaminación
- Cambios en los procesos de tratamiento de agua (agua potable y residual)
- Complicaciones con los seguros
- Posible disminución de costos (existe la posibilidad de suministrar menos agua debido al funcionamiento parcial de los sistemas) o incremento de los costos en la producción de agua debido a los problemas en los cauces
- Pérdida de ingresos (por agua no facturada, suspensión del servicio, etc.)
- Remuneración de horas extras

Amenaza

Es el proceso, fenómeno o actividad humana que puede ocasionar muertes, lesiones u otros efectos en la salud, daños a los bienes, interrupciones sociales y económicas o daños ambientales (UNISDR, 2016).

Para la OPS, los diferentes tipos de amenazas se plantean como eventos que pueden tener efectos adversos y que, potencialmente, pueden convertirse en emergencia o llegar al extremo de desastre (Organización Panamericana de la Salud OPS / PAHO, 2004).

Una amenaza es considerada como un factor de riesgo externo, representado por un fenómeno que puede manifestarse en un sitio específico y en un tiempo determinado, produciendo una crisis. Se define también como la posibilidad de que un fenómeno natural o humano se produzca en un determinado tiempo y espacio, y cause daños o pérdidas materiales o humanas.

Las amenazas pueden tener origen natural, antropógeno o socionatural. Las naturales están asociadas predominantemente a procesos y fenómenos naturales; mientras, las antropógenas o de origen humano son las inducidas de forma total o predominante por las actividades y las decisiones humanas (este término no abarca la existencia o el riesgo de conflictos armados y otras situaciones de inestabilidad o tensión social)⁴. Varias amenazas son socionaturales, en el sentido de que se asocian a una combinación de factores naturales y antropógenos, como la degradación ambiental y el cambio climático.

Las amenazas pueden ser únicas, secuenciales o combinadas en su origen y sus efectos. Cada amenaza se caracteriza por su ubicación, intensidad o magnitud, frecuencia y probabilidad.

Son ejemplos de amenazas para los sistemas de agua potables y saneamiento: deslizamientos, sismos, inundaciones, sequías, erupciones volcánicas, contaminación de fuentes por incidentes con materiales peligrosos, derrames químicos, entre otras.

Vulnerabilidad y capacidad

Son las condiciones determinadas por factores o procesos físicos, sociales, económicos y ambientales que aumentan la susceptibilidad de una persona, una comunidad, los bienes o los sistemas a los efectos de las amenazas (UNISDR, 2016). La vulnerabilidad es un factor de riesgo interno, de mayor o menor grado de susceptibilidad de una comunidad o un sistema que puede ser afectado por una amenaza; igualmente, se define también como el grado de debilidad propia de un ente expuesto a una influencia o amenaza. En su definición más simple, la vulnerabilidad es la propensión de un elemento a sufrir daños. Asimismo, varía considerablemente dentro de una comunidad o sistema y en el transcurso del tiempo; su importancia va más allá de su nivel de exposición a una amenaza.

⁴ Este tipo de eventos tienen un tratamiento especial para su gestión y se encuentran enmarcados en las leyes nacionales y en el Derecho Internacional Humanitario.

Los sistemas de agua potable y saneamiento pueden presentar vulnerabilidades propias de la falta de análisis de riesgos, diseño, planificación, programación, uso y mantenimiento. De hecho, se puede citar como ejemplos de vulnerabilidad para los sistemas: diseño inadecuado, construcción deficiente de los sistemas de agua potable y saneamiento, protección inadecuada de los bienes y capitales, falta de información y de concientización pública, limitado reconocimiento oficial del riesgo y de las medidas de preparación, programas deficientes de mantenimiento, dependencia de recursos y factores externos sobre los que no se tiene responsabilidad de gestión, falta de preparación del recurso humano y la desatención a una gestión ambiental sensata o prudente, entre los principales ejemplos.

En este sentido, el IRC (IRC Centro Internacional de Agua y Saneamiento, 2008) identifica que entre las condiciones más importantes que aumentan la vulnerabilidad de los sistemas de agua potable y saneamiento se encuentran:

- Gran extensión geográfica
- Necesidad de ubicar los componentes del sistema en zonas de riesgo
- Presión demográfica en zonas de alto riesgo
- Características variables de los componentes del sistema
- Dependencia de otros sistemas
- Diseños poco flexibles
- Calidad del agua
- Necesidad de un funcionamiento continuo
- Dificultad de acceso a los componentes
- Falta de medidas de prevención y mitigación
- Invisibilidad de las medidas de intervención

Por otro lado, la capacidad es la combinación de todas las fortalezas, los atributos y los recursos disponibles dentro de una organización, comunidad o sociedad que pueden utilizarse para gestionar y reducir los riesgos de desastres y reforzar la resiliencia (UNISDR, 2016).

Puede abarcar infraestructuras, instituciones, conocimientos y habilidades humanos, así como atributos colectivos, como las relaciones sociales, el liderazgo y la gestión.

Exposición

Es la situación en que se encuentran las personas, las infraestructuras, las viviendas, las capacidades de producción y otros activos tangibles (humanos, sociales, físicos, ambientales), ubicados en zonas expuestas a amenazas. Las medidas de la exposición pueden incluir el número de personas o los tipos de bienes que hay en una zona. Pueden combinarse con la vulnerabilidad y la capacidad específicas de los elementos expuestos a cualquier amenaza concreta, para así estimar los riesgos cuantitativos asociados a esa amenaza en la zona de que se trata (UNISDR, 2106).

Riesgos

Esta palabra tiene dos connotaciones distintas: en el lenguaje popular, por lo general se hace énfasis en el concepto de la probabilidad o la posibilidad de algo, tal como el “riesgo de un accidente”,

mientras que en un contexto técnico con frecuencia se hace más énfasis en las consecuencias, en términos de “pérdidas posibles” relativas a cierta causa, en un lugar y momento en particular. Se puede observar que la gente no necesariamente comparte las mismas percepciones sobre el significado y las causas subyacentes de los diferentes riesgos (UNISDR, 2009).

Para la UNISDR (2016), el riesgo de desastre es la posibilidad de que se produzcan muertes, lesiones o destrucción y daños en bienes en un sistema, una sociedad o una comunidad en un período de tiempo concreto, determinados de forma probabilística como una función de la amenaza, la exposición, la vulnerabilidad y la capacidad. Refleja el concepto de sucesos peligrosos y desastres como resultado de condiciones de riesgo constantemente presentes. Incluye diferentes tipos de pérdidas posibles que a menudo resultan difíciles de cuantificar. No obstante, conociendo las amenazas predominantes y las pautas de desarrollo humano y socioeconómico, los riesgos de desastres se pueden evaluar y cartografiar; al menos en líneas generales.

Por otro lado, riesgo también se lo define como la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas. Esta definición es muy similar a la de la Guía 73 de la ISO/IEC (ISO/TMBG, 2009).

Con base en lo anterior, un riesgo está en función de la probabilidad latente de que ocurra un hecho que produzca ciertos efectos, la combinación de la probabilidad de la ocurrencia de un evento y la magnitud del impacto que puede causar; en los casos más simples, un riesgo se puede representar como:

$$\text{Riesgo} = f(\text{Probabilidad de Ocurrencia, Consecuencia})$$

Otra manera de definir un riesgo es considerando que los factores que lo componen son la amenaza y la vulnerabilidad. La amenaza se determina en función de la intensidad y la frecuencia, mientras que la vulnerabilidad a través de las características y las circunstancias del sistema o bien de lo que los hace susceptibles a los efectos dañinos de una amenaza. Con estos elementos se compone la siguiente fórmula de riesgo:

$$\text{Riesgo} = \text{Amenaza} \times \text{Vulnerabilidad}$$

Los factores que componen la vulnerabilidad son la exposición, susceptibilidad y la capacidad, por lo que podemos formular el riesgo como:

$$\text{Riesgo de desastre} = \frac{\text{Amenaza} \times \text{Vulnerabilidad} \times \text{Exposición}}{\text{Capacidad de afrontamiento (Resiliencia)}}$$

Para la creación del riesgo de desastres, se han identificado ciertos hitos fundamentales (PREDECAN, 2019):

Hito	Característica fundamental
Creación del riesgo futuro	Creación de condiciones de amenazas o exposiciones de elementos físicos y socioeconómicos vulnerables
Consolidación y permanencia del riesgo	Probable ocurrencia de fenómenos peligrosos en un contexto caracterizado por la exposición de elementos físicos y socioeconómicos en condiciones de vulnerabilidad
Ocurrencia del desastre (actualización del escenario de riesgo)	Como consecuencia de la activación de fenómenos físicos peligrosos (pueden ser de tipo repentino o progresivo) en contextos en los que no se intervino previamente y de manera adecuada el riesgo existente actual. La afectación está en función del grado de vulnerabilidad de los elementos físicos y socioeconómicos expuestos frente al fenómeno físico activado
Transformación del escenario de riesgo (nuevo escenario de riesgo postdesastre)	Las condiciones físicas y sociales han sido modificadas, el escenario de riesgo es diferente. Aparecen o se modifican los factores de riesgo: amenaza y vulnerabilidad

La presencia de un riesgo residual supone una necesidad constante de desarrollar y respaldar las capacidades efectivas de los servicios de emergencia, preparación, respuesta y recuperación.

Riesgo aceptable

O tolerable, es la medida en que un riesgo de desastre se considera aceptable o tolerable, lo que depende de las condiciones sociales, económicas, políticas, culturales, técnicas y ambientales existentes. En el campo de la ingeniería, la expresión también se utiliza para evaluar y definir las medidas estructurales y no estructurales que se necesitan para reducir los posibles daños a personas, bienes, servicios y sistemas hasta un nivel de tolerancia elegido, con arreglo a códigos o “prácticas aceptadas” basados en las probabilidades conocidas de las amenazas y otros factores (UNISDR, 2016).

Riesgo residual

Es el riesgo de desastre que se mantiene aun cuando se han puesto en pie medidas eficaces para la reducción del riesgo de desastres, y respecto del cual deben mantenerse las capacidades de respuesta de emergencia y de recuperación. La presencia de un riesgo residual supone una necesidad constante de desarrollar y respaldar las capacidades efectivas de los servicios de emergencia, preparación, respuesta y recuperación, junto con políticas socioeconómicas como medidas de protección social y mecanismos de transferencia del riesgo, como parte de un enfoque integral (UNISDR, 2016).

2

GESTIÓN DE RIESGO

Y DEL RIESGO DE DESASTRES
EN SISTEMAS DE AGUA POTABLE,
SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL



Un proceso adecuado de gestión de riesgo de desastres inicia con la identificación, análisis o evaluación del riesgo.

Evaluación / análisis del riesgo

Es el enfoque cualitativo o cuantitativo para determinar la naturaleza y el alcance del riesgo de desastres mediante el análisis de las posibles amenazas y la evaluación de las condiciones existentes de exposición y vulnerabilidad que conjuntamente podrían causar daños a las personas, los bienes, los servicios, los medios de vida y el medio ambiente del cual dependen; es decir, el proceso de estimar la probabilidad de que ocurra un acontecimiento y la magnitud probable de efectos adversos (UNISDR, 2016).

La evaluación de riesgo es uno de los elementos claves y obligatorios que se deben realizar en los sistemas de agua potable y saneamiento⁵ en sus fases de planificación, construcción y operación.

La evaluación de riesgo para dichos sistemas debería ser un proceso continuo que incluya, al menos:

- la identificación de amenazas para el sistema (infraestructura, funcionalidad y operabilidad);
- un examen de las características técnicas de los peligros, como su ubicación, intensidad, frecuencia y probabilidad;
- el análisis del grado de exposición y vulnerabilidad, incluidas las dimensiones físicas, sociales, ambientales, económicas y de salud;
- la evaluación de la eficacia de las capacidades de afrontamiento y recuperación, tanto existentes como alternativas, con respecto a los escenarios de riesgo probables.

⁵ El drenaje pluvial es considerado como parte de los sistemas de agua potable y saneamiento; en la herramienta QRE para estimación rápida del riesgo, el drenaje es analizado por separado, con la finalidad de obtener una mejor aproximación de las condiciones de riesgo y dar una mejor visión para la identificación de acciones de reducción del riesgo de desastres.

Para una adecuada evaluación es necesario **territorializar** las amenazas y vulnerabilidades; es decir, identificar los efectos que estas pueden tener en el territorio, de forma especial en:

- a. **Ubicación.** Identificación a escala adecuada de la amenaza
- b. **Estructuras.** Identificación en territorio de las estructuras, físicas y sociales, expuestas
- c. **Funcionalidad.** Identificación de las implicaciones funcionales en caso de que se materialice la amenaza. Son las afectaciones directas e indirectas a la funcionalidad

La evaluación del riesgo es un proceso que requiere de una disposición de información amplia y detallada, un análisis pormenorizado y la aplicación de metodologías, lo cual puede significar una inversión de recursos físicos, materiales y humanos que no siempre son de fácil acceso o no están al alcance de los tomadores de decisión o de los responsables de la gestión del riesgo. Por esta razón, se propone una herramienta para la *Estimación Rápida del Riesgos* para sistemas de agua potable y saneamiento denominada QRE - WASH (por sus siglas en inglés para *Quick Risk Estimation*), la cual es una adaptación de la herramienta de autoevaluación de las variables utilizadas en la campaña “Ciudades Resilientes - Mi ciudad se está preparando”, basadas en instrumentos desarrollados por la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR). Esta herramienta permite disponer de una aproximación cualitativa-cuantitativa del riesgo de desastres con la aplicación de “criterio de expertos” o uso del método Delphi.

(Para más información, consultar Herramienta WASH- QRE, disponible en la página del BID.)

Gestión del Riesgo de Desastres

Definida en forma genérica, la gestión del riesgo de desastres se refiere a un proceso social cuyo fin último es la previsión, la reducción y el control permanente de los factores de riesgo de desastre en la sociedad, en consonancia con, e integrada, al logro de pautas de desarrollo humano, económico, ambiental y territorial, sostenibles.

La Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR) reconoce que la gestión del riesgo de desastres es la aplicación de políticas y estrategias de reducción del riesgo con el propósito de prevenirlos, reducir los riesgos existentes y gestionar el riesgo residual, para contribuir con ello al fortalecimiento de la resiliencia y a la reducción de las pérdidas por desastres. Las medidas de gestión del riesgo de desastres pueden diferenciarse en gestión prospectiva del riesgo de desastres, gestión correctiva del riesgo de desastres y gestión compensatoria del riesgo de desastres, también denominada gestión del riesgo residual (UNISDR, 2016).

Las actividades de **gestión prospectiva** del riesgo de desastres abordan y tratan de evitar la aparición de riesgos de desastres nuevos o mayores. Se centran en abordar los riesgos que podrían surgir en el futuro si no se establecieran políticas de reducción. Cabe citar, como ejemplos para los sistemas de agua potable y saneamiento, disponer de redes de abastecimiento con redundancias para garantizar su funcionalidad, más análisis del riesgo como parte de los diseños definitivos de los sistemas.

Por otra parte, las actividades de **gestión correctiva** del riesgo de desastres tratan de eliminar o reducir los riesgos de desastres que ya están presentes y que han de ser gestionados de inmediato; un claro ejemplo para sistemas de agua y

saneamiento es el cambio de depósitos aéreos a soterrados en zonas de riesgo sísmico, o la diversificación de fuentes de abastecimiento.

Las actividades de **gestión compensatoria** del riesgo de desastres refuerzan la resiliencia social y económica de las personas y las sociedades ante el riesgo residual que no es posible reducir de manera efectiva. Incluyen actividades de preparación, respuesta y recuperación, pero también una combinación de diferentes instrumentos de financiación, como los fondos nacionales para imprevistos, los créditos contingentes, los seguros y reaseguros, y las redes de protección social. Un ejemplo es el desarrollo de planes de respuesta de los sistemas como parte de las acciones humanitarias que garanticen el funcionamiento de los servicios de salud y alojamientos temporales.

Las inversiones en Reducción del Riesgo de Desastres - RRD dan sus frutos; si bien las medidas de gestión de riesgo parecen costosas, la inversión vale la pena. Los proyectos RRD de Japón y JICA muestran beneficios económicos y sólidas tasas internas de rendimiento (JICA-IDB joint research, 2017). Los proyectos de infraestructura deben incluir el costo de las acciones de RDD; estos pueden hacer que disminuya la viabilidad económica desde una perspectiva a corto plazo; sin embargo, estos dan sus frutos en una perspectiva a largo plazo.

La gestión del riesgo para sistemas de agua y saneamiento debería ser una de las primeras consideraciones en la planificación del desarrollo de cualquier comunidad o país. Si bien es poco lo que se puede hacer para modificar la ocurrencia o magnitud de los eventos extremos en la naturaleza, un mejor conocimiento de la forma en que suceden, su probabilidad, las posibles zonas afectadas y el probable comportamiento de la infraestructura ante su impacto ofrecen la posibilidad de prevenir o mitigar los daños que puedan causar.

En el siguiente ciclo, se puede identificar una clara interrelación e interdependencia entre los factores de riesgo a desastres, la gestión de riesgo de desastres, los desastres y el desarrollo; si no se actúa sobre los factores, este se convierte en un ciclo vicioso, y para salir del mismo se requiere una mayor inversión de recursos.



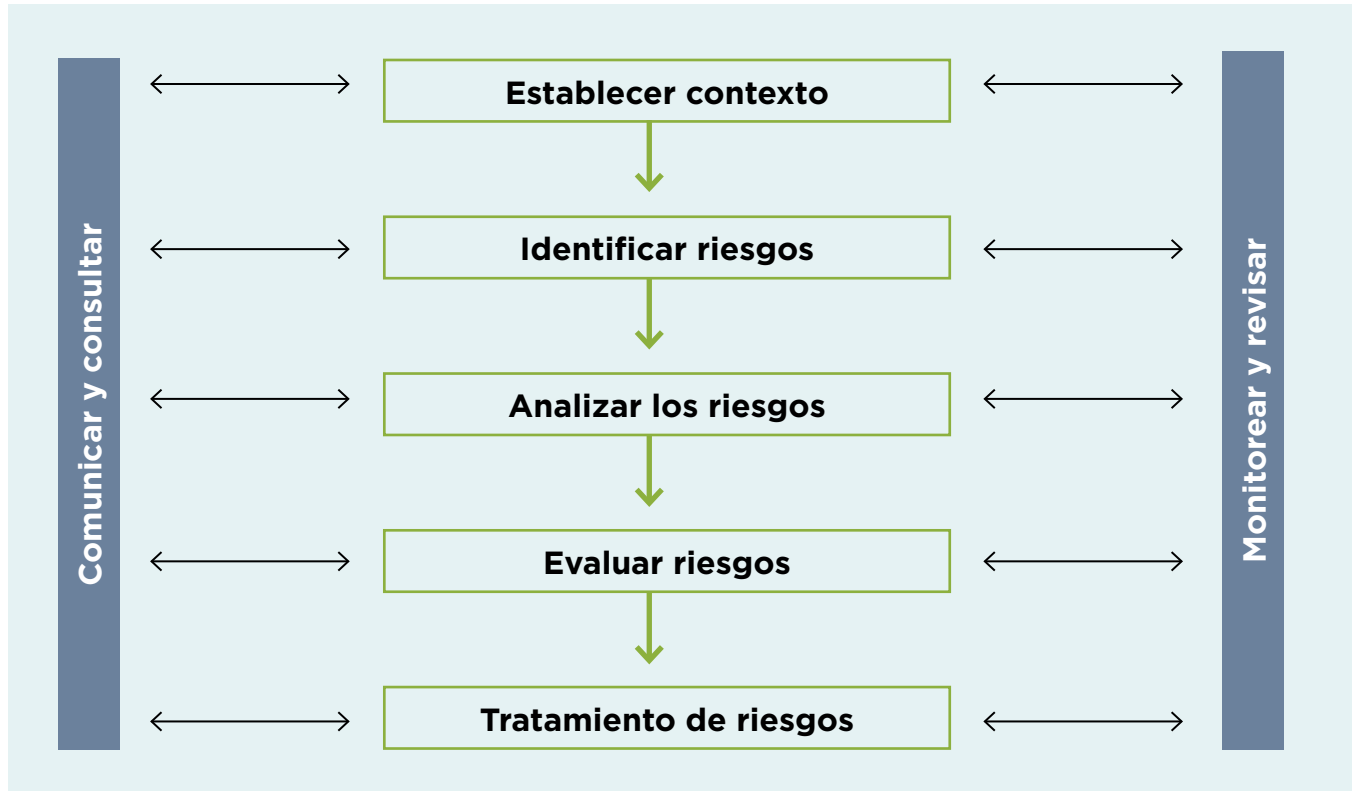


Según el IRC, la gestión del riesgo de desastres es la estrategia de gestión preventiva que promueve resultados significativos en la anticipación oportuna de desastres potenciales, con lo que se facilitan las acciones para enfrentar las amenazas previsibles y para mitigar los impactos de los eventos naturales en la infraestructura de agua y saneamiento. El IRC menciona que, para que los servicios de agua potable y saneamiento sean confiables, se requiere que haya una gestión integral de los riesgos que puedan amenazar los servicios; esto incluye:

- Prevención de riesgos, garantizando que al menos la parte estratégica del sistema permanezca intacta o pueda repararse rápidamente en caso de que ocurra un desastre;
- Mitigación de riesgos para mantener bajo el nivel de daño, y
- Transferencia de riesgos, por ejemplo, a las compañías aseguradoras, para mantener el daño “económico” dentro de proporciones manejables.

Es importante mencionar que muchas empresas de agua potable y saneamiento han optado por certificar sus sistemas de gestión de calidad a través de la norma ISO 9001, y como parte de este proceso, la gestión de riesgos es considerada específicamente por medio de la norma ISO 31000 (ISO, 2018). El proceso de la gestión de riesgos de esta norma se presenta a continuación:

Gestión de riesgos ISO 9001 – ISO 31000



Fuente: ISO 31000:2009(E) - Risk management - Principles and guidelines, International Organization for Standardization, Geneva. (2009).

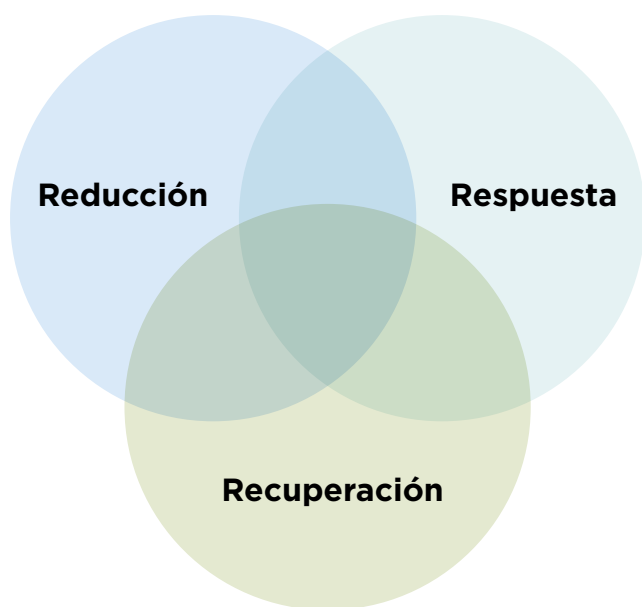
Componentes de la gestión del riesgo de desastres

Se reconocen los siguientes componentes en la gestión del riesgo de desastres, que interactúan entre sí, y que aparentemente deben ser realizados en función de la evolución del riesgo; es decir, de las condiciones de las amenazas y las vulnerabilidades. Estos componentes son:

1. Reducción del riesgo de desastres
2. Respuesta – gestión de desastres
3. Recuperación postdesastres

Se podría interpretar de forma gráfica la relación entre los componentes de la siguiente forma:

Relación de los componentes de la gestión del riesgo de desastres



Fuente: Secretaría de Emergencia Nacional del Paraguay, material para capacitación de los responsables de Gestión y Reducción del Riesgo de Desastres. (2015).

Reducción del riesgo de desastres

La reducción del riesgo de desastres está orientada a la prevención de nuevos riesgos de desastres, la reducción de los existentes y a la gestión del riesgo residual, todo lo cual contribuye a fortalecer la resiliencia y, por consiguiente, al logro del desarrollo sostenible (UNISDR, 2016).

Las estrategias y políticas de reducción del riesgo de desastres definen metas y objetivos en diferentes calendarios de ejecución, con metas, indicadores y plazos concretos. En consonancia con el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, deben dirigirse a prevenir la creación de riesgos de desastres, reducir los riesgos existentes y fortalecer la resiliencia económica, social, sanitaria y ambiental.

En el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, respaldado por las Naciones Unidas y

aprobado en marzo de 2015, se recoge una política mundial acordada para la reducción del riesgo de desastres, cuyo resultado previsto en los próximos 15 años es “la reducción sustancial del riesgo de desastres y de las pérdidas ocasionadas por los desastres, tanto en vidas, medios de subsistencia y salud como en bienes económicos, físicos, sociales, culturales y ambientales de las personas, las empresas, las comunidades y los países”.

Los sistemas de agua potable y saneamiento son considerados elementos esenciales o críticos para la población e influyen en el adecuado funcionamiento de una sociedad, por lo que su afectación durante un desastre puede ser un factor que altere las estructuras sociales y provoque inestabilidad. Por otro lado, es importante recordar que el acceso al agua y la salud son derechos humanos que deben ser protegidos. Son estas las razones por lo que se hace importante y obligatoria la inclusión de la reducción del riesgo en todos los procesos de los sistemas de agua potable y saneamiento. Se detallan a continuación algunos ejemplos de acciones que pueden ser implementadas como parte de un programa de reducción del riesgo de desastres en los sistemas:

- **Establecer redundancias para la conducción de agua, planes de mantenimiento y optimización**
- **Incluir los planes de gestión de riesgo en el diseño definitivo de los sistemas de agua potables y saneamiento**
- **Elaborar e implementar planes de operación y mantenimiento**
- **Realizar obras de captación de agua lluvia en zonas altas de quebradas**
- **Procurar limpieza de quebradas**

- **Diseñar adecuadamente y optimizar interceptores en función del crecimiento poblacional y de los planes de ordenamiento territorial**
- **Diversificar e incrementar proveedores**

Respuesta - Gestión de desastres

Son las medidas adoptadas directamente antes, durante o inmediatamente después de un desastre con el fin de salvar vidas, reducir los impactos en la salud, velar por la seguridad pública y atender las necesidades básicas de subsistencia de la población afectada (UNISDR, 2016).

La respuesta a los desastres se centra sobre todo en las necesidades inmediatas y a corto plazo, lo que a veces se denomina socorro en casos de desastre. Una respuesta eficaz, eficiente y oportuna ha de basarse en medidas de preparación informadas por el riesgo de desastres, lo que incluye el desarrollo de las capacidades de respuesta de las personas, las comunidades, los sistemas, las organizaciones, los países y la comunidad internacional.

Los elementos institucionales de la respuesta a menudo comprenden la prestación de servicios de emergencia y asistencia pública brindada por los sectores público, privado y comunitario, así como la participación de la comunidad y de voluntarios. La división entre la fase de respuesta y la posterior fase de recuperación no siempre es nítida. Algunas de las medidas de respuesta, como el suministro de vivienda temporal y el abastecimiento de agua, pueden prolongarse hasta bien entrada la etapa de recuperación.

Por otro lado, la gestión de desastres es la organización, planificación y aplicación de medidas de preparación, respuesta y recuperación en caso de desastre (UNISDR, 2016). Se centra en crear y aplicar planes de preparación, y de otro tipo, para reducir el impacto de los desastres y “reconstruir

mejor”. El hecho de no establecer y poner en práctica un plan puede provocar daños a las personas y los bienes, y pérdidas de ingresos.

También se utiliza la expresión gestión de emergencias, a veces indistintamente con la de gestión de desastres, en particular en el contexto de las amenazas biológicas o tecnológicas, y en relación con las emergencias sanitarias. A pesar del alto grado de superposición entre ambos conceptos, una emergencia también puede estar asociada a fenómenos peligrosos que no provocan una disrupción grave del funcionamiento de una comunidad o sociedad.

Como se ha mencionado, los sistemas de agua potable y saneamiento son elementos esenciales o críticos, lo que implica en este componente que no solo requieren de prioridad para su atención en el caso de ser afectados, sino que además comparten la responsabilidad de participar en la atención humanitaria a la población. Esta dualidad de afectado - proveedor de servicios de asistencia humanitaria requiere de acciones urgentes y de alto impacto, tanto en la preparación como en la respuesta. A continuación, unos ejemplos de acciones para la respuesta:

- **Formulación, socialización y aplicación de planes de respuesta para la distribución de agua**
- **Formulación de planes de continuidad de operaciones**
- **Estrategias de atención y soporte a los planes de respuesta sectoriales (salud, inclusión económica y social)**
- **Sistemas de alerta temprana para zonas expuestas a flujos de alta densidad asociadas a los sistemas de agua potable y saneamiento.**

Recuperación postdesastres

Es el restablecimiento o mejora de los medios de vida y la salud, así como de los bienes, sistemas y actividades económicos, físicos, sociales, culturales y ambientales, de una comunidad o sociedad afectada por un desastre, siguiendo los principios del desarrollo sostenible y de “reconstruir mejor”, con el fin de evitar o reducir el riesgo de desastres en el futuro (UNISDR, 2016).

Los sistemas de agua potable y saneamiento son prioritarios en la recuperación en caso de ser afectados. Esta recuperación debe tener como premisa evitar “reconstruir el riesgo” o “construir nuevos riesgos”. Por ello, algunas acciones recomendadas son:

- Evaluación postdesastre de la situación de la infraestructura, su funcionalidad e interdependencias
- Modelos de restablecimiento temporal de los servicios de agua potable y saneamiento
- Estrategias de continuidad en la prestación del servicio en función de los impactos del evento
- Formulación de potenciales escenarios de afectación y elaboración de posibles presupuestos de recuperación
- Formulación de proyectos de recuperación postdesastre que incluyan acciones de fortalecimiento de puntos críticos de los sistemas de agua potable y saneamiento, creación de redundancias, disminución de exposición, diversificación y protección de fuentes, optimización de conducciones y captaciones, disminución de impacto ambiental o trabajo comunitario; todo ello con el fin de reducir el riesgo de afectación en potenciales futuros eventos

Transferencia del riesgo de desastres

Es el proceso por el que se trasladan de manera formal o informal de una parte a otra las consecuencias financieras de un riesgo concreto, en virtud de lo cual un hogar, una comunidad, una empresa, un sistema o una autoridad del Estado obtendrán recursos de la otra parte después de un desastre a cambio de prestaciones de carácter social o económico sostenidas o compensatorias a esa otra parte (UNISDR, 2016).

Los seguros son una forma bien conocida de transferencia del riesgo: la aseguradora brinda cobertura frente a un riesgo a cambio de primas que se le abonan de forma corriente.

La transferencia del riesgo puede darse de manera informal dentro de las redes familiares y comunitarias en las que existe una expectativa recíproca de ayuda mutua por medio de donaciones o de crédito, o también de manera formal, cuando los Gobiernos, las aseguradoras, los bancos multilaterales y otras entidades que soportan grandes riesgos establecen mecanismos para ayudar a afrontar las pérdidas en sucesos importantes. Esos mecanismos incluyen los contratos de seguros y reaseguros, los bonos para catástrofes, los mecanismos de crédito contingente y los fondos de reserva, cuyos costos se sufragan mediante primas, contribuciones de inversores, tipos de interés y ahorros anteriores, respectivamente.

Transferencia del riesgo no significa evitar las posibles afectaciones en una comunidad / sistema al direccionarlas o desviarlas hacia otras comunidades / sistemas.

Sistemas de alerta temprana

Es el sistema integrado de vigilancia, previsión y predicción de amenazas, evaluación de los riesgos de desastres, y actividades, sistemas y procesos de comunicación y preparación que permite a las personas, las comunidades, los Gobiernos, las empresas y otras partes interesadas adoptar las medidas oportunas para reducir los riesgos de desastres con antelación a sucesos peligrosos (UNISDR, 2016).

Los sistemas de alerta temprana eficaces “de principio a fin” y “centrados en las personas” deben incluir cuatro elementos clave relacionados entre sí:

1. **conocimientos sobre el riesgo de desastres basados en el acopio sistemático de datos y en evaluaciones del riesgo de desastres**
2. **detección, seguimiento, análisis y previsión de las amenazas y las posibles consecuencias**
3. **difusión y comunicación, por una fuente oficial, de alertas e información conexa autorizadas, oportunas, precisas y prácticas acerca de la probabilidad y el impacto**
4. **preparación en todos los niveles para responder a las alertas recibidas.**

El fallo de uno de los componentes o la falta de coordinación entre ellos podrían provocar el fracaso de todo el sistema.

Los proveedores del servicio o empresas tienen roles importantes en la gestión, implementación y operación en sistemas de alerta temprana porque disponen de información o recursos valiosos para los sistemas de alerta.

También como generadores de riesgo (debido a que pueden existir poblaciones que se asientan en cuencas bajas de reservorios o captaciones, en zonas de descargas de drenaje o en áreas expuestas a sustancias peligrosas de uso común por parte de las empresas o proveedores). Eventos como sismos, deslizamientos, inundaciones, extremos meteorológicos o inadecuada operación, pueden incrementar el riesgo a las poblaciones y, de producirse el evento, causarle daños.

3

RESILIENCIA

FRENTE A DESASTRES EN LOS
SISTEMAS DE AGUA POTABLE
Y SANEAMIENTO



Resiliencia

Es la capacidad que tiene un sistema, una comunidad o una sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse, transformarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficiente, en particular mediante la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas por conducto de la gestión de riesgos (UNISDR, 2016).

En infraestructura y sistemas de agua potable y saneamiento, la resiliencia se refiere a la capacidad de un sistema para soportar eventos extraordinarios (eventos disruptivos naturales y antropogénicos) que causan que al menos una parte del sistema falle. La resiliencia se manifiesta en la infraestructura cuando esta mantiene un nivel mínimo de funcionalidad ante una situación adversa y se recupera en un tiempo corto y con un costo razonable (Gay Alanís, 2017).

La resiliencia de un sistema no se conoce con precisión sino “a posteriori”, luego de un evento. Todo lo que se puede evaluar “a priori”, en términos de resiliencia, son probabilidades que resultan de un proceso estocástico. Solo cuando el evento ocurra se conocerá si un sistema era efectivamente resiliente (Gay, 2013).

De acuerdo con Bruneau (2003), existen cuatro características (4R) que hacen que un sistema sea resiliente:

- 1R. Resistencia:** La capacidad de un sistema de agua potable y saneamiento de no colapsarse totalmente ante una falla, sino conservar un mínimo necesario de funcionamiento.
- 2R. Redundancia:** Que el sistema de agua potable y saneamiento tenga suficientes redundancias (respaldos), para evitar que haya cuellos de botella o elementos que puedan causar la falla completa.
- 3R. Recursos:** No únicamente es tener recursos para atender una emergencia (tales como presupuestos, repuestos y personal), sino también las estrategias de improvisación y adaptación de soluciones temporales que sostengan el funcionamiento del sistema de agua potable y saneamiento.
- 4R. Rapidez:** La tasa a la cual se recupera la funcionalidad del sistema.

El hecho de que un sistema de agua potable y saneamiento sea o no resiliente depende de factores tales como:

Las personas están empoderadas para participar, decidir y planificar su ciudad conjuntamente con las autoridades locales.

- El estado de conservación y mantenimiento
- Redundancias existentes, físicas y funcionales
- Capacidad de respuesta del sistema de agua potable y saneamiento para continuar con sus servicios, aun de forma limitada
- Preparación para emergencias, tanto del sistema y sus proveedores como sus usuarios
- Interdependencias con otros sistemas (por ejemplo, sistemas eléctricos)
- Magnitud del evento de falla

Si los servicios del sistema de agua potable y saneamiento pueden ser sostenidos y rápidamente recuperados, los sectores vulnerables tendrán menos impactos negativos de la materialización de riesgos.

Los sistemas de agua potable y saneamiento son considerados elementos esenciales en el funcionamiento de una ciudad o un municipio; por lo tanto, su resiliencia aporta a la resiliencia de la ciudad.

Los sistemas de agua potable y saneamiento como elemento clave en la resiliencia de las ciudades⁶

Se considera que una ciudad es resiliente a los desastres cuando estos son minimizados porque la población reside en viviendas y barrios que cuentan con servicios e infraestructura adecuados, que cumplen con códigos de construcción razonables, y en la que no existen asentamientos informales ubicados en llanuras aluviales o pendientes escarpadas debido a la falta de otro terreno disponible. Tiene un gobierno local incluyente, competente y responsable que vela por una urbanización sostenible, y destina los recursos necesarios para desarrollar capacidades a fin de asegurar la gestión y la organización de la ciudad antes, durante y después de una amenaza natural (UNISDR, 2012).

En una ciudad resiliente las autoridades locales, los proveedores de servicios y la población comprenden sus amenazas, y crean una base de información local compartida sobre las pérdidas asociadas a la ocurrencia de desastres, las amenazas y los riesgos, así como sobre quién está expuesto y quién es vulnerable. Las personas están empoderadas para participar, decidir y planificar su ciudad conjuntamente con las autoridades locales; por ello, valoran el conocimiento, las capacidades y los recursos locales autóctonos. Se han tomado medidas para anticiparse a los desastres y mitigar su impacto mediante el uso de tecnologías de monitoreo y alerta temprana para proteger la infraestructura, los sistemas,

⁶ Basado en la estructura y herramientas campaña “Ciudades Resilientes - Mi ciudad se está preparando”.

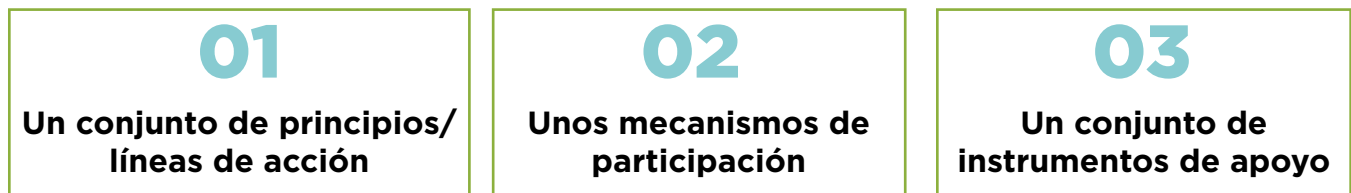
los activos y los integrantes de la comunidad; ello incluye sus casas y bienes, el patrimonio cultural y la riqueza medioambiental y económica. Además, es capaz de minimizar las pérdidas físicas y sociales derivadas de fenómenos meteorológicos extremos, terremotos u otras amenazas naturales o inducidas por el hombre.

Finalmente, una ciudad resiliente, es capaz de responder, de implementar estrategias inmediatas de recuperación y restaurar rápidamente los servicios básicos necesarios para reanudar la actividad social, institucional y económica tras un desastre.

Es importante comprender que las acciones indicadas son primordiales para desarrollar una mayor resiliencia a las repercusiones ambientales negativas (dentro de lo que se incluye el cambio climático) y para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

La Campaña de Ciudades Resilientes se implementa con la finalidad de aterrizar los objetivos y prioridades del Marco de Acción de Hyogo y Marco de Sendai en el nivel local, a través de una estrategia de afiliación voluntaria de las ciudades para el cumplimiento y alcance de aspectos esenciales que permitan incrementar su resiliencia a desastres.

La campaña ofrece:



Por otro lado, un aspecto esencial es un área básica de intervención, constituida por un conjunto de indicadores, por medio de los cuales se perfila la condición de resiliencia a desastres de una ciudad; para ello, la campaña considera diez aspectos como bases para alcanzar un incremento en la resiliencia. Estos son:

<p>Aspecto esencial 1</p> <p>Organizarse para la resiliencia</p>	<p>Establecer una estructura organizativa e identificar los procesos necesarios para entender y tomar acciones dirigidas a reducir el grado de exposición, impacto y vulnerabilidad frente a los desastres.</p>
<p>Aspecto esencial 2</p> <p>Identificar, comprender y utilizar los escenarios de riesgos actuales y futuros</p>	<p>Los gobiernos locales deben identificar y comprender sus escenarios de riesgos, y usar este conocimiento para fundamentar la toma de decisiones.</p>
<p>Aspecto esencial 3</p> <p>Fortalecer la capacidad financiera para la resiliencia</p>	<p>Comprender el impacto económico de los desastres y la necesidad de invertir en la resiliencia. Identificar y desarrollar mecanismos financieros que puedan apoyar las actividades de la resiliencia.</p>
<p>Aspecto esencial 4</p> <p>Promover el diseño y desarrollo urbano resiliente</p>	<p>Evaluar el entorno construido y lograr que sea resiliente, según corresponda.</p>

<p>Aspecto esencial 5</p> <p>Proteger las zonas naturales de amortiguación para mejorar las funciones de protección de los ecosistemas</p>	<p>Salvaguardar las zonas naturales de amortiguación para mejorar las funciones de protección de los ecosistemas naturales. Identificar, proteger y monitorear servicios ecosistémicos de fundamental importancia que ofrezcan algún beneficio para la resiliencia frente a los desastres.</p>
<p>Aspecto esencial 6</p> <p>Fortalecer la capacidad institucional para la resiliencia</p>	<p>Cerciorarse de que todas las instituciones relevantes para la resiliencia de una ciudad cuenten con las capacidades que necesitan para desempeñar sus funciones.</p>
<p>Aspecto esencial 7</p> <p>Comprender y fortalecer la capacidad social para la resiliencia</p>	<p>Velar por la comprensión y fortalecimiento de la capacidad social para la resiliencia. Cultivar un entorno propicio para la conectividad social que promueva una cultura de ayuda mutua mediante el reconocimiento de la función que desempeñan el patrimonio cultural y la educación en la reducción del riesgo de desastres.</p>
<p>Aspecto esencial 8</p> <p>Aumentar la resiliencia de la infraestructura vital</p>	<p>Evaluar la capacidad, la idoneidad y los vínculos entre los sistemas de infraestructura vital y modernizarlos según sea necesario, de conformidad con los riesgos identificados en el aspecto esencial 2.</p>
<p>Aspecto esencial 9</p> <p>Asegurar una respuesta efectiva ante los desastres</p>	<p>Con base en los escenarios del aspecto esencial 2, asegurar una respuesta efectiva ante los desastres.</p>
<p>Aspecto esencial 10</p> <p>Acelerar el proceso de recuperación y reconstruir mejor</p>	<p>Cerciorarse de que existan suficientes planes antes de un desastre, según los riesgos identificados, y que después de cualquier desastre, las necesidades de los damnificados sean el aspecto central de la recuperación y la reconstrucción, para diseñar y realizar con su apoyo las labores de reconstrucción.</p>

En el proceso de planificación para la reducción del riesgo de desastres para sistemas de agua potable y saneamiento, se adaptarán los aspectos esenciales y se propondrá una serie de acciones que pueden considerarse en el plan.

4

PLANIFICACIÓN

PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO
DE DESASTRES EN LOS SISTEMAS
DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO



Un proceso de planificación para la reducción del riesgo de desastre mantiene el siguiente ciclo de gestión:

Ciclo de gestión de un plan de reducción del riesgo de desastres



Fuente: Curso GETI para la Planificación de la Reducción del Riesgo de Desastres - Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (2018).

Organización

Es la preparación de un marco institucional que permita la creación de la conciencia; para ello, es necesario reunir a los actores y formalizar el proceso con la finalidad de disponer de una adecuada participación. En los sistemas de agua potable y saneamiento se debe considerar como parte de la **organización** del proceso de planificación, entre otros, los siguientes puntos:

- Involucramiento de los prestadores del servicio (gobiernos municipales y empresas públicas)
- Inclusión de representantes de las Juntas Administradoras de Agua

Potable (JAAP) o comunidad en los sistemas rurales

- Inclusión de proveedores y actores externos
- Participación de responsables locales de planificación, ordenamiento y gestión de riesgos
- Identificación del marco legal para soporte del proceso de planificación
- Estructurar un equipo empresarial / municipal multidisciplinario
- Designación de líderes y estimación de tiempos de duración del proceso de planificación.

Diagnóstico

Es conocer los riesgos de los sistemas y ciudades; requiere de llevar a cabo una evaluación / análisis del riesgo, del entorno y los actores. La evaluación puede apoyarse en herramientas como la propuesta para la de Estimación Rápida del Riesgo para Sistemas de Agua y Saneamiento- QRE WASH y la Autoevaluación del Nivel de Resiliencia. Se recomienda evaluar el estado de los Diez aspectos esenciales en relación con los sistemas de agua potable y saneamiento; en este punto es importante identificar las **brechas** existentes que limitan una reducción del riesgo de desastres. El proceso concluye con un informe sobre el diagnóstico.

Para los sistemas de agua potable y saneamiento se pueden considerar como parte del **diagnóstico** del proceso de planificación, entre otros, los siguientes puntos:

- Existencia de estudios o planes de gestión de riesgos
- Evaluación de la exposición a eventos peligrosos de cada uno de los componentes de los sistemas de agua potable y saneamiento

- Análisis de pérdidas funcionales del sistema, sin que existan afectaciones a la infraestructura
- Identificación de interdependencias con otros sistemas que pueden ser afectados
- Verificación de la capacidad de respuesta en caso de afectaciones
- Evaluación de los impactos ambientales y alteración de los servicios ecosistémicos luego de un evento.

Plan de acción

Conocidos los riesgos existentes para el sistema de agua potable y saneamiento, se procede a identificar las acciones de reducción del riesgo de desastres que permitirán superar las brechas e incrementar su resiliencia.

Si se considera que los sistemas de agua potable y saneamiento son parte de los elementos críticos de una ciudad, es posible la adaptación de los diez aspectos esenciales de la campaña y sus indicadores. Para ello, se han definido las acciones claves para cada uno de los aspectos esenciales, que deberían estar en ejecución o ser implementadas con la finalidad de incrementar la resiliencia de los sistemas; cabe señalar que estas acciones no excluyen a otras acciones que por las condiciones territoriales específicas de los sistemas deben ser consideradas. A continuación, se detallan estas acciones⁷:

Aspecto esencial 1 Organizarse para la resiliencia	<p>Descripción para sistemas de agua potable y saneamiento: Disponer de una estructura organizativa e identificar los procesos necesarios para entender y tomar acciones dirigidas a reducir el grado de exposición, impacto y vulnerabilidad de los sistemas de agua potable y saneamiento frente a los desastres.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Formulación o actualización de planes para la reducción del riesgo de desastres, respuesta y recuperación (estratégicos y operativos) para el sistema de agua potable y saneamiento. • Potenciación de la organización de las empresas / áreas responsables de la gestión del agua potable y saneamiento para la Reducción del Riesgo de Desastres, Respuesta y Recuperación. • Coordinación institucional e interinstitucionalmente para la reducción, respuesta y recuperación en los sistemas de agua potable y saneamiento • Asignación de recursos en los presupuestos empresariales / institucionales para las acciones indicadas en los planes • Integración de iniciativas para resiliencia en sistemas de agua y saneamiento con otras iniciativas de resiliencia (reducción, respuesta o recuperación) • Recopilación de datos actualizados y compartidos de los sistemas de agua potable y saneamiento (a nivel poblacional e institucional) • Trabajo con conurbaciones en lo referente a la provisión de servicios y productos de los sistemas de agua potable y saneamiento, e incluir servicios ecosistémicos.

⁷ Los Aspectos Esenciales para los Sistemas de Agua Potable y Saneamiento se basan en los aspectos definidos en la Campaña Mundial de Ciudades Resilientes.

Aspecto esencial 2

Identificar, comprender y utilizar los escenarios de riesgos actuales y futuros

Descripción para sistemas de agua potable y saneamiento: Los prestadores del servicio y tomadores de decisión en los sistemas de agua potable y saneamiento deben identificar y comprender sus escenarios de riesgos, y usar este conocimiento para fundamentar las decisiones.

- Evaluación de amenazas asociadas al sistema de agua potable y saneamiento
- Estimación de la exposición del sistema de agua potable y saneamiento u otros factores de riesgo
- Estimación del estado de vulnerabilidad de los sistemas de agua potable y saneamiento
- Estimación de daños y pérdidas. Elaboración de escenarios de impacto sobre los sistemas de agua potable y saneamiento. Pérdidas estructurales y funcionales
- Análisis de daños en cascada, internos y externos, a los sistemas
- Identificación de interdependencias del sistema de agua potable y saneamiento
- Determinación de los bienes críticos de los sistemas agua y saneamiento o con dependencias funcionales de dichos sistemas
- Elaboración de mapas de riesgos y su asociación con el sistema
- Formulación de escenarios de riesgos con enfoque relacionado al acceso a agua potable y saneamiento; inclusión de interrelaciones del sistema
- Actualización de datos relacionados con la identificación y gestión del riesgo de desastres en los sistemas de agua potable y saneamiento

*** Los análisis anteriores deben incluir conurbaciones e interdependencias

Aspecto esencial 3

Fortalecer la capacidad financiera para la resiliencia

Descripción para sistemas de agua potable y saneamiento: Comprender el impacto económico de los desastres y la necesidad de invertir en la resiliencia de los sistemas de agua potable y saneamiento. Identificar y desarrollar mecanismos financieros que puedan apoyar las actividades de la resiliencia en el sistema.

- Identificación de métodos para la inversión en la reducción, respuesta y/o recuperación en el sistema de agua potable y saneamiento
- Planificación financiera para las acciones de resiliencia ante desastres del sistema
- Estimación de pérdidas económicas con base en los escenarios de afectaciones en el sistema
- Descripción de presupuestos / fondos para contingencias, respuesta, reducción o recuperación
- Estrategias de financiamiento para la resiliencia en el sistema de agua potable y saneamiento
- Identificación de fondos de capital para actividades de ingeniería u obras a largo plazo que incrementen la resiliencia del sistema, en función de escenarios y bienes críticos identificados
- Implementación de seguros o estrategias para la transferencia del riesgo
- Descripción de incentivos o financiamientos para la resiliencia institucional, organizacional y poblacional

Aspecto esencial 4 Promover el diseño y desarrollo urbano resiliente	<p>Descripción para sistemas de agua potable y saneamiento: Participación activa de los sistemas de agua potable y saneamiento en el ordenamiento territorial y de desarrollo, aportando a la resiliencia local</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de los factores de riesgo generados por el proyecto o sistema • Zonificación del riesgo (exposición y generado) asociados a los sistemas e interdependencias • Descripción de actividades económicas en riesgo por el sistema o por falla del sistema • Participación o relación con el PDOT, PUOS y en el nuevo desarrollo urbano • Descripción de la sostenibilidad de los sistemas • Utilización de códigos y normas de construcción en la ejecución de proyectos

Aspecto esencial 5 Proteger las zonas naturales de amortiguación para mejorar las funciones de protección de ecosistemas	<p>Descripción para sistemas de agua potable y saneamiento: Salvaguardar las zonas naturales y las de amortiguación para mejorar las funciones de protección de los ecosistemas naturales. Identificar, proteger y monitorear dichas zonas para garantizar los servicios ecosistémicos que prestan a los sistemas de agua y saneamiento</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación / fortalecimiento de los servicios ambientales relacionados con los sistemas y su relación con la resiliencia • Describir acciones para disminuir la afectación / protección de la salud de los entornos naturales y ecosistemas relacionados con los sistemas • Inclusión de políticas verdes y azules en los sistemas • Establecimiento de soluciones a los problemas transfronterizos (nacionales e internacionales) generados por los sistemas o a los cuales se han expuesto. Identificación de bienes críticos transfronterizos • Enfoque integrado de cuenca hidrográfica en los proyectos / sistemas • Establecimiento / revisión / actualización de acuerdos transfronterizos (nacionales / internacionales) para el funcionamiento de los sistemas

Aspecto esencial 6 Fortalecer la capacidad institucional para la resiliencia	<p>Descripción para sistemas de agua potable y saneamiento: Todos los componentes del sistema de agua potable y saneamiento cuentan con las capacidades necesarias para el cumplimiento de sus funciones; de esta forma, aportan a la resiliencia local</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de habilidades institucionales / empresariales sobre resiliencia desde el diagnóstico hasta la recuperación • Instauración de relaciones con el sector privado con enfoques al fortalecimiento de la resiliencia de los sistemas de agua potable y saneamiento • Definición de vínculos existentes con la sociedad civil que facilite el incremento de la resiliencia • Desarrollo del plan de continuidad de “negocio” / operaciones y funcionamiento del sistema • Implementación de programas de educación y sensibilización sobre sistemas y desastres • Socialización y difusión de información sobre los sistemas y su resiliencia a desastres • Identificación de lineamientos de trabajo interinstitucional y transfronterizo (nacional e internacional) para el fortalecimiento institucional • Establecimiento de relaciones y participación del sector seguro

Aspecto esencial 7

Comprender y fortalecer la capacidad social para la resiliencia

Descripción para sistemas de agua potable y saneamiento: Velar por la comprensión y fortalecimiento de la capacidad social para la resiliencia relacionada a los sistemas de agua potable y saneamiento; a la vez que se promueve la responsabilidad de los usuarios en la resiliencia de los sistemas

- Participación e integración comunitaria en los procesos de resiliencia del sistema
- Planificación conjunta con comunidades sobre resiliencia relacionada con el sistema de agua potable y saneamiento
- Construcción de redes comunitarias de respuesta, como elemento complementario a los planes de respuesta del sistema
- Formulación y actualización del plan de continuidad de operaciones con enfoque social a los empleados y personal del sistema de agua potable y saneamiento
- Actualización y establecimiento de acuerdos entre el sistema y las comunidades / sector privado para realizar acciones de resiliencia
- Formulación y actualización de planes comunicacionales, como elementos de resiliencia a desastres

Aspecto esencial 8

Aumentar la resiliencia de la infraestructura vital

Descripción para sistemas de agua potable y saneamiento: Evaluar la capacidad, la idoneidad y los vínculos entre los sistemas de agua potable y saneamiento y otros sistemas; incluso, modernizarlos según sea necesario, de acuerdo con los riesgos identificados en el aspecto esencial 2

- Mantenimiento y construcción de la infraestructura de protección para los sistemas de agua potable y saneamiento (donde se pueden considerar los ecosistemas como protección). Incrementar la eficacia a través de programas de mantenimiento
- Construcción y mantenimiento de infraestructura o esquemas funcionales para redundancias del sistema
- Definición de estrategias para disminuir los días de servicio al cliente bajo riesgo de pérdida (agua y saneamiento)
- Establecimiento de estrategias para disminuir los días de servicio del sistema de agua y saneamiento. Estimación de costos de restauración de servicios
- Formulación y actualización de los planes de continuidad con proveedores del sistema de agua potable y saneamiento; también se debe considerar movilidad, infraestructura vial, electricidad, telecomunicaciones, entre otros
- Formulación y actualización de los planes de continuidad del sistema como proveedores de servicios a centros de salud, albergues, centros educativos, centros penitenciarios, etc.
- Inclusión en los planes de acciones para incrementar la resiliencia administrativa e informática del sistema

Aspecto esencial 9 Asegurar una respuesta efectiva ante los desastres	<p>Descripción para sistemas de agua potable y saneamiento: Asegurar una respuesta efectiva de los sistemas de agua potable y saneamiento con base en los escenarios del aspecto esencial 2; considerar las responsabilidades como soporte en las acciones de respuesta humanitaria ante los desastres</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidad de sistemas de alerta temprana de amenazas que afecten al sistema (alcance y cobertura) • Disponibilidad de sistemas de alerta temprana si el sistema es factor de riesgo (alcance y cobertura) • Formulación y actualización de planes de respuesta para desastres / emergencias del sistema • Establecimiento de medidas para incrementar la capacidad de reacción y respuesta a emergencias o desastres, tales como equipos institucionales de evaluación y respuesta, tanto para la seguridad ocupacional como para la atención hacia la población • Identificación y adquisición de equipos y medios necesarios para la respuesta • Construcción de protocolos para el seguimiento y monitoreo de la funcionalidad del sistema y su redundancia • Disponibilidad de sala de situación y monitoreo, así como centro de coordinación y operaciones. • Construcción y revisión de criterios de interoperabilidad del sistema con sistemas vecinos, aplicación de procedimientos y redundancias • Identificación de elementos críticos para la recuperación temprana del sistema • Desarrollo de simulacros y simulaciones. Validación de resultados de los ejercicios • Participación como sistema a acciones humanitarias para la población

Aspecto esencial 10 Acelerar el proceso de recuperación y reconstruir mejor	<p>Descripción para sistemas de agua potable y saneamiento: Verificar la existencia de planes de recuperación antes de la ocurrencia de un desastre, según los riesgos identificados, para facilitar los posibles requerimientos y recursos económicos. Luego de un evento, y en el menor tiempo posible, desarrollar planes de recuperación de los sistemas de agua potable y saneamiento con el principio de “reconstruir mejor” y en funciones de las necesidades poblacionales</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de planes de recuperación del sistema postdesastre, en función de potenciales eventos y escenarios • Formulación de presupuestos de los planes de recuperación, establecimiento de potenciales fuentes de financiamiento para los planes de recuperación • Establecimiento de ciclos de aprendizaje y monitoreo, en función de las experiencias adquiridas durante la atención de emergencias o desastres

Luego de la identificación de las acciones, es necesario realizar un análisis para priorizarlas y establecer la relación costo-efectividad de su implementación; para ello se puede utilizar, entre otras herramientas y metodologías, la Estimación Rápida del Riesgo para sistemas de agua y saneamiento - QRE WASH, en su apartado de análisis del riesgo residual y la tabla de análisis costo-efectividad.

Concluido el establecimiento de prioridades, se realiza la formulación del Plan de Reducción del Riesgo de Desastre, para lo que es necesario definir:

- a. **Visión.** Descripción del sistema luego de la implementación del Plan de Acción
- b. **Objetivos.** Descripción de finalidades del plan. Expresan el propósito central y específicos del Plan. Marcan y delimitan la ruta a seguir con el plan
- c. **Marco legal** que da soporte a la formulación del plan para la reducción del riesgo de desastres en los sistemas de agua potable y saneamiento
- d. Descripción del **contexto del sistema**
- e. **Amenazas y vulnerabilidades** del sistema
- f. **Descripción del proceso y metodología** utilizada en la formulación del plan
- g. **Registro y análisis** de eventos históricos
- h. **Estimación del riesgo** / resultados de la aplicación de la herramienta QRE WASH
- i. **Acciones claves** para la reducción del riesgo de desastres en el sistema de agua potable y saneamiento

Se recomienda que cada acción clave conste de una descripción con los siguientes ítems:

- Nombre o identificativo de la acción
- Descriptivo de la acción (explicación resumida del alcance, cobertura de la acción y meta que persigue)
- Prioridad de ejecución
- Plazo de ejecución
- Duración
- Área de trabajo o sector del sistema (componente del sistema en el que se implementará la acción)
- Resultado esperado
- Responsables y líderes para la implementación
- Presupuesto financiado y por financiar
- Principales tareas a desarrollar
- Requerimientos previos a la implementación
- Interdependencia con proveedores, sistemas, empresas o instituciones, como requisitos para la implementación

Se puede utilizar el siguiente formato para el registro de acciones a aplicarse en el Plan de Reducción del Riesgo de Desastres, del sistema de agua potable y saneamiento:

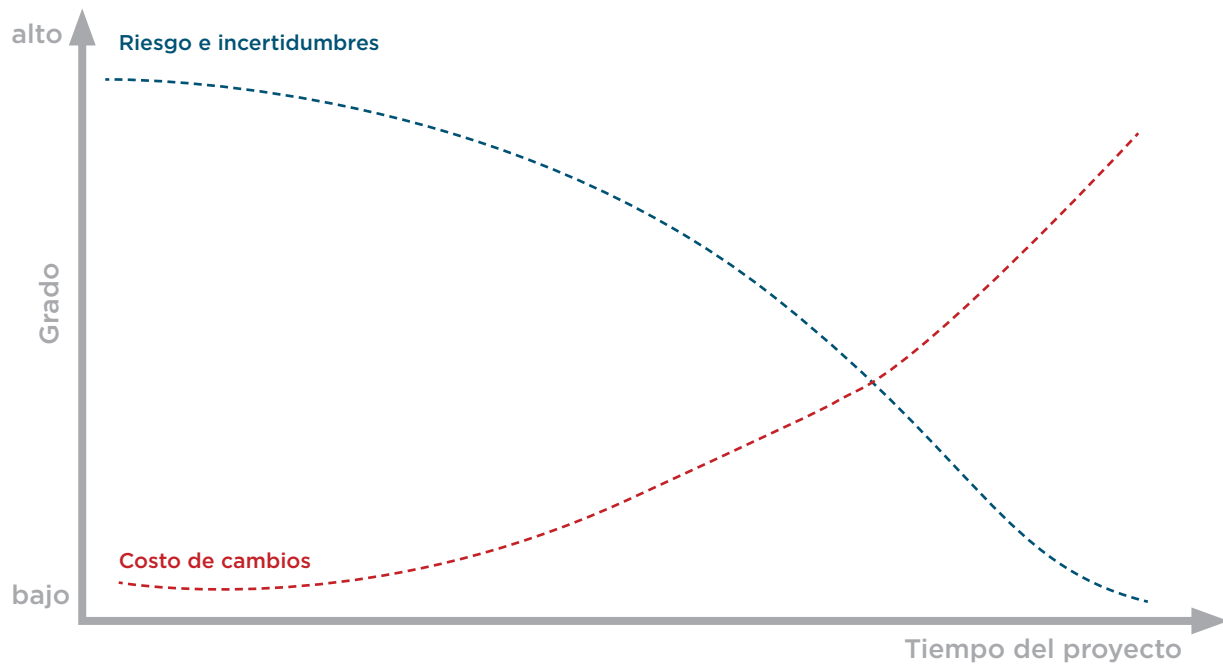
Nombre de la acción	Presupuesto financiado (monto y fuente)	Prioridad
	Presupuesto por financiar (monto posible fuente) Plazo ejecución Duración	Plazo ejecución Duración
Descripción de la acción		Resultado e indicadores
Área de trabajo o sector		Líderes y responsables
Tareas 1. 2.		
Requerimientos previos a la ejecución ... Interdependencias ...		

Implementación

Es la puesta en marcha del plan y la movilización de los recursos necesarios para su implementación; por lo que requiere del apoyo y soporte de las más altas autoridades y de una amplia participación, dentro y fuera del sistema.

En el siguiente gráfico, se muestra la relación entre la aplicación de correctivos y modificaciones en un proyecto para la implementación o mantenimiento de un sistema, con un enfoque de disminución del riesgo y el nivel de costos a invertir. Así, mientras más tiempo se tome en aplicar un correctivo, los costos son más elevados; y por ello, para acciones de bajo impacto en la reducción del riesgo con el proyecto en estado avanzado, los costos se incrementan de forma sustancial.

Impacto de la variable basada en el tiempo del proyecto



Fuente: Project Management Institute (2013)

Monitoreo

Se deben predefinir y acordar herramientas para el monitoreo y seguimiento. En este sentido, es importante establecer fechas e hitos para las evaluaciones intermedias y la final del Plan de Reducción del Riesgo de Desastres; además de conformar equipos de evaluación y monitoreo.

Si bien se establecen las fechas de evaluación, es importante que el monitoreo de los avances se realice de forma permanente. Por esta razón, es recomendable que exista una designación de un responsable del Plan de Reducción del Riesgo, con capacidad de decisión e incidencia en las áreas internas del sistema y con las instituciones externas con las que se debe trabajar.

Finalmente, todo proceso de evaluación debe incluir reporte de conclusiones, recomendaciones y planes de ajuste para el cumplimiento de metas planteadas.

Cierre del plan - continuidad de ciclo de planificación

El monitoreo y las evaluaciones de la implementación del Plan permiten conocer su estado y sus avances, lo que facilita la toma de decisiones sobre los cambios y ajustes requeridos. Permite, además, que se replanifique o implementen nuevas acciones.

Si bien un plan de reducción del riesgo culmina con la ejecución total de sus acciones (o la suspensión de estas), es decir su cierre, los resultados obtenidos son la base para un nuevo análisis de las condiciones de resiliencia y la formulación de un nuevo plan; de esta manera, se reinicia el ciclo.

Retos para la gestión integral del riesgo

Los principales retos que deben ser incluidos en la gestión integral del riesgo en la planificación y asignación de recursos son:

01

Sus resultados, por lo general, no se aprecian a corto plazo y no son siempre tangibles para la comunidad, por lo que una socialización permanente de los avances y logros es importante

02

Las intervenciones para mejorar un sistema no son garantía de que el sistema no fallará ante un desastre de gran magnitud; por tanto, no puede ofrecerse la invulnerabilidad de un sistema sino una mayor resiliencia

03

Con frecuencia los técnicos no son capaces de “vender” los resultados de sus estudios a los tomadores de decisiones que pueden financiar su implementación; por ello, es necesario que la “venta” sea realizada por varios actores y de forma multidimensional

04

Hay poca conciencia entre la población y los tomadores de decisiones acerca de los beneficios de la gestión del riesgo, así que la inclusión de estos en el proceso es una de las mejores medidas de sensibilización y para incremento del impacto

BIBLIOGRAFÍA

- Asociación ESFERA. (2018). *Manual ESFERA: Carta Humanitaria y normas mínimas para la respuesta humanitaria*. Ginebra: Asociación ESFERA.
- BID - Banco Interamericano de Desarrollo. (2017). *Índice de Gobernabilidad y Políticas Públicas en Gestión de Riesgo de Desastres (iGOPP)*. Washington, DC: BID.
- Bruneau, M. C. (2003). A Framework to Quantitatively Assess and Enhance the Seismic Resilience of Communities. *Earthquake Spectra* .
- EM-DAT - Emergencies Disasters Data Base -. (2016). *Université Catholique de Louvain, Louvain, Belgium*. Recuperado por www.emdat.be/Database/
- Gay Alanís, L. F. (2017). Infraestructura Resiliente: Desempeño Sostenido en un Mundo Simpre Cambiante. *Entretextos, Universidad Iberoamerica León*, 75-84.
- Gay, L. F. (2013). Stochastic Simulation Methodology for Resilience Assessment of Water Distribution. *International Journal of Critical Infrastructures*, 134-150.
- IRC Centro Internacional de Agua y Saneamiento. (2008). *Gestión integral del riesgo para la protección de los servicios de agua potable y saneamiento ante las amenazas naturales*. Delft, Países Bajos.
- ISO. (2018). *SO 31000:2018, Risk management – Guidelines, provides principles, framework and a process for managing risk. It can be used by any organization regardless of its size, activity or sector*.
- ISO/TMBG. (2009). *Guide, I. S. O. (2009). 73: 2009. Risk management—Vocabulary*. Recuperado de <https://www.iso.org/standard/44651.html>

- JICA-IDB joint research. (2017). *Lessons Learnt from Japan and Latin America and Caribbean Countries in Management of Hazard Resilient Infrastructure*. Washington: Inter-American Development Bank.
- OPS/OMS, UNISDR, UNICEF, & FICR. (2006). *El desafío del sector de agua y saneamiento en la reducción de desastres: Mejorar la calidad de vida reduciendo vulnerabilidades*. Washington: OPS/OMS.
- Organización Panamericana de la Salud OPS / PAHO. (2004). *Emergencias y desastres en sistemas de agua potable y saneamiento. Guía para una respuesta eficaz*. Washington: PAHO.
- PREDECAN. (2019). *la GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES. Un enfoque basado en procesos*. Lima: Comunidad Andina de Naciones.
- Project Management Institute. (2013). *A guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)*.
- Rinaldi, S. M. (2004). Modeling and Simulating Critical Infrastructures and Their Interdependencies. *37th Hawaii International Conference on System Sciences*. IEEE.
- Senplades. (2016, JUNIO 2). Evaluación de los Costos de Reconstrucción. Sismo en Ecuador, abril 2016. Quito: Senplades. Recuperado de <https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/04/Evaluacion-de-los-Costos-de-Reconstruccion-Libro-Completo.pdf>
- UNISDR. (2012). *Cómo desarrollar ciudades más resilientes*. Ginebra: Naciones Unidas.
- UNISDR. (2016). Terminología relacionada a la Reducción del Riesgo de Desastres. Ginebra: UNISDR.
- UNISDR. (2009). *Terminología sobre Reducción del Riesgo de Desastres*. Ginebra: Estrategia Internacional para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR).
- UNISDR, (2017). *Quick Risk Estimation (QRE)*. Recuperado de A Toolkit for Local Governments: <https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/home/toolkitblki-tem/?id=3>

