

Rehabilitación de plantas de tratamiento del agua después de una emergencia

Consideraciones Generales

En zonas urbanas, la población depende casi totalmente del sistema de abastecimiento público de agua. Las modernas plantas de tratamiento de agua dependen de insumos tales como: operadores calificados, así como del suministro de productos químicos, electricidad y maquinaria.

Un desastre puede causar graves daños a las obras que pueden reducir o incluso suspender totalmente la producción de

agua de las plantas de tratamiento. En esta nota técnica se identifican los primeros pasos a tomar para la rehabilitación de una planta de tratamiento de agua después de una emergencia.

Considerando los diferentes tipos de plantas de tratamiento existentes, esta nota técnica enfatiza en el enfoque y procedimiento a seguir, pero no entra en los detalles específicos de los procesos, equipos e insumos necesarios para cada tipo de planta de tratamiento.

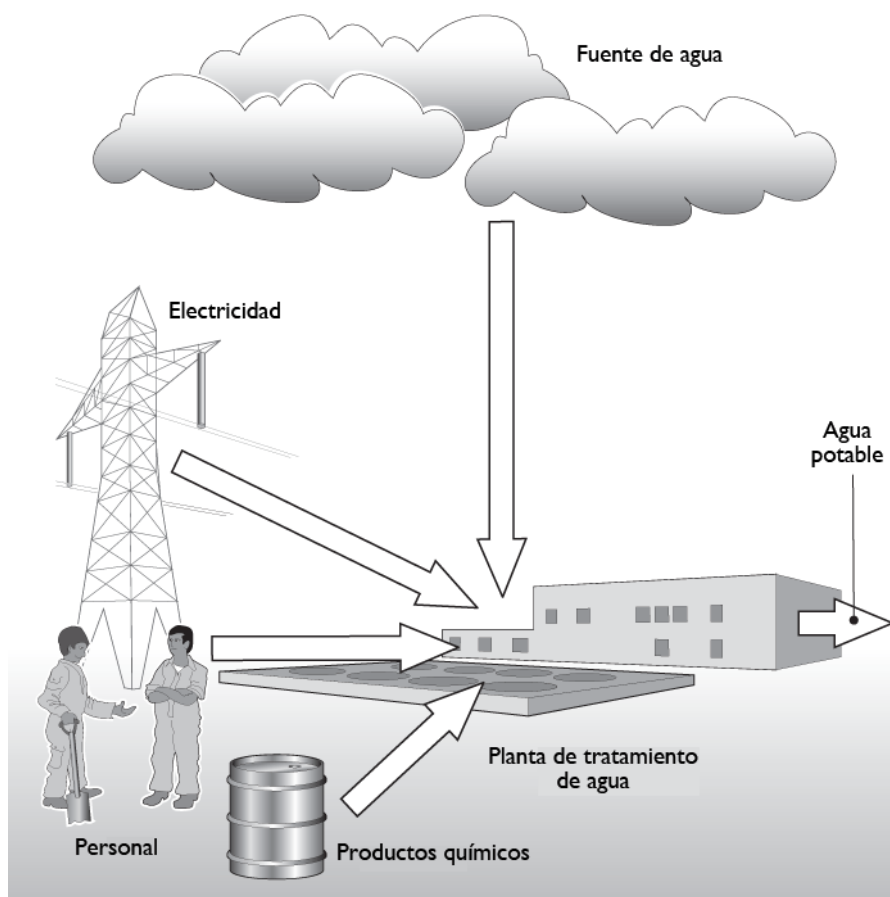
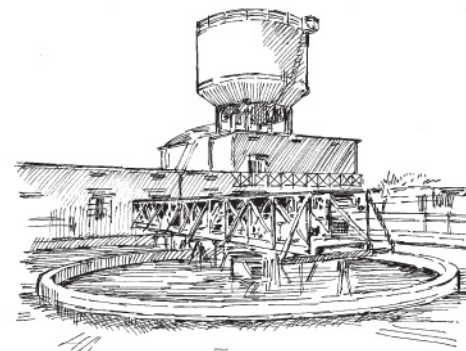


Figura 1
Las plantas de tratamiento actuales para su funcionamiento requieren de personal calificado, suministros químicos, electricidad y equipos

Pasos para la rehabilitación

En caso de emergencia, el objetivo primordial en la rehabilitación de una planta de tratamiento de agua es maximizar la cantidad de agua producida. Y luego de esto, le sigue una mejora gradual paso a paso de la calidad de la calidad de agua.

La mayoría de las plantas de tratamiento de agua están conectadas a un sistema de distribución por tuberías, las cuales también pueden haberse visto afectadas por la emergencia o el desastre, por lo cual este sistema de tuberías también deberá ser rehabilitado para asegurar que el agua llegue al consumidor. Sin embargo, el agua producida en la planta de tratamiento también puede ser distribuida a la población mediante camiones cisternas durante emergencia, eso sí a mayores costos y en menores cantidades si es que se hiciera mediante el sistema de tuberías.

Propuesta técnica

Evalúe la situación

Identifique a los trabajadores clave

Identifique a los operadores locales de la planta de tratamiento de agua que comprenden el sistema. Ellos proporcionarán el conocimiento de las obras y las fuentes

Rehabilitación de plantas de tratamiento del agua después de una emergencia

Fuente: El agua se puede captar de aguas superficiales o subterráneas. Se debe prevenir la contaminación para reducir la cantidad de tratamiento que será necesario más adelante.

Captación: Algunos tratamientos simples tienen lugar en la captación, tales como una pantalla gruesa o aireación. El almacenamiento en esta etapa permite que algunos sólidos se decanten y proporciona una reserva limitada de agua si falla la fuente (por ejemplo, un derrame de petróleo en un río).

Sedimentación/Clarificación: Si el agua se almacena por un tiempo, los sólidos caerán al fondo del tanque y otras impurezas flotarán en la superficie. Este proceso puede ser mejorado mediante la mezcla de un coagulante en el agua (por ejemplo, alumbre) de manera de lograr que los pequeños sólidos se adhieran entre sí (floculación) y así se depositen más rápido. El agua puede fluir lentamente en sentido horizontal a través de un tanque o en vertical con el sedimento formando una capa horizontal suspendida.

Filtración: Se puede utilizar varios tipos de filtros:

Filtros gruesos: tienen un medio grueso, y son capaces de realizar la sedimentación así como la filtración. Se utilizan en el inicio de la planta de tratamiento de agua.

Filtros rápidos gravitacionales: son un método estándar de tratamiento de agua. Agua sedimentada pasa a través de una capa de arena gruesa para eliminar los sedimentos.

Filtración directa: es una filtración rápida, sin una etapa de sedimentación. Estos filtros requieren ser lavados con frecuencia.

Filtros de presión: operan en un recipiente cerrado bajo presión. Esto reduce la necesidad de bombeo en algunas circunstancias, pero requiere una operación cuidadosa.

Filtros lentos de arena: tienen un medio de fina arena y puede reducir los agentes patógenos. Son fáciles de usar.

Membranas: son complejas de operar, pero pueden proporcionar un alto nivel de calidad del tratamiento.

Desinfección: Añadiendo cloro al agua no sólo elimina a muchos agentes patógenos, sino que también proporciona un nivel de protección de la recontaminación en el sistema de distribución. Complejos sistemas de dosificación de cloro usan de gas cloro, pero los compuestos de cloro líquido o sólido también están disponibles y pueden ser utilizados de forma manual. El agua tratada debe ser almacenada por un tiempo para permitir que la sustancia química trabaje. La eficacia de la desinfección con cloro se reduce por el agua que está sucia o es probable que se vuelva a contaminar, por lo que se debe dar prioridad a la limpieza del agua y garantizar que se mantenga limpia antes de desinfectarla.

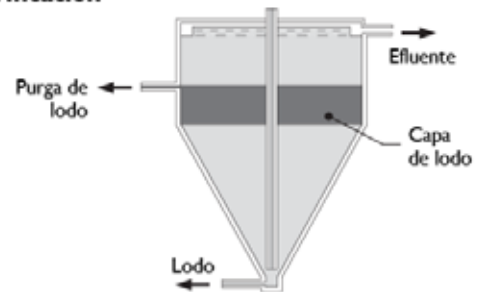
Almacenamiento de agua tratada: La oferta y la demanda de agua varía a lo largo del día, para hacer frente a esta variación, se usa un tanque. Esto también proporciona agua para el uso en situaciones de emergencia - como para la extinción de incendios o la suspensión de la planta tratamiento de agua.

Distribución: Una vez que el agua de las plantas de tratamiento ha producido el agua, esta puede ser distribuida a la población. Camiones cisternas pueden ser usados si el sistema de tuberías está fuera de uso.

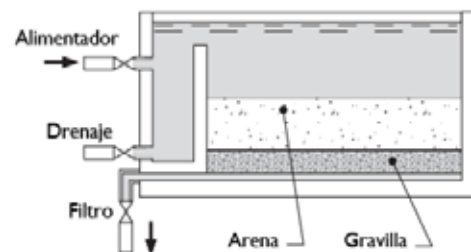
Captación



Sedimentación/Clarificación



Filtración



Desinfección



Almacenamiento



Figura 2

Vista general de un sistema de tratamiento y suministro de agua.

de suministro. A menudo, sin embargo, los operadores no entienden completamente el proceso de tratamiento, por lo cual es recomendable también identificar a profesionales tales como ingenieros sanitarios, químicos, y administradores que conozcan del proceso de tratamiento específico de la planta de tratamiento de agua sobre la/s cual/es haya que trabajar.

Tenga en cuenta que tal vez tenga que pagar a los operadores y administradores de la planta de tratamiento si es que a raíz de la emergencia se ha interrumpido el pago de los salarios y/o este personal también se encuentra entre la población afectada.

Comprenda el proceso

A fin de rehabilitar la planta de tratamiento de agua, es importante entender cómo funciona. Plantas individuales pueden variar en el diseño, pero la mayoría se basan en una secuencia de procesos que se unen para mejorar la calidad de agua en pasos incrementales. La Figura 2 muestra los principales procesos que puede presentar una planta de tratamiento, muchos de ellos dependerá de la calidad del agua de la fuente, por lo cual puede ser que una determinada planta de tratamiento no tenga cada uno de los procesos mostrados en la figura.

No todos los procedimientos estarán presentes en todos los casos. Así mismo, en algunos casos el orden en que se llevará a cabo estos procesos será diferente.

Evalúe el estado de la planta

El estado de cada componente de la planta tendrá que ser evaluado. Identifique los componentes que están trabajando, cuáles podrían ser reparados y cuales tendrán que ser reemplazados.

La reparación y/o rehabilitación son generalmente más rápidas que el reemplazo, sobre todo si trabajadores calificados están disponibles localmente. Tenga en cuenta que componentes dañados pueden no estar necesariamente relacionados con el desastre. La escasez crónica de recursos y la falta de trabajadores calificados es un problema común en la industria del agua, por lo que las plantas de tratamiento con frecuencia no funcionan correctamente, aun en tiempos normales.

Decidir qué hacer primero

El primer requisito es suministrar agua en el sistema de distribución lo más rápido posible. La cantidad abundante de agua (en vez de la calidad) proporciona los principales beneficios sociales y de salud durante una emergencia.

Por lo anterior, el tratamiento puede ser limitado en un primer momento, pero debe asegurarse que el agua está libre de contaminantes que pueden bloquear o dañar las tuberías y/o bombas.

Prevención de la contaminación

El primer paso en la mejora de la calidad del agua, es reducir la necesidad de tratamiento, reduciendo al mínimo el nivel de contaminación en la fuente. Mediante la provisión de servicios de saneamiento ambiental (tales como el manejo y disposición de excretas, residuos sólidos y el agua de lluvia), control de la erosión, la reducción de la contaminación agrícola y la restricción del acceso directo del público a la fuente de agua, pueden reducir la cantidad de contaminantes que luego deben ser removidos del agua (Figura 3).

En muchos casos, la restauración de un sistema de alcantarillado, sistema de recolección y el tratamiento puede ser una prioridad mayor que la rehabilitación completa de las obras de tratamiento de agua.

Etapas de rehabilitación

La prioridad para las obras de rehabilitación se muestra en la Figura 4. Sin embargo, si el agua es relativamente clara, la cloración se puede introducir en una etapa más temprana. Esto puede implicar la instalación de tuberías temporales ("by-pass") para eludir las secciones dañadas de la planta. Si componentes principales del sistema, tales como tanques de almacenamiento y sedimentadores han sido sufrido daños de importancia, seguramente su reparación o reemplazo será costoso y tomará mucho tiempo. Por lo cual durante la fase de emergencia estos deberían ser reemplazados por equipos temporales, como los tanques de almacenamiento portátil.

Bombas y suministro eléctrico

Bombas (y los motores que los impulsan) son componentes esenciales de muchas de las obras de tratamiento. Estas tienen una gran variedad de usos como elevar el agua desde las obras de toma hacia la planta, transportar el agua entre los diferentes componentes del sistema, o para agregar y mezclar productos químicos. Serán esenciales para el funcionamiento general del sistema, por lo que su rehabilitación debe ser una prioridad.

Las piezas de repuesto pueden tardar en ser entregadas, así que pregunte a un

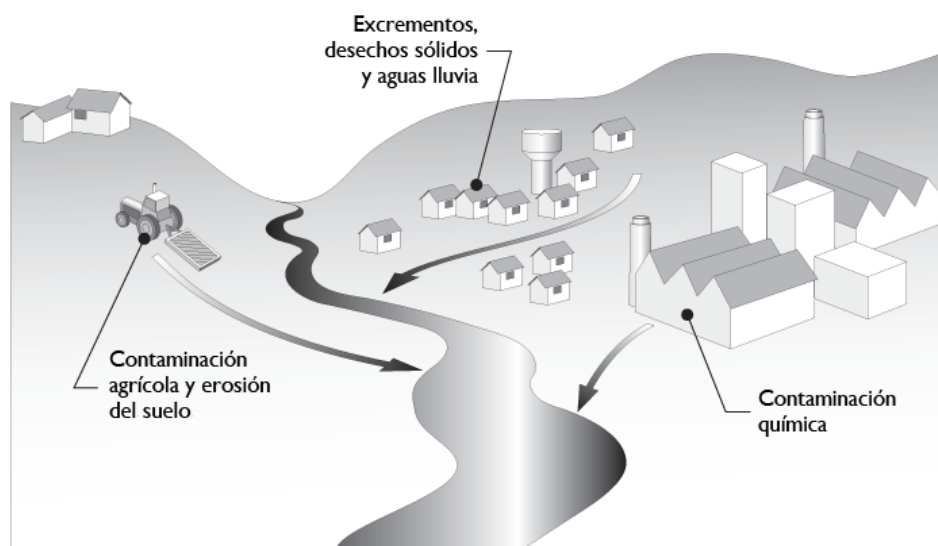


Figura 3

Previene la contaminación agua arriba de la obra de captación reducirá la necesidad de tratamiento

Rehabilitación de plantas de tratamiento del agua después de una emergencia

ingeniero para hacer una primera evaluación del estado de las bombas.

El suministro eléctrico es también esencial y una prioridad adicional. Si la red eléctrica no funciona, se deberá instalar generadores móviles.

Operación

Tan pronto como los componentes de la planta de tratamiento han sido recuperados, su funcionamiento deberá ser sostenido. Esto incluirá:

- **Seguimiento:** La calidad y cantidad de agua producida por la planta de tratamiento se debe monitoreada con regularidad para comprobar si todo funciona correctamente y que el agua producida cumple con los estándares mínimos (véase Esfera de Normas Mínimas para el Suministro de Agua en emergencias). Sencillos kits de prueba están disponibles para la medición de parámetros básicos de calidad del agua.
- **Química:** Las modernas plantas de tratamiento se basan en la adición de productos químicos para ayudar al proceso de tratamiento. Estos incluyen el alumbre para ayudar la sedimentación, la cal para ajustar el pH del agua y el cloro para la desinfección. Se puede tardar un tiempo para reponer los suministros de productos químicos necesarios, por lo cual los proveedores deben ser identificados tan pronto como sea posible. Se puede realizar una reducción del nivel de tratamiento si los productos químicos son escasos, realizando la

desinfección en aquellos lugares donde más se necesita, como es el caso de hospitales y escuelas.

- **Mantenimiento:** Esto incluye las tareas manuales, como la limpieza de pantallas, la eliminación de lodos y lubricación de las bombas. Los filtros se obstruyen fácilmente con los sólidos. Será necesario comprobar si hay fugas en tuberías.

Información Pública

El público debe estar informado de la evolución en la reparación del servicio de agua. Esto aliviará las preocupaciones acerca de la disponibilidad de agua y ayuda a reducir el desperdicio, sobre todo si el público puede ayudar a identificar fugas en el sistema de distribución.

Recomendaciones

- El objetivo primordial en la rehabilitación de una planta de tratamiento de agua es maximizar la cantidad de agua producida.
- Tenga en cuenta que los componentes dañados pueden no ser

necesariamente relacionados con el desastre.

- La reparación del sistema de alcantarillado, sistema de recolección de basuras puede ser una prioridad mayor que la rehabilitación completa de las obras de tratamiento de agua.

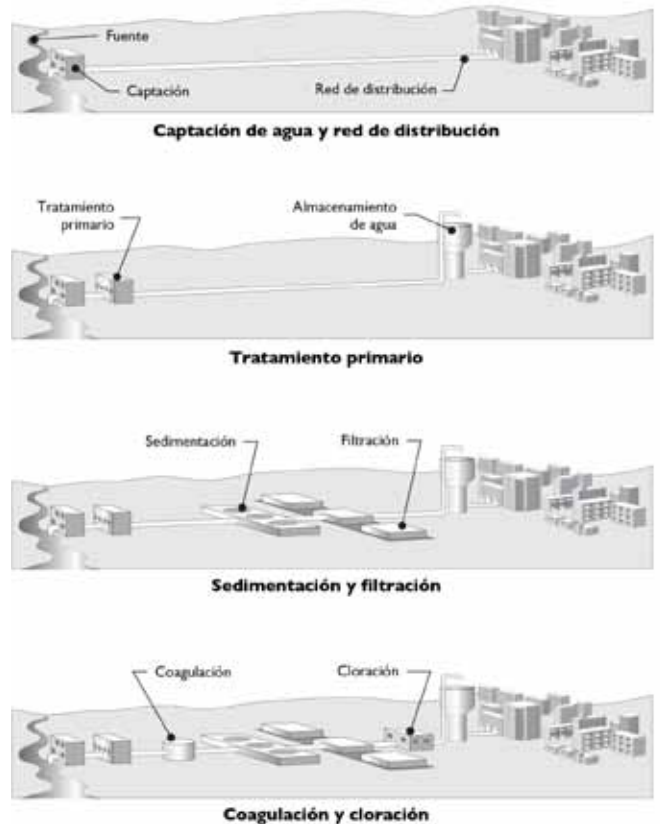


Figura 4
Etapas del tratamiento de agua.

Referencias

- Le Chevallier, M.W. and Au, K.K. (2004) *Water Treatment and Pathogen Control: Process efficiency in achieving safe drinking water*, WHO/IWA Publishing at: http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/9241562552/en/index.html.
- Twort, A.C. et al. (2000) *Water Supply*, 5th ed. Arnold with IWA Publishing: London.
- Sphere (2004). *Humanitarian Charter and Minimum Standards in Disaster Response*, The Sphere Project: Geneva, Switzerland (Distributed worldwide by Oxfam GB) <http://www.sphereproject.org/>.
- OPS/OMS (2007) *¿Cómo reducir el impacto de los desastres en los sistemas de agua y saneamiento rural?* <http://www.paho.org/spanish/dd/ped/impactodesastresaguarural.htm>.
- OPS/OMS (2003) *Reducción del daño sísmico – Guía para las empresas de agua*. http://new.paho.org/disasters/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=1089&Itemid=.
- OPS/OMS (2002) *Efectos de la Erupción del Volcán Reventador (2002) en los Sistemas de Agua y Alcantarillado*. <http://www.paho.org/Spanish/dd/PED/efectosErupcRevent.htm>.
- OPS/OMS (2003) *Impacto del Fenómeno del Niño en Infraestructura de Agua Potable – Lecciones Aprendidas en Ecuador*. <http://helid.desastres.net/en/d/Js8252s/>.

Esta nota técnica se ha elaborado en base a WHO, WEDC, *Technical Notes on Drinking Water, Sanitation and Hygiene in Emergencies: 6 – “Rehabilitating Water Treatment Works After an Emergency”*.