

OBJETIVOS DEL MANUAL

1. Identificar y describir los fenómenos naturales que pueden producir situaciones de emergencia en los sistemas de abastecimiento de agua y alcantarillado.
2. Indicar y desarrollar las etapas de planificación necesarias para que una empresa o institución responsable de dar servicio de agua potable y alcantarillado, se organice para afrontar situaciones de emergencia creadas por desastres naturales.
3. Dar pautas para la solución de algunos de los problemas más comunes identificados en cada tipo de emergencia.

**MANUAL SOBRE PREPARACION
DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO
PARA AFRONTAR SITUACIONES DE EMERGENCIA**

CUARTA PARTE

PLAN DE EMERGENCIA PARA UN SISTEMA DE AGUA POTABLE

**ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD, OFICINA SANITARIA PANAMERICANA,
REGIONAL DE LA ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD**
Julio 1990

Esta es una publicación del Programa de Preparativos para Situaciones de Emergencia y Coordinación del Socorro para Casos de Desastre de la Organización Panamericana de la Salud, Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud.

La realización de esta publicación ha sido posible gracias al apoyo financiero de la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (CIDA) y la Oficina de Asistencia al Exterior de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (OFDA/AID)

Cuarta parte de la serie que contiene los documentos enumerados a continuación:

PRIMERA PARTE

1. DESASTRES Y SUS EFECTOS

- 1.0 Terminología y Generalidades sobre Desastres**
- 1.1. Desastres Meteorológicos**
- 1.2. Desastres Topológicos**
- 1.3. Desastres Telúricos y Tectónicos**
- 1.4. Desastres Producidos por el Hombre**

SEGUNDA PARTE

1. IDENTIFICACIÓN DE POSIBLES DESASTRES Y ÁREAS DE RIESGO

- 2.1. Sismos**
- 2.2. Inundaciones**

TERCERA PARTE

3. ANALISIS DE VULNERABILIDAD SISMOS Y OTROS DESASTRES

- 3.1. Análisis de Vulnerabilidad de un Sistema de Agua Potable**
 - Metodología General**
 - Aplicación a Plantas de Tratamiento**
 - Aplicación a Líneas de Aducción, Tanques y Redes de Distribución**
- 3.2. Análisis de Vulnerabilidad de un Sistema de Aguas residuales**
 - Metodología General**
 - Aplicación a Conexiones Domiciliarias, Redes de Recolección Colectores y Emisarios**
 - Aplicación a Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales**
- 3.3. Análisis de Vulnerabilidad, Inundaciones**

CUARTA PARTE

4. PLAN DE EMERGENCIA PARA UN SISTEMA DE AGUA POTABLE

- 4.1. Acciones Previas a un Posible Desastre**
- 4.2. Alarmas**
- 4.3. Plan de Emergencia**
- 4.4. Evaluación de Daños**
- 4.5. Medidas de Emergencia**

4.1 Acciones Previas a un Posible Desastre.

Introducción.

Los planes de emergencia deben constituir una actividad permanente en la operación de los sistemas de agua potable. Estos sistemas pueden ser vulnerables a diferentes tipos de emergencias y desastres, dependiendo del área donde estén ubicados, pero en muchos casos los efectos son similares, y la experiencia que se derive de tales situaciones debe ser aprovechada para el análisis de vulnerabilidad y para el establecimiento de las actividades del Plan de Emergencia.

Este plan constituye un conjunto de informaciones, instrucciones y acciones que deben llevarse a cabo antes, durante y después de la emergencia; plan que oficializado, implementado y evaluado periódicamente, constituirá el instrumento efectivo que permitirá a la empresa estar organizada para hacer frente efectivamente a las emergencias, suministrando las cantidades mínimas requeridas de agua durante e inmediatamente después de ocurrida la emergencia y restableciendo el servicio a su normalidad en el menor tiempo posible.

Es importante aclarar que el Plan de Emergencia de una empresa de agua potable no necesariamente tiene que serlo para atender catástrofes causadas por fenómenos naturales como huracanes y terremotos, o por el hombre como grandes explosiones o accidentes, sino también para emergencias de menor grado, como aquellas causadas por incendios que requieren demandas excepcionales de agua, roturas de líneas de aducción que dejan sin servicio grandes áreas de abastecimiento, contaminaciones locales, fallas en el suministro de energía, que dejan fuera de servicio estaciones de bombeo y plantas de tratamiento, etc. De acuerdo con lo anterior, el Plan de Emergencia debe contener provisiones para todas aquellas emergencias que por su propia naturaleza, no son atendidas dentro de la rutina de operación y mantenimiento.

Dentro de la planificación para hacer frente a las emergencias, las acciones previas constituyen el conjunto de actividades que deben llevarse a cabo con anterioridad a que la emergencia se presente, y son ellas en primer lugar las encaminadas a pronosticar la vulnerabilidad del sistema, detectando los componentes críticos del mismo y planteando y priorizando aquellas soluciones que eliminan, o al menos mitigan, los efectos de la emergencia; en segundo lugar, y dentro de la empresa, éstas son las actividades destinadas a planear y organizar la propia empresa para hacerle frente al problema de abastecimiento de agua a toda la comunidad servida durante y después de la emergencia, hasta restablecer completamente el servicio; en tercer lugar, están orientadas a coordinar con otros sistemas de agua potable o con otras instituciones como Defensa Civil, Policía, Bomberos, etc., los planes de acción conjunta mediante los cuales la comunidad organizada hará frente en forma efectiva a las emergencias; y en cuarto lugar, el establecimiento de un cronograma de implementación, con actividades, objetivos, tiempos y costos estimados, que permita llevar a cabo el plan y establezca las prioridades, la evaluación y la actualización del mismo en el momento.

En 4.3, se establecerán las etapas para la elaboración del Plan de Emergencia y se definirá cómo debe estar constituida la comisión de emergencia, quiénes deben integrarla dentro de la empresa y qué funciones y atribuciones tiene. Una de las funciones es la de elaborar el Plan de Emergencia, utilizando todos los recursos de la empresa. Estas acciones o planificación previa a la ocurrencia de emergencias tienen los objetivos siguientes:

- Identificar las posibles emergencias y desastres y las áreas de riesgos en la zona en cuestión. Este tema se trata con amplitud en la Segunda Parte de este documento.
- Llevar a cabo un análisis de vulnerabilidad para el sistema. Este tema se trata con detalle en la Tercera Parte de este documento.
- Analizar los componentes críticos, plantear las alternativas de solución y establecer la factibilidad técnica y económica de las mismas.

Planificar dentro de la empresa, las actividades operativas para hacerle frente a las emergencias.

- Establecer la coordinación interinstitucional necesaria para hacerle frente a las emergencias.
- Confeccionar, ejecutar, actualizar y evaluar el cronograma de implementación de las acciones previas estableciendo las actividades, prioridades, tiempos de ejecución, y los costos.
- Elaborar, implementar y evaluar periódicamente el plan de emergencia.

A continuación se tratan a manera de recordatorio los dos primeros objetivos y se analizan en detalle los siguientes.

Análisis de vulnerabilidad.

El primer conjunto de acciones previas del Plan de Emergencia está encaminado a pronosticar la vulnerabilidad de los componentes del sistema como un todo, como punto de partida para el planeamiento de las acciones previas. Debe recordarse que el análisis de vulnerabilidad se lleva a cabo para un sistema dado y una emergencia supuesta, de acuerdo con la posibilidad de ocurrencia en el área de estudio.

Es importante señalar que el Plan de Emergencia debe resumir los resultados del análisis de vulnerabilidad y especificar claramente las medidas necesarias para, ante determinada emergencia, llevar el sistema a un nivel razonable de protección.

Los estudios de vulnerabilidad deberán incluir en términos generales, suministro de energía, comunicaciones, equipamientos, abastecimiento de materiales, personal, seguridad y procedimientos de emergencia.

Estudio de los componentes críticos.

Se definen los componentes críticos mediante el análisis de vulnerabilidad, superponiendo los resultados del análisis realizado, enfrentando las emergencias esperadas - en sus diferentes grados de ocurrencia supuestos- al sistema, y son aquellos componentes parcial o totalmente inutilizados por el desastre, de tal forma que por estar interrelacionados con los otros componentes del sistema, hacen que éste, como un todo, quede inoperante. Este estudio de los componentes críticos debe encaminarse hacia el planteamiento de las medidas preventivas que eliminen o atenúen su vulnerabilidad a determinada emergencia supuesta.

Determinada la vulnerabilidad de un componente, y calificado éste como crítico, por resultar con un tiempo de rehabilitación mayor ante la emergencia o emergencias supuestas - lo que implica que el mismo sufrirá daños considerables- el paso siguiente consiste en estudiar y analizar las alternativas posibles para eliminar o disminuir su vulnerabilidad. Para llevar a cabo este análisis, se sugiere como primera aproximación, llenar un formulario similar al que se presenta en la Formulario 4 - 1, para cada componente afectado. En el espacio de *emergencia supuesta* se indicará con precisión el tipo de magnitud de la misma; en el espacio *descripción del componente* se describirá en detalle el componente de que se trate; en el espacio *efectos sobre el componente* se describirán, de acuerdo con los resultados del análisis de vulnerabilidad, los efectos pronosticados que causará la emergencia sobre el componente y se anotarán los valores correspondientes de TR y TRC tomados de las matrices de vulnerabilidad y *p* que es el número de orden de prioridad que le corresponde al componente en función del mayor tiempo de rehabilitación. En realidad, hasta el renglón descrito, se lleva a cabo el análisis de vulnerabilidad.

En el espacio *alternativas de solución* se describirán todas aquéllas que sean factibles de implementar y que deberán ser estudiadas en detalle hasta seleccionar la más conveniente. Esta última etapa deberá seguir la metodología de elaboración de proyectos, hasta definir la factibilidad técnica y económica y los recursos necesarios para llevar a cabo la solución. En el espacio *medidas de emergencia* se anotarán aquéllas que pudieran ser tomadas, si a la fecha de presentación de la emergencia aún no se hubiese implementado alguna alternativa de solución.

La vulnerabilidad de los sistemas de agua potable no se refiere únicamente a sus componentes civiles como presas, tuberías, plantas de tratamiento, etc., sino también a los aspectos operativos, -operación y mantenimiento- y a los aspectos de servicios, que tienen que ver con los suministros, transportes y adquisiciones básicamente.

A manera de ejemplos, los formularios 4 - 1, 4 - 2 y 4 - 3 presentan tres casos que tienen que ver con cada uno de los aspectos anotados.

*Ejemplo #1.
Formulario 4 - 1*

ANALISIS DE VULNERABILIDAD Y ALTERNATIVAS DE SOLUCION PARA COMPONENTES CRITICOS	
HOJA	
P=	
<p>EMERGENCIA SUPUESTA: Huracán con fuertes vientos, con velocidades esperadas de 60 Km/hora que provocará un temporal con duración de 3 a 4 días y avenidas en un río que provocarán inundaciones que alcanzarán niveles hasta de 1,5 metros sobre el nivel del terreno natural donde existen dos pozos.</p>	
<p>DESCRIPCION DEL COMPONENTE: Pozo profundo con motor eléctrico en la parte superior, caseta construida sobre columnas con pisos a 0,50 metros del terreno natural, 2 paredes con bloques huecos ornamentales, base del motor a 0,40 metros del piso, panel de control eléctrico con su base a 1,0 metros del pozo de la caseta, poste con transformador ubicado fuera de la caseta (se adjunta plano de la instalación).</p>	
<p>EFFECTOS DEL COMPONENTE: Inundación de la caseta, del motor y contaminación del pozo. TR = 5 TRC = 5</p>	
<p>ALTERNATIVAS DE SOLUCION:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Colocar una bomba con motor sumergible, prolongar 1,5 m. el tubo protector del pozo y colocar un sello sanitario adecuado. 2. Prolongar 1,5 metros el tubo protector del pozo y subir el piso de la caseta 1,5 metros, dejando el mismo equipo electromecánico, 3. Perforar los pozos en un sitio no inundable y trasladar los equipos. 	
<p>MEDIDAS DE EMERGENCIA:</p> <p>En la situación actual los pozos saldrán de operación y deberán utilizarse otras fuentes.</p>	

El ejemplo 1 se refiere a un problema de ingeniería que tiene que ver con las obras civiles del sistema; el segundo se refiere a un problema de operación y mantenimiento, y el tercero se trata de un problema más bien dirigido al área de suministros, que al campo de la ingeniería o de operación y mantenimiento.

Ejemplo # 2
Formulario 4 - 2

ANALISIS DE VULNERABILIDAD Y ALTERNATIVAS DE SOLUCION PARA COMPONENTES CRITICOS

HOJA

P=

EMERGENCIA SUPUESTA: Períodos de turbiedades elevadas en el agua del río, causadas por deslizamientos en los márgenes del mismo, debidos a las fuertes lluvias.

DESCRIPCION DEL COMPONENTE: Planta de tratamiento de 340 litros/segundo, floculadores hidráulicos verticales, sedimentadores laminares, filtros de doble medio. Cuenta como equipo de laboratorio un turbidímetro, un comparador de cloro y cristalería menor.

EFFECTOS SOBRE EL COMPONENTE: Para altas turbiedades, la planta produce agua de turbiedad no aceptable, ni en su calidad, ni en su cantidad, ya que en estas condiciones, con gran frecuencia se cierra la entrada, la carrera de los filtros disminuye y los operadores en general no están capacitados adecuadamente para enfrentarse a esta situación.

ALTERNATIVAS DE SOLUCION:

1. Dotar a la planta de equipo de laboratorio adecuado, tal como para pruebas de jarras, etc.
2. Capacitar a los operadores en el uso de este equipo y en la operación de la planta, ante las calidades de agua esperadas.

MEDIDAS DE EMERGENCIA: Como medida en caso de emergencia a corto plazo, se propone que la operación de la planza sea auxiliada por el personal profesional de la empresa.

Este problema, que se ha presentado en las empresas de la región centroamericana, pareciera que se debe más a la falta de previsión y dificultades con licitaciones, que por motivos económicos para adquirir el material.

Ejemplo # 3.
Formulario 4 - 3

ANALISIS DE VULNERABILIDAD Y ALTERNATIVAS DE SOLUCION PARA COMPONENTES CRITICOS	
HOJA	
P=	
EMERGENCIA SUPUESTA: Falta de sulfato de aluminio	
DESCRIPCION DEL COMPONENTE: Planta de tratamiento de la empresa que requiere 3,200 toneladas de sulfato de aluminio al año (2,500 l/s, a razón de 40 mgr/l de sulfato).	
EFFECTOS DEL COMPONENTE: No se puede llevar a cabo el tratamiento.	
ALTERNATIVAS DE SOLUCION:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Optimizar el uso del sulfato, determinando y aplicando las dosis óptimas mínimas necesarias. 2. Realizar un análisis a fondo del problema y establecer un cronograma de compras con holguras suficientes. 	
MEDIDAS DE EMERGENCIA: Resolver la emergencia actual con una compra directa.	

De todos modos, la falta tanto de este material, como cloro, constituye una verdadera emergencia en cualquier empresa de agua potable.

Una vez que se tienen los formularios de análisis de vulnerabilidad y alternativas de solución para todos los componentes críticos, se colocan en orden de prioridad y se procede a estudiar las alternativas de solución propuestas, hasta determinar la más factible y su costo.

Es muy recomendable que este trabajo sea ejecutado por la unidad y las personas que tienen a su cargo directamente el problema; así, para los ejemplos citados, las unidades de estudio serían las de ingeniería de operaciones o dirección de ingeniería de las empresas, las unidades de operaciones y la unidad de adquisiciones, respectivamente, todos debidamente coordinados por la Comisión de Emergencia.

Concluida esta etapa, se resumirá toda la información y se elaborará el cronograma de implementación de las acciones previas, que se trata en detalle más adelante (4.1)

Este cronograma deberá contener las actividades; responsables de su ejecución; tiempos y costos necesarios para llevar a cabo las soluciones propuestas, de acuerdo con los recursos de las empresas.

Es necesario remarcar que muchas de las soluciones propuestas pueden ser llevadas a cabo con los recursos existentes en la empresa, y que en muchos casos se trata de antiguos problemas bien conocidos y diagnosticados.

Realizado el análisis de vulnerabilidad y el estudio de los componentes críticos, debe establecerse dentro de la empresa la organización necesaria para las operaciones durante y después de la emergencia.

Acciones previas dentro de la empresa.

El Plan de Emergencia debe suministrar la información precisa y necesaria para preparar, movilizar y utilizar los recursos de la empresa en forma adecuada, frente a una emergencia.

El plan básico con sus anexos y apéndices debe mantenerse actualizado y estar disponible en todo momento para el uso por las personas que intervengan en el mismo. El éxito del plan dependerá del grado en que sea sencillo, práctico y fácil de ejecutar, así como del conocimiento del mismo que tengan quienes intervienen en él.

Para situaciones de emergencia no deben establecerse operaciones diferentes a las rutinarias, si el fin que persiguen es el mismo; por ejemplo, no es conveniente cambiar los indicativos de los centros de comunicación y de las estaciones móviles, tampoco deben modificarse las asignaciones de personal y equipo de los centros, salvo que se requiera refuerzo. El personal normalmente asignado a cada centro conoce el sistema y está familiarizado con el mismo, y conoce sus puntos débiles y hasta las alternativas de solución, si previamente ha analizado el problema.

El plan debe definir claramente las responsabilidades de cada persona, de cada centro, en situaciones de alarma, de emergencia y debe evitar confusiones y malos entendidos.

Debe quedar claramente establecido que el Plan de Emergencia está en función de lo que la empresa realmente posee y no en base a lo que desearía poseer o a lo que piensa adquirir en el futuro, ya que una emergencia que ocurre hoy tiene que ser enfrentada con los recursos presentes.

El Plan de Emergencia se pondrá en marcha cuando el director o gerente de la empresa ordene su inicio, o cuando bajo circunstancias claras de que la emergencia se va a presentar o de que ya se presentó, requiere la inmediata implementación del plan.

Las acciones previas a una emergencia dentro de la empresa, enumeradas en los párrafos siguientes, se refieren a todos aquellos aspectos que deben ser planificados dentro de la empresa para enfrentar emergencias, con anterioridad a que la misma se presente, y constituyen asimismo los aspectos que deben conformar el Plan de Emergencia, además de la implementación de los resultados del análisis de vulnerabilidad. Estas acciones son las siguientes:

- Declaratoria de alarmas y emergencias.
- Asignación de funciones.
- Centro de operaciones.
- Plan y centros de comunicaciones.
- Plan de transportes
- Plan de bodegas.
- Plan de seguridad y vigilancia.
- Plan de ingeniería.
- Plan de información al público.
- Fondos para emergencias.
- Plan de personal.
- Archivos técnicos para emergencias.
- Directorio de personal e instituciones.

A. Asignación de funciones y responsabilidades.

La responsabilidad de la atención de una emergencia recae en un alto grado, casi en su totalidad, en las unidades operativas y de mantenimiento de la empresa; sin embargo, debe anotarse que la responsabilidad de los funcionarios de hacerle frente a las emergencias, es una responsabilidad inherente al cargo. Dentro de esta asignación de funciones, deben establecerse las que corresponden a las unidades siguientes en tanto intervengan en el plan:

- El directorio de la empresa
- El director general o gerente.
- La comisión de emergencias.
- Los jefes y unidades de operaciones.
- Los jefes y unidades de ingeniería.
- Los jefes y unidades de construcción.
- Los jefes y unidades del área de suministros y finanzas.

En términos muy generales, ya que este asunto es muy propio de la organización y personas que en determinado momento ocupen los cargos, al directorio le corresponde dictar las políticas generales de la empresa para afrontar emergencias, aprobar el Plan de Emergencia, establecer la coordinación con otras instituciones y con el gobierno Local o Central, y aprobar las acciones posteriores a la emergencia o de reconstrucción.

Al director general o gerente le corresponde implementar el plan, declarar la emergencia y llevar a cabo el seguimiento de las actividades del mismo.

A la comisión de emergencia le corresponde la realización coordinada con las diferentes unidades de la empresa, del análisis de vulnerabilidad y de los componentes críticos, la formulación del Plan de Emergencia y la evaluación periódica del mismo, con el fin de actualizarlo y modificarlo si fuera el caso.

A los jefes y unidades de operaciones les corresponde la ejecución del plan en los aspectos operativos tanto en la etapa de alarmas, como durante y después de la emergencia, así como colaborar en la evaluación periódica del plan.

A los jefes y unidades de ingeniería les corresponde básicamente la evaluación de daños en las estructuras mayores, el análisis de los mismos y el planteamiento de las soluciones de emergencia y de reconstrucción, así como colaborar con la operación y reparaciones de emergencia.

A los jefes y unidades del área de suministros y finanzas les corresponderá proveer, de bodegas de la empresa, los servicios y suministros necesarios, o la correspondiente adquisición de los mismos.

A los jefes y unidades de construcción les corresponde colaborar con las unidades de operación y mantenimiento en las reparaciones, la puesta en operación de fuentes alternas, y en actividades de su campo en la etapa de reconstrucción, aunque también se debe contar con contratistas para estas actividades.

B. Centro de operaciones.

El centro de operaciones durante la emergencia, también denominado centro de emergencia, es el lugar donde se reunirá la comisión de emergencia y el personal clave involucrado en el plan durante los simulacros de emergencia, los períodos de estado de alarmas, durante la emergencia y en el período de reconstrucción, hasta que se declare concluida la emergencia. Generalmente se utiliza el centro de despacho diario como centro de emergencias, pero el plan debe contener por lo menos dos lugares más, que sustituyen al principal en caso de que éste quede inoperante. Este centro debe tener las siguientes características:

- La probabilidad de riesgos, para los más frecuentes en el área, debe ser mínima.
- Las vías de acceso por tierra deben ser expeditas.
- Debe estar ubicado geográficamente dentro del área de acción, de tal manera que por vías principales se pueda conseguir un desplazamiento rápido hacia los diferentes sectores.

- Debe estar dotado de todas las facilidades de comunicación, tales como teléfono, radio receptor-transmisor, con las frecuencias de la empresa, televisión, radio con frecuencias comerciales y receptor de banda ancha, con las bandas civiles y de aficionados; todos medios de información muy útiles durante épocas de alarma y emergencia.
- Debe contar con facilidades para tener debidamente archivados los registros técnicos del sistema, para reuniones y para albergar personal durante un tiempo prudencial estimado para hacerle frente a las emergencias.
- Debe contar con normas altas de seguridad y con vigilancia permanente durante 24 horas. No debe tener en sus vecindades estructuras que interfieran las comunicaciones por radio, tales como torres de transmisión eléctrica, estaciones y repetidoras de radio, líneas de ferrocarril, etc.
- Hasta donde sea factible, debe contar con un sistema alternativo de energía, o por lo menos con equipos de iluminación que no requieran electricidad tales como lámparas de gas, gasolina o kerosene.

Es muy conveniente que este centro coincida con el de despacho o de operaciones diario, ya que en el mismo se cuenta con el personal y todos los recursos para hacerle frente a las emergencias.

Desde este punto de vista, cuando se diseñen tales centros, debe incluirse como criterios de diseño aquellas características y condiciones que hagan del centro un lugar seguro y con las comodidades necesarias para estos casos.

Se considera como centros secundarios las instalaciones de producción tales como plantas de tratamiento, estaciones de bombeo mayores y otros planteles de la empresa que tengan asignado personal de operación las 24 horas del día y, aunque no necesariamente, personal de mantenimiento.

Estos centros juegan un papel muy importante en las etapas de evaluación de daños e implementación de las acciones durante la emergencia y deben estar dotados de radio con las frecuencias de la empresa, con fuente de energía alterna, tal como un vehículo o baterías, así como de iluminación con lámparas no eléctricas.

C. Plan y centros de comunicaciones.

Comunicaciones es otro de los aspectos básicos en situaciones de emergencia, ya que permite establecer e informar sobre las alarmas, la evaluación de daños y las medidas operativas. La coordinación de las actividades de emergencia depende fundamentalmente de un sistema efectivo de comunicación.

En el mayor de los desastres debe suponerse que todos los circuitos de teléfonos y teletipos quedan inutilizados. En este caso, estas facilidades normales deberán sustituirse por los radios transmisores receptores con que cuenta la empresa, uniendo así el centro de operaciones con todos los puntos claves del sistema y con los vehículos. Estos puntos claves que tienen este tipo de radiocomunicación alterna se denominan centros de comunicación. La estación central de radio que cuenta con la antena principal y que por regla general opera con fuente de energía eléctrica, deberá tener una conexión de batería o de energía producida por equipos electrogénos, ya que en caso de falla del suministro eléctrico y de las comunicaciones normales, ésta estación se transforma en el instrumento central del sistema de comunicaciones. Si lo anterior no fuera posible por haber sufrido la estación central daños considerables, un vehículo equipado con radio puede operar como estación central base, pero con potencia limitada debido a la ganancia de su antena, a las condiciones topográficas del área, a la tensión de la misma, y a las posibles interferencias del ambiente causadas por líneas de alta tensión, estaciones y repetidoras de radio, etc.

El documento del Plan de Emergencia debe contener un listado de los centros de comunicación en el que aparezcan: el tipo de sistema de comunicación con que se cuenta; fuentes de energía; y los vehículos asignados y que pernoctan en tales centros con su número de identificación y si tienen transmisor móvil o no.

Es importante -y ya se mencionó en el parrafo B- que tanto en el centro de operaciones como en los alternos y en los centros principales de comunicaciones, haya radios de banda comercial y televisión, que constituyen los dos medios principales de información, así como la necesidad de que varias de estas empresas cuenten con unidades móviles de tierra y aire (helicópteros). Son también importantes los radios de banda ancha con las frecuencias civiles, policía, bomberos, etc. y radioaficionados; todos los cuales brindan información sobre caminos, carreteras y autopistas bloqueadas o abiertas, estado de los puentes, tuberías rotas, alcantarillas rebalsando, etc.; toda esta información muy valiosa para la evaluación de daños y toma de decisiones, que de otra manera es muy difícil de obtener en el tiempo que se requiere.

Los receptores-transmisores tipo walkie-talkies que operan con baterías recargables son muy valiosos, y es conveniente disponer de por lo menos un par en cada centro de comunicación. Los programas de mantenimiento deben incluir las revisiones periódicas a estos equipos, con especial atención al estado de las baterías y de los cargadores.

A cada centro de comunicación debe asignársele una área de trabajo, generalmente de acuerdo con su especialidad; así por ejemplo, si un centro de comunicación es una planta de tratamiento, este centro deberá inspeccionar la toma, las conducciones, lógicamente la propia planta, y aguas abajo hasta el tanque de almacenamiento, o hasta donde mejor convenga de acuerdo con el propio sistema. Con esta asignación de áreas la evaluación de daños se llevará a cabo en un tiempo menor.

Donde se opere con un sistema de radio central y estaciones móviles, debe existir un código de transmisión que incluya claves de alerta y de emergencia. Cada estación debe tener su código de identificación, sea fija o móvil, código que debe ser corto, compuesto por una letra y un número, o sólo un número. Estos códigos están encaminados a reducir los períodos de comunicación. Contiguo a cada radio fijo, móvil o teléfono, debe haber un directorio completo que incluya tanto el personal de la empresa, como las instituciones que intervienen en el plan. Este directorio debe contener además las instrucciones de operación en épocas normales, de alarma y de emergencia.

Es muy conveniente contemplar la posibilidad de instalar el centro de operaciones en un vehículo equipado con radio transmisor móvil en las frecuencias que opera la empresa, que tenga facilidades; una mesa y sillas por ejemplo, y cuente con los registros técnicos. Este tipo de solución es muy práctica si el centro principal queda inutilizado.

Las normas generales aplicables al uso del sistema de radio en situaciones de alerta y emergencia, la mayoría aplicables también en situaciones normales, son las siguientes:

- Son prohibidas las conversaciones particulares entre operadores.
- Deben evitarse las conversaciones innecesarias.
- Son prohibidas las transmisiones sin autorización del control central.
- Las conversaciones deben ser cortas.
- Deben utilizarse los indicativos de cada estación.
- Debe prohibirse el uso de lenguaje inadecuado.

D. Plan de transporte.

El plan de transporte - básico para la movilización- debe estar encaminado a asegurar que tanto en la etapa de alarma, como de ocurrencia de una emergencia, se dispondrá efectivamente del mismo, por lo que al elaborar este plan deberán considerarse los aspectos siguientes:

- El personal clave debe tener transporte permanente, sea con conductor o mediante asignación personal.

- Los vehículos con equipo de radio transmisor no deben ser guardados en el mismo sitio, ya que resulta problemática su movilización a los centros de operación y de comunicaciones, en situaciones de emergencia acaecidas en horas no hábiles. Desde este punto de vista, otros vehículos y equipo también deben distribuirse en los centros secundarios, de tal forma que la movilización inicial sea efectiva. La distribución de vehículos y equipos puede hacerse en función de asignación a cada centro secundario - aunque sólo sea para pernoctar-; según donde habitan normalmente los conductores; dependiendo de las mejores vías de acceso hacia los sistemas vulnerables; o mediante una combinación de los varios sistemas.
- A cada centro deberá asignársele un área de operaciones, lo que implica una zonificación basada en los recursos de transporte y equipos asignados.
- Durante etapas de alarma y emergencia, los vehículos no deben salir del área de influencia asignada, a menos que lo ordene o autorice el centro de operaciones.
- En igual forma, deben asignarse los camiones para repartir agua
- El plan de transporte debe incluir la planificación de las rutas que se utilizarán principalmente, lo que debe constar en un plano de vías primarias, secundarias y de acceso de la ciudad. Al respecto, se anota que en sismos de gran intensidad, las vías angostas y con edificios altos a sus lados quedan fácilmente bloqueadas.
- Si una emergencia ocurriera en horas hábiles de trabajo, los vehículos deben desplazarse a la brevedad posible al centro de que les corresponda -lo que deberá constar claramente en el plan de emergencia- de tal forma que el centro de operaciones pueda contar con estos recursos.
- Hasta donde sea posible, los vehículos no deben operar con el tanque de combustible a menos de la mitad del tanque.
- Los aspectos anteriores están dirigidos a los vehículos de operación y mantenimiento, pero el plan deberá contener instrucciones similares para el resto de los vehículos de la empresa -que deberán estar en etapas de alarma y emergencia- a la orden del centro de operaciones.
- El plan deberá contener un listado de las empresas que puedan rentar transporte, indicando teléfono, dirección y tipo de vehículos. Dentro de estas empresas tienen especial relevancia las que poseen camiones tanques o plataformas en las que se puedan instalar rápidamente tanques para repartir agua.

Los aspectos anteriores, traducidos a instrucciones precisas, conformarán el plan de transportes.

E. Plan de bodegas

Los suministros durante una emergencia son imprescindibles, y en el plan deben considerarse los siguientes aspectos:

Las bodegas deben contener aquellas piezas que permitan reparar tuberías tanto de diámetros mayores como menores. A este respecto, es indispensable contar con un stock mínimo y confiable, definido por las áreas de operación y mantenimiento e ingeniería. Los acueductos en general tienen instalaciones de muchos años, con diámetros de tuberías que en la actualidad no se fabrican, tales como de 7" y de 9", pero se requiere tener en stock piezas para repararlas. La identificación de estas piezas con colillas en bodegas, facilita su localización y pronto traslado al sitio de trabajo. Debe recordarse que en la mayoría de nuestros países estas piezas de reparación son importadas, pero que muchas de ellas pueden fabricarse localmente.

Las bodegas deben contar con un stock mínimo de combustibles y lubricantes en todo momento, para hacer frente a las emergencias.

El stock mínimo se puede determinar con el resultado del análisis de vulnerabilidad y en función del número de vehículos y el kilometraje diario estimado.

Debe recordarse que el suministro de combustibles a una ciudad es un sistema con vulnerabilidad similar a la del agua, ya que consta de estaciones de bombeo y tuberías de impulsión, dependiendo también en alto grado del transporte por ferrocarril y carretera.

Normalmente, dentro de la comisión de emergencia figura un funcionario de alto nivel del área de suministros-adquisiciones-finanzas de la empresa, quien coordina esta área con la

comisión pero durante una emergencia las bodegas deben estar a disposición de la comisión y del área operativa, con los debidos controles y responsabilidades del caso.

F. Plan de seguridad y vigilancia.

Este plan se refiere a la protección y vigilancia de las instalaciones que debe tener la empresa en todo momento, así como a la ayuda policial necesaria para llevar a cabo las medidas de emergencias.

Las instalaciones de agua potable tales como tomas, plantas de tratamiento y estaciones de bombeo, deben ser construídas en forma tal que garanticen la protección de las mismas. La utilización de mallas metálicas, vigilancia permanente con casetas de guardas adecuadas, regulaciones de seguridad, así como el no permitir la entrada de particulares a estas instalaciones sin autorización previa y el redoblar la vigilancia con el auxilio de la policía en épocas de disturbios, huelgas, de alarma y de emergencia, son medidas que deben tomarse. Es práctica común en las empresas de agua potable contar con policías del cuerpo local pagados por la empresa.

G. Plan de ingeniería.

Los departamentos de ingeniería de la empresa deberán realizar la inspección y diagnóstico de las instalaciones mayores destinadas a evaluar los daños, plantear y colaborar en la ejecución de las medidas de emergencia, y de rehabilitación posteriores a la misma, así como auxiliar y colaborar con las unidades de operación en la operación de plantas, estaciones de bombeo, etc. Deberá planificarse en el sentido de establecer qué personas tendrán a cargo la inspección de cada instalación, qué procedimientos se seguirán, y quiénes colaborarán en la operación ya que en los departamentos de ingeniería, por regla general, hay personal especializado en diferentes actividades como lo son tratamiento de agua, estructuras, hidráulica, etc.

H. Plan de información al público.

En los planes para casos de desastre debe estudiarse y preverse la información al público. Las oficinas de información pública capacitadas deben formar parte de toda la organización de coordinación. Las comunicaciones deben mantenerse de forma que el personal de información pública pueda difundir información e instrucciones a los medios de comunicación de masas y que los representantes de estos medios puedan transmitirla a sus centros.

Se deben utilizar todos los métodos disponibles para informar al público confirmando o desmintiendo sin demora las noticias y respondiendo a las preguntas del público.

El restablecimiento de los medios de información pública interrumpidos durante el desastre debe tener una prioridad elevada.

Generalmente se establece que todos los boletines de información al público deben originarse en el centro de emergencias. Sin embargo, pasadas las primeras horas de emergencia, el público solicita información, la cual debe proporcionarse con ajuste a la realidad de la situación y con ajuste a los boletines preparados por el centro de operaciones.

El uso de la radio, televisión, teléfono, radio transmisión móvil son algunas de las facilidades que se pueden emplear para informar al público. El uso de altoparlantes colocados en vehículos ha dado buenos resultados para divulgar información sobre donde abastecerse de agua y cuál es el tiempo estimado de restablecimiento del servicio.

I. Fondos para emergencias.

La atención de las emergencias implica el poder disponer de fondos para una serie de gastos, muchos de los cuales deben abonarse en forma inmediata. Compra de comida para los trabajadores, materiales para reparaciones, fabricación de piezas, etc., y en mayor grado contrataciones de camiones para repartir agua y de contratistas para ejecutar reparaciones y trabajos mayores. Es necesario planificar, como acción previa, la necesidad de contar con partidas presupuestarias de emergencia, que serán manejadas por la comisión, y la conve-

niencia de que formando parte de la misma se encuentre un funcionario de alto nivel del área de suministro-finanzas.

J. Plan de personal.

Las previsiones de personal, son tal vez las más difíciles de programar, ya que en un desastre las personas tienden a resolver primero el problema de su familia y de su casa. El plan de emergencia debe ser muy claro en los aspectos de asignación de funciones.

K. Archivos y registros técnicos.

Los archivos están constituidos por el conjunto de planos actualizados - y en continuo proceso de actualización -; memorias de diseño y de operación; y del plan para atender emergencias. En el centro de operaciones y en los centros sustitutos debe contarse con un juego completo de los archivos técnicos, de los planos adicionales y del plan de emergencia.

L. Directorio de personal e instituciones.

El documento del plan de emergencia debe contener un directorio del personal de las instituciones que intervienen en el plan. El directorio debe contener - junto con la dirección de residencia, de trabajo y teléfonos de ambos lugares- los nombres del personal y del Directorio, director general o gerente, miembros de la comisión de emergencia y de todo el personal profesional, técnico y de cuadrillas que intervienen en el plan.

El directorio de instituciones debe contener para cada institución la dirección de las oficinas centrales, planteles, etc., y del personal de contacto clave, con su dirección de trabajo, residencia y teléfonos.

Acciones previas de cooperación institucional y de ayuda mutua.

Los acuerdos de cooperación institucional y de ayuda mutua tienen como objetivo el poder intercambiar durante la emergencia: personal, equipo y materiales, coordinar e implementar las comunicaciones, capacitación, reconocimiento de daños, así como la estandarización de procedimientos, materiales y equipos.

La cooperación institucional y la ayuda mutua efectiva incluyen la elaboración de convenios y establecimiento de procedimientos conjuntos con Defensa Civil, otras instituciones locales y del Gobierno, y con la empresa privada; todos ubicados dentro del área geográfica o del país. Estos acuerdos institucionales y de ayuda mutua, así como los procedimientos conjuntos que se establezcan, deben formar parte del plan de emergencia.

A. Defensa Civil.

Prácticamente en todos los países existe un organismo a nivel de Gobierno, que coordina los esfuerzos de la comunidad organizada en la atención de emergencias, y que generalmente se designa como Defensa Civil.

El plan de emergencia deberá contener un listado de los recursos de que dispone Defensa Civil en cuanto a personal, materiales y equipo, y el directorio de su personal clave de enlace, así como los procedimientos establecidos para las comunicaciones y ayuda posible.

B. Policía.

El plan de seguridad de la empresa debe ser coordinado con la policía. En épocas normales, la empresa puede mediante convenio con la institución policial, tener personal capacitado y

entrenado por la policía local pero pagado por la empresa.

En situaciones especiales - desórdenes públicos por ejemplo -en que la policía debe movilizarse a custodiar aquellos lugares y estructuras claves del sistema de abastecimiento de agua, tal como presas, captaciones, estaciones de bombeo y tratamiento, tanques, etc. la lista de estos lugares, con una breve descripción de los mismos debe estar en poder de la policía. El plan debe contener los teléfonos y direcciones de las estaciones de policía del área, y los procedimientos especiales para notificarles las emergencias.

C. Bomberos.

Los incendios originados tanto por accidentes locales como por desastres tales como terremotos, demandan grandes cantidades de agua, para las cuales los sistemas de abastecimiento de agua deben tener las provisiones necesarias, que se deben establecer desde la etapa de diseño. Sin embargo, en la atención de emergencias que a su vez hayan causado daños al sistema de abastecimiento de agua, es factible que los volúmenes disponibles resulten insuficientes; en este caso deben preverse otras fuentes (ríos, quebradas, acequias, tanques y fuentes particulares) con los cuidados de que no sean contaminadas las instalaciones de agua potable por conexiones cruzadas.

Bomberos debe coordinar con la empresa de agua en los siguientes aspectos:

- Establecimiento de un sistema de comunicación directo - o teléfono rojo - mediante el cual los bomberos informen al centro de operaciones de la empresa de agua la ocurrencia de incendios.
- Elaboración de planos de riesgos de incendio en función de los materiales y calidad de la construcción, y de las industrias de alto riesgo.
- Elaboración de planos de hidrantes con sus capacidades y presiones disponibles e identificación de los mismos en el campo.
- Investigación y adecuación de las tomas de agua de emergencia, en el mar, ríos, quebradas, acequias, etc. y establecer los procedimientos en que tal utilización podrá llevarse a cabo sin riesgos de contaminación del agua potable.

D. Otros sistemas de abastecimiento de agua.

Las interconexiones entre sistemas de acueducto - aún operados por autoridades diferentes - es muy deseable, así como la posible extracción de agua de hidrantes o tomas especiales en un sistema para repartir agua en otro. Asimismo, la cooperación en suministro e intercambio de personal, materiales y equipos, son aspectos que deben convenirse anticipadamente.

E. Empresas de energía.

En un alto grado, muchos sistemas de abastecimiento de agua potable dependen del suministro de energía eléctrica para la operación de plantas de tratamiento y estaciones de bombeo. Es necesario que la empresa haga ver esta realidad a los funcionarios de las empresas de energía para que en sus programas de atención a emergencias establezcan como prioridad el restablecimiento de la energía a aquellos circuitos que alimenten las instalaciones de agua.

F. Obras Públicas.

Los Ministerios o Dirección de Obras Públicas que tienen a su cargo la construcción y el mantenimiento de los sistemas viales principales y de los puentes, juegan un papel importante en la planificación para la atención de emergencias, pues disponen de personal, materiales, equipos, maquinaria de construcción y transporte indispensable para las reparaciones de emergencia y para la construcción de posibles obras temporales o de emergencia.

G. Teléfonos y comunicaciones.

Tanto en la etapa de alarma como durante la emergencia, las comunicaciones son vitales por lo que su restablecimiento es prioritario en cualquier emergencia, La empresa de agua puede tener teléfonos que no aparezcan en los directorios, de tal forma que no sean interferidos por el público, y estén destinados únicamente a la operación de los sistemas.

H. Institutos vulcanológicos, sismológicos y meteorológicos.

Estos institutos u oficinas juegan un papel muy importante en la predicción y establecimiento de alarmas. La comunicación continua y eficiente, y el aviso a tiempo de las predicciones es vital para que la empresa de agua programe a su vez sus actividades, declarando estados de alarma o de emergencia.

I. Empresa privada.

Con la empresa privada deben plantearse tres aspectos: suministro de materiales (repuestos y confección de piezas especiales para reparaciones); restauración de obras mayores y construcción de obras de emergencia (mediante empresas de construcción que generalmente trabajan para la empresa de agua o tienen experiencia en ese campo específico de la construcción) y suministro de agua potable para ser utilizada en el combate de incendios, limpieza y saneamiento en general.

Es necesario conocer las existencias de materiales en la empresa privada, actualizando las listas periódicamente.

Las empresas constructoras que tienen experiencia con la empresa, tienen un poder de mano de obra especializada y equipo, que debe tenerse en cuenta en labores de reconstrucción y reparación.

La empresa privada cuenta con sistemas privados de abastecimiento de agua, tanques de almacenamiento, piscinas, etc., que pueden ser utilizados en situaciones de emergencia.

Para utilizar los recursos anteriores es necesario realizar un inventario de los mismos. El Formulario 4 - 4 facilita la elaboración del inventario en el caso de fuentes alternas de agua utilizables.

Conforme se va desarrollando la recopilación de este tipo de información, se vierte la misma en planos a escala adecuada y empleando claves o códigos que faciliten su aprovechamiento.

Sería conveniente normalizar los diseños de tanques, piscinas y abastecimientos privados en tal forma que las instalaciones queden con estructuras que permitan fácilmente la extracción de agua cuando se presente la necesidad.

Recursos para la consecución del plan.

A. Recursos humanos.

En cualquier programa, el elemento clave es el personal, también denominado el elemento humano. Se ha dicho que el elemento humano es clave para prepararse para afrontar un desastre.

Hasta ahora se han tratado los temas de desastres naturales y causados por el hombre, y sus efectos en la salud, la economía, las estructuras físicas y la sociedad; la metodología para estimar la vulnerabilidad de los sistemas, y las acciones previas de planificación a un posible desastre. Es necesario ahora considerar la implementación del plan, y esta actividad concier-

ne a las personas (personas capacitadas). La lucha contra las consecuencias de un desastre necesita de la preparación y maniobras a tiempo para afrontar tales situaciones. El personal que hará frente a una emergencia es el personal de planta de la empresa y la clave para un buen resultado consiste en contar con ese personal capacitado en todas y cada una de las actividades que establece el plan, desde el director general o gerente, hasta el obrero que ayudará con su trabajo a llevar a cabo la reparación. El plan no será efectivo si no contiene el componente de capacitación para todo el personal que interviene en el mismo, y por capacitación debe entenderse un plan comprensivo de transferencia y actualización de todos los conocimientos complementarios necesarios para todo el personal, para enfrentar emergencias.

Formulario 4 - 4

INVENTARIO DE FUENTES ALTERNAS DE AGUA		HOJA	
POZO MANANTIAL		TANQUE:	CISTERNA ELEVADO
PISCINA	OTRO:	_____	
CAUDAL _____	L/S	VOLUMEN: _____	METROS CUBICOS
UBICACION:		TELEFONO:	_____
PROPIETARIO:		DIRECCION:	_____
PERSONA CONTACTO:		TELEFONO:	_____
CALIDAD DEL AGUA:			
FACILIDADES DE EXTRACCION:			
ENERGIA DISPONIBLE:	MUNICIPAL	PROPIA	AMBAS
DESCRIPCION: _____			
CROQUIS DE LA INSTALACION:			
LEVANTO:		FECHA:	

Elementos básicos de capacitación.

El primer elemento básico de un plan de capacitación es la definición de sus objetivos. Un ejemplo de los tipos de personal requerido para actuar adecuadamente ante una emergencia se muestra en el Formulario 4 - 5. En él se indica que es necesario contar con la policía o fuerza de seguridad para mantener la protección de las instalaciones y del personal; sin embargo, estas funciones pueden ser absorbidas por la policía local.

El segundo elemento lo constituye la instrucción adecuada, es decir, instructores apropiados y entrenados y material de soporte.

El tercer elemento consiste en la disponibilidad y calidad de los cursos ya montados, tanto dentro de la empresa como en otras empresas o instituciones del país o región.

El cuarto elemento consiste en determinar y evaluar las habilidades extracurriculares de cada persona dentro de la empresa, e incluir las mismas en el inventario del personal para su empleo en situaciones de emergencia.

El quinto elemento consiste en el ejercicio de entrenamiento. La necesidad de practicar lo que se enseña es ingrediente esencial en cualquier programa de capacitación.

El sexto elemento es el refrescamiento o renovación de conocimientos adquiridos para mantener a las personas actualizadas y listas para ponerlos en práctica.

Formulario 4 - 5
Plan de emergencia - Requerimientos de capacitación

	Personal Administrativo	Ingenieros	Operadores	Químicos	Personal de mantenimiento de plantas	Personal de mantenimiento de campo	Personal de mantenimiento de seguridad
Análisis de vulnerabilidad		X	X				
Diseño de estructuras de protección		X					
Seguridad de instalaciones	X						X
Detección de peligros de contaminación		X		X			
Seguridad de personal	X						X
Operación de emergencia	X	X	X	X	X	X	
Reparaciones de emergencia		X			X	X	

• Requerimientos para capacitación.

A fin de conducir un programa efectivo de capacitación para preparar personal para hacer frente a emergencias, se requieren por lo menos los elementos siguientes:

- Organización de la operación y el mantenimiento del sistema de distribución de la empresa.
- Relación del agua y la salud, peligros.
- Prioridades de abastecimiento en emergencias. Relación agua suplida-incendios.
- Desinfección: elaboración y pruebas de cloro, desinfección de tuberías, equipos, tanques y reservorios. Cloradores y manejo del cloro.

- Técnicas generales de reparación de tuberías.
- Reparación provisional de tuberías rotas.
- Uso y operación de equipos de reparación.
- Localización y operación de válvulas e hidrantes.
- Operación de bombas portátiles.
- Otras fuentes de agua para utilizar en situaciones de emergencia.
- Planes de acción para afrontar situaciones de emergencia.
- Prácticas.
- Instructores capaces, que gocen de prestigio dentro de la empresa por su responsabilidad y seriedad.
- Facilidades físicas para la capacitación: aula, mesas, mapas, planos y dibujos, pizarrón, proyector de diapositivas y retroproyector para transparencias, juego completo de planos del sistema con todos los detalles de sus instalaciones, etc.
- Un coordinador del programa de capacitación.

B. Recursos materiales.

Después del personal, los materiales, equipos y elementos similares, constituyen el componente más importante para el funcionamiento normal y emergente de un sistema de abastecimiento de agua. Desde el punto de vista de la atención de emergencias y del plan de emergencia, deben considerarse los aspectos siguientes:

Inventarios y stocks para emergencias.

La empresa de agua debe contar con un inventario permanente actualizado, y en continuo proceso de actualización, que le permita conocer sus existencias. Este inventario debe estar a la mano de la comisión de emergencia, ya que se trata de información vital.

Los criterios que normalmente se utilizan para establecer stocks mínimos (frecuencia de utilización, tiempo de reposición, etc.) generalmente no incluyen el concepto de stock-de-emergencia, en el sentido que se utiliza el término en este texto.

El stock de emergencia se define con el resultado del análisis de vulnerabilidad, que indicará los posibles daños que pueda sufrir el sistema, y por consiguiente, los materiales necesarios para efectuar las reparaciones.

Lo anterior es aplicable a una gran mayoría de materiales, tales como aquellos necesarios para reparar tuberías, pero hay otros materiales cuyo uso se incrementa en atención de emergencias como el cloro en desinfección, sulfato de aluminio y otros reactivos en el tratamiento de agua, etc.

Los inventarios deben distinguir claramente los stocks mínimos para funcionamiento normal y para emergencias.

El stock mínimo para emergencias debe ser catalogado en las bodegas como tal. Lo anterior se torna evidente en piezas de reparación para tuberías, que se catalogan en función de la presión de trabajo y del diámetro exterior de las tuberías a las cuales se pueden acoplar. Para otros materiales como cloro, reactivos en general, cemento, etc. los stocks mínimos se definen como la suma de los mismos para funcionamiento normal, más el de emergencia; ya que la utilización de éstos es rotativa, no se recomienda almacenarlos por largos períodos por su posible descomposición.

Materiales para emergencias.

El segundo aspecto a considerar es el referente a los tipos de materiales para emergencias. Si bien el análisis de vulnerabilidad indicará los componentes críticos, el análisis de los mismos - o alternativas de solución - planteará la mejor alternativa para mitigar la vulnerabilidad, pero también las medidas de emergencia que deberán tomarse en caso de falla. Estas medidas

de emergencia implican en muchos casos el empleo de materiales que faciliten las reparaciones y que se puedan usar como provisionales, tal como abrazaderas de reparación, uniones flexibles de reparación y tuberías de acople rápido (tipo aluminio) de irrigación, los cuales pueden ser utilizados tanto en sistemas de producción como de distribución. La lista para stock de estos materiales debe ser cuidadosamente elaborada en conjunto con el personal de operación y mantenimiento y es función de las características de cada sistema.

Almacenamiento de materiales de emergencia.

El tercer aspecto a considerar consiste en los sitios donde deben almacenarse los materiales de emergencia. Estos lugares deben ser los más próximos a aquéllos donde posiblemente se vaya a atender una emergencia. Así por ejemplo, los stocks de emergencia de cloro y reactivos deben almacenarse en la planta respectiva; accesorios de reparación de tuberías en las bodegas de los planteles regionales y las tuberías en las bodegas de los planteles regionales; las tuberías de emergencia de acople rápido en un plantel principal, o en el almacén general de la empresa.

Stocks de proveedores locales.

El cuarto aspecto a considerar es el referente a proveedores locales, que generalmente mantienen un stock o inventario para la venta al público. En los planteles o bodegas, y como parte informativa del plan, debe existir un listado de estos proveedores, con su dirección, teléfono, télex y nombres de personas encargadas, así como una descripción de las líneas de materiales y equipos que trabajan. En situaciones de emergencia, se pueden adquirir muchos materiales localmente, si se conoce el stock de los proveedores locales.

Importación de materiales de emergencia

Los departamentos de proveeduría o de compras de las empresas cuentan con listas de proveedores y fabricantes del extranjero con sus direcciones, teléfonos y télexes. Es muy conveniente que estas listas formen parte del documento del plan que estará a mano de los responsables en la atención de emergencias.

C. Recursos financieros.

Tal vez el recurso más difícil de conseguir es el recurso financiero, o presupuesto de implementación del plan. Las partidas para este programa pueden darse en tres formas: como programas o actividades específicas, como parte de los proyectos en ejecución o por ejecutar, y como refuerzo de las partidas normales de operación y mantenimiento. Las dos primeras son las mejores, ya que constituyen la asignación específica de fondos a un fin determinado; la tercera es diluida y conflictiva y en determinado momento podría no estar disponible para actividades de planificación - estudios por ejemplo - o de implementación, como obras.

Cronograma de implementación de las acciones previas.

El cronograma de implementación de las acciones previas consiste en el resumen del programa de estas acciones y consta de cinco elementos: actividades, objetivos, tiempos de ejecución, responsables de ejecución y costos. La elaboración de este programa es función de la Comisión de Emergencia, así como la actualización y control de ejecución del mismo. En términos generales este tipo de cronograma de implementación se elabora en dos etapas. La primera consiste en establecer actividades, los objetivos de cada una y la persona, personas o unidades responsables para su ejecución; y la segunda, consiste en el establecimiento de los tiempos de ejecución y de los costos. El establecimiento de los tiempos de ejecución consiste en una negociación entre la Comisión de Emergencia y el responsable de la ejecución, a fin de establecer las metas del programa. Es posible que los costos de algunas actividades no se puedan establecer con la actividad misma, sino que sea necesario desarrollarla para llevar a cabo una mejor estimación.

Se recomienda la utilización de los formularios 4 - 6 y 4 - 7 , que se explican por sí solos, para confeccionar el cronograma.

Formulario 4 - 6

IMPLEMENTACION DE LAS ACCIONES PREVIAS ACTIVIDADES, OBJETIVOS Y RESPONSABLES DE EJECUCION			
ACTIVIDAD		OBJETIVOS	RESPONSABLES
Nº	DESCRIPCION		
ELABORO:		APROBO:	FECHA:

