

rehabilitación de los servicios públicos esenciales



Ministerio del Interior
Dirección General de Protección Civil

COLOQUIOS SOBRE PROTECCION CIVIL

REHABILITACION DE LOS SERVICIOS PUBLICOS ESENCIALES

Ministerio del Interior
Dirección General de Protección Civil

rehabilitación de los servicios públicos esenciales

©Dirección General de Protección Civil.

Primera Edición: **1989**

NIPO: **126-89-092-7**

ISBN: **84-86800-31-5**

Depósito Legal: **M-43019-1989**

Diseño de Portada: Luis Pereira

Imprime: L. Pereira

INDICE

0. Introducción	7
1. Servicios y Suministros Básicos	9
2. Servicios Básicos.....	11
2.1. Servicios de Salvamento.....	11
2.1.1. Situación de normalidad.....	11
2.1.2. Situación de emergencia.....	19
2.2. Servicios de Sanidad e Higiene.....	21
2.3. Servicios de Asistencia y Albergue	39
2.4. Servicios de Transporte	41
2.5. Servicios de Comunicaciones e Información	46
3. Suministros Básicos	53
3.1. Suministro de Energía.....	53
3.1.1. Energía Eléctrica.....	53
3.1.2. Combustibles.....	68
3.2. Suministro de Agua.....	75
3.2.1. Situación de Normalidad	89
3.2.2. Situación de Emergencia.....	91
3.3. Suministro de Alimentos	94
3.3.1. Situación de Normalidad	94
3.3.2. Situación de Emergencia.....	95

4. Gestión de la Catástrofe	99
4.1. Estimación del Riesgo.....	101
4.2. Determinación de los Medios	102
4.3. Plan de Emergencia	102
4.3.1. Organización	103
4.3.2. Medios	104
4.3.3. Operatividad	105
4.3.4. Procedimientos	105
5. Conclusiones	109
Epílogo	111

COBERTURA DE LAS NECESIDADES BASICAS

0. INTRODUCCION

Una ciudad, al igual que un organismo vivo, ha de poseer una serie de funciones básicas que hagan posible la vida en armonía de la comunidad. Pensemos, por ejemplo, en el sistema nervioso del organismo humano, el cual cumple funciones análogas al sistema de comunicaciones de una ciudad.

Cuando se produce una distorsión en el funcionamiento normal de una ciudad, debido a un hecho catastrófico, los servicios básicos, como las comunicaciones, sufren alteraciones al igual que un organismo vivo cuando se ve sometido a una enfermedad.

Se hace necesario por tanto encontrar la forma adecuada para que dichos servicios vuelvan a ser útiles a la sociedad (servicios mínimos) en primer lugar, y restablecer la vida normal lo antes posible.

Podemos imaginar el caos que en una gran urbe puede producirse si por cualquier circunstancia, falla el suministro eléctrico. La cantidad de llamadas solicitando información a la Compañía y a los servicios de Protección Civil u otros servicios sociales (policía, bomberos...) demandando ayuda para "liberar" a los que se han quedado atrapados en ascensores, "prisioneros" entre dos estaciones de "metro" y los miles y miles de problemas domésticos que están condicionados al abastecimiento continuo de energía eléctrica.

Y no digamos nada de la circulación viaria; la falta de las señales de tráfico la convertirían en un enorme "embotellamiento" con las consecuencias que pueden derivarse, entre las que se encuentran la correspondiente a los servicios de emergencia.

Y esto en un caso en el que el único problema a solucionar es la pérdida de un servicio público, como es la energía eléctrica. Es comprensible el drama que se produciría cuando se pierden otros servicios como el gas, el agua, el teléfono..., y además como consecuencia de una catástrofe.

Es difícil poder encontrar algún remedio durante el tiempo de duración de un siniestro. ¿Quién piensa en repasar el tendido eléctrico cuando la tierra tiembla? ¿o en reparar las conducciones de agua, cuando las calles están anegadas en barro? ¿o en abastecer de gas a una población que a consecuencia del mismo está envuelta en llamas?... Y sin embargo, estos servicios, como se dijo al principio, son imprescindibles para sobrevivir y convivir.

Si bien durante la catástrofe poco se puede hacer, por no decir nada, antes de que ocurra, y si sucede con frecuencia con mayor razón, hemos de tomar medidas preventivas. A veces se da la paradoja de que dichos servicios esenciales han de “cortarse” para evitar males mayores. Y así suele ocurrir que, ante una avenida, se corta el fluido eléctrico que produciría cortocircuitos generadores de incendios. Ante un terremoto, el gas ha de estar cortado para evitar explosiones.

Los teléfonos también suelen quedar inutilizados, unas veces como consecuencia de la catástrofe y, otras veces, porque las autoridades lo cortan para evitar el bloqueo de las líneas y el que la gente, con la intranquilidad propia del momento, no adopte las medidas que tenga que adoptar y que se recomendarán por megafonía y por radio.

Los avisos a la población están basados en unos medios alternativos por si se produjese la inoperabilidad de alguno de ellos. Podemos suponer que fallen, por una pérdida de suministro eléctrico, los sistemas de megafonía. El no informar a la población sobre la inminencia de una catástrofe, o sobre la adopción de las medidas de protección pertinentes, es tan grave como la ocurrencia de aquélla.

Por ello, si el restablecimiento del servicio básico va a ser difícil o se hace difícil, hay que contar con medios que lo substituyan adecuadamente en cualquier situación.

En este volumen de los Apuntes Didácticos, enunciaremos cuales son los servicios básicos de la comunidad, cual es la influencia de una catástrofe en ellos, así como los medios alternativos para dar el citado servicio, los modos de reparación de los mecanismos que lo proporcionan, su gestión, etc.

1. SERVICIOS Y SUMINISTROS BASICOS

Son aquellos servicios y suministros (*) encaminados en primer lugar a cubrir las necesidades más perentorias de la persona (población) y que hay que restablecer cuanto ante para conseguir de nuevo una situación normal de la ciudad, tal y como existía antes de la catástrofe y que es fiel exponente de la calidad de vida. No obstante, en este volumen solamente consideramos el restablecimiento en un nivel mínimo imprescindible para los servicios de urgencia.

Dentro de los Servicios Básicos, consideramos:

- Servicio de Salvamento.
- Servicios de Asistencia.
- Servicios de Sanidad e Higiene.
 - hospitales
 - saneamiento, etc.
- Servicios de Transporte.
- Servicios de Comunicaciones.
- Servicios de Información.

Dentro de la denominación de Suministros Básicos encuadramos:

(*) Por Suministro ha de entenderse la aportación global indiscriminada de un determinado bien para su distribución al ciudadano. Por Servicio, ha de entenderse la aportación selectiva de bienes a determinadas colectividades que precisan de ellos.

- Suministro de energía.
 - electricidad
 - combustibles
- Suministro de alimentos.
- Suministro de agua.

Como fácilmente se puede observar, existe una relación entre algunos de los servicios y suministros por lo que es preciso una intercomunicación entre ellos para gestionar todas las necesidades y dar las prioridades oportunas. Así, por ejemplo, el Servicio de Transporte está relacionado con el suministro de Energía; los Servicios de Sanidad e Higiene con el Suministro de agua, etc.

Por esta razón es preciso que las actuaciones destinadas a restablecer los servicios estén coordinadas, que cada miembro del equipo de emergencia conozca cuál es su función para que informe adecuadamente a las personas dedicadas a la coordinación a fin de evitar congestiones, desorganización e incluso acciones contra-productivas.

2. SERVICIOS BASICOS

Como anteriormente se ha indicado, se fundamentan en un abastecimiento de determinados suministros. Son pues, los últimos de la cadena de la cobertura de las necesidades básicas, pero los primeros que hemos de remediar dada su proximidad a la población.

2.1. Servicios de Salvamento

Los servicios de salvamento y rescate son los primeros que acuden, junto con los sanitarios, a los lugares del siniestro. Su intervención es necesaria, desde un incendio, hasta un gran terremoto.

Estos servicios de rescate y salvamento son llevados a cabo dentro de la comunidad por el cuerpo de bombardeos. Este cuerpo es muy especializado, pues actúa en situaciones de mucho riesgo, donde es necesario saber evaluar las condiciones existentes para no dar lugar a más víctimas.

Sería imposible pretender que una persona normal de la calle pudiera actuar igual que un miembro de este cuerpo; sin embargo, vamos a dar unas directrices de lo que se debe hacer para la planificación y desarrollo de este servicio.

2.1.1. Situación de Normalidad

En este servicio, hemos de diferenciar varias tareas que hay que llevar a cabo en caso de emergencia. Algunas de ellas son muy específicas y requieren de mucho entrenamiento para evitar que al actuar de forma indiscriminada, se ponga en peligro la vida de los equipos de rescate.

Las tareas de deben planificarse en los períodos de normalidad y a la vez que se da un entrenamiento de los equipos.

Las tareas a planificar son:

1. EXTINCIÓN. BRIGADAS DE INCENDIOS

Estas brigadas actuarán una vez se declare la emergencia y su labor consiste en dar respuesta eficaz hasta que lleguen los servicios profesionales (bomberos). En caso de que no haya disponibles equipos profesionales, habrá que actuar de forma autónoma, teniendo siempre en cuenta que su actuación deben ser responsable, coordinada y calculando los riesgos que se van a correr.

Esta tarea es muy especializada por lo que nos vamos a detener más en su planificación.

Dirección y mando

Habrà que designar un responsable de este servicio que este fácilmente localizable y que coordinará la actuación de todos los equipos de extinción que, a su vez, tendrán un responsable por equipo.

Características de los miembros de los equipos

Habrà que seleccionar a las personas que sean físicamente mejores, ya que van a estar sometidas a grandes esfuerzos en atmósferas peligrosas y sofocantes. De no hacerlo así, es muy probable que se produzcan accidentes.

Sus funciones serán las de rescate de personas, dando los primeros auxilios de reanimación; además, como es lógico, deberán atender a la extinción del fuego y controlar los posibles accidentes asociados: cables con tensión, escapes de agua, hundimientos, etc. Esto nos deja muy claro que deben ser personas con una formación muy completa.

Equipamiento

Además de todas las instalaciones contra incendios que pudiera haber en la zona siniestrada, estos equipos deben tener a mano medios propios para controlar el siniestro.

Entre los medios de equipamiento más importantes están:

- Bombas portátiles de agua.
- Generadores de espuma.
- Formadores de cortina.
- Escaleras.
- Ventiladores, extractores de humos.

Además, cada miembro del equipo debería contar con:

- Trajes de aproximación.
- Equipos de respiración autónoma.
- Hachas, picos, palas, etc.

Lo normal, en caso de una gran catástrofe y, sobretudo si estamos en una zona rural, será que no existan todos estos medios y habrá que echar mano de lo que se disponga. Sin embargo, es conveniente que los equipos conozcan este tipo de medios.

Formación y entrenamiento

Los componentes de los equipos de extinción y rescate deberán tener una formación teórico-práctica que cubra los aspectos mínimos siguientes:

- Fundamento del fuego y sus clases.
- Métodos de extinción.
- Extintores portátiles y equipos manuales.
- Comportamiento de los edificios bajo incendio.
- Equipos de protección personal.
- Primeros auxilios.
- Normas básicas de prevención.
- Manejo de equipos de extinción.

Esta componente teórica debe desarrollarse en casos prácticos de entrenamiento que cubran las siguientes actuaciones.

Ejercicios prácticos son:

- Extinción con extintores portátiles de fuegos de distintas clases.
- Extinción de fuegos con mangueras de agua y de espuma.
- Tendido y recogida de mangueras.
- Uso de equipos de respiración autónoma.
- Salvamento y rescate de accidentados.
- Simulacros de incendios.

Este punto es el más importante si queremos tener equipos eficaces; por lo tanto, hay que hacer hincapié en todos estos ejercicios que deben desarrollarse por los equipos para luego someterlos a críticas y ver las mejores maneras de solucionar los problemas surgidos.

2. EQUIPOS DE APOYO TECNICO

Este equipo se dedicará, como su propio nombre indica, a ayudar a los servicios de primera intervención como puedan ser las brigadas de extinción.

Llevan a cabo una serie de acciones complementarias a las de ataque directo al siniestro, que pueden llegar a ser muy importantes.



FIG. 1 LA ORGANIZACION DE LA SEGURIDAD CONTRA-INCENCIOS ES MUY COMPLEJA Y NECESITA PERSONAL MUY ENTRENADO.

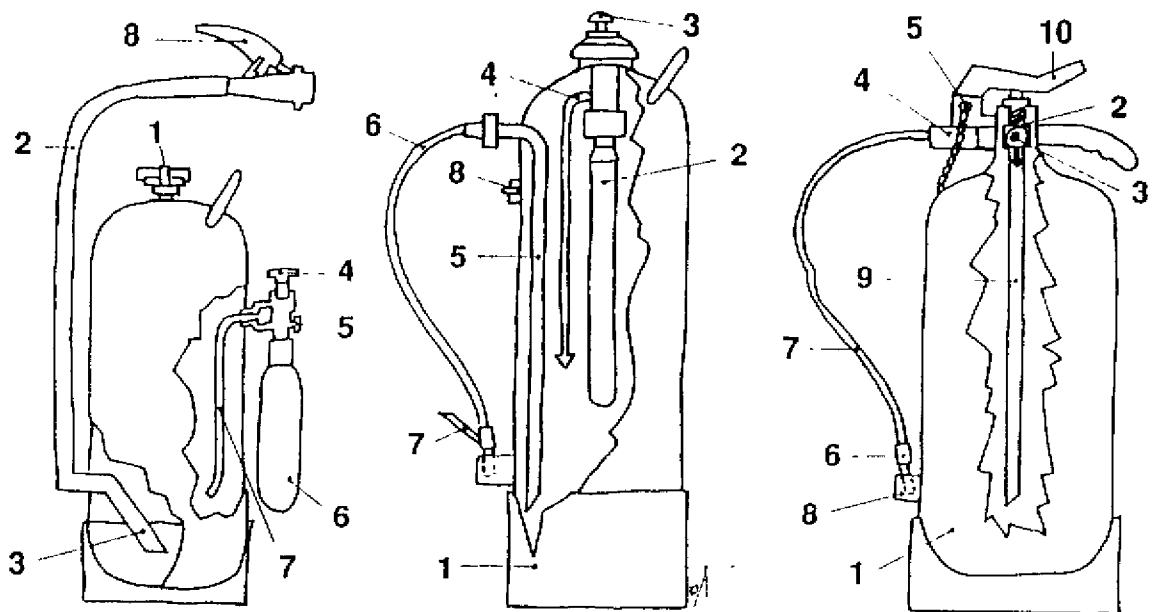


FIG. 2.

A) EXTINTOR PRESION NO PERMANENTE
CON BOTELLIN EXTERIOR

- 1 Elemento de seguridad.
- 2 Mangueta
- 3 Tubo de descarga
- 4 Válvula de cierre
- 5 Dispositivo de seguridad
- 6 Agente impulsor
- 7 Entrada de gas impulsor
- 8 Palanca de control de descarga

B) EXTINTOR PRESION NO PERMANENTE
CON BOTELLIN INTERIOR

- 1 Cuerpo extintor
- 2 Botellín.
- 3 Conjunto percutor.
- 4 Acceso de gas impulsor.
- 5 Tubo salida agente
- 6 Manguera
- 7 Lanza salida polvo.
- 8 Válvula de seguridad.

C) EXTINTOR PRESION PERMANENTE

- 1 Cuerpo extintor.
- 2 Cuerpo de la válvula
- 3 Orificio conexión manómetro
- 4 Racor unión manguera.
- 5 Pasador de seguridad
- 6 Boquilla
- 7 Manguera
- 8 Soporte de manguera
- 9 Tubo sonda salida
- 10. Palanca de accionamiento

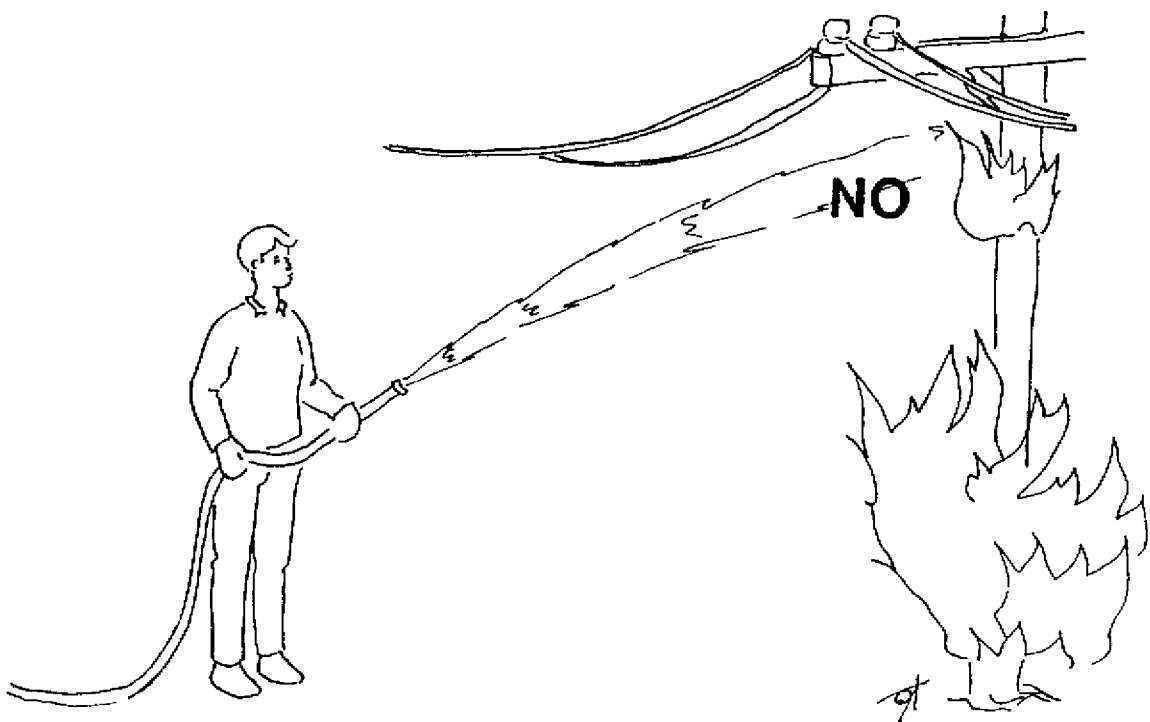


FIG. 3. NO UTILIZAR AGUA PARA COMBATIR FUEGOS DONDE HAYA CONDUCTORES CON TENSION.

Entre las acciones a llevar a cabo están:

- Ayuda en el desplazamiento de material, mangueras, tendido de líneas, manipulación de válvulas.
- Vigilancia del correcto funcionamiento de las bombas de agua.
- Corte de la corriente eléctrica para evitar cortocircuitos, o del gas, para evitar explosiones.
- Manipular la maquinaria.

Estos equipos deben estar formados en el manejo de motores, bombas de agua, generadores Diesel, etc. y deben ser suficientes para ayudar a los equipos de ataque directo al siniestro.

3. EQUIPOS DE EVACUACION

Estos equipos son los responsables de la evacuación de las personas en la zona de siniestro. Su misión es muy importante para que las personas se dirijan a los puntos de evacuación sin que se produzcan situaciones caóticas.

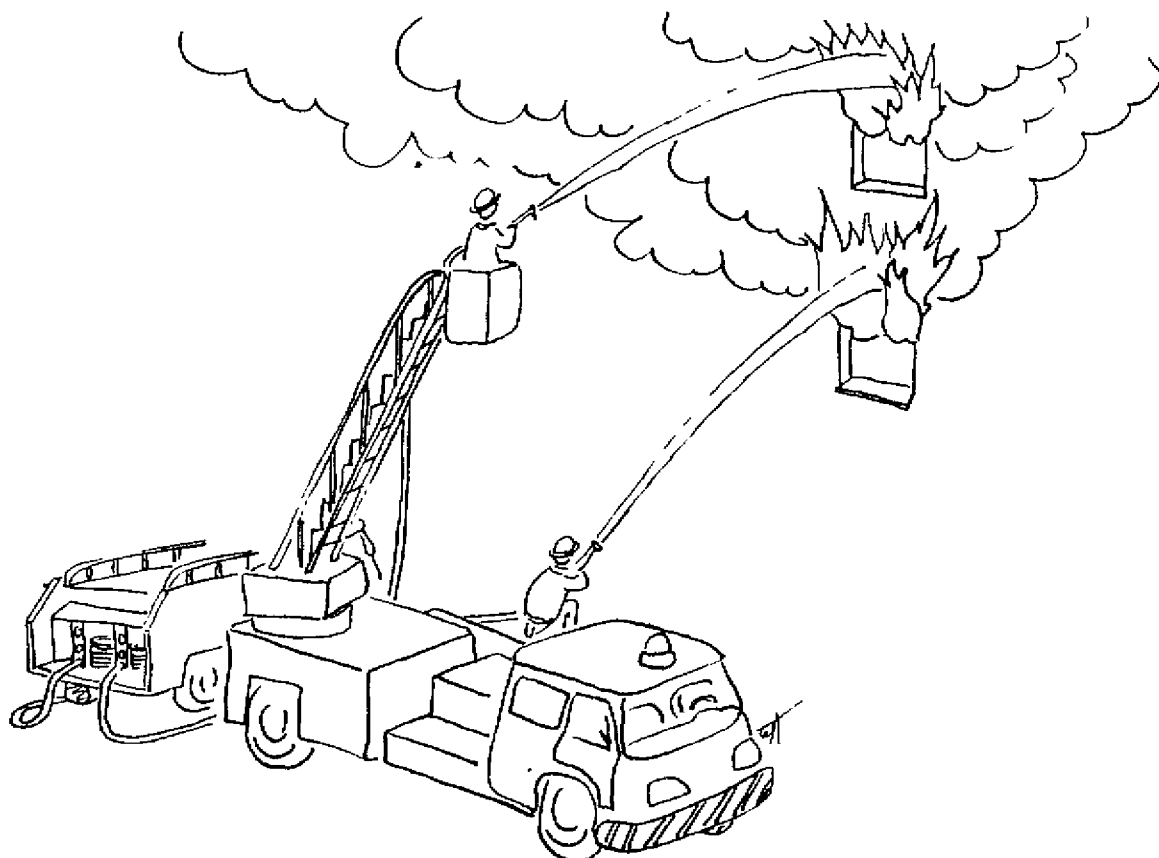


FIG. 4. LOS EQUIPOS DE EXTINCION Y RESCATE DEBEN ESTAR ENTRENADOS EN SIMULACROS DE FUEGOS Y RESCATES PARA QUE APRENDAN A MANEJAR LOS EQUIPOS Y LAS SITUACIONES DE PELIGRO.

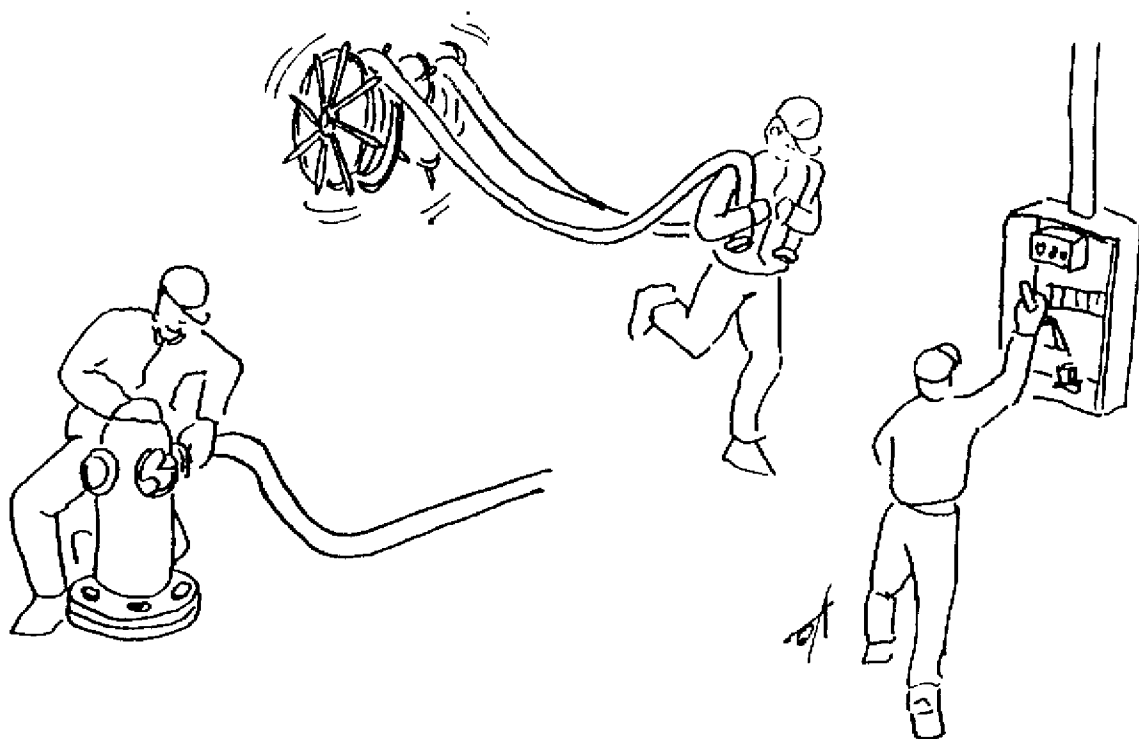


FIG. 5. LOS EQUIPOS DE APOYO TECNICO DEBERAN ESTAR ENTRENADOS EN LA INSTALACION DE EQUIPOS Y TAREAS DE AYUDA.

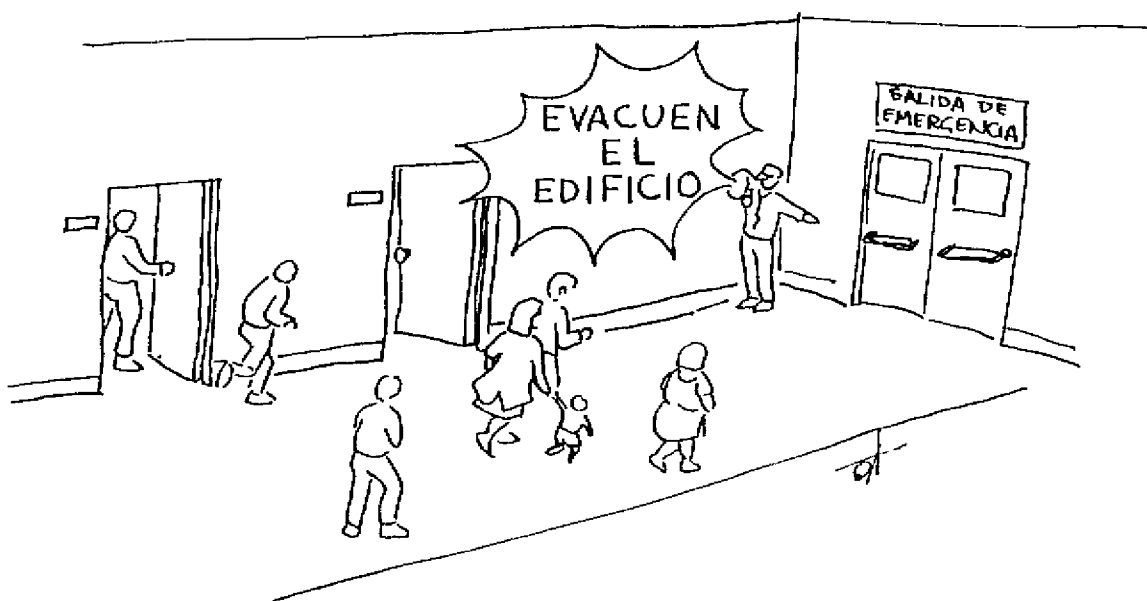


FIG. 6. LOS EQUIPOS DE EVACUACION DEBEN DAR ORDENES CLARAS, EVITAR EL PANICO, INDICAR LAS SALIDAS Y CERCIORARSE DE QUE TODO EL PERSONAL HA SIDO EVACUADO.

Sus misiones más importantes son:

- Difundir la alarma de evacuación, advirtiendo a todas las personas del área para que procedan a evacuar.
- Dirigir a las personas hasta los puntos de evacuación. Este punto es muy importante en el caso de edificios o zonas densamente pobladas.
- Ayuda a menores, ancianos, y personas impedidas en general, para que puedan alcanzar sin problemas, las áreas de evacuación.
- Asegurarse de que las zonas han sido totalmente evacuadas y las personas están en los puntos de reunión designados.

4. EQUIPOS DE CONTROL

Estos equipos controlan la zona donde se produce la emergencia hasta que lleguen los servicios públicos de orden, con los que colaborarán cumpliendo las siguientes tareas:

- Acordar la zona siniestrada.
- Impedir el acceso a personas curiosas que no tengan ninguna misión

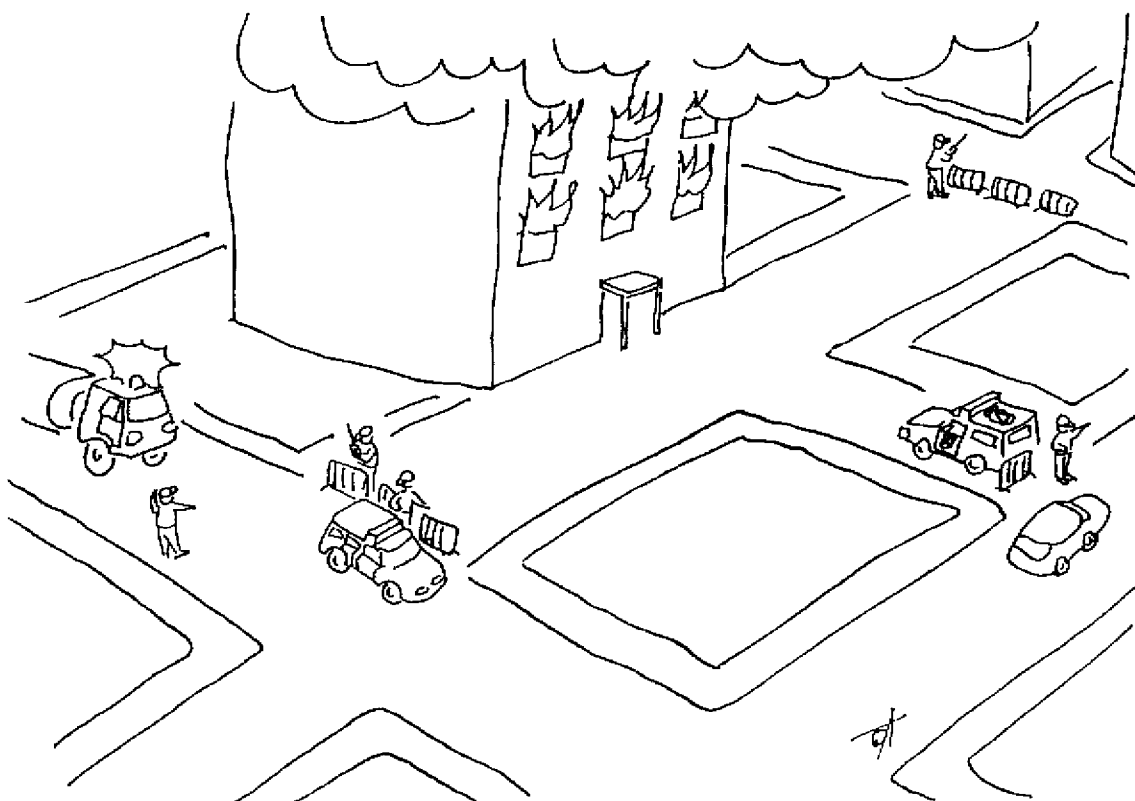


FIG. 7. LOS EQUIPOS DE CONTROL Y TELECOMUNICACIONES SON LOS ENCARGADOS DE TRATAR CON EL EXTERIOR DE LA ZONA SINIESTRADA.

dentro de la zona siniestrada. Esto evitará accidentes y permitirá que los equipos de rescate trabajen con mayor holgura.

— Contar e informar a los servicios de Socorro, como puedan ser las ambulancias por ejemplo, llevándolos hasta las zonas designadas de aparcamiento, para recoger heridos a la vez que regulan el tráfico de vehículos en los alrededores para facilitar las tareas de evacuación.

5. EQUIPOS DE TELECOMUNICACIONES

Estos equipos son los que enlazan con los servicios de comunicaciones, transmitiendo y recibiendo información sobre la emergencia.

Pueden utilizar desde teléfonos hasta “walkies-talkies”; siendo estos últimos mucho más versátiles y fáciles de mover.

Estos equipos pueden estar integrados dentro de los equipos de control del siniestro y dependerán del número de personas disponibles.

Con esto hemos cubierto los equipos necesarios para intervenir en caso de un siniestro. Las labores en períodos de normalidad consisten, como ya hemos dicho, en la planificación de medios materiales y humanos, haciendo especial hincapié en el entrenamiento de las personas.

Habrà, por tanto, que:

— Designar al responsable de los equipos de rescate y salvamento, que estará en contacto con el centro de control de la emergencia.
— Designar el personal de los diferentes equipos o, por lo menos, su número.
— Entrenar a las brigadas de extinción y salvamento.
— Hacer una relación de todos los medios de que dispone la comunidad para hacer frente a las labores de rescate como pueden ser:

- Equipos móviles de bomberos.
- Palas excavadoras.
- Picos y palas.
- Bombas de agua.
- Tablones de madera y otros elementos para soportar estructuras en mal estado, etc.

En esta lista, se reflejarà el número de elementos y el lugar donde se encuentran, de forma que sea fácil movilizar los recursos cuando se produzca la catástrofe.

2.1.2. Situación de Emergencia

Una vez que se produce la situación de emergencia, el centro de control de la emergencia avisa al responsable de los equipos de rescate y salvamento que, a su vez, forma los diferentes equipos con sus responsables. Se movilizan los medios materiales y se dirigen a la zona siniestrada.

Esto que parece tan fácil a primera vista, supone que existe un plan realizado antes. Aún con el plan, todos sabemos que, cuando hay una catástrofe,

como por ejemplo, un gran terremoto, es preciso acudir a miles de sitios a la vez y no hay medios materiales ni humanos suficientes. ¿Qué hacer entonces? La solución sólo la puede dar la misma comunidad, mediante un comportamiento responsable y solidario. Será preciso pedir voluntarios.

Si nos encontramos con una población que ha sido entrenada en los servicios de protección civil, será mucho más fácil formar equipos eficaces. Si no es así, sólo podremos contar con la buena voluntad. Vemos, por lo tanto, lo importante que es la educación en lo referente a protección civil.

Hemos llegado a la conclusión de que hay que pedir voluntarios; sin embargo, hay que evitar que estas personas actúen por su cuenta y riesgo y de forma descontrolada, pues su actuación no será eficaz y, sobretodo, pueden poner en peligros sus vidas.

Se pedirá a los voluntarios, que se dirijan a un punto determinado, donde los responsables de los equipos de rescate formarán equipos lo más adecuados posibles, poniendo a frente del equipo a una persona que tenga unos mínimos conocimientos, o que tenga un carácter frío y calmado.

Los voluntarios deben tener muy en cuenta que deben actuar bajo las indicaciones de los responsables y que deberán evitar situaciones que desconozcan o de peligro inminente.

A la hora de seleccionar los equipos, habrá que tener en cuenta que se necesitan profesionales para manejar grúas, palas excavadoras, electricistas que sepan cómo cortar el suministro eléctrico si fuera necesario o, que sepan montar una iluminación de emergencia.

Ante la emergencia, lo más lógico es que no haya mucho tiempo de formar equipos especializados, si no se ha formado antes a dichos equipos.

A pesar de ello, hay algunas recomendaciones mínimas que se pueden dar sobre la materia.

- Es importante mantener la serenidad, sobretodo los que traten con la evacuación de gente. *Hay que evitar el pánico a toda costa.*

- Antes de entrar a un edificio que muestra signos de hundimiento, hay que pensar en apuntalarlo si es posible y, en caso de que no lo sea, hay que tener en cuenta que las zonas menos peligrosas son las cercanas a las paredes, debajo de las puertas y que hay que apartarse del centro de los techos, escaleras, etc.

- Una manta mojada puede servirnos para cruzar una zona de alta temperatura.

- Los gases, por ser más calientes en un incendio, suben hacia arriba, por lo que a ras de suelo hay más oxígeno y es más fácil respirar.

- Si nos encontramos con alguien que está con las ropas ardiendo, hay que apargarlas cubriéndolo con una manta y sobre el suelo, ya que si corre, el fuego se avivará.

- Hay que apartarse de los huecos de ascensores o escaleras que hacen el mismo efecto que una chimenea. Tratar de salir por las escaleras de incendios.

- Mandar evacuar a todas las personas que vea dentro de la zona sinies-trada y no permitir que cojan elementos voluminosos.
- Cerrar todas las puertas que encuentre a su paso una vez haya evacuado la zona y, sobre todo.

EN NINGUN CASO PONGA EN PELIGRO SU INTEGRIDAD FISICA Y... NO
PIERDA LA CALMA...

2.2. Servicios de Sanidad e Higiene

Dentro de estos servicios hemos considerado los necesarios para asegurar en lo posible la buena condición sanitaria de las personas.

Vamos a considerar el abastecimiento de medicinas, de higiene mínima, recogida de basuras y enterramientos.

No podemos pensar en servicios de hospitales, ya que un cirujano no se improvisa; sin embargo, sí podemos hacer mucho en la atención de primeros auxilios.

Nuestro objetivo debe ser el de hacer que a los hospitales sólo lleguen los casos que lo necesiten, evitando que se saturen.

Por esta razón, además de por la importancia que los temas medioambien-tales tienen en la vida de las colectividades, queremos dar unas ideas de la problemática medioambiental en lo referente a vertidos. Por otro lado, es preciso reconocer que un vertido indiscriminado o incontrolado de sustan-cias tóxicas puede dar lugar a una situación de emergencia al morir la fauna, o provocar intoxicaciones en la población.

Aun cuando no sea este el caso, quisiéramos concienciar al lector de la importancia de la regulación de vertidos, siendo dicha importancia mucho mayor cuando se produce una situación de emergencia y los recursos de hospitales, agua, etc. están sobresaturados.

EL PROBLEMA DE LA CONTAMINACION DEL AGUA

La Contaminación y sus Efectos

La vida comunitaria, unida al desarrollo industrial, que trata de alcanzar un nivel de renta superior y por lo tanto de bienestar, es sin duda fuente de problemas que perturban el goce del grado máximo de salud física, mental y social, lo que representa un derecho primordial de todo ser humano.

Así, como consecuencia de ese vivir comunitario, y de ese continuo crecer de la industria apoyado en el desarrollo técnico, se origina el problema de la contaminación del agua y, el hombre, en su continuo camino de supera-ción, acude a nuevas técnicas para luchar contra los efectos perturbadores de esta polución que está alcanzando valores alarmantes.

La contaminación, como modificación de la composición o estado de las aguas, es originada por la actividad del hombre y consiste en la incorporación de gérmenes patógenos, materias orgánicas, materias en suspensión, grasas y petróleos, ácidos y bases, sales, elementos tóxicos y elevación de la temperatura como características más representativas.

Los efectos originados por la contaminación incide, como de todos es sabido, en la salud física y social, a la vez que sobre la economía de un país. Como recordatorio, conviene analizar los perjuicios originados por la contaminación.

— Los recursos de agua de un país no son ilimitados y, como las necesidades van creciendo de acuerdo con su desarrollo, se plantea el problema de su escasez, acrecentado por la inutilización de muchos de estos recursos por la contaminación creciente de vertidos a los ríos y al mar.

— El empleo de agua contaminada para usos domésticos o riegos, puede producir daños que afectan a la salud pública, dando origen a enfermedades, muchas de ellas con carácter de epidemia, motivadas por la presencia de gérmenes patógenos o elementos tóxicos.

— Por otro lado, el empleo de agua con un cierto grado de contaminación, exige un control riguroso y un tratamiento adecuado, en función del estado de estas aguas, representando un coste importante que puede repercutir sensiblemente sobre la economía del usuario.

— Es necesario, igualmente, tener en cuenta la repercusión social de la contaminación de las aguas, no siempre fácil de valorar. Un río o una zona costera contaminados no pueden cumplir su misión de zona de recreo y esparcimiento para deportes náuticos o pesca.

— Importantes son los perjuicios originados en las especies piscícolas, crustáceos y moluscos. Muchas desaparecen al disminuir la cantidad de oxígeno de su medio y son destruidos por los tóxicos. Otras especies se desarrollan alimentándose en zonas de aguas contaminadas, convirtiéndose en vehículos de transmisión de bacterias y virus.

No es preciso comentar la situación actual de España, situación ampliamente comentada y aireada por los medios de difusión del país. Pero, sí es preciso prestar la debida atención al problema e intentar ejecutar un balance completo de los gastos creados a la sociedad por el problema de la contaminación, valorando por orden de importancia:

— Gastos por enfermedades hídricas.

— Disminución de la productividad por enfermedades y muertes de origen hídrico.

— Pérdida de recursos piscícolas en ríos, lagos, mares y costa, por la destrucción de la fauna y flora originada por la contaminación.

— Recursos hídricos perdidos por la inutilización para usos futuros.

— Gastos de tratamiento necesarios para usos posteriores a los vertidos.

— Pérdidas de lugares para deportes y esparcimientos, y su repercusión sobre el valor de los terrenos.

— Estimación de *posibilidades* pérdidas de ingresos y divisas por la proba-

ble disminución de visitantes ante el miedo a los efectos que puede tener la contaminación.

— Pérdidas de cosechas y disminución de la fertilidad del suelo agrícola.

Si todo lo anterior fuese factible de contabilizar, habría que compararlo con la inversión necesaria y el coste de mantenimiento de las instalaciones necesarias para poder conservar los ríos, lagos, costas y mares dentro de su equilibrio natural, buscando así, sino por otras justificaciones, una base económica, que respaldaría la necesidad de la lucha contra la contaminación.

Causas de la Contaminación

Probablemente, al observar simplemente los gastos y pérdidas según el índice señalado anteriormente, un escalofrío recorrerá nuestro cuerpo, siguiendo un pensamiento de angustia que pretendería buscar la respuesta a las dos preguntas siguientes: ¿Cómo hemos llegado a esta situación? ¿Dónde llegaremos?

A la primera pregunta es fácil responder analizando los acontecimientos pasados.

En el aspecto legal, se observa el gran número de disposiciones de todo rango, vigentes hoy y procedentes de las más diversas fuentes legislativas.

Se ofrece de este modo una amplia dispersión legislativa, con todos los riesgos que un tratamiento parcial y sin coordinar ocasiona.

La tendencia universal, actualmente, es la promulgación de leyes unificada; unas exclusivamente dedicadas a regular la contaminación; otras, como es el caso francés, englobando la lucha contra la polución dentro del marco general de una ley relativa al régimen y a la distribución de las aguas, consiguiendo así un único instrumento de indudable eficacia.

Es curioso observar como en este criterio, hoy tan de moda, coincidió en su día nuestra vieja Ley de Aguas de 1879 que, dentro de su estructura general, dedicaba do artículos al tratamiento de la contaminación. No obstante, de una parte la falta de conciencia de la verdadera dimensión del problema —lógica en aquella época casi preindustrial— y, de otra, el escaso rigor técnico de los preceptos aludidos, hicieron inoperante esta disposición.

No cabe duda de que argumentos para plantearse una revisión profunda de la legislación vigente existen suficientes, entre otros uno definitivo cual es el de que, si a pesar de la gran cantidad de norma reguladoras de todo tipo dictadas, no se ha conseguido solucionar el problema, es porque algo falla. Puede ser quizá debido a la excesiva confusión de normas, tal vez a la falta de conciencia o interés, acaso a la existencia de lagunas posibles cuando se actúa sin coordinación. Pero lo cierto es, y esto lo decimos sin ánimo de dramatizar, y con espíritu de crítica positiva, que existe un problema y que va en aumento.

Otro aspecto, es el derivado de la evolución de la población, del desarrollo industrial y del consumo, que han planteado, en el momento actual, proble-

mas que, si bien existían, no presentaban las características de gravedad que actualmente plantean.

Debe señalarse igualmente, una falta de información que llevaba al desconocimiento casi absoluto del problema, no sólo por parte del público, sino incluso en los niveles de la Administración encargados de este problema.

Así, unas veces por desconocimiento, otras por falta de control, otras por necesidades económicas como la implantación de industrias en tiempos difíciles y bajo un régimen de beneficios sin exigencias de este tipo y, en fin, por la falta de fuerza coercitiva en el momento presente la legislación vigente, suficiente en principio, ha sido incapaz de detener el proceso de evolución constante de la contaminación.

Cabe señalar que, en el momento actual, grandes municipios e incluso grandes industrias sin problemas de tipo económico, no prestan la atención suficiente al problema de *la contaminación* por desconocimiento de la problemática y no por falta de caridad hacia sus vecinos o usuarios del agua con posterioridad a sus vertidos.

Por último y como punto más importante, está la característica, prácticamente general, de la escasez de medios económicos en los Municipios para acometer los gastos de primera instalación de los servicios de tratamiento necesario de aguas residuales, y mucho menos capaces de contar con los técnicos adecuados para el mantenimiento de las instalaciones por la repercusión económica.

De los efectos enunciados, la campaña de difusión a través de los distintos medios existentes (prensa, radio, televisión, etc.) han formado ampliamente ya una conciencia nacional del problema.

Las nuevas tendencias parecen apuntar hacia una mayor exigencia del cumplimiento de la legislación actual y al desarrollo de un control más riguroso. Queda pendiente, sin embargo, la unificación de la legislación actual, dando agilidad y fuerza coercitiva, de acuerdo con la situación y necesidades del momento, al organismo único que deberá administrar y controlar el agua en general.

Parece que, afortunadamente, la nueva Ley de Aguas considera estos problemas y dará solución adecuada.

Para contestar a la segunda cuestión planteada sobre el futuro del problema se resume por tanto el problema económico, ya que soluciones técnicas existen y progresan rápidamente.

En la Ley de Régimen Local, se señala que, en todo municipio, será obligatoria la prestación de los servicios siguientes:

- a) Guardia rural.
- b) Surtidor de agua potable.

g) Destrucción o tratamiento de basuras y residuos.

y, en el artículo 103, para Municipios de más de 5.000 habitantes:

a) Abastecimiento.

b) Alcantarrillado.

Quizás esta división del agua servida y agua recogida haya representado el freno más grave para evitar el crecimiento de la contaminación.

Se considera más el abastecimiento que el saneamiento y, por lo tanto, se dirigían las escasas consignaciones presupuestarias hacia aquéllos, raras veces hacia el saneamiento y nunca hacia la depuración de aguas residuales.

Un paso decisivo de ayuda del Estado a los Municipios para resolver el problema económico fue la Ley de Auxilios de Estado que, en los últimos decenios, ha conseguido dotar de los servicios de abastecimiento y saneamiento a muchos de los núcleos españoles, pero no así del tratamiento adecuado de las aguas, bien por no considerarse interesante en aquella época, y en otros casos construido pero fuera de servicios, por el envejecimiento prematuro de las instalaciones, por falta de conservación adecuada o por abandono.

Planteamiento del Problema

El agua, como elemento condicionante de vida, ha sido un por un lado factor fundamental en el asentamiento de pueblos. Pero por otro lado, en la historia son numerosas las civilizaciones e imperios desaparecidos al perder el dominio del agua.

Desde el principio los cursos de agua garantizaban el consumo para la población en calidad y cantidad y a la vez servían de vehículo para transportar los residuos de toda índole, vertidos por sus habitantes. No es por tanto un hecho nuevo la contaminación de las aguas, si bien existe una calidad de los residuos vertidos, llegando a constituir en la actualidad un serio problema en todos los países del mundo.

Al principio, el asentamiento de los pueblos en torno a los ríos se caracterizaba por su idoneidad para la vida, al contar, independientemente de condiciones de estrategia y defensa, con caudales de agua, en primer lugar para sus necesidades de abastecimiento y vehículo de sus residuos y en segundo lugar para el riego, transporte, etc.

Pero es precisamente su idoneidad, en un momento dado, la que da origen a la evolución de esta agrupación de gente favoreciendo del crecimiento normal de la población, la aparición de los mercados en primer término, y posteriormente la industria.

Esta evolución ha generado la formación de las ciudades actuales, llegándose en muchos casos a que los caudales, que servían en otros tiempos para su abastecimiento, son ya insuficientes, y a que el vehículo que trans-

portaba los desperdicios se ha ido declarando poco a poco incapaz para soportar la pesada carga de aguas negras, cargas que aumentan sin cesar.

La aparición de la contaminación y sus peligros se han hecho evidentes y patentes en todos los lugares de nuestro planeta dependiendo principalmente de su desarrollo. Así en Francia, Luis XIV es uno de los primeros en señalar los peligros de la contaminación del agua y dictar leyes de protección.

En España, si bien aparecen algunas leyes en tiempos de los Reyes Católicos, es en siglo XIX cuando comenzó a darse importancia al desarrollo regional basado en los aprovechamientos por cuencas hidrográficas, dictándose a mediados de dicho siglo normas y decretos sobre aprovechamiento, vigilancia y control de los cursos de aguas superficiales.

Pero es en el momento actual cuando el hombre considera el problema en su verdadera proporción al alcanzar, un mayor nivel de vida que le permite detenerse a contemplar su existencia y busca la comodidad, mayores consumos de agua y una mejor calidad, bienestar y belleza en el medio que le rodea. Por otro lado el problema es más visible por los efectos producidos como consecuencia de los vertidos de las grandes aglomeraciones urbanas y las fuertes concentraciones industriales.

En España, como en casi todos los países de Europa, el problema de la calidad del agua queda íntimamente unido al problema cuantitativo. Las grandes cantidades de elementos contaminantes vertidos en las aguas residuales domésticas e industriales, crean grandes problemas en los cauces superficiales receptores y en las aguas subterráneas, no sólo problemas sanitarios sociales y económicos, sino actuando directamente sobre la inutilización de muchos de los recursos hidráulicos.

A este efecto de reducción de recursos hidráulicos por contaminación, se une de forma cada vez más fuerte, la contaminación agrícola debido al uso de pesticidas, plaguicidas y abonos. Por último, dentro de los mismos efectos producidos por contaminación no debe dejarse de señalar el problema de los hidrocarburos.

Lo cierto es que nos encontramos, en el momento actual, con un problema candente al que se ha llegado por una serie de factores que afectan a la infraestructura del abastecimiento y saneamiento, tales como: escasa preocupación por el tema, dificultades de financiación para estas obras, excesiva economía en este tipo de instalaciones, construcción, por debajo del nivel de calidad necesario para el funcionamiento adecuado y, deficiente explotación por falta de atención prestada y falta de personal especializado.

Podemos preguntarnos aquí: ¿Es que la humanidad no ha atendido a este problema?

Ya en la edad antigua (3000 a 2000 a. de C.) los hindúes contaban con casas dotadas de todo confort, cuarto de baño, retrete, agua corriente y desagües.

En Egipto, en relación con las instalaciones de elevación de agua de la noria de Sakieh, se utilizaba un sistema de tornillo, cuyo descubrimiento se le atribuye a Arquímedes (28 a 212 a de C.).

Este es hoy uno de los sistemas más empleados en el bombeo de aguas residuales brutas en la entrada de las actuales estaciones depuradoras.

Según nos indica la Biblia, en la época del Rey David (año 655 a de C.), para vencer a los *Jebuseos*, David utilizó el ardid de introducirse en la ciudad por la desembocadura de los canales de desagüe que las aguas negras y de lluvia. Así Joab en Jerusalén y David ocupó la ciudad sin derramamiento de sangre.

Todo lo anterior es suficiente para señalar los antecedentes del problema y la preocupación del ser humano para eliminar los residuos y abastecerse de agua.

Pero hay más aún; cuando David entró en Jerusalén y convirtió la ciudad en el centro de su reino, ordenó la ampliación del abastecimiento de la antigua red y la dotó de un sistema de alcantarillado separativo.

Los sedimentos que se hallaban en los canales de desagüe se aprovechaban. El canal principal desembocaba en grandes lagos, donde sedimentaban las materias en suspensión que posteriormente se utilizaban como abono, el agua de los lagos servía después para riego de huertas.

Véase en estos descubrimientos del científico Schick, los antecedentes del tratamiento físico de la depuración de las aguas residuales, según los sistemas actuales, y los antecedentes de la reutilización de las aguas.

En el estudio del Reino de los Hititas, de la Grecia antigua y del Imperio Romano, o ya en fechas posteriores, son numerosas las citas posibles sobre los grandes abastecimientos, canales de desagüe de aguas negras y de lluvia y balsas de sedimentación.

De todo lo anterior se desprenden las siguientes conclusiones:

- a) La infraestructura de abastecimiento y saneamiento iban emparejadas y a continuación de los asentamientos de los pueblos.
- b) No existía planificación alguna a largo plazo.

Las acciones para dotar de estos servicios se limitaban a cubrir déficits en las necesidades originadas por el desarrollo de los asentamientos urbanos, su comercialización, su industrialización, y la corriente turística.

Las inversiones por parte del Estado eran escasas frente a las necesidades y demandas en cada uno de los municipios que precisaban agua o infraestructura por su crecimiento vegetativo, industrialización o turismo.

Por su parte, los municipios, en general, son incapaces, ante un desarrollo acelerado, de poder incluir en sus presupuestos las cifras correspondientes a sus necesidades de abastecimiento y saneamiento, máxime cuando su población residencial se ha visto ampliada enormemente, con independencia de la población turística y su demanda más elevada de agua.

Pero los aguas a suministrar debían ser tratadas, y los vertidos de aguas residuales depurados. Es de todos sabido que el problema principal para

dotar de las instalaciones de tratamiento y depuración, necesarias a nuestros núcleos y a nuestras industrias, es principalmente de tipo económico.

La carencia de datos de partida adecuados, permite aventurar que las acciones de concesión de recursos hidráulicos para abastecimiento y riego por un lado, y de lucha contra la contaminación, no despreciables en ningún caso, caminan bajo el signo de la urgencia, estando enmarcadas con seguridad dentro de una inversión más o menos cuantiosa de casual aproximación a la optimización de la aplicación de los recursos económicos en relación con la solución correcta de las necesidades.

Es ingente, sin embargo, la labor realizada en España por la Administración del Estado en pro de los Servicios de Abastecimiento y Saneamiento, obligados por la falta de recursos técnica y económica de los municipios para resolver estos problemas.

De todos es conocida la escasez de medios económicos de los municipios para acometer los gastos de primera instalación y mantenimiento de las instalaciones de los servicios de abastecimiento y saneamiento. Además olvidan frecuentemente, que la escasez de agua y la infraestructura precisa para ella, la convierten en un elemento económico caro.

Metas básicas

A título ilustrativo, pero no exhaustivo, se concretan en algunos puntos cada una de las etapas indicadas para un plan de saneamiento.

1. Evitar la destrucción de recursos de agua, necesarios para la demanda futura.
2. Incrementar los recursos hidráulicos disponibles mediante la reutilización de los recursos existentes.
3. Proteger la fauna y flora de los cauces superficiales a evitar los efectos producidos por la contaminación.
4. Impedir que la salud humana quede afectada por los vertidos de las aguas potables.
5. Incrementar o al menos evitar la disminución de posibles usos de los recursos en agua disponible.
6. Establecer condiciones técnicas, económicas y legales que faciliten la labor de uso, control y gestión apropiada del agua.
7. Indicar los límites de las técnicas actuales de la lucha contra la contaminación, remarcando la importancia de investigación complementaria sobre el tema.
8. Plantear el problema del agua y, como consecuencia, de la lucha contra la contaminación, a nivel de bien económico de interés común.
9. Ajustar la planificación territorial a las posibilidades naturales.

10. Buscar dentro de las soluciones técnicas adecuadas aquellas que representen la máxima rentabilidad de las inversiones dentro de la lucha contra la contaminación.

Objetivos técnicos

1. Subsanan el agotamiento de la capacidad portante de muchos de los colectores actuales debido al incremento de la densidad de población y sobre todo al incremento de las dotaciones "per cápita".
2. Substituir muchos de los conductos por su precario estado para el uso normal y muchos de ellos por la falta de mantenimiento o explotación adecuada.
3. El encauzamiento de las aguas residuales con la construcción de colectores, saneando con ello las zonas por donde discurren.
4. Impedir el vertido directo de aguas residuales a los cauces naturales, construyendo los colectores y emisarios hasta las estaciones depuradoras y la construcción de éstas.
5. La depuración de las aguas residuales, hasta conseguir la reducción precisa, acorde con las condiciones del cauce receptor, y de los parámetros definitorios de la contaminación.
6. Definición de una política adecuada asentada en un planeamiento técnico, legal y económico; aspectos inseparables si se quiere desarrollar una lucha contra la contaminación racional y eficaz.
7. Reglamento de vertidos industriales en colectores urbanos.
8. Control de los vertidos.

Objetivos Sociales y Sanitarios

1. Mediante la construcción de colectores suprimir los focos de contaminación y sus efectos en estas zonas, así como los vertederos en que se han convertido alguna de éstas.
2. Mediante la construcción de estaciones depuradoras evitar la contaminación de los cauces receptores, contando de esta forma con zonas adecuadas para el esparcimiento de sus habitantes, como son: zonas recreativas, turismo, deportes, pesca.
3. Mediante la depuración de las aguas residuales evitar focos de contaminación por el riesgo de huertas con aguas residuales.
4. Crear zonas verdes de utilización para esparcimiento de los habitantes de los lugares citados.

Objetivos Económicos

1. Mediante el incremento de la capacidad portante de los colectores actuales, que son insuficientes, impedir el desbordamiento de las aguas, evitando las inundaciones.
2. Con la construcción de nuevos colectores y saneamiento de las zonas por donde discurren, se logra una adecuación de estas zonas para el asentamiento de la población, instalaciones deportivas, etc.
3. Mediante la depuración de las aguas residuales se obtiene un rendimiento máximo de las zonas de vertido, siendo admisible la construcción de viviendas, industrias, instalaciones deportivas, etc., en emplazamientos que ahora por los vertidos actuales es imposible de considerar.
4. La depuración de las aguas residuales permite la reutilización de éstas, en una comarca con escasez de recursos hidráulicos.
5. La depuración de las aguas residuales permite evitar entre otras cosas:
 - Gastos por enfermedades hídricas.
 - Disminución de la productividad por enfermedades y muertes de origen hídrico.
 - Pérdida de recursos piscícolas por la destrucción de la fauna y flora originada por contaminación.
 - Gastos del tratamiento necesario para usos posteriores a los vertidos.
 - Pérdida de lugares para deportes y esparcimientos y su repercusión sobre el valor de los terrenos.
 - Estimación de posibilidades de pérdida de ingresos y divisas por la probable disminución de visitantes ante el miedo de los efectos que puede tener la contaminación.
 - Pérdidas de cosechas y disminución de la fertilidad del suelo agrícola.

SANEAMIENTO

Los residuos humanos o industriales son los causantes principales de la contaminación de las aguas.

Los residuos industriales son los más peligrosos por su dificultad de eliminación y la toxicidad de muchos de ellos. Sin embargo vamos a tratar más a fondo los vertidos humanos, ya que en situación de emergencia la actividad industrial se verá muy reducida.

Dentro de la depuración de vertidos observamos que existe una autodepuración de los ríos, lo cual hace que verter residuos humanos a éstos no sea peligroso, si tienen suficiente oxígeno disuelto, ya que el río se encarga de destruir la materia orgánica.

Por otro lado, el hombre ha construido instalaciones para separar los vertidos, eliminar las sustancias peligrosas y hacer que el impacto ambiental sea mínimo.

Aquí, vamos a describir algunas instalaciones de saneamiento que son sencillas y pueden utilizarse como base para construir otras similares en caso de emergencia.

AUTODEPURACION Y POTABILIDAD

El agua, *tan escuetamente designada por esta palabra, es a fin de cuenta una solución acuosa* de varios componentes inorgánicos y a los cuales sirve de *disolvente*; es además el *habitat* y *vehículo* de una variopinta serie de seres vivos. Ni las sustancias disueltas (salvo contadas excepciones), ni los seres vivos vehiculados son admisibles en un agua destinada al consumo humano, de allí que se proceda a su eliminación en las plantas depuradoras llamadas, a tal efecto, potabilizadoras.

Eso no es óbice para que tengan que ser transportadas en su estado natural desde la captación hacia la potabilizadora. Ni que decir tiene que ciertas aguas naturales, tanto fluyentes como subterráneas puede ser, y de hecho son, aptas para su consumo directo por el hombre y los animales.

Las aguas naturales son susceptibles de estar contaminadas por vertidos de aguas usadas o simplemente por aguas de lluvia que arrastran hacia los cauces o las capas freáticas cantidades variables de productos contaminantes.

Los ríos ejercen espontáneamente una acción autodepuradora mediante la actividad metabólica de los organismos presentes o aportados a sus aguas por los antes mencionados vertidos.

Las materias orgánicas presentes o aportadas en el agua se descomponen con relativa facilidad y rapidez por las acciones metabólicas de las bacterias.

Se distinguen dos tipos característicos de descomposición en función del mecanismo desarrollado.

* La *descomposición aerobia* se lleva a cabo esencialmente por fenómenos de óxido-reducción con el consiguiente consumo o liberación de oxígeno disponible en el aire o en el agua.

* La *descomposición anaerobia* consiste en una serie de procesos que se desarrollan en un medio carente de oxígeno molecular.

Autodepuración de los ríos

La autodepuración de los ríos no es ni más ni menos que la degradación de la materia orgánica presente en las aguas por vía aerobia cuya actividad depende de la capacidad del río para mantener un nivel suficiente de oxígeno disuelto por transferencia desde el aire a la *interfase agua-aire*.

Uno de los problemas colaterales de la autodepuración de los ríos radica en los sedimentos orgánicos que se acumulan en el lecho.

Se forma de esta manera una capa discontinua de sedimentos mayormente

de naturaleza inorgánica a la cual va asociada como “*huesped*” una ingente cantidad de materias orgánicas, pero repartida en forma de capa delgada, sin embargo, a la escala dimensional de los microorganismos, constituye una masa que no participa de la aerobiosis existente encima de la misma y desarrolla una anaerobiosis característica en su seno.

Esta función del río como “*decantador*” tiene una considerable importancia respecto a la calidad de las aguas que serán captadas en el mismo. En periodo de estiaje la acumulación de materia orgánica asociada directa o indirectamente con las partículas sedimentables servirá para enmascarar la verdadera composición del agua, restando componentes potencialmente contaminantes.

Con las avenidas primaverales y el aumento de caudal, los sedimentos serán arrastrados de forma turbulenta y las materias orgánicas, total o parcialmente en fase de descomposición anaerobia, serán a su vez reincorporadas al flujo de agua que se extrae del río en las obras de captación, conducción, elevación y en su caso plantas potabilizadoras.

De aquí podemos extraer algunas conclusiones que ayudan a la hora de mejorar la calidad del agua captada o la autodepuración del agua en el río.

En primer lugar, la cantidad de oxígeno disuelto en el agua ayuda a la depuración de la materia orgánica en ella. Por lo tanto hay que provocar en el río turbulencias o pequeños saltos de agua que produzcan chapoteo y aireen el agua; esto aumentará la capacidad de depuración.

Otro dato a tener en cuenta es que, en épocas de crecida, hay mucha materia del fondo que se incorpora a la corriente de agua. Durante estos periodos habrá que aumentar las precauciones de filtraje y control de agua.

INSTALACIONES DE DEPURACION Y VERTIDO

Vamos a describir por encima una instalación de vertido de aguas residuales domésticas, no industriales.

Hemos de tratado de elegir la más sencilla para que sirva de base a la construcción de una similar, en caso de una emergencia prolongada, en la que haya que concentrar gente en campamentos o zonas en las que no exista saneamiento.

Descripción de la instalación

La instalación ejemplo será la constituida por la fosa séptica y zanjas filtrantes.

En la figura 8 se ve un dibujo de la instalación.

Cámara de grasas. Recibe aguas residuales no fecales. Las grasas en suspensión flotan en el agua residual, de donde son retirada periódicamente.

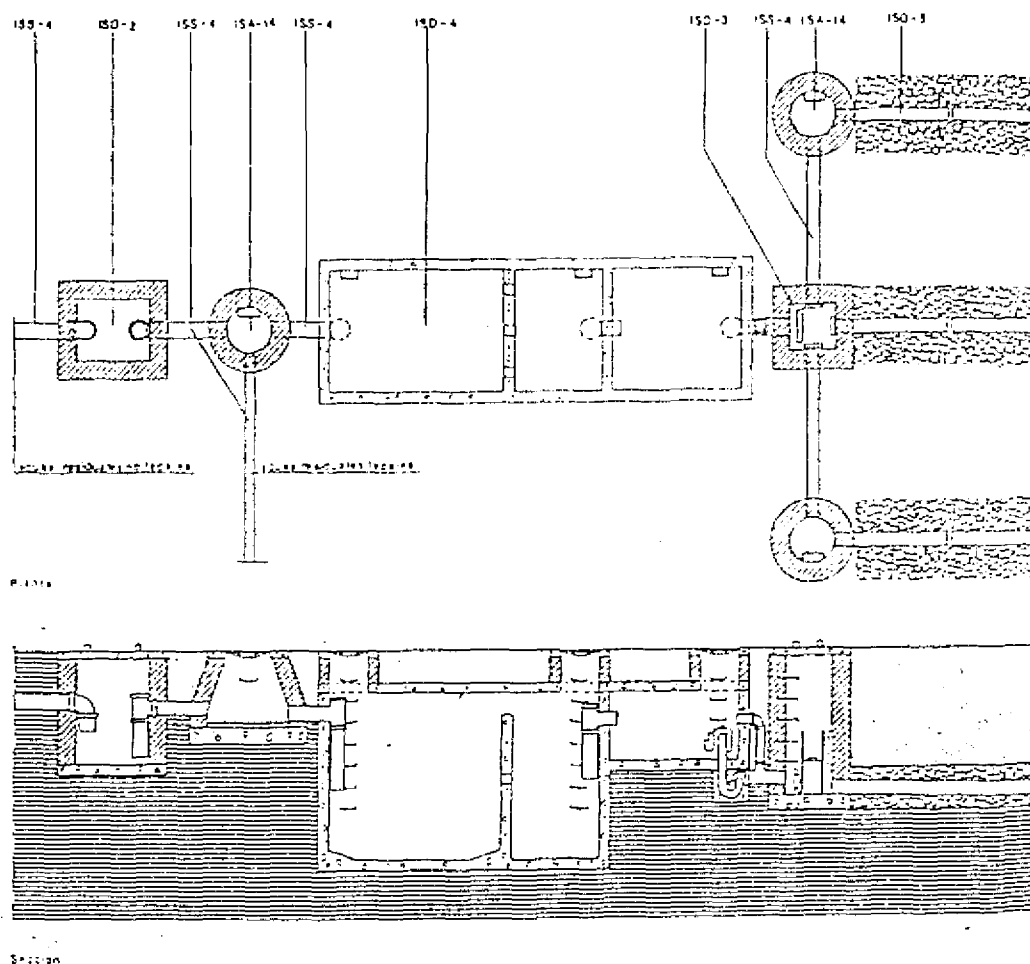


FIG. 8. ESQUEMA BASICO DE INSTALACION DE SANEAMIENTO CON FOSA SEPTICA Y ZANJAS FILTRANTES.

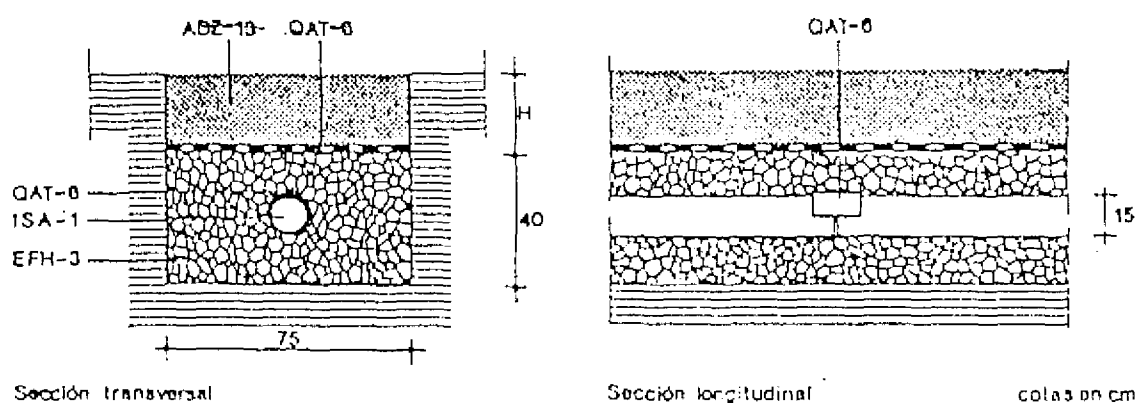


FIG. 9. ESQUEMA DE ZANJA FILTRANTE.

- EFH-3 Capa de grava de 40 cm de espesor con tamaño comprendido entre 2 y 5 cm.
 ISA-1 Conducto circular de hormigón de diámetro interior 15 cm. Las juntas estarán abiertas 1 cm.
 QAT-6 Lámina bituminosa. Se colocará, sobre una imprimación de oxiasfaltato, en la superficie superior de la grava y en la mitad superior de las juntas abiertas entre conductos.
 ADZ-13 Relleno con tierra exenta de áridos mayores de 8 cm y apisonada, en una profundidad H no menor de 60 cm.

Pozo de registro. Recibe las aguas residuales fecales y las procedentes de la cámara de grasas.

Fosa séptica. Recibe las aguas procedentes del pozo de registro. Consta de tres comportamientos. Al llegar el agua al primero, decanta la materia más densa y se deposita en el fondo en forma de lodo; la materia más ligera forma en la superficie una espuma flotante. El agua pasa al segundo compartimento a través de orificios a media altura. En este compartimento se produce la decantación de los sólidos arrastrados por el *efluente* y la formación de espumas es menor.

El *efluente* pasa al tercer compartimento donde permanece hasta que alcanza el nivel necesario para descargarse, a través de un sifón, a la arqueta de reparto.

Arqueta de reparto. Recibe el *efluente* procedente de la fosa séptica. El sistema de compuertas que lleva incorporado, permite distribuir el *efluente*, a través de pozos de registro, entre las zanjas filtrantes.

Zanja filtrante. Recibe el *efluente* procedente de la arqueta de reparto, el cual a su paso a través de la arena se depura por vía aerobia y pierde las partículas en suspensión, filtrándose finalmente al terreno.

No queremos acabar este capítulo sin mencionar a los elementos responsables de muchas de las epidemias derivadas de una falta de saneamiento.

Estos elementos son los virus. A pesar de su *forma sencilla* provocan epidemias difíciles de combatir y que se propagan rápidamente produciendo gran mortalidad entre la población.

LOS VIRUS

Los virus son unos microorganismos parásitos e infecciosos. El carácter parásito de los virus induce a pensar que son organismos regresivos, simplificados, pero no formas primitivas de la vida.

“Virus” significa etimológicamente tóxico o veneno, se le ha dado un significado más acorde con sus efectos considerando el virus como agente infectante transmitido por los sujetos enfermos a los sanos.

Al descubrir que el virus del mosaico del tabaco patógeno de esta planta, pasaba a través de los filtros que retenían las bacterias, se definieron como “virus filtrantes”. Más tarde al demostrarse que los virus filtrantes de origen animal no podían ser cultivados en medios artificiales como las bacterias, se definieron como agentes infecciosos filtrables que requieren huéspedes para multiplicarse.

Los virus y el agua

El estudio de los virus en el agua cobra cada vez más interés en la actualidad puesto que, para abastecer las poblaciones, es necesario emplear aguas

superficiales de ríos, lagos y embalses, que no se encuentran en su estado de pureza original.

En efecto estas aguas son contaminadas por los vertidos de aguas residuales de poblaciones y zonas residenciales o se utilizan como zonas de baño.

El interés de tal estudio queda corroborado por los siguientes hechos:

1. La transmitibilidad hídrica de los enterovirus. Demostraba epidemiológicamente para la hepatitis, en algunos casos para la poliomyelitis y sospechaba cada vez más acusadamente para otras enfermedades, siendo algunos virus el origen de algunas epidemias.

2. La presencia de enterovirus en el agua. Los enterovirus eliminados por las excretas de personas infectadas aparecen prácticamente en todas las investigaciones de aguas negras, especialmente en los últimos años, en que se emplean técnicas más depuradas.

En aguas del río se halla muy frecuentemente uno y otro tipo de enterovirus, principalmente en verano y otoño, según se viene demostrando por los investigadores de este campo. Así mismo, aunque no con la misma frecuencia, aparecen en aguas de baño y en aguas de abastecimiento.

3. La resistencia de estos virus a la acción de los agentes físicos y químicos da lugar a: 1) su supervivencia desde unos días a varios meses, en los cursos de agua, a pesar de los procesos de autodepuración; 2) que pasen las barreras de tratamiento de las estaciones depuradoras de aguas residuales, 3) a la escasa eficacia de los procesos convencionales de las plantas de tratamiento de aguas blancas.

4. Aunque podamos darnos por satisfechos con los controles de pureza químicos y bacteriológicos, en aguas de suministro no contaminadas, no debe ocurrir lo mismo en el caso de contaminación por excretas, ya que si bien el contenido bacteriano disminuye por los procesos de autodepuración o tratamientos físico-químicos, no ocurre lo mismo en el caso de contaminación por virus, debido a su resistencia.

Todos estos virus producen enfermedades manifiestas, típicas y muchas veces atípicas, cuya frecuencia de presentación es muy variable de unas a otras, pudiendo alguna causar alteraciones graves a la salud, parálisis permanente y aún la muerte.

Patogenia típica y atípica

Las manifestaciones patológicas típicas son:

- Para el virus poliomiélico: la poliomyelitis anterior aguda.
- Para el Coxsackie: la herpangina, encefalomiocarditis del recién nacido, la mialgia epidémica correspondiendo a dolores y sensibilidad muscular sin inflamación.
- Para el Echo: meningitis con eritema (enrojecimiento) y exantema de Blasón (enrojecimiento superficial debido a hongos).

— Para los Adenovirus: la adeno faringoconjuntivitis y la queratoconjuntivitis epidémica (alteración córnea y conjuntiva).

Dentro de las manifestaciones atípicas de las enfermedades de origen viral se puede citar todos los reovirus que producen diarreas, rinitis, erupciones, etc.

Algunas enfermedades y gérmenes patógenos asociados

Colera

El cólera se transmite por el “*Spirillum Cholerae*” llamado así mismo “bacilo virgular”, “comabacilo” o “vibrión colérico” descubierto por KOCH. La infección es violenta en 1 a 3 días.

El espirilo entra con el agua por la boca, pasa al estómago y se localiza en el intestino donde tiene lugar su abundante proliferación.

En las heces, que son numerosísimas y copiosas, sale del organismo afectado una enorme cantidad de espirilos.

La profilaxis se hace, como para la tifoide con la que tiene gran analogía en su transmisión, a base de destruir dichas heces con antisépticos muy enérgicos y desinfectar a fondo habitaciones, ropas y objetos domésticos.

Recientemente la O.M.S. ha establecido unas normas profilácticas que de cumplirse, permitirán la erradicación prácticamente completa de la enfermedad.

ENFERMEDADES EVITABLES Y SANEAMIENTO AMBIENTAL

Hoy en día nadie duda en el mundo civilizado que el saneamiento, en el que se ocupa un lugar preferentísimo el agua, es la base indispensable de toda actividad encaminada a garantizar la salud pública, fundamental para el progreso social, cultural y económico.

Este criterio y las victorias logradas en materia de saneamiento sólo se ha impuesto y alcanzado en unos cuantos países.

Pero allí donde la pobreza, la ignorancia y la enfermedad (trío inseparable e interdependiente) siguen reinando, las enfermedades siguen diezmando las poblaciones y además, constituyen perennes focos latentes de contagio para los que cuidan de su salud.

Los resultados alcanzados en algunos países, a juzgar por la incidencia de las enfermedades entéricas, han sido realmente extraordinarias. Quizá estos resultados tan espectaculares y positivos tienden a enmascarar el papel fundamental de saneamiento ambiental.

Se genera una falsa sensación de seguridad que induce a menospreciar al enemigo. Victoria sonada no significa fin de la guerra. Las enfermedades ambientales no han sido desterradas ni erradicadas. La semilla se esconde, se pone como en letargo, siempre lista para nuevos ataques.

Centrar las condiciones de convivencia armónica del hombre con su entorno, en el hecho de haber yugulado las infecciones intestinales no significa que esto sea el parámetro único del problema.

No se puede bajar la guardia y menos aún cuando la evolución socio-económica de la sociedad ofrece nuevos y amplios caminos para la alteración y hasta la desintegración del medio ambiente.

2.2.1. Situación de Normalidad

Al igual que hemos dicho siempre, en esta situación sólo cabe planificar y formar a la población.

Dentro de los servicios que consideramos en este apartado, uno es el de abastecimiento a hospitales y el resto, son difícilmente planificable y dependen mucho del tipo de emergencia.

Vamos a describir los pasos a dar para tener un plan antes de que ocurra la emergencia:

1. Designación de un responsable de este servicio. Esta persona debe estar localizable y debe tener algunos conocimientos de higiene, a ser posible, un médico.

Esta persona sería la que activará los equipos encargados de cada tarea.

2. Localización y listado de lugares en los que podemos abastecernos de medicinas. Estos centros pueden ser almacenes de la Cruz Roja, farmacias de la zona, etc.

3. Elaboración de normas escritas sobre higiene para distribuir entre la población. Estas normas podrán leerse en los medios de comunicación y podrán distribuirse mediante octavillas. En ellas, se darán las normas mínimas, desde el preparado de alimentos o agua, hasta tratamiento de los desechos.

4. Elaboración de normas para recogida o enterramiento de basuras en caso de emergencia. Designación de zonas adecuadas lejos de corriente de agua.

5. Elaboración de normas para recogida y enterramiento de cadáveres o incineración si hubiera instalaciones para ello. En este apartado, se designarán las zonas adecuadas para estas labores.

6. Designación de equipos de primeros auxilios con entrenamiento en estos menesteres.

2.2.2. Situación de Emergencia

Una vez que se produce la emergencia, el responsable de los servicios activa los equipos con los responsables para distribuir octavillas, evaluar las condiciones higiénicas, etc.

En situación de emergencia es fácil imaginar que el servicio de desagües quede inservible, se produzcan filtraciones y se contaminen las vías de agua.

Puede haber grandes cantidades de basuras y cadáveres distribuidos por las calles.

Esta situación es la más propicia para una epidemia. Si tenemos en cuenta que los hospitales estarán repletos, con falta de medicinas, etc., la situación es muy peligrosa.

Por esa razón, habrá que proceder, en primer lugar, a advertir a la población sobre el uso del agua. Será necesario hervir el agua o destilarla, hasta que las autoridades sanitarias confirmen que no hay contaminación.

Si estuviera contaminada, habrá que realizar un servicio de distribución de agua potable en coordinación con los servicios de abastecimiento.

La población debe ser informada inmediatamente de las medidas a tomar.

Los servicios de recogida de basuras pueden verse disminuidos o dejar de existir; además, al no haber bolsas de plástico suficientes, no será tan fácil el transporte de los residuos urbanos. Se tomará la decisión de quemarlos en zonas comunes o de enterrarlos en zonas designadas para ello.

Algo parecido ocurrirá con los cadáveres, ya que los servicios de enterramiento y recogida pueden estar saturados. Hay que tener en cuenta que, caso de enterrar en lugares donde comúnmente no se hace, podemos contaminar vías de agua. Por esa razón, habrá que escoger adecuadamente dichos lugares. Si fuera posible y hubiera instalaciones para ello, es preferible la incineración de cadáveres.

Siempre que sea posible, cuando se entierre un cadáver, habrá que tomar nota del nombre, sexo, edad, lugar donde se encontró y lugar de enterramiento. Estos datos se darán al centro de control de la emergencia para archivarlos.

Hay una tarea que es muy normal ante cualquier catástrofe y de vital importancia. Nos referimos a los equipos de donación de sangre.

Lo lógico es que ante la avalancha de heridos, los hospitales necesiten grandes cantidades de sangre.

Ante este hecho, el hospital comunicará al centro de control la emergencia y éste se pondrá en contacto con los servicios de sanidad que pedirá voluntarios.

Hay dos opciones: las personas se desplazan al hospital o hay equipos móviles que recogen las donaciones.

Estos equipos móviles pueden desplazarse a las zonas de refugio y reunión y recibir las donaciones.

Es más problemático que las personas se desplacen al hospital, ya que, como ha ocurrido en otras ocasiones, acuden en masa impidiendo el tráfico de las ambulancias, y colapsando el hospital; por lo tanto, será preciso:

1. Las llamadas para pedir voluntarios deberán especificar el grupo sanguí-

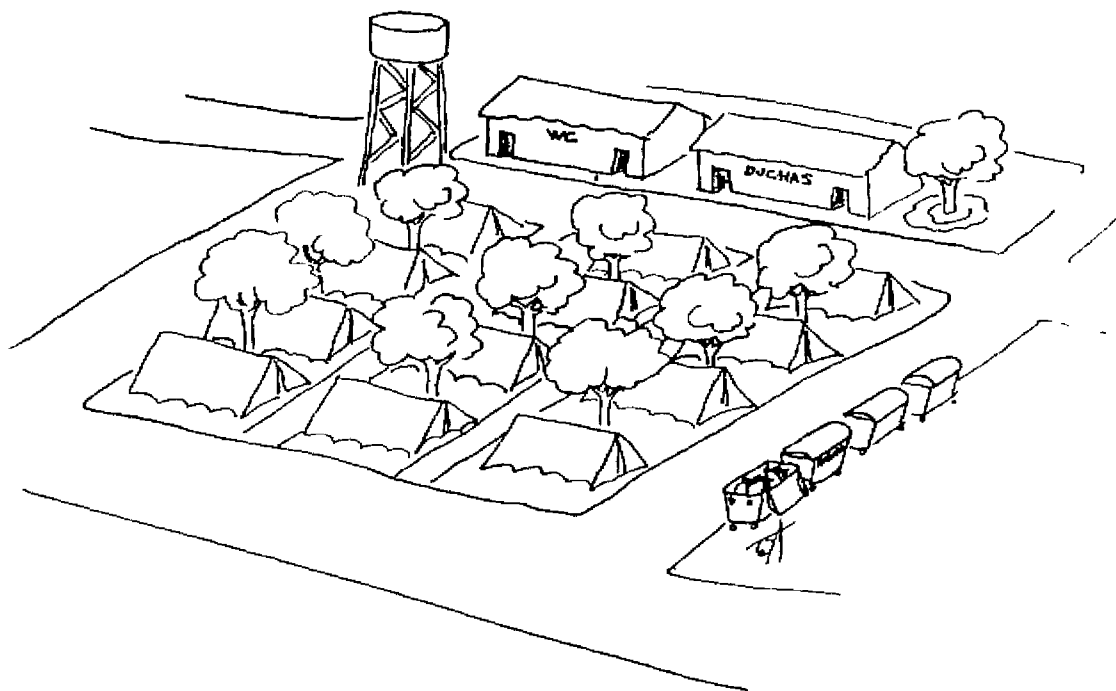


FIG. 10. LAS ZONAS DE REFUGIO TEMPORAL DEBEN TENER INSTALACIONES QUE MANTENDRAN LAS CONDICIONES MINIMAS DE HABITABILIDAD E HIGIENE

neo del que se necesita sangre urgentemente. De esta manera, el resto de personas con otro grupo sanguíneo podrá donar más tarde o en otro lugar.

2. En el hospital habrá un equipo de servicios de sanidad que designará el área de espera de los donantes, sin que se colapse, el tráfico del hospital.

3. Si se diese el caso de que ya no se necesita más, se comunicará este hecho a la población para evitar aglomeraciones.

2.3. Servicios de asistencia y albergue

En estos servicios, queremos incluir todos aquellos que necesitará la población que se quede sin alojamiento, víveres, etc., así como la instalación en zonas seguras como pueden ser los albergues.

En estos locales, hemos de esperar unas condiciones que nos serán las más cómodas imaginables, con multitud de gente y problemas que van desde la convivencia hasta los problemas higiénicos.

2.3.1. Situación de Normalidad

Durante períodos de normalidad, deberemos dedicarnos a las labores de preparación y planificación al igual que ocurre con el resto de los servicios. Estas labores son las que luego dan lugar a una respuesta rápida y eficaz.

Los pasos a dar durante esta etapa de planificación son básicamente:

1. Designación de un responsable del servicio de asistencia y albergue. Persona que deberá ser fácilmente localizable ante cualquier eventualidad y que será la responsable de poner en marcha dicho servicio.
2. Listado de zonas posibles de albergue, que serán dependientes del tipo de emergencia que se produzca. Aquí puede pensarse en hoteles, residencias, escuelas, iglesias, naves industriales, etc.

Se trata en un principio de recoger a aquellas personas que han perdido sus hogares, como puede ser el caso de una gran inundación.

3. Listado de servicios internos de la zona de albergue. El responsable de este servicio deberá tener una lista con los servicios que son imprescindibles dentro del albergue o en los alrededores, como puede ser:

- Servicio de primeros auxilios.
- Alimentos y agua.
- Servicios sanitarios e higiene.
- Mantas y abrigo o calefacción.
- Servicios de información al público.
- Servicio de comunicaciones.

En dicha lista y dependiendo del número de personas esperadas, tendremos las cantidades necesarias de cada cosa y de dónde las podemos conseguir.

4. Listado de servicios externos que tienen relación con el albergue. Este listado nos permitirá comunicar con el centro de la emergencia para comunicarle necesidades de transporte, abastecimiento de alimentos, etc.

Con este plan, el responsable del servicio sabrá los lugares y los medios que hay que movilizar. Sólo le queda designar los equipos responsables de la distribución de alimentos, información al público, etc.

Este albergue o centro de primera asistencia es muy importante para llevar a cabo labores informativas a la población sobre qué de hacer, así como labores de primeros auxilios que dejarán los hospitales más libres de casos que no revisten gravedad.

Sería una práctica recomendable llevar a cabo este tipo de planing para un centro de albergue dado, previendo los medios que vamos a necesitar.

5. Listado de actuaciones para levantar casas prefabricadas o tiendas, pensando en una asistencia a largo plazo.

2.3.2. Situación de Emergencia

Una vez se declara la emergencia, sólo es cuestión de activar los planes que hemos descrito anteriormente, o al menos, eso es en teoría.

Es necesario tener en cuenta que las personas prefieren vivir en lugares donde tengan intimidad y las zonas de albergue y asilo no son los mejores. Por lo tanto, hay que intentar reducir al mínimo la estancia en lugares comunes.

Por lo tanto, si es seguro y posible, hay que reenviar a sus casas a las personas afectadas o, si no hay casas, habrá que intentar alojarlas en casas prefabricadas o tiendas de campaña, e incluso habría que pensar en realojar parte en casas de voluntarios que quieran acomodar a alguien.

Por lo tanto, en lo posible, habrá que pensar que reunir a todo el mundo en una nave o una escuela es una medida temporal. Si se prevee una emergencia a largo plazo, gran terremoto, etc., habrá que pensar en construir casas prefabricadas o tiendas de campaña en áreas seguras, pero sin que disemine a las familias.

2.4. Servicios de Transporte

Este servicio es uno de los más importantes en la sociedad actual, en la que hay una distribución de tareas que se localizan en áreas muy lejanas. Los servicios de abastecimiento de alimentos, por ejemplo, son los encargados directos de la subsistencia de las ciudades.

2.4.1. Situación de Normalidad

En este caso, podemos considerar dos estructuras de transporte muy diferenciadas.

El transporte interior, dentro de la ciudad, que consiste en el movimiento de personas a los centros de trabajo y ocio, el transporte de mercancías, etc.

El transporte exterior consiste en el flujo de personas y mercancías desde la ciudad hacia afuera o viceversa.

Todos sabemos que existen diferentes características en el transporte interior y exterior. Las vías de circulación suponen una diferencia. En los núcleos urbanos existen multitud de intersecciones entre calles que hacen que la velocidad de circulación sea lenta, se puedan producir atascos debido a las intersecciones y el estacionamiento en los laterales, reduce sensiblemente la capacidad de la vía de circulación, etc.

También tiene aspectos positivos como puede ser que, dado su trazado como una malla, se puedan elegir vías alternativas para llegar a un determinado sitio.

El transporte exterior se realiza en vías de gran capacidad, con muchas menos intersecciones a nivel, siendo la velocidad de circulación más rápida.

Se puede estacionar sin reducir drásticamente la capacidad de la vía y, sobre todo, el trazado es único siendo muy difícil tener vías alternativas, habiendo puntos en los que, de producirse un accidente, se colapsaría todo el tráfico.

Los medios de transporte, como todos sabemos, son los vehículos terrestres (transporte por carretera, y ferrocarril), barcos para el transporte por mar y los aviones para el transporte aéreo.

Si, en el caso de transporte por aire o mar, no existen zonas definidas de circulación, en el transporte por tierra se necesitan unas infraestructuras como son las carreteras o las vías de ferrocarril, que se van a ver muy afectadas por las emergencias y catástrofes.

2.4.2. Situación de Emergencia

Si en una sociedad en estado de normalidad son importantes y básicos los sistemas de transporte, cuando surge una emergencia, las dos vertientes del transporte (interior y exterior) se hacen primordiales para la subsistencia y cuidados de la población.

Una vez que se produce la emergencia, hay una primera necesidad de transporte para evacuación de heridos, posible evacuación de personal, como en el caso de una nube de gas contaminante, y transporte de medios humanos y materiales para las labores iniciales de socorro.

Es preciso conocer de antemano, cual es el número de vehículos de que disponemos para cada servicio y su localización. Esta es una información que tienen los servicios de Protección Civil, o que debe elaborarse en caso de que se prevea una catástrofe.

Una vez que se produce la emergencia, o si se prevee antes de que ocurra, habrá que contactar con empresas privadas de transporte (ambulancias, autobuses, camiones, etc.) para llegar a un acuerdo de utilización de sus medios.

En el caso de emergencia puntual, conocida la localización de la emergencia se envían los efectivos necesarios que estén más cercanos.

Suele ocurrir que una mala gestión de las vías de acceso de lugar a un colapso y éstas a pérdida de vidas.

Por lo tanto, es preciso tener en cuenta algunas sencillas reglas básicas:

1. Se deben mandar al lugar de emergencia los efectivos necesarios. Esto significa que debe haber una información de cuando no hacen falta más efectivos, para evitar que haya una avalancha de vehículos innecesarios que colapsen el tráfico.
2. Dentro de lo posible, se elegirá una vía de entrada y otra de salida. El tráfico de vehículos de ayuda debe entrar y salir de la forma que indica el dibujo, sin que se produzcan atascos, evitando que los que llegan dificulten la salida de los existentes.
3. Se debe establecer una comunicación eficaz entre los vehículos de evacuación de heridos y los centros de recogida (hospitales). Es decir, hay que evitar que lleguen ambulancias a hospitales que estén llenos y queden otros vacíos.
4. Como consecuencia de todo lo anterior, se ve claramente que para utilizar eficazmente el transporte de evacuación es necesario un centro de coordinación con un sistema de comunicaciones.

Sería conveniente realizar una práctica de grupo con el supuesto de una emergencia puntual en una ciudad determinada y establecer el modo idóneo de gestión del transporte.

Hasta aquí, se ha supuesto que se trata de una emergencia puntual como puede ser el derrumbamiento de una casa. Sin embargo, nos podemos encontrar con una emergencia generalizada en la ciudad, como pueden ser el caso de un terremoto.

Aquí es de esperar una avalancha incontrolada de heridos distribuidos en toda la ciudad. La evacuación de heridos no se podrá hacer con ambulancias exclusivamente. Los particulares utilizarán sus vehículos para llevar a sus familiares a los hospitales.

Las vías de comunicación estarán inutilizadas, calles con edificios caídos, etc. En este caso deberemos echar mano de los servicios de desescombros y limpieza (palas excavadoras, tractores, etc.) para dejar transitables unas vías amplias que, desde los hospitales o centros asistenciales, radien a toda la ciudad y por las que se pueda hacer llegar el mayor número de población posible.

Estas vías deben ser lo más anchas posibles y deben tener tráfico regulado con personal de Protección Civil que informe hacia donde deben dirigirse los vehículos.

En este caso, no hay comunicaciones con los vehículos particulares, por lo que para distribuir los heridos de forma eficaz es preciso que el personal de

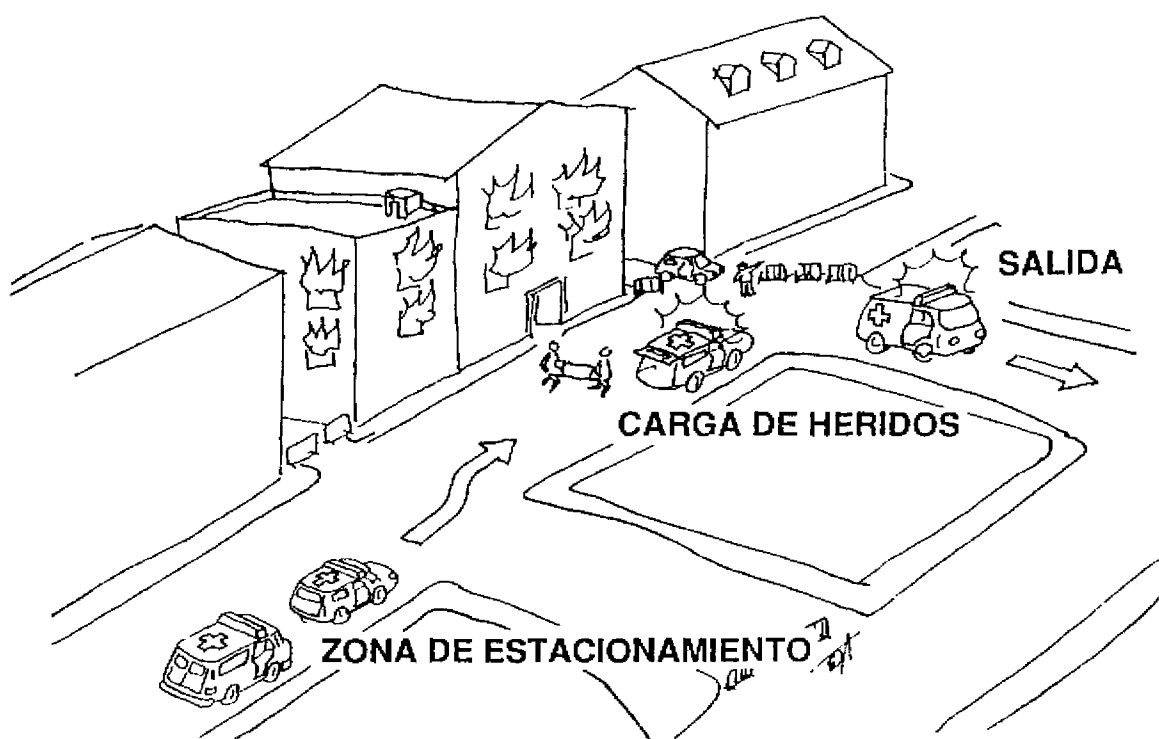


FIG. 11. PARA REALIZAR UN TRANSPORTE DE HERIDOS FLUIDO ES PRECISO ORDENAR EL TRAFICO ALREDEDOR DE LA ZONA SINIESTRADA.

Protección Civil esté informado y mediante altavoces o señales escritas pueda informar adecuadamente a los vehículos que están evacuando heridos.

Al igual que en el caso anterior es preciso evitar el colapso circulatorio en las zonas de destino y hay que dejar una vía de entrada y otra de salida que no se interfieran.

En un caso del tipo descrito debemos tener en cuenta que es muy probable el aislamiento de la ciudad por carretera y ferrocarril, ya que puede producirse deterioro en las vías de circulación y, por lo tanto:

1. Se deben inspeccionar las vías de evacuación por carretera para ver cual es su deterioro, grietas, árboles caídos, etc., poniendo especial énfasis en lugares tales como puentes, o túneles que, aunque estén en pie, una carga de vehículos puede colapsarlos y producir gran número de desgracias personales.

Se debe destacar un grupo de personas con vehículos todo terreno, si es posible, para realizar estas tareas de inspección y limpieza.

Sólo después de que se haya evaluado el estado de la vía de evacuación y se considere segura, se permitirá el tráfico por dicha vía.

2. En los puntos que se prevean conflictos tales como "cuellos de botella", intersecciones a nivel etc. se debe prever un vehículo grúa o similar para evacuar cualquier accidente o avería que puede dar lugar al colapso circulatorio.

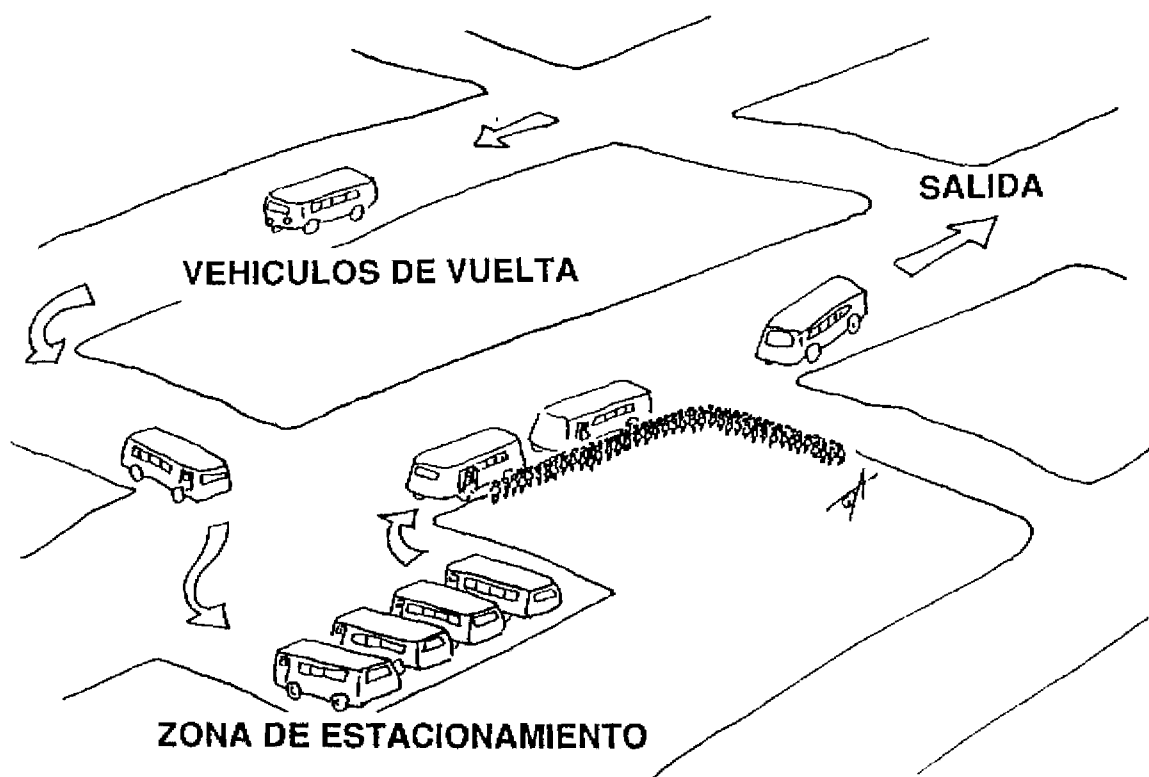


FIG. 12. LA EVACUACION DESDE UN PUNTO DE REUNION DEBE SER ORDENADA EN UN ESPACIO AMPLIO Y CON UNA VIA DE ENTRADA Y OTRA DE SALIDA.

También debe preverse un sistema de regulación de tráfico e información al conductor, para garantizar una evacuación ordenada y evitar el pánico.

3. Ante la eventualidad de que se produzca el aislamiento total de la ciudad y, dado que será necesario evacuar heridos graves o mantener en lo posible el abastecimiento de materias de primera necesidad, se debe preparar un lugar apropiado para que aterricen helicópteros, que es el medio más versátil de salvamento.

El lugar debe ser despejado y libre de público, con una extensión de unos cincuenta metros de diámetro fácilmente visible desde el aire.

Debe disponerse de un sistema de iluminación alrededor para facilitar las operaciones durante la noche. Si no se dispone de energía eléctrica o baterías se puede utilizar iluminación mediante quemado de combustible.

El servicio de evacuación de personal ante la amenaza de rotura de una presa, nube tóxica, etc. posee características propias, aunque se deben utilizar criterios sencillos y de sentido común.

En estos casos, nos encontramos con que es preciso recoger población dispersa en la ciudad y trasladarla a un lugar seguro.

Al igual que en el caso anterior, se debe prever un movimiento de avalancha incontrolado por parte de la población hacia las vías de escape, pudiendo provocar un colapso circulatorio.

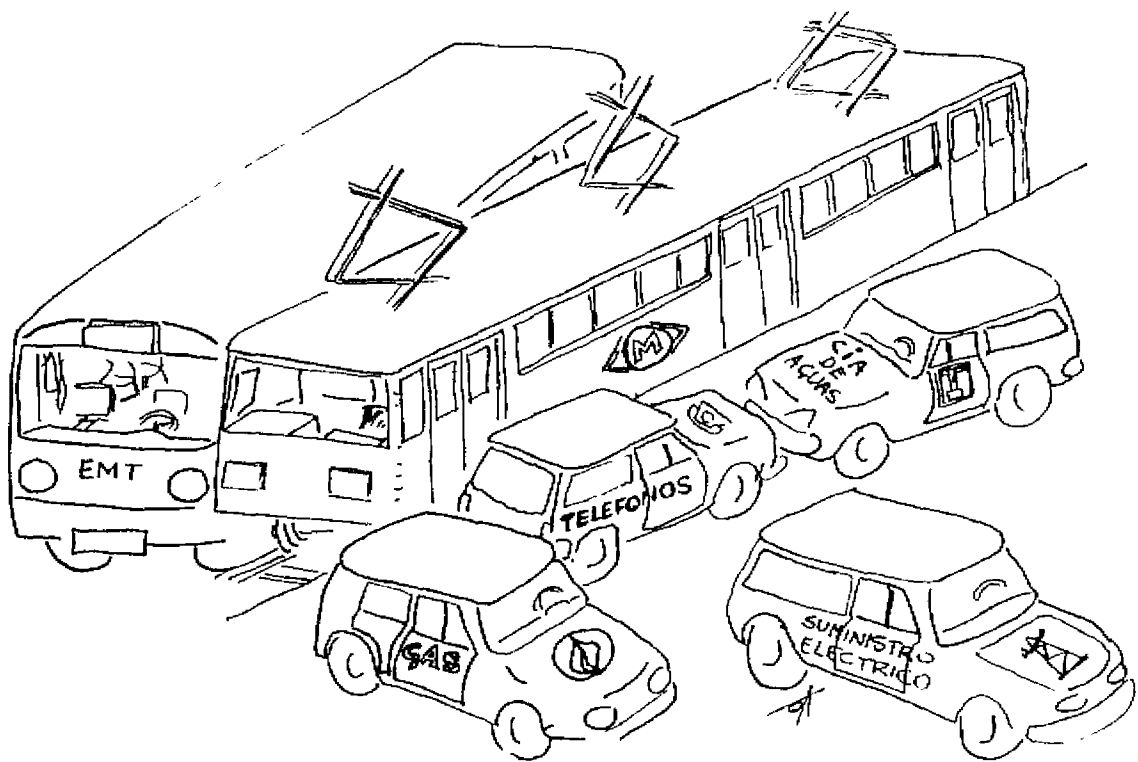


FIG. 13. EVITEMOS EL COLAPSO CIRCULATORIO, PUES AFECTA A TODOS LOS SERVICIOS Y SUMINISTROS BÁSICOS.

Es de aplicación en este caso, todo lo dicho anteriormente. Sin embargo, y como además se trata de una emergencia en la que las vías de comunicación son utilizables en su totalidad, lo fundamental es evacuar personal hasta un lugar seguro ante la inminencia de una situación peligrosa para la población.

El problema más importante en este caso es el pánico. La mejor forma de combatirlo es la información. Trataremos de este problema en el apartado de información.

Por lo que respecta al transporte, se debe tener en cuenta el siguiente aspecto:

Antes de que ocurra una situación de emergencia, deben establecerse unos acuerdos con compañías del transporte privadas, para casos de necesidad.

2.5. Servicios de comunicaciones e información

En caso de una emergencia, es muy importante dar al público un sistema de comunicaciones y de información. Este sistema permitirá dar informes de la situación existente a la vez que transmitirá las órdenes o recibirá las informaciones para poder restablecer de forma óptima los servicios esenciales.

La información es el producto final, que debemos obtener de la forma más precisa posible. Para que este servicio sea eficaz, es preciso:

- Que existan medios de comunicación, desde la televisión a las imprentas. Esto nos permite la posibilidad de recoger información y transmitirla a los diferentes puntos.
- Que exista un centro de recogida de información, procesamiento y decisión. Es decir, no vale de nada recibir muchas informaciones, si no sabemos qué hacer con ellas y no sabemos como influyen en la toma de decisiones.
- Sobre todo, una organización en la que cada elemento sepa a quien debe dirigir su información, qué medios ha de utilizar y qué información debe dirigir a los diferentes puntos.

Para verlo más claramente, podemos poner el ejemplo del sistema nervioso en el cuerpo humano, que es un sistema de comunicaciones muy perfecto.

Los nervios son los canales de comunicación y todos sabemos que si se cortan, no es posible recoger información, como ocurre con la visión si se daña el nervio óptico. Tampoco se pueden transmitir órdenes a los músculos, como ocurre cuando se daña la médula espinal.

Los nervios están organizados de tal manera que van desde los órganos sensitivos al cerebro y desde el cerebro a los músculos. Ya que se sabe de dónde debe pedirse información y hacia dónde debe enviarse, es decir, existe una organización.

Por último, el cerebro es el gran organizador y centro de toma de decisiones. El cerebro sabe que si un dedo siente calor excesivo de una llama, debe ordenar a los músculos que retiren el dedo.

Con este ejemplo del cuerpo humano, queda claro en qué consiste un sistema de comunicaciones e información.

2.5.2. Situación de Normalidad

En tiempos de normalidad, es preciso que los responsables municipales de Protección Civil establezcan un diseño apropiado de organización de comunicaciones, ya que en caso contrario, cuando ocurra la emergencia, nadie tendrá las ideas claras.

Los aspectos más importantes que se deben llevar a cabo son:

1. Designar un responsable del centro de comunicaciones y un equipo de personas que le sirvan de ayuda

Esta persona responsable debe mantenerse actualizada, al igual que el equipo que lo soporta. Es decir, hay que estar seguros de que esta persona no ha cambiado su residencia a otra ciudad, ya que será difícil de localizar.

La actualización de las personas responsables así como los medios de acceder a ellos, teléfonos, domicilio, etc., nos harán ganar un tiempo precioso cuando se desencadene la emergencia y se evitarán sorpresas.

Dentro de este grupo de personas se incluirán:

— Responsables de confeccionar los comunicados a la prensa y a los medios de comunicación. Serán los centros de recogida de información de los diferentes puntos.

— Responsables de tratar directamente con la población para dar información directa en los centros designados.

Estas personas no es preciso que sean expertos en comunicación; sin embargo, hay que elegir personas tranquilas, simpáticas, que sean capaces de tratar con el público de forma clara.

Como ya hemos dicho en otros apartados, una persona puede transmitir seguridad al público y evitar pánicos o acciones desorganizadas, que es lo que siempre se trata de evitar.

2. Designar los centros de información al público de forma colectiva

Por ejemplo, podemos designar la zona de refugiados o de comedores colectivos donde es posible dar información a un gran número de individuos, utilizando un sólo informador. También se pueden repartir octavillas indicando acciones a seguir o se puede informar a determinadas personas sobre problemas que les puedan ocurrir.

3. Identificar los medios locales para distribuir información

En este apartado, pueden caber desde imprentas a altavoces, redes locales de emisoras, frecuencias de radioaficionados, etc.

Esta lista de medios debe estar actualizada y con las direcciones o teléfonos necesarios para una rápida acción.

4. *Identificación de medios móviles de captación y distribución de información*

Estos centros móviles deben complementar a los centros estáticos y nos van a servir para recoger sobre el terreno información de la catástrofe, para transmitirla al centro de operaciones. Este puede ser el caso de un radiotaxi por ejemplo. Si se produce una emergencia, podemos recorrer el lugar con el vehículo y transmitir información de primera mano sobre el alcance del siniestro. La misma función puede desempeñar un helicóptero o un hombre con un "walkie-talkie".

Hay que tener en cuenta que al producirse una catástrofe, las primeras informaciones de la población, huyendo presa del pánico, pueden ser exageradas. Es por lo tanto, preciso que sean las personas responsables de Protección Civil las que hagan evaluaciones fiables sobre el terreno.



FIG. 14. ES NECESARIO UN CENTRO DE COMUNICACIONES PARA HACER FRENTE A LAS EMERGENCIAS, DAR INFORMACION, RECIBIRLA TRANSMITIR ORDENES, ETC.

Al igual que hemos visto el aspecto de la captación de información por parte de unidades móviles, hay que destacar el aspecto de distribución de información como se da en el caso de un vehículo con altavoces o tirando octavillas por las calles.

5. Identificación de equipos locales de imprenta para preparar información escrita

Aunque parece un medio más de distribuir información, nos hemos detenido específicamente en este medio ya que es el más primitivo, más sencillo y de mayor duración en manos del público.

Si bien una comunicación hablada puede evitar momentos de pánico, la comunicación escrita es a más largo plazo. Si hay que dar instrucciones a la población o direcciones a las que dirigirse, etc., con una octavilla podemos dar una información duradera que no depende de la memoria de la persona en cuestión.

Por otra parte, en un pequeño pueblo es más fácil que haya una máquina de escribir y una fotocopidora que una emisora de radio o televisión.

6. Diseño de la red de comunicaciones para dar y recibir información

Esto que parece tan complicado, no es otra cosa que poner en un papel, mejor si es en forma de gráfico, un cuadro en el que se ven los lugares desde los que se va a recibir información de lo que está ocurriendo y los lugares a los que habrá que dar indicaciones de cómo hay que actuar, dependiendo de las informaciones que se van recibiendo.

Esta planificación por anticipado hace que no nos olvidemos de ningún servicio esencial y toda la información este canalizada de forma ordenada.

En períodos de normalidad, es preciso una labor de planificación en lo que se refiere al servicio de comunicaciones e información, al igual que muchos de los aspectos de una emergencia. Dentro de esta labor de planificación, hay que resaltar la importancia del entrenamiento y la discusión de los problemas específicos que pueden darse en cada lugar como consecuencia de una emergencia, esto hará mucho más eficaz la actuación de los equipos de Protección Civil.

2.5.2. Situación de Emergencia

Cuando se produce una situación de emergencia, caso de un terremoto por ejemplo, es de esperar que se dañen las redes de comunicaciones, tendidos telefónicos, emisores de televisión, etc.

En este caso, habrá que echar mano de otros sistemas de comunicación para desarrollar los trabajos propios de una emergencia.

Las labores de planificación en tiempos de normalidad son de mucha ayuda, ya que tendremos una guía adecuada de los pasos a seguir ante el suceso,

sin tener que perder un tiempo muy valioso en los primeros momentos de la emergencia.

Los pasos que se dan en caso de emergencia deben ser básicamente:

1. Detección de la emergencia. Al producirse la catástrofe, es necesario que alguien la detecte y transmita el hecho al centro de emergencias y más concretamente, al centro de control de comunicaciones.

En el caso de un incendio, las personas que lo observan avisarán a los bomberos, policía, etc. Si el hecho es suficientemente grave, desde estos centros se avisará al centro de comunicaciones de emergencia donde se evaluará el grado de competencia.

Hay hechos como puede ser el caso de un fuerte terremoto en los que la detección es obvia.

En esta comunicación inicial habrá que recoger la mayor información posible de boca de personas cualificadas, preferiblemente. Es decir, el personal del cuerpo de bomberos puede evaluar a primera vista un incendio con mayor exactitud que una persona que jamás haya visto ninguno.

Con esta información el centro de control de emergencia evaluará cuáles son los centros a los que hay que avisar o poner en alerta.

Este centro elabora la información y no permite que en casos de incendio de un edificio se pongan en alerta los servicios de abastecimiento y se olviden de los servicios de rescate. Tiene la función similar a la del cerebro en el caso del sistema nervioso.

2. Difusión de la alarma y petición de ayudas.

Una vez que el centro de control de emergencias ha considerado que se ha producido una emergencia, debe comunicarlo a través de la red que habíamos diseñado durante el período de normalidad.

Dependiendo del tipo de emergencia, habrá que avisar a diferentes servicios que pueden ser:

- Servicios de rescate.
- Servicio de ambulancias.
- Servicio de hospitales.
- Servicio de información al público para dar instrucciones de evacuación.
- Servicio de información a Policía, Bomberos, Fuerzas Armadas...
- Servicio de información a externos a la población, para requerir más ayuda.
- Servicio de mantenimiento eléctrico, de agua, etc.

Esta red debe estar diseñada de antemano con los teléfonos, domicilios, etc. para localizar, lo antes posible, a los responsables de los servicios.

Con esta actuación, ponemos en marcha todos los equipos necesarios para resolver la emergencia, la comunidad comienza a funcionar para minimizar y salvar el impacto de la catástrofe.

3. Establecimiento de comunicaciones con los diferentes equipos.

Hemos visto en el párrafo anterior que los equipos se ponían en marcha. Sin embargo, es necesario que al funcionar no se interfieran los unos a los otros.

Hay que tener presente que un equipo que está desarrollando su función está concentrado en ella y no se da cuenta de otro tipo de consideraciones; suele haber nervios y no se conocen todos los aspectos del hecho.

Ante esta realidad, el centro de control de la emergencia debe recibir toda la información de los equipos para que, desde una habitación tranquila, con mapas, documentos, información, etc., se tomen las decisiones más adecuadas.

Es algo parecido a ver un cuadro: si lo miramos desde muy cerca, no captamos cómo es el cuadro... sólo vemos manchas. Hay que apartarse para verlo entero y poder apreciar todas las figuras.

Pongamos un ejemplo que puede ocurrir ante una catástrofe.

Supongamos un incendio en una calle estrecha en el que hay heridos. Se detecta la emergencia, acuden los bomberos y ante la presencia de heridos, se piden ambulancias. El número de heridos es diez.

Ante la petición de ambulancias, comienzan a acudir un número mucho mayor de ambulancias que de heridos con lo que colapsan las vías de acceso y las ambulancias con heridos deben salir con dificultad, perdiendo un tiempo que puede suponer una vida humana.

Lo correcto hubiese sido comunicar con el centro de emergencias, dando el número aproximado de heridos. En dicho centro, se hubiera visto en un mapa el hospital más próximo y las ambulancias más cercanas.



FIG. 15. SISTEMA DE DIFUSION Y RECOGIDA DE INFORMACION EN SITUACION DE EMERGENCIA.

Se les podía haber indicado la vía de acceso más rápida, ya que se podía disponer de información de tráfico.

También a la vista de la calle tan estrecha, se les hubiera indicado el camino de entrada y el de salida, así como alguna zona cercana donde aparcar las ambulancias sin heridos.

Desde el lugar del suceso, habría que informar de cuando el número de ambulancias era suficiente para avisar de que no fueran más hacia el lugar de la catástrofe.

Como hemos visto, se hubiera ganado tiempo y se hubiera realizado una evacuación más organizada.