— Pozos de inspección

— Equipos de aire acondicionado

— Hervidores y calderas

— Alimentadores en la industria química

— Coladores

— Cafeteras

— Sistemas de refrigeración

— Equipos hidráulicos

— Euipo de laboratorio

— Desagües de piso con conexiones a nivel de agua

— Instrumentos de hospital como autoclaves, esterilizadores, condensadores, filtros, destiladores, aspiradores*

— Inyectores

— Llave mezcladora o de combinación con un siministro de agua potable y otro de agua no potable

— Bombas de agua dobles operadas desde un suministro de agua no potable y bombeando un siministro potable

— Tubos de agua agujereados cerca de alcantarillas

— Cualquier condición física entre suministros de agua potable y de calidad desconocida

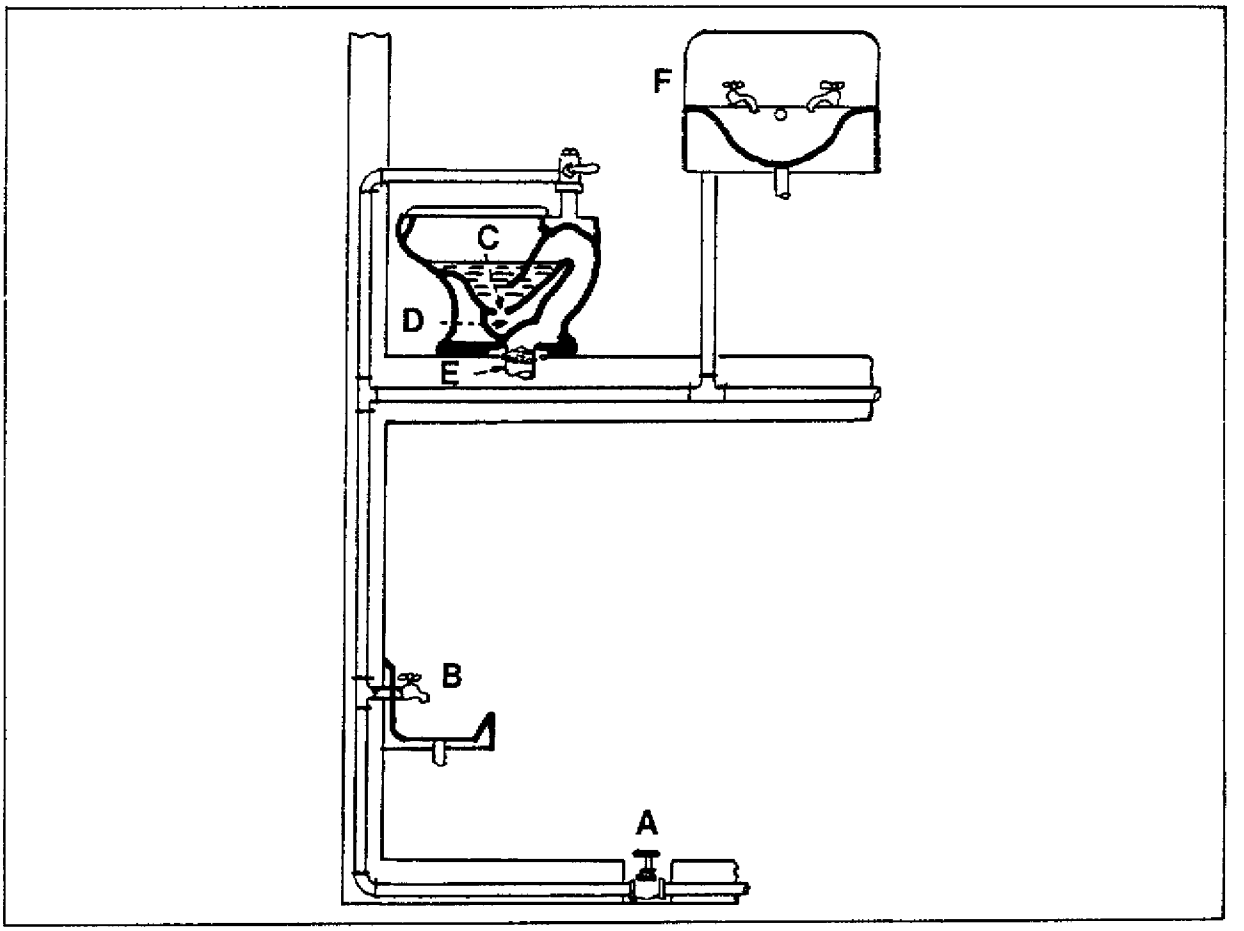
— Desagües de incendios que conducen a alcantirallas

— Equipos de lavandería

— Válvulas de retención para prevenir la entrada de agua no potable a tubería de suministro de agua potable

— Tipo de artefactos sanitarios de chorro de agua, como sanitarios y orinales, que aun cuando no se encuentren obstruidos, son peligrosos porque permiten la salida de agua de la taza por el sifón. En la figura 5.17 la válvula A se encuentra cerrada, el sanitario obstruido o el recipiente del lavama-

Figura 5.17
Esquema mostrando cómo las aguas sucias pueden retornar a las tuberías de suministro, mediante la formación de sifón



nos lleno, al abrir la válvula B, se introduce agua por el sifón a la red de suministro de agua. Si no existe obstrucción, el agua del sanitario puede retroceder dentro de la red de suministro de agua, a traveś del sifón C a D, y pasar a la tubería de suministro.

— Artefactos que tienen la entrada de agua por el fondo, cǫmo esterilizadores, surtidoras para lavado de utensilios.

— Formación de un vacío parcial, cuando hay condensación de vapor en una tubería de un recipiente.

— Válvulas de descarga rápida utilizadas en sanitarios, orinales y otros artefactos sanitarios, que pueden presentar flujo inverso sino están equipadas con dispositivos que eviten la succión o rompan el vacío.

Condiciones que favorecen la contaminación del agua

— Los tubos que conducen agua sucia pueden contaminar los tanques, cisternas, etc., por fugas o escapes.

— Los tubos que conducen agua potable que pasan cerca de tuberías de agua sucia con escapes.

— Uniones defectuosas y válvulas colocadas en forma incorrecta.

Defectos en la instalación sanitaria

— Entradas sumergidas de agua a los tanques de lavado de artefactos sanitaros. Si la válvula permanece abierta para llenar el tanque, durante los momentos de presiones negativas en la red de distribución puede ocurrir que el agua del tanque ingrese de nuevo a la red y arrastre la contaminación que pueda existir en el tanque.

— Instalación de artefactos sanitarios con llaves o grifos sumergidos.

— Diseño y construcción inadecuados de artefactos e instalaciones sanitarias.

— Localización inadecuada de tuberías de desagüe con relación a la red de suministro de agua potable y de los tanques.

— Métodos defectuosos o incorrectos de efectuar los empalmes en las tuberías.

— Intalación de tanques descubiertos para almacenamiento de agua potable.

MEDIDAS PARA EVITAR LA CONTAMINACION DE AGUA DE CONSUMO

— Diseñar el sistema de distribución interno de la empresa de tal forma que suministre agua en cantidad suficiente y mantenga en todo el sistema una presión conveniente sin que se produzca presión negativa, para lo cual el suministro debe ser continuo, sin interrupciones deliberadas en el servicio, con ausencia de puntos muertos y selección correcta de las bombas reforzadoras o sistemas hidroneumáticos con tanque de almacenamiento.

— Instalar tuberías de diámetros y de materiales adecuados, sin defectos en su integridad física.

— No incluir tramos largos de tuberías con extremos cerrados (puntos muertos) que no puedan desaguarse, para prevenir la formación de depósitos de agua contaminada.

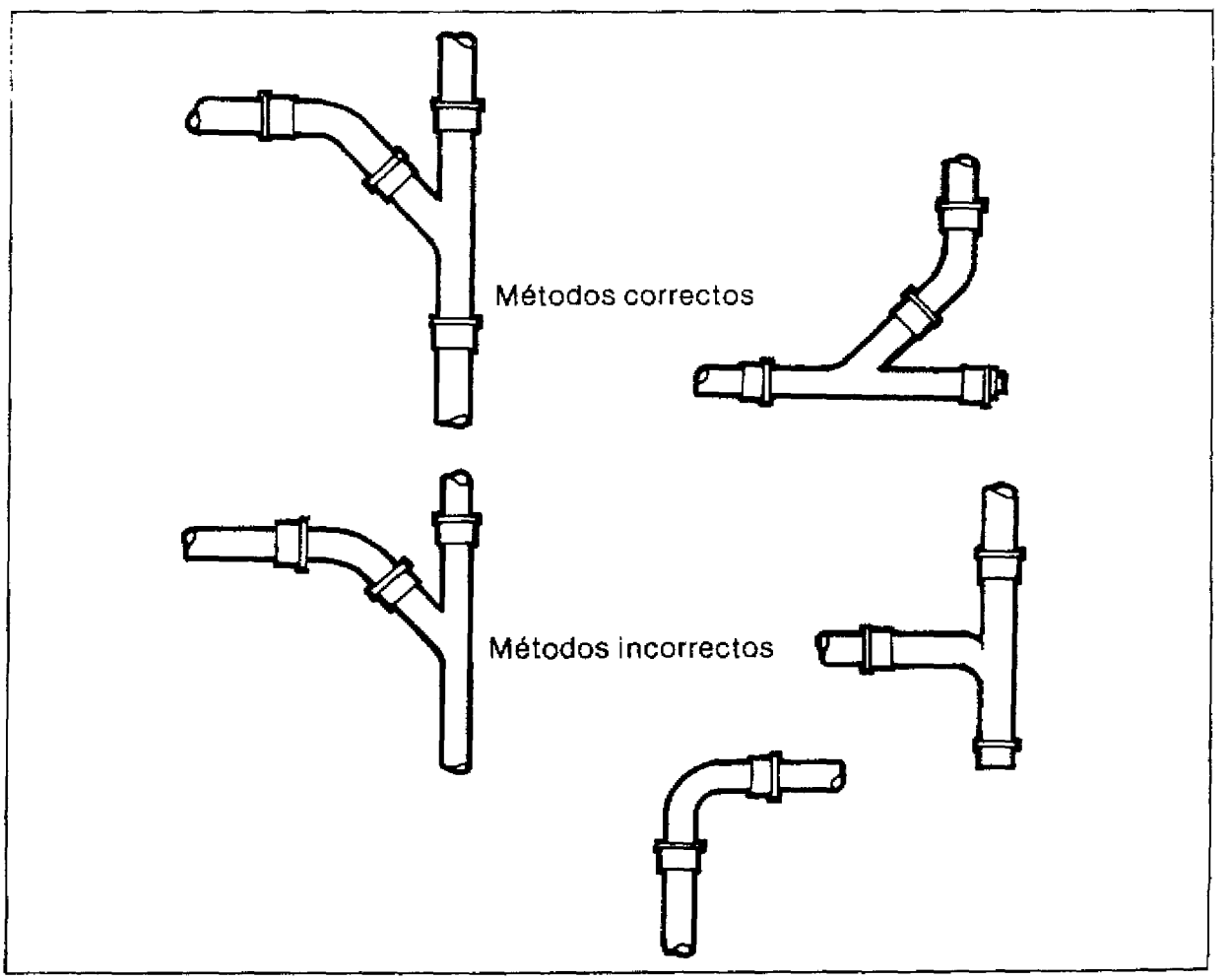
— Instalar la tubería cuando las zanjas no tengan agua.

— Efectuar los cambios de dirección en las tuberías, preferiblemente en forma de ángulo y en dirección de la corriente, en lugar de T, para que sea menos probable la formación de acumulaciones de materiales en el cambio de dirección. Los cambios de dirección en los tubos se hacen por medio de yes de 45°, codos largos de 90°, codos de 1/0, 1/8 ó 1/6 de pulgada. Para los cambios de dirección a 90° son preferibles los codos de 1/8 y 1/16", con una y.

— El diámetro de las tuberías debe ser suficiente para permitir un flujo adecuado de agua en todo momento.

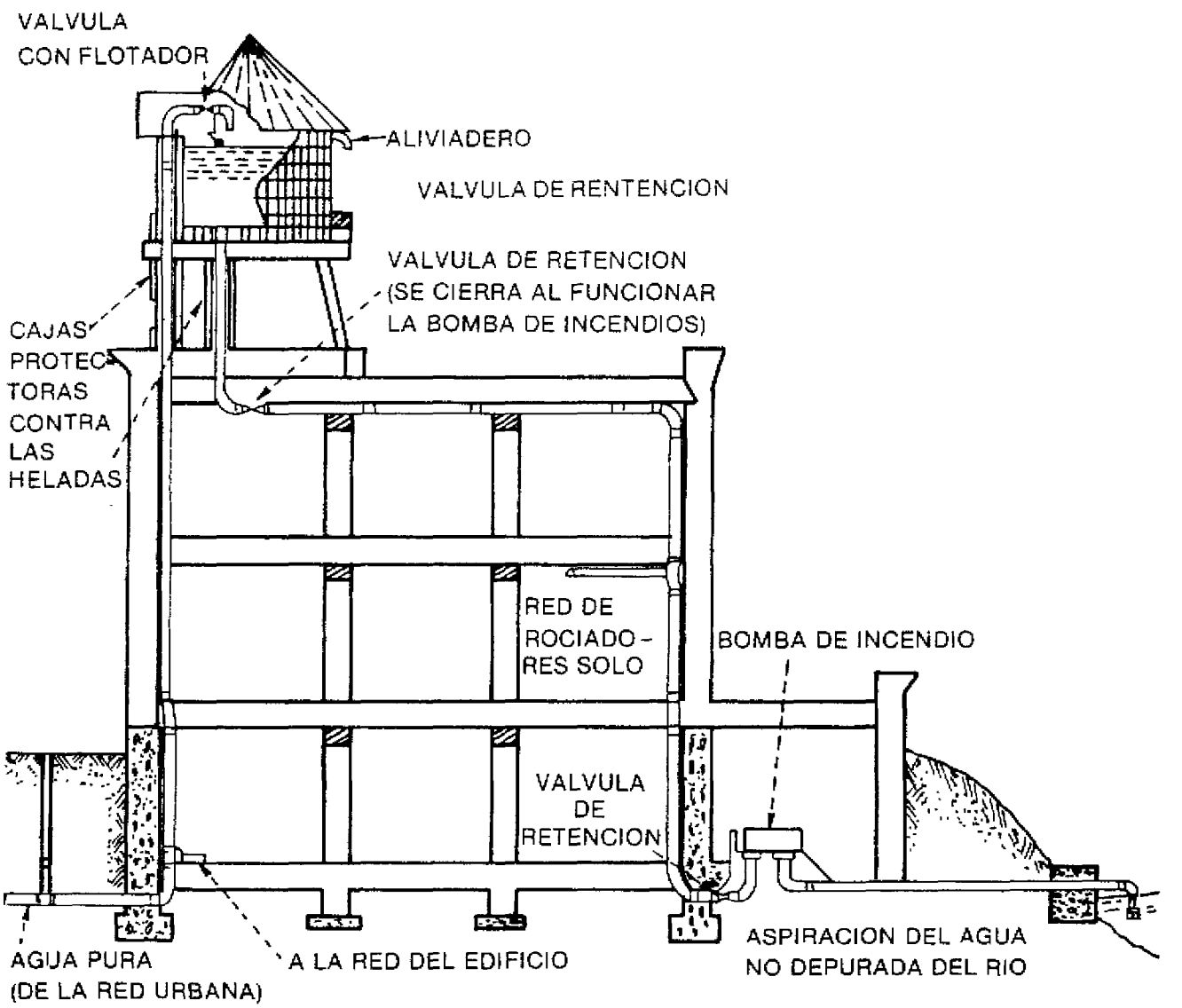
— Métodos correctos de empalmes de tuberías (figura 5.18).

Figura 5.18 Empalmes



— Instalar redes completamente separadas para la distribución de agua potable, usos industriales y sistemas contra incendio. Sólo para empresas ya instaladas, que se encuentran funcionando y poseen una red doble para el suministro de agua se sugiere el siguiente procedimiento: conducir el agua de consumo o de la red pública hasta un tanque cubierto, de manera que se interponga una zona de aire entre la tubería de entrada y el contenido del tanque. El tanque debe mantenerse lleno con agua de la red pública. Al funcionar la bomba de incendios, la válvula de retención se cierra y las mangueras de los rociadores se surten directamente (figura 5.19).

Figura 5.19 Sistema de seguridad en el caso de doble suministro de agua



Fuente: Abastecimiento de agua y alcantarillado.

— Construir las alcantirallas y las conducciones de agua potable de tal forma que exista una distancia considerable entre éstas, en cuanto a profundidad (la de agua siempre por encima) y al desplazamiento horizontal, y nunca dentro de una misma zanja o pozo.

— Evitar cualquier tipo de conexión entre la red de agua potable y las redes de agua para otros fines, previniendo la contaminación por porosidad o por contaco.

— Poner señales en las tuberías que conducen agua potable y no potable.

— Eliminar y evitar el flujo inverso a través de:

  • Separación física por capa de aire vertical.

  • Localización de entradas o tuberías de alimentación de artefactos a mayor altura para que estén por encima del nivel de rebosamiento y se provea un intervalo de aire mínimo. El espacio libre entre la entrada o tubería de alimentación. Por lo general, la toma de agua se ubica a una distancia de por lo menos dos veces su abertura efectiva (figuras 5.20 y 5.21).

Figura 5.20

Prevención de sifonamiento. A. Tubería de alimentación. B. Distacia de la llave al lavabo (doble del diámetro de la tubería de alimentación)

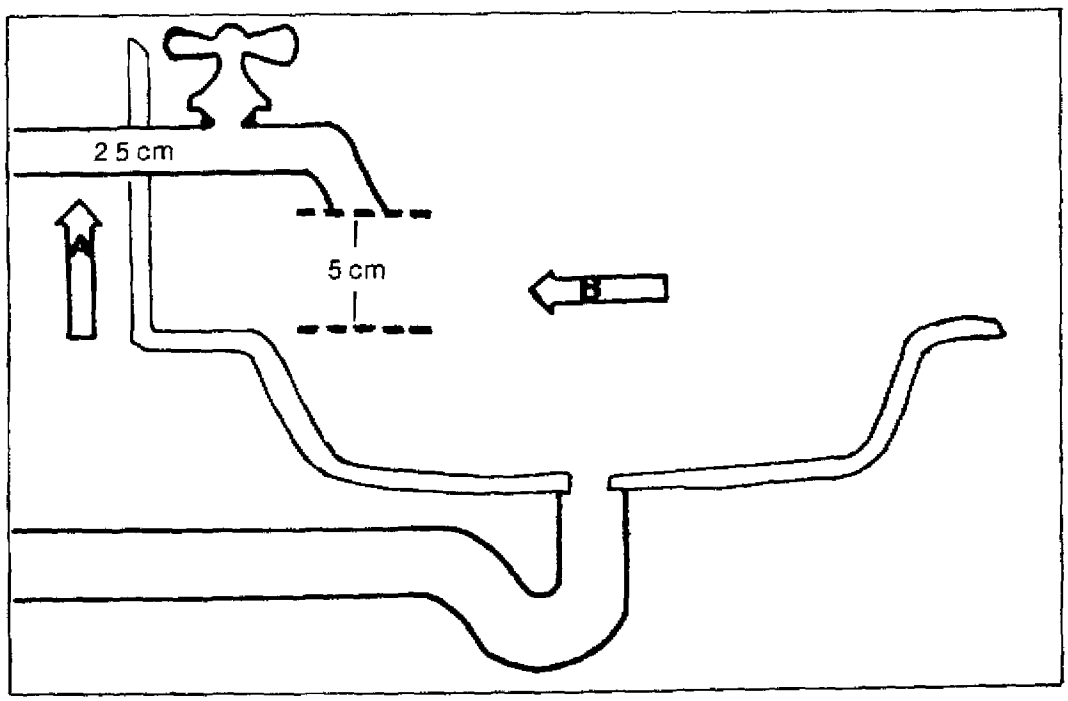
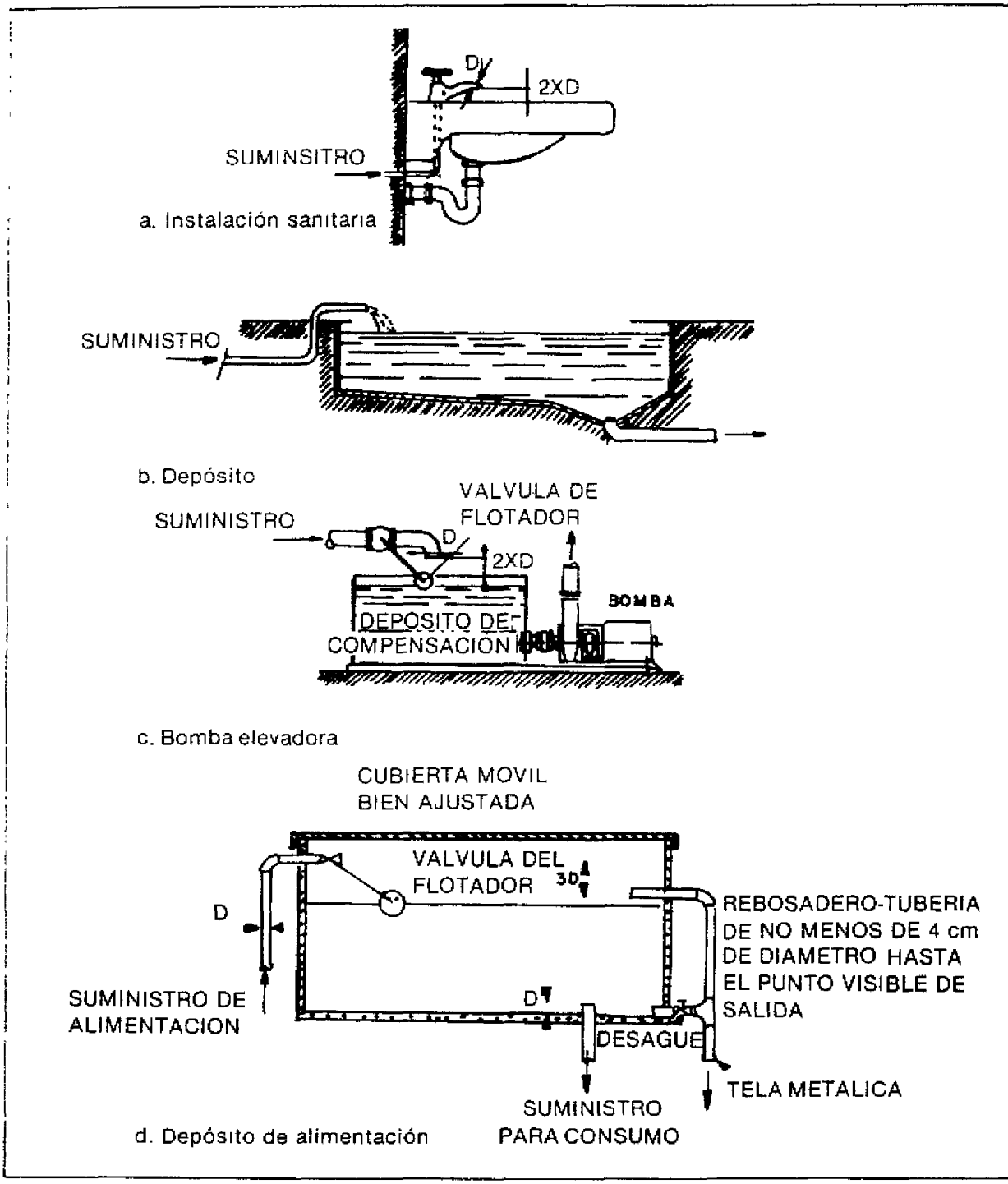


Figura 5.2. Protección de abastecimiento de agua con capa de aire



Fuente: Vigilancia de la calidad de agua potable.

- En las siguientes situaciones, la separación física por capa de aire debe instalarse en el punto en que el suministro de agua ingresa a la empresa:

  1. Cuando se instala una bomba para elevar la presión del agua respecto a la del sistema de distribución público, o para extraer más agua del sistema.

  2. Cuando se aumenta la presión bombeando agua para su distribución o para un depósito elevado en industrias grandes o instalaciones muy altas.

  3. Cuando se dispone de una fuente privada y separada de agua potable y que está conectada con el abastecimiento público.

  4. Cuando se dispone de un sistema separado y doble de abastecimiento de agua para usos industriales, o para riego o contra incendio, y que está conectado con el sistema de suministro de agua potable para su empleo en caso de emergencia.

  5. Cuando se llevan a cabo procesos industriales con riesgo de flujo invertido de sustancias contaminantes o tóxicas al agua.

- Empleo de válvulas reguladoras de vacío. Estas válvulas se utilizan únicamente para impedir el flujo invertido, y no puedan instalarse cuando existe probabilidad de presión invertida (figura 5.22).

- El flujo inverso también puede evitarse si se deja equilibrar la presión atmosférica en el sistema de tuberías entre el punto de origen de la contaminación y el vacío, para lo cual se utiliza una válvula de vacío, colocada lo más cerca posible de la instalación en que puede producirse la contaminación y por encima del nivel máximo del agua en la red, para evitar que quede sumergida y se produzca una presión invertida (figura 5.23).

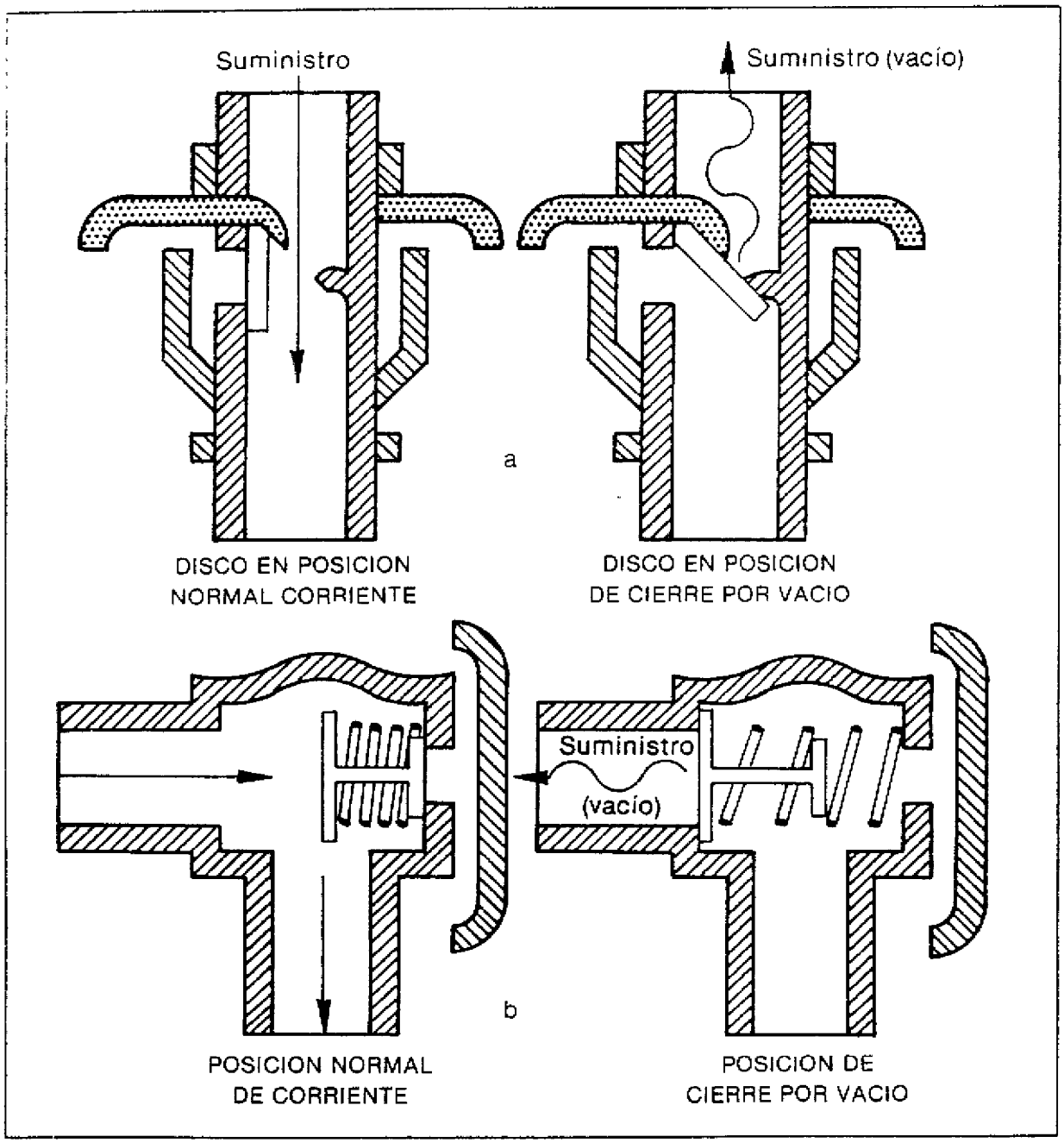
- Identificar las bocas de salida de agua potable, especialmente cuando en el establecimiento existen sistemas de tuberías que conducen agua utilizada para otros fines, como es el caso de procesos de producción y de agua para controlar incendios.

- No conectar tuberías nuevas al sistema sin haber sido previamente desinfectadas.

- Establecer un programa de detección de interconexiones, flujo inverso, fugas y mantenimiento de las tuberías, partes y demás accesorios de la red de distribución de agua potable.

FIGURA 5.22

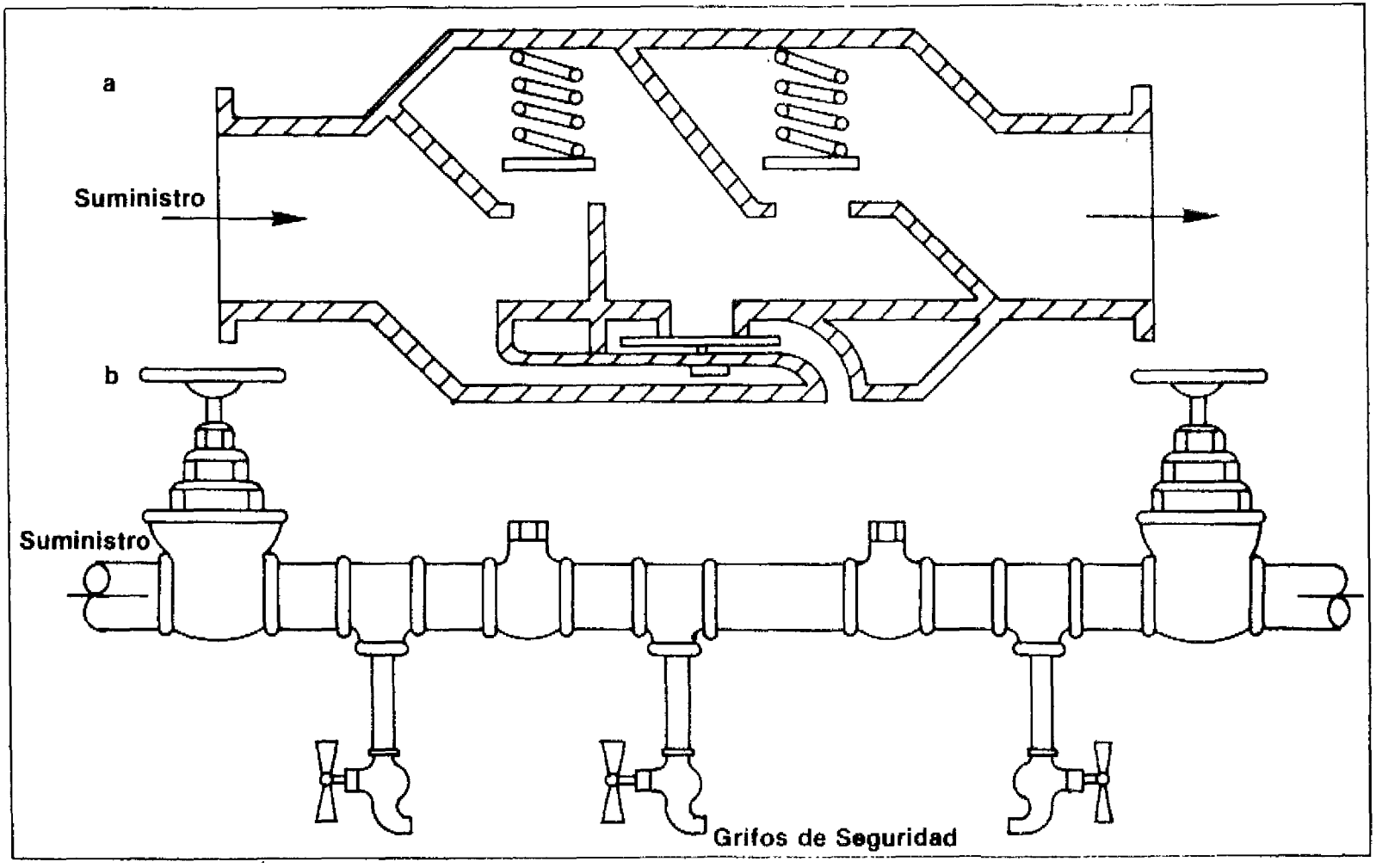
Protección con válvula de vacío del suministro e instalaciones de fontanería o industriales. a) Válvula de vacío del tipo sin presión, instalada después de la válvula de unión; b) válvula de vacío del tipo a presión, instalada antes de la válvula



Fuente: Vigilancia de la Calidad del Agua Potable.

Figura 5.23

Dispositivos de prevención del reflujo. a) Dispositivo de prevención del reflujo por presión reducida, en línea; b) válvulas dobles de doble seguridad, en línea



Fuente: Vigilancia de la Calidad del Agua Potable