

## Requisitos en sistemas de suministro de agua

### 2 Requisitos en sistemas de suministro de agua

El agua potable es esencial en nuestras vidas y por tanto está sometida a regulaciones muy estrictas. Es de obligado cumplimiento seguir las normativas nacionales sobre agua potable. Las directrices mencionadas en este manual de especificaciones se basan en la regulación en Alemania y en la Unión Europea.

Directivas relativas a la calidad del agua destinada al consumo humano:

- Alemania: Trinkwasserverordnung TrinkwV2001
- Unión Europea: Directiva sobre Agua Potable 98/83/CE

#### Agua potable

El agua potable de alta calidad, segura y suficiente es esencial para nuestra vida diaria, para beber y para la preparación de alimentos. También la usamos para muchos otros fines, tales como el lavado, limpieza, higiene o el riego de nuestras plantas. La Unión Europea tiene una historia de más de 30 años de regulación del agua potable. Esta política garantiza que las aguas destinadas al consumo humano puedan ser consumidas con seguridad durante toda la vida, lo que representa un alto nivel de protección para la salud. Los principales pilares de esta política son los siguientes:

- Garantizar que la calidad del agua potable se controle a través de estándares basados en la evidencia científica más reciente
- Garantizar un control eficiente y una monitorización efectiva sobre el cumplimiento de las normativas de calidad del agua potable

#### Resumen de la Directiva

La Directiva sobre agua potable se refiere a la calidad del agua destinada al consumo humano. Su objetivo es proteger la salud de los efectos adversos de la contaminación del agua destinada al consumo, garantizando su salubridad y limpieza.

La Directiva establece normas esenciales de calidad a nivel europeo. Un total de 48 parámetros microbiológicos, químicos y otros indicadores son monitorizados y ensayados con regularidad. En general, las directrices de la Organización Mundial de la Salud para el agua potable y la opinión del Comité Asesor de la Comisión científica se utilizan como base científica de las normas de calidad del agua potable.

#### Legislación Nacional

Al trasladar la Directiva de agua potable a las respectivas legislaciones nacionales, los Estados miembros de la Unión Europea pueden incluir requisitos adicionales i.e. regular sustancias adicionales relevantes dentro de su territorio, o establecer estándares más elevados. Los Estados miembros no pueden, sin embargo establecer estándares inferiores, dado que el nivel mínimo de protección de la salud debe ser el mismo en toda la Unión Europea.

Fuente: Unión Europea

En Alemania, los requisitos pertinentes en materia de agua potable y los requisitos técnicos de sistemas de agua potable se basan en la experiencia práctica a largo plazo y están regulados en códigos de buenas prácticas. Estos códigos generales son una combinación de leyes, normas y directrices para asegurar:

- Un agua potable fiable e higiénica
- Un uso del sistema a largo plazo
- Evitar molestias como el ruido
- La prevención en la eliminación de residuos y evitar el desperdicio de energía

Producto	CAS Nr.	EINECS Nr.	Aplicación	Requisito	Aditivo admisible	Maxima concentración tras el tratamiento	Observar reacción producto	Comentarios
Hipoclorito-cálcico	778-54-3	321-908-7	Desinfección	DIN EN 900 Tab 1, tipo 1	1,2 mg/l sin Cl <sub>2</sub>	max. 0,3 mg/l sin Cl <sub>2</sub> min. 0,1 mg/l sin Cl <sub>2</sub>	Metano Trihalogeno Bromato	Aditivo hasta 6 mg/l sin Cl <sub>2</sub> y contenido hasta 0,6 mg/l sin Cl <sub>2</sub> tras tratamiento, además desinfección no garantizada o desinfección reducida por Amonio
Clorina	7782-50-5	231-959-5	Desinfección Producción de dióxido de clorina	DIN EN 937 Tab 2, tipo 1	1,2 mg/l sin Cl <sub>2</sub>	max. 0,3 mg/l sin Cl <sub>2</sub> min. 0,1 mg/l sin Cl <sub>2</sub>	Metano Trihalogeno	Aditivo hasta 6 mg/l sin Cl <sub>2</sub> y contenido hasta 0,6 mg/l sin Cl <sub>2</sub> tras tratamiento, además desinfección no garantizada o desinfección reducida por Amonio
Dióxido de clorina	10049-04-4	233-162-8	Desinfección	DIN EN 12671 (EN 937, 901, 939, 899, 938, 12926)	0,4 mg/l ClO <sub>2</sub>	max. 0,2 mg/l sin Cl <sub>2</sub> min. 0,05 mg/l sin Cl <sub>2</sub>	Clorito	Maximo valor del Clorito 0,2 mg/l ClO <sub>2</sub> tras tratamiento debe ser mantenido. Nota posible formación de Clorato
Hipoclorito-nítrico	7681-52-9	231-668-3	Desinfección	DIN EN 901 Tabla 1, tipo 1 Limite de impurezas con Clorato (NaClO <sub>3</sub> ): <5,4 % (m/m) de Clorina activa	1,2 mg/l sin Cl <sub>2</sub>	max. 0,3 mg/l sin Cl <sub>2</sub> min. 0,1 mg/l sin Cl <sub>2</sub>	metano Trihalogeno, Bromato	Aditivo hasta 6 mg/l sin Cl <sub>2</sub> y Contenido hasta 0,6 mg/l sin Cl <sub>2</sub> tras tratamiento no garantizada o desinfección reducida por Amonio
Ozono	10028-15-6	No aplica	Desinfección, oxidación	DIN EN 1278 Adjunto A.3.2	10 mg/l O <sub>3</sub>	0,05 mg/l O <sub>3</sub>	Metano Trihalógeno, Bromato	

CAS: Número de registro del servicio de resúmenes químicos  
EINECS: Inventario Europeo de Sustancias Químicas Comerciales

Tabla 2.1 Sustancias de tratamiento de agua para la desinfección del agua potable de acuerdo con el Trinkwasserverordnung Trinkw V2001

## Requisitos en sistemas de suministro de agua

### Relación de productos

Para la preparación de agua para consumo humano sólo se pueden utilizar sustancias aceptadas por las autoridades sanitarias. Con el objetivo de:

- Eliminar las sustancias no deseadas del agua
- Hacer el agua apta para el consumo humano
- Matar o inactivar fuentes de enfermedad en:
  - La preparación del agua en la planta de tratamiento de aguas (desinfección primaria)
  - La distribución del agua en sistemas de tuberías (desinfección secundaria)
  - El almacenamiento de agua en los tanques (desinfección secundaria)

Determinados agentes de tratamiento del agua utilizados en ciertas proporciones pueden perjudicar la salud pública. Para evitar un consumo excesivo de estas sustancias, la concentración máxima permitida de las sustancias de tratamiento de agua que pueden ser aplicados en el agua potable se especifica en la tabla 2.1.

**!** La referencia a normas o reglamentos es de nivel general. Siga todas las normativas nacionales e internacionales, los reglamentos e instrucciones de protección del medio ambiente de las asociaciones profesionales y administraciones públicas. Tenga en cuenta en cada caso las normas, regulaciones e instrucciones en su versión actualizada.

### 2.1 Seguridad en la higiene

Protección contra la contaminación por:

#### - Aumento del crecimiento microbiológico

El agua contiene una cantidad baja de gérmenes patógenos que pueden conducir a enfermedades cuando las bacterias comienzan a crecer y aumentar en el agua, como en los casos de legionela y disentería. Estos organismos se desarrollan generalmente a una temperatura de entre 20°C y 55°C, así que el agua en el sistema necesita evitar dichos intervalos de temperatura o estar expuesta a estas temperaturas durante un tiempo limitado.

#### - Contaminación de materiales utilizados

El agua potable está en contacto con los materiales utilizados en el sistema de distribución de agua. Algunos elementos utilizados en estos materiales pueden migrar al agua potable. Algunos elementos tienen un efecto negativo en los seres humanos cuando se supera un determinado valor. Por lo tanto, hay que evitar que se utilicen materiales que contienen compuestos que pueden disolverse y acumularse en el agua potable en niveles no aceptables. Un ejemplo conocido es la instalación de tuberías de plomo en la distribución de agua potable. Pero también los fabricados de baja calidad y algunos colorantes utilizados en los plásticos pueden ser potenciales contaminantes.

El material Wefatherm PP-R ha sido probado a fondo por los principales laboratorios acreditados europeos sobre la composición del material, la propensión migratoria, el sabor y el olor, el crecimiento de biopelículas, etc y cumple con los requisitos más estrictos establecidos para los materiales de tuberías diseñadas para el transporte de agua potable.

#### - Flujo de retorno de 'agua ya utilizada' dentro el sistema

Cuando el agua fluye desde el punto de suministro, como en un baño, y entra en contacto con jabón o aceites, ya no es apta para el consumo humano. En los sistemas de suministro que no sean utilizados a diario y en el agua de impulsión expuesta a temperaturas externas elevadas, puede producir una mayor cantidad de bacterias. Por tanto, no se permite ninguna conexión fija entre bañeras, cisternas de descarga, y sistemas de calefacción o de refrigeración.

### 2.2 Utilización continua a largo plazo

Para el uso ininterrumpido a largo plazo el sistema debe ser protegido:

- Contra el fuego
- Contra la congelación
- Contra un calentamiento excesivo
- Contra la condensación
- Contra la corrosión
- Contra daños mecánicos

Norma	Descripción
DIN 1988	Normas técnicas para instalaciones de agua potable - Reglas técnicas de DVGW
DIN 4708	Instalaciones de agua con Calefacción central
EN 806	Especificaciones para las instalaciones interiores de edificios de transporte de agua para consumo humano

Tabla 2.2 Especificaciones para instalaciones de agua potable

Norma	Descripción
W551	Medidas técnicas para reducir el aumento de legionella
W552	Reducción de legionella - remedio y utilización
W553	Dimensionado de sistemas de circulación de agua caliente
W554	Valvulas utilizadas en sistemas de circulación
VDI 6023	Guía sobre cómo planificar, diseñar, planificar, operar y mantener

Tabla 2.3 Códigos de buenas prácticas: especificaciones para instalaciones de agua potable a gran escala

#### - Protección contra el fuego

En los edificios, la protección contra el fuego se realiza, por principio, sobre la base de creación de zonas con barreras para frenar la propagación del fuego, a fin de limitar el tiempo de exposición, y aumentar el tiempo disponible para su extinción. Los sistemas de tuberías suelen atravesar estas áreas. Las tuberías y redes eléctricas no deben servir como elementos transmisores en la propagación del fuego. Por esto deben utilizarse manguitos cortafuegos para protección contra incendios, cuando el sistema de agua atraviesa una zona de barrera de fuego.

#### - Protección contra la congelación

Cuando los sistemas de tuberías se congelan, el flujo y la función del sistema se bloquean. El sistema de tuberías congeladas puede dañarse y ser causa de fugas tan pronto como el agua se funde de nuevo. Por tanto, debe utilizarse aislamiento cuando existe un riesgo potencial de congelación.

#### - Protección contra el calentamiento excesivo

Cuando los sistemas de agua fría y caliente están cerca unos de otros, o en los cruces, el agua fría puede ser calentada por el sistema de agua caliente, con el resultado de que el agua fría deja de estar fresca. El calentamiento excesivo en la caldera puede dañar el sistema de tuberías, lo que implica una disminución de la vida útil del material.

#### - Protección contra la condensación

Cuando el aire caliente húmedo se pone en contacto con superficies frías, puede producirse condensación en la superficie fría, y materializarse en pequeñas gotas de agua. Cuando este proceso continúa, esto puede causar humedad, donde los hongos pueden desarrollarse. Esto puede suceder en sistemas de agua fría y sistemas de refrigeración. Por tanto, se deben aislar los sistemas de agua fría y los sistemas de refrigeración cuando el riesgo de condensación sea elevado.

#### - Protección contra la corrosión

La corrosión es un proceso de degradación del material de la tubería. Esto lleva a una falla temprana del sistema. Así que deben aplicarse medidas de aislamiento cuando el riesgo de corrosión sea elevado.

#### - Protección contra daños mecánicos

Los daños mecánicos, como arañazos o muescas por una incorrecta instalación pueden provocar su debilitamiento. Una soportación inadecuada y una compensación insuficiente de la dilatación conduce a tensiones excesivas en el material. Ambos pueden provocar fallos prematuros en el sistema.

## Requisitos en sistemas de suministro de agua

### 2.3 Evite inconvenientes molestos

Evite inconvenientes molestos debidos a:

- **Ruido**  
Escuchar el flujo de agua se convierte en molestia por encima de un nivel de ruido de 30 dB (A). Aplicar aislamiento para evitar que el ruido supere este nivel.
- **Tiempo de espera antes de la disponibilidad de agua tibia**  
Esperar la temperatura adecuada se vuelve molesto después de un cierto tiempo. Aplique la dimensión apropiada en el sistema de tuberías para evitar esperas excesivas.

### 2.4 Economía de uso

Evite el uso excesivo de:

- **Agua**  
Cuando es necesario un tiempo excesivo para conseguir la temperatura requerida del agua, esta se desperdicia. Debe evitarse desperdiciar la valiosa agua potable. Diseñe una dimensión apropiada de tubería para evitar esperas excesivas.
- **Energía**  
La reducción del consumo de energía en los edificios es una contribución sustancial a los objetivos climáticos. Además del aislamiento de los edificios, la tecnología de calefacción moderna también permite la reducción de la energía necesaria para la disponibilidad de agua caliente. En los edificios modernos, el consumo de energía se optimiza de forma que la preparación de agua caliente requiere un uso de energía sustancialmente menor.

**!** Aunque se trate adecuadamente para cumplir con las estrictas regulaciones nacionales de salud y seguridad para el consumo humano, el agua potable puede contener trazas de bacterias y productos químicos.

El agua potable suministrada de acuerdo con la normativa de las autoridades del agua pública no está perfectamente esterilizada. Contiene gérmenes (patógenos) en concentraciones que no son perjudiciales para la salud. En la red de distribución pública, con temperaturas por debajo de 20°C se impide el crecimiento de bacterias. En general, las autoridades públicas en los países occidentales proporcionan una buena calidad de agua potable.

En los edificios, la propiedad tiene que velar para que la calidad del agua no se deteriore antes de ser suministrada. Las instalaciones de agua potable en edificios públicos y privados albergan una fuente de riesgo para la calidad del agua potable. El incremento de temperatura y la retención del agua potable en el sistema de tuberías y cisternas conduce a crecimientos bacterianos y a mayores cantidades de bacterias en el agua. Esto es causado por el calor producido por un aislamiento inadecuado en las tuberías, o por segmentos de tubería poco utilizados, así como por sistemas que funcionan a baja temperatura (por debajo de 60°C), tanto en la distribución como en el almacenamiento de agua caliente.

De especial significado para la calidad del agua potable en los edificios es la legionela. Se diferencia de otras bacterias patógenas en que no aumenta en el interior del cuerpo humano, sino en biopelícula, especialmente en el intervalo de temperatura de 20°C hasta aproximadamente 55°C. Es definitivamente el germen ambiental más relevante frente al que la población debe ser protegida.

La legionela puede crecer a concentraciones peligrosas en el rango de temperatura de 20 a 55°C, con un tiempo de retención de varias horas a días. Esto debe tenerse en cuenta cuando la temperatura de funcionamiento de los sistemas de agua caliente se reduce con el fin de disminuir el consumo de energía.

Los códigos de buenas prácticas para instalaciones de agua potable distinguen entre instalaciones grandes y de pequeña escala:

- Las instalaciones de gran escala son las instalaciones que contienen más de 3 litros de agua potable caliente o almacenan más de 400 litros en un depósito.
- Las instalaciones de pequeña escala son instalaciones para una o dos viviendas unifamiliares. Aquí, la probabilidad de crecimiento de la legionela es baja debido al tiempo de retención relativamente corto del agua en el sistema.

Las instalaciones a gran escala requieren un sistema de recirculación para evitar que el agua calentada se enfríe en el sistema de tuberías antes de que se caliente de nuevo a la temperatura requerida. Los sistemas de recirculación conducen a pérdidas de calor y a un mayor consumo de energía.

### 2.5 Desinfección

#### Desinfección térmica

El crecimiento de Legionela se detiene a una temperatura entre 55-60°C. Matar asentamientos de legionela requiere una temperatura mínima de 70°C por un mínimo de 30 minutos en el sistema. Un calentamiento frecuente por encima de 60°C limita la vida útil de materiales como el PP-R. El material PP-RCT es más adecuado para esta aplicación debido a su mejor resistencia al calor a largo plazo.

#### La desinfección química

Las bacterias de la legionela se pueden eliminar con sustancias como el cloro, el hipoclorito cálcico, el clorito, el dióxido de cloro, y el hipoclorito de Sodio. En general, la resistencia química del polipropileno al cloro no es satisfactoria. Sin embargo, estas sustancias se dosifican en soluciones acuosas en bajas concentraciones y se preparan a 20°C. Esto reduce el impacto en el polipropileno. El material PP-RCT es más resistente al cloro y a la oxidación, debido a su estabilización mediante aditivos de la más alta tecnología.

La reducción de consumo de energía no puede poner en peligro la calidad e higiene del agua. Debe realizarse preferentemente por:

- Por el aislamiento de los sistemas de tuberías y tanques de almacenamiento
- Por la alineación hidráulica de los sistemas de circulación
- Por la utilización de bombas de recirculación de bajo consumo y de tanques de almacenamiento
- Por la utilización de grifos de ahorro de agua

