

Pautas de Inspección Sanitaria del Agua y Corrección

Cuando una muestra de agua tomada lo más cerca posible del punto de uso tiene niveles de E. coli genérica superiores a los niveles en que es menester tomar medidas, se deben seguir de inmediato las pautas de inspección sanitaria y corrección.

A los fines de esta sección:

- Inspección sanitaria es aquella que se efectúa en todo el sistema de agua, lo cual incluye la fuente de agua, las instalaciones y el equipo para identificar patógenos que plantean problemas para la salud pública y microorganismos que indican una posible contaminación con patógenos o materia fecal.
- Las pautas de corrección describen medidas de rectificación que corresponden a las condiciones observadas en la inspección sanitaria.

Las inspecciones sanitarias de los sistemas de agua se deben llevar a cabo en forma periódica para evitar la contaminación. Las inspecciones sanitarias:

- reducen el riesgo de enfermedades transmitidas por el agua;
- brindan una oportunidad para mejorar el conocimiento de sus sistema de agua;
- identifican y documentan las deficiencias del sistema.

Las pautas de inspección sanitaria y corrección que se describen a continuación se deben emplear como medio de seguimiento para las situaciones que se descubran.

Cuando las muestras de agua tomadas lo más cerca posible del punto de uso tienen niveles de E. coli genérica superiores a los niveles en que es menester tomar medidas, se inicia una inspección sanitaria para determinar las posibles fuentes de contaminación. En general, al realizar dicha inspección, se investiga la fiabilidad, calidad y vulnerabilidad de su sistema de agua. Para comenzar:

- realice una prueba de E. coli genérica en una muestra de agua tomada en la fuente o lo más cerca posible de ella. El resultado de esta prueba ayudará a determinar dónde puede estar el origen de la contaminación. En función de los resultados de la prueba, se pueden hacer otras

adicionales para acotar aún más la ubicación exacta de la contaminación que ingresa al sistema de distribución;

- comience la inspección sanitaria de su sistema de agua:
 - empiece el proceso de inspección sanitaria en la fuente de agua y continúe por el respectivo sistema, entre la fuente y el sitio donde se tomó la muestra que resultó positiva;
 - para fuentes específicas de agua, siga las pautas para realizar inspecciones sanitarias y la correspondiente corrección que se indican a continuación.

Fuentes de Agua

Cuando sea posible, la inspección sanitaria debe comenzar en la fuente del sistema de agua porque es la primera oportunidad para controlar los contaminantes microbianos. Al investigar dicha fuente, debe identificar las características y actividades que pueden provocar la contaminación microbiana.

Pautas de Inspección Sanitaria y Corrección para los Pozos

Las inspecciones sanitarias de pozos se deben centrar en la integridad (es decir, el estado de reparación) de sus respectivos componentes y las condiciones de las inmediaciones. Inspeccione la boca del pozo en forma regular y lleve registros de las inspecciones y reparaciones.

Componentes del Pozo

Inspección de los componentes del pozo.

Componente del Pozo	Pautas para la Inspección	Pautas de Corrección
Recubrimiento del pozo	Fíjese si escucha agua correr en el pozo. Si puede oírlo, es posible que haya una grieta u orificio en el recubrimiento. Si puede moverlo empujándolo, es posible que también tenga un problema con la integridad del revestimiento. Éste se debe extender al menos 1 pie por debajo del suelo.	Contáctese con un contratista de pozos para reparar el revestimiento o construir un pozo nuevo.
Tapa o sello del pozo	El pozo debe estar completamente sellado para prevenir el ingreso de agua de superficie, insectos u otras	Reemplace los tapones faltantes y selle todas las aberturas, brechas o grietas.

	<p>sustancias extrañas.</p> <p>Busque orificios, tapones faltantes, filtraciones de agua (flujos artesianos). Si ingresa agua, entonces los contaminantes se pueden filtrar.</p>	<p>Contáctese con un contratista de pozos para instalar una nueva tapa o una junta en la boca del pozo.</p>
Respiradero	<p>Controle la limpieza e integridad de la malla del respiradero del pozo. Fíjese si está rasgada o tiene orificios.</p>	<p>Los respiraderos deben estar cubiertos con una malla. Reemplácela cuando esté dañada.</p>
Plataforma de concreto del pozo	<p>Busque grietas que podrían permitir el ingreso de agua en el revestimiento del pozo.</p>	<p>Selle las grietas o vuelva a colocar concreto en la plataforma.</p> <p>El suelo debe tener pendiente descendiente de manera que el agua de superficie no se pueda acumular cerca del pozo.</p>
Bomba del pozo	<p>Asegúrese de que la bomba funcione de manera adecuada; controle la corrosión.</p>	<p>Limpie, repare o reemplace la bomba.</p>

Condiciones de las Inmediaciones del Pozo

Al efectuar la inspección de las inmediaciones se deben tener en cuenta las siguientes cuestiones:

- proximidad del ganado, incluso lugares donde se entierran a los animales, corrales de engorde, fosos / lagunas para el estiércol;
- proximidad de los sistemas sépticos y de alcantarillado;
- proximidad de los sistemas de riego.

Inspección de las inmediaciones del pozo.

Cuestión	Pautas para la Inspección	Pautas de Corrección
Limpieza	Busque maleza, hojas y desechos donde puedan residir pequeños roedores o plagas.	Quite manualmente la maleza (no use herbicidas), hojas y desechos.
Pendiente	Fíjese si hay agua estancada alrededor del pozo o agua que se drene en él. El pozo debe estar corriente abajo respecto de la posible fuente de contaminación.	Vuelva a nivelar el suelo alrededor del pozo de modo que tenga una pendiente descendiente con respecto a aquel. Mueva el pozo o la posible fuente de contaminación.

Corrección: Desinfección del Pozo

Si el nivel de E. coli genérica de las muestras de agua del pozo está por encima de los niveles en que es menester adoptar medidas, se debe higienizar el pozo a fin de eliminar la contaminación. Siga los siguientes pasos de esterilización y lleve registros de cuándo, por qué y cómo se realiza el saneamiento.

La desinfección involucra siete pasos:

Pasos	Instrucciones Detalladas de Desinfección	Resumen del Paso
1.	Se agrega al pozo una solución con al menos 50 mg/L (o ppm – partes por millón) de cloro “libre” disponible. Si se busca restablecer el uso del pozo de inmediato (como sucede al repararlo o al reparar o reemplazar la bomba), la solución debe contener al menos 100 mg/L de cloro disponible.	Agregue la solución con cloro adecuada al pozo en función de sus dimensiones y volumen.
2	Para evitar contaminar el pozo durante la desinfección, primero limpie la zona de trabajo alrededor de la parte superior. Quite los depósitos de grasa y minerales de las partes accesibles de la boca del pozo y eche la solución con cloro en las superficies externas (1/2 taza de blanqueador para lavar diluido en 5 galones de agua). Apague la bomba. Retire la tapa o el tapón del pozo que se encuentra en el sello de goma. Hay diversos tipos de tapas	Limpie el área circundante y desinfecte la boca del pozo. Apague la bomba. Quite la tapa del pozo. Use la solución con cloro para lavar los costados del revestimiento del pozo, la columna y todo elemento insertado en el pozo.

	<p>y tapones. Si tiene dudas, debe contactarse con un perforador de pozos matriculado. Si tiene una bomba sumergible, es posible que desee comunicarse con el perforador de pozos matriculado para que le recomiende procedimientos de higienización. Use la solución con cloro para lavar la columna de la bomba, el caño de salida o cualquier elemento insertado en el pozo. Trate de cubrir los costados del revestimiento a medida que vierta la solución.</p>	
3.	<p>Después de haberla colocado en posición, encienda y apague la bomba varias veces para mezclar por completo el desinfectante con el agua del pozo. Repita este procedimiento 3 a 5 veces a intervalos de 1 hora. Haga pruebas para verificar la presencia de cloro libre en la descarga del pozo con una prueba de cloro residual; si no se detecta cloro, el proceso de desinfección se debe repetir.</p>	<p>Mezcle el agua del pozo; para ello, encienda y apague la bomba varias veces hasta detectar cloro libre residual en las pruebas de la descarga. Repita 3 a 5 veces a intervalos de 1 hora.</p>

4.	El pozo se debe dejar sin bombear durante 24 horas.	Deje que la bomba / el pozo descansen por 24 horas.
5.	<p>Luego se debe bombear el agua y eliminarla en un lugar seguro, como una cloaca (debe quitar el cloro si tiene que eliminar un gran volumen en el drenaje pluvial o una vía fluvial) hasta que ya no se detecte cloro. La ausencia de cloro se determina mejor haciendo pruebas de cloro residual disponible. Verifique las normas locales relativas a la recolección y eliminación.</p> <p>El agua con gran cantidad de cloro no se debe descargar en las cañerías que emplean sistemas individuales de eliminación de aguas residuales (tanques sépticos). Tales antisépticos fuertes podrían neutralizar las bacterias necesarias para estabilizar las aguas residuales y también podrían dañar el sistema de absorción del suelo.</p>	Bombee el agua en un lugar seguro hasta que no se detecte la presencia de cloro.
6.	<p>Se tomará una muestra bacteriológica y se la entregará al laboratorio para su examen. Para pozos individuales, se podrá obtener asesoramiento técnico sobre la recolección de las muestras bacteriológicas en los departamentos locales de salud o en los laboratorios que harán los análisis.</p> <p>Si no se dispone de asesoramiento técnico, utilice el siguiente procedimiento: Use una botella estéril, preferentemente una provista por el laboratorio; antes de tomar la muestra asegúrese de que la botella tenga una etiqueta adecuada con indicación de la ubicación, fecha y hora en que se recogió la muestra. Es extremadamente importante que nada, a excepción del agua que se analizará, entre en contacto con el interior de la botella o la tapa; evite que el agua corra sobre algún objeto (como las manos) y luego ingrese en la botella mientras la llena. Si el agua se recolecta de un grifo, ábralo y déjela correr por 2 ó 3 minutos antes de tomar la</p>	Tome una muestra de agua valiéndose de técnicas sanitarias y entréguela al laboratorio para su análisis.

	muestra. No enjuague la botella. La muestra se debe entregar al laboratorio DE INMEDIATO y en ningún caso más de 30 horas después de su recolección. Durante la entrega se debe conservar la muestra tan fría como sea posible (pero no congelada).	
7.	Si el análisis de laboratorio muestra que el agua tiene contaminación bacteriana, se debe repetir el proceso de desinfección. En función del nivel de contaminación, es posible que haga falta utilizar una solución con cloro de mayor concentración. Luego se debe analizar el agua nuevamente. Si los reiterados intentos por desinfectar el pozo son infructuosos, se debe llevar a cabo una investigación detallada para determinar la causa de la contaminación.	Si las pruebas muestran que los niveles microbianos continúan estando por encima de los niveles de acción aceptables, repita el proceso de desinfección.

Pautas de Inspección Sanitaria y Corrección para el Agua de Superficie

Las inspecciones sanitarias de canales, áreas laterales y diques se deben centrar en la integridad de los sistemas de bancos aladaños, para lo cual debe focalizarse en una posible fuente fija y confluencias de fuentes de contaminación difusa (por ejemplo, el drenaje en estos sistemas). Las inspecciones deben realizarse en forma periódica. Se deben llevar registros de la fecha de la inspección y se deben efectuar observaciones.

Pautas para la evaluación del agua de superficie

Cuestiones	Pautas para la Inspección	Pautas de Corrección
Intrusión de animales	Busque evidencias de la presencia de animales (animales vistos en el canal, depósitos fecales o restos de animales muertos).	Quite los restos de animales; si hubiera intrusión en forma regular, investigue la posible causa.
Aguas contaminantes	Busque agua sucia / contaminante que pueda drenarse en el canal.	Desvíe el agua contaminante con diques de desviación, pendientes, estructuras de control de entrada / salida, etc.
Vegetación circundante	Los árboles, arbustos y la maleza alta a lo largo de	Pode las ramas de los árboles para que estén

	los bancos del canal pueden atraer a animales salvajes, roedores o aves.	lejos de las aguas del canal. Quite la maleza alta, mata o arbustos de los bancos del canal. La gestión de los bancos del canal debe incorporar vegetación fácil de mantener, que proteja la calidad del agua.
Limpieza	Busque acumulación de desechos y basura.	Quite y elimine la basura y los desechos del agua.

Corrección Mediante Desinfección

Es difícil manejar la contaminación microbiana en el agua corriente. Si la fuente de agua no proviene de un distrito de riego administrado, la higienización puede no ser una opción. Si proviene de un distrito de riego administrado, contáctese con el responsable del respectivo distrito.

Pautas de Inspección Sanitaria y Corrección para los Depósitos del Pozo

Las inspecciones sanitarias de los depósitos del pozo se deben centrar en las condiciones de la fuente de agua, la integridad de los bancos de las inmediaciones del depósito y la posible contaminación, tanto de fuentes fijas (por ejemplo, animales) como de fuentes de contaminación difusa (por ejemplo, afluentes). Las inspecciones deben realizarse en forma periódica. Se deben llevar registros de la fecha de la inspección y se deben efectuar observaciones.

Pautas para la Evaluación de los Depósitos del Pozo

Cuestiones	Pautas para la Inspección	Pautas de Corrección
Agua de pozo contaminada (fuente)	Las pruebas bianuales o previas a la producción realizadas en la fuente o el agua del pozo revelan la presencia de contaminación.	Opciones: <ul style="list-style-type: none"> • Drene el depósito hasta que se seque; desinfecte el sistema de conexión antes de volverlo a llenar con el agua de

		<p>pozo desinfectada.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trate el agua cuando se toma del depósito. • Utilice un intervalo de aire entre el caño para llenado que va del pozo al depósito para evitar el posible flujo de retorno (reflujo).
Intrusión de animales	Busque evidencias de la presencia de animales (animales vistos en el depósito, depósitos fecales o restos de animales muertos).	Quite los restos de animales; si hubiera intrusión en forma regular, considere aislar el depósito o a los animales.
Afluente contaminante	Busque agua sucia / contaminante que pueda drenarse en el depósito.	<p>Desvíe el agua con diques de desviación, pendientes, cañerías de drenaje, estructuras de control de entrada, etc.</p> <p>Tener una zona de contención administrada de pastizales en las inmediaciones (pero no en los bancos) ayuda a prevenir la contaminación.</p>
Vegetación circundante	Busque invasión de árboles. Los arbustos y la maleza alta pueden atraer animales salvajes, roedores o aves.	<p>Quite las ramas de los árboles para que queden detrás del perímetro del depósito. Quite la maleza alta, matas y arbustos. Los bancos del depósito deben incluir vegetación fácil de mantener, que proteja la calidad del agua.</p>
Tubo de desagüe	Fíjese si la abertura está limpia y libre de maleza y desechos.	Cubra la abertura con una malla.

Sistemas de Riego

La contaminación de los sistemas de riego se puede evitar con adecuado mantenimiento y almacenamiento. Las inspecciones documentadas se deben realizar en forma rutinaria y, además, cuando los niveles microbianos del agua de riego estén por encima de los niveles aceptables.

Inspección Sanitaria para los Sistemas de Riego

- Componentes mecánicos
 - Verifique la limpieza y el adecuado funcionamiento del equipo de filtración primario y secundario
 - Controle las filtraciones en los sellos, juntas y accesorios
- Líneas de agua
 - Verifique la presencia visual de crecimiento microbiano en las líneas de agua
 - Controle las filtraciones en los sellos, juntas y accesorios
- Para los sistemas de riego por goteo se recomienda el uso de tratamiento con cloro si la fuente de agua no está tratada con dicho elemento
 - Dado que las bacterias pueden crecer en filtros, inyecte cloro corriente arriba en las unidades de filtro
 - El cloro se puede inyectar en forma continua (en concentraciones de 1 ó 2 ppm) o con tratamiento de choque (en concentraciones de 10 a 30 ppm)

Fórmula general para calcular la cantidad de cloro que se inyectará:

$$IR=Q \times C \times 0,006/S$$

Donde IR = tasa de inyección (galones/hora); Q = caudal del sistema de riego (galones/minuto); C = concentración de cloro deseada (ppm); y S = concentración de la solución con cloro utilizada (porcentaje).

Materiales con cloro empleados comúnmente y su correspondiente concentración:

Hipoclorito de sodio (blanqueador doméstico): 5,25 – 15%

Hipoclorito de calcio anhidro: 65-70%

Cloro gaseoso: 100%

- Es posible que se necesite reducir el pH durante la cloración para aumentar la eficacia de la acción microbiana
 - El pH debe ser < 7,0
 - Se debe agregar ácido y cloro al sistema 2 a 3 pies de distancia
 - **JAMÁS** combine cloro y ácido en un mismo recipiente

- Fije un cronograma de mantenimiento regular y documentado para la inspección y el enjuague

Almacenamiento de Aguas Tratadas

El sitio donde se encuentra el tanque de almacenamiento de agua debe tener mantenimiento y debe estar en pendiente. El tanque se debe colocar lejos del ganado y los sistemas sépticos.

Inspección sanitaria para el tanque de almacenamiento de aguas tratadas

- Área alrededor del tanque:
 - La base del tanque debe estar visible, aunque se encuentre en el suelo o esté en un lugar elevado
 - El área debe estar limpia y libre de desechos y maleza
- Inspeccione trimestralmente cada tanque de almacenamiento de aguas tratadas para asegurarse de lo siguiente:
 - Solidez estructural (daño u oxidación interior y exterior)
 - Que no crezca vegetación sobre el tanque
 - Las tapas de la escotilla de acceso deben tener una junta y deben estar adecuadamente afirmadas
 - Si hay respiraderos, deben tener una malla de material resistente a la corrosión
 - Los tubos de desagüe y drenaje deben tener filtro y deben contar con espacios de aire apropiados
- Los tanques se deben limpiar cada 3 ó 5 años, o con mayor frecuencia si fuera necesario.

Corrección: Desinfección

Si el agua del tanque de almacenamiento tiene E. coli genérica, contáctese con el contratista del sistema de agua para limpiarlo y desinfectarlo.

Sistema de Distribución de Agua

Dado que casi todos los componentes del sistema de distribución son subterráneos, será útil contar con un mapa de dicho sistema. Se debe elaborar un mapa de las líneas permanentes de distribución y los accesorios. No obstante, si no cuenta con ninguno, revise los componentes expuestos para verificar la existencia de vulnerabilidad a los contaminantes. Los signos de componentes subterráneos dañados pueden incluir erosión inexplicable o zonas con exuberante pasto verde.

Conexiones Cruzadas

Como parte de la Inspección Sanitaria, verifique las conexiones cruzadas de su sistema de agua. La EPA define la conexión cruzada como una conexión física real o potencial entre un sistema de agua y otra fuente de agua de calidad desconocida o cuestionable. La conexión física podría permitir que el agua de calidad cuestionable vuelva a fluir en el sistema de agua. Las conexiones cruzadas se presentan en lugares donde no se mantienen adecuados espacios de aire entre las superficies de agua y las fuentes de agua y, por ende, se permite la inversión del flujo. Un ejemplo de este tipo de conexión sería una manguera con un extremo colocado en la línea de agua y otro en una tina con agua, la base de una fuente o una laguna con peces.

Inspección Sanitaria del Sistema de Distribución

Cuestiones	Pautas de Corrección
El sistema de cañerías tiene conexiones cruzadas	Asegúrese de que las cañerías no estén conectadas a otra fuente de agua que pueda estar contaminada (por ejemplo, un sistema comunitario obsoleto). La conexión cruzada con sistemas de aguas residuales, incluso con separación a través de válvulas, no es suficiente ni aceptable.
No hay adecuada protección contra el flujo de retorno.	Instale un dispositivo de prevención de flujo de retorno en cada grifo externo (disponible en la mayoría de las ferreterías y negocios de venta de materiales de plomería).
Hay líneas de agua no usadas o extremos cerrados conectados a su sistema de cañerías.	Enjuague las líneas en forma regular o quite las líneas o secciones usadas del sistema de agua.
En mi propiedad hay pozos abandonados o inactivos.	Cuando ya no se usan, los pozos se deben destruir para evitar que funcionen como conductos verticales para los contaminantes.

Resumen y Conclusiones

- Lleve registros detallados de cada inspección sanitaria. La documentación debe incluir lo siguiente:
 - fecha
 - descripción de las condiciones del sistema de agua
 - ubicación y descripción de las áreas con problemas y las respectivas reparaciones o resoluciones