INGERCOL
CONSTRUCTORES Y COMPAÑÍA S.A.S
NIT. 900752668-0

Responsabilidad y Calidad son nuestra Prioridad!

SENA REGIONAL CORDOBA

INFORME DE LAVADO Y DESINFECCIÓN DE TANQUES ALMACENAMIENTO AGUA POTABLE.

“MANTENIMIENTO GENERAL SERVICIO NACIONAL APRENDIZAJE "SENA" SEDE PRINCIPAL EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA”
ONTRATO DE MANTENIMIENTO:

Tabla de contenido

1. **INTRODUCCION 3**

2. **OBJETIVO GENERAL. 4**

3. **MARCO LEGAL. 4**

4. **MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA POTABILIZADA 5**

5. **MATERIALES Y EQUIPOS 9**

6. **PROTOCOLO DE LAVADO DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO DEAGUA POTABLES 10**

7. **Procedimiento de Sena 10**

8. **Diagnóstico de los tanques de almacenamiento de agua potable del Servicio Nacional se Aprendizaje SENA-Regional Córdoba de la sede Montería 11**

8.1 **SENA Sede Montería 11**

9. **PROCEDIMIENTO PARA PRUEBAS ESTANQUIEDAD EN TANQUE DE ALMACENAMIENTO 17**

9.1 **Realización de la Prueba 17**

9.2 **Criterios de Aceptación y Rechazo. 17**

11. CALCULO DEL IRCA 20

1. INTRODUCCION

La calidad del agua es el resultado de comparar las características físicas, químicas y microbiológicas encontradas en el agua, con el contenido de las normas que regulan este tema a nivel nacional. Por otro lado, el monitoreo es el proceso de muestreo del sistema de suministro de agua para consumo humano, que cubre espacio, tiempo y frecuencia en los puntos concertados entre la autoridad sanitaria y la persona que suministra o distribuye el agua potable (Decreto 1575 de 2007).

El monitoreo de la calidad del agua potable en un sistema de acueducto es un factor importante para garantizar un servicio de alta calidad y en óptimas condiciones tanto físicas como químicas, para no afectar la salud de las personas que consumen este vitallíquido. En Colombia la calidad del agua potable se regula por miedo de la resolución 2115 de 2007, en la cual se establecen los parámetros de cumplimento para el agua de consumo., los cuales deben garantizar los prestadores de este servicio.

La limpieza y desinfección de los tanques de agua constituye un eslabón fundamental dela cadena de la seguridad sanitaria. Es prioritaria, además, a la hora de garantizar un adecuado Control Ambiental, por tanto, se debe establecer la obligatoriedad de realizar trabajos de limpieza y desinfección en forma periódica.

En todas las edificaciones, los tanques que almacenan el agua potable sufre la inevitable acumulación de impurezas, suciedad, partículas en suspensión y muchos otros elementos. La mayor parte de ellos quedan sedimentados en la superficie de los tanques y se transforman, con el transcurso del tiempo, en gruesas capas barrosas que normalmente provocan la contaminación del agua a niveles no potables o tóxicos.

2. OBJETIVO GENERAL.

Realizar mantenimiento a través de lavado, desinfección de los sistemas de almacenamiento de la institución de formación del Centro de Comercio, Industria y Turismo del Sena de las sedes de Lorica, Montelíbano yMontería en la Regional Córdoba.

3. MARCO LEGAL.

A partir del Decreto 1575 de 2007 y sus Resoluciones complementarias 2115 de 2007, 811 de 2011 y 4716 de 2010, las Empresas de Servicios Públicos (ESP) deben cumplir de manera eficiente en toda época del año con las características de calidad de agua para consumo humano, independientemente de la fuente hídrica que alimente su sistema de acueducto.

Tabla 1. Marco normativo

NORMATIVA	DETALLE
Decreto 1575 de 2007	Por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano.
Resolución 2115 de 2007	Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano.
NTC (normativa técnica colombiana) -5667 Gestión Ambiental	Normas oficiales para la calidad del agua en Colombia, contempla:
	· NTC-ISO 5667/1.
	· NTC-ISO 5667/2.
	· NTC-ISO 5667/3
	Las cuales tratan las técnicas de muestreo, preservación y manejo

	de las muestras

Decreto 1575 de 2007.

Artículo 10. *Responsabilidad de los usuarios*. Todo usuario es responsable de mantener en condiciones sanitarias adecuadas las instalaciones de distribución y almacenamiento de agua para consumo humano a nivel intradomiciliario, para lo cual, se tendrán en cuenta, además, los siguientes aspectos:

1. lavar y desinfectar sus tanques de almacenamiento y redes, como mínimo cada seis (6) meses.
2. mantener en adecuadas condiciones de operación la acometida y las redes internas domiciliarias para preservar la calidad del agua suministrada y de esta manera, ayudar a evitar problemas de salud pública.
3. en edificios públicos y privados, conjuntos habitacionales, fábricas de alimentos, hospitales, hoteles, colegios, cárceles y demás edificaciones que conglomeren individuos, los responsables del mantenimiento y conservación locativa, deberán realizar el lavado y desinfección de los tanques de almacenamiento de agua para consumo humano, como mínimo cada seis (6) meses. La autoridad sanitaria podrá realizar inspección cuando lo considere pertinente.

4. MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA POTABILIZADA

Durante el levantamiento de la información en campo, se analizaron los parámetros que se describen brevemente a continuación:

Parámetros Fisicoquímicos y Bacteriológicos:

- Potencial hidrógeno (pH): Es el logaritmo base 10, de la actividad molar de los iones hidrógeno de una solución. Indica la acidez o alcalinidad del agua.
- Conductividad eléctrica y TDS: El Índice TDS o Sólidos totales disueltos (siglas en ingles de Total Dissolved Solids) es una medida de la concentración total de iones en solución. La conductividad es realmente una medida de la actividad iónica de una solución en términos de su capacidad para transmitir corriente.
- Sólidos disueltos totales: Los sólidos disueltos totales (SDT) comprenden lassales inorgánicas (principalmente de calcio, magnesio, potasio y sodio, bicarbonatos, cloruros y sulfatos) y pequeñas cantidades de materia

orgánica que están disueltas en el agua.

- Turbiedad (UNT): La turbiedad en el agua puede ser causada por la presencia de partículas suspendidas y disueltas de gases, líquidos y sólidos tanto orgánicos como inorgánicos, con un ámbito de tamaños desde el coloidal hasta partículas macroscópicas, dependiendo del grado de turbulencia.

- Color aparente: Es el color que presenta el agua en el momento de su recolección sin haber pasado por un filtro de 0.45 micras.
- Dureza Total: La dureza del agua se debe al contenido de calcio y, en menor medida, de magnesio disueltos. Suele expresarse como cantidad equivalente de carbonato cálcico. En función del pH y de la alcalinidad, una dureza del agua por encima de 200 mg/l aproximadamente puede provocar la formación de incrustaciones, sobre todo en las calefacciones. Las aguas blandas con una dureza menor que 100 mg/l aproximadamente tienen una capacidad de amortiguación baja y pueden ser más corrosivas para las tuberías. No se propone ningún valor de referencia basado en efectos sobre la salud para la dureza. No obstante, el grado de dureza del agua puede afectar a su aceptabilidad por parte del consumidor en lo que se refiere al sabor y a la formación de incrustaciones.
- Cloruros: Los cloruros que se encuentran en el agua natural proceden de la disolución de suelos y rocas que los contengan y que están en contacto con el agua. Otra fuente de cloruros es la descarga de aguas residuales domésticas, agrícolas e industriales a aguas superficiales.
- Alcalinidad total: La capacidad que tiene el agua para neutralizar ácidos se conoce con el nombre de alcalinidad, la cual constituye la suma de todas las bases titulables presentes en el agua. La alcalinidad que tiene el agua se debe básicamente a la cantidad de aniones bicarbonatos ($H2CO3$), carbonatos ($HCO3^-$) e hidróxidos (OH^-) que se encuentran presentes en el medio; en la naturaleza el agua entra en contacto con una serie de rocas de diferentes tipos, entre las cuales están las rocas calizas, estas son las que aportan aniones al agua, ya sean bicarbonatos, carbonatos e hidróxidos, por lo general acompañados de diferentes cationes que le confieren diferentes características al agua los más comunes son de calcio, sodio, magnesio, hierro, etc
- Cloro libre residual: El cloro como elemental es un gas amarillo-verdoso altamente soluble en el agua. Este elemento rápidamente se

hidroliza en ácido hipocloroso (HClO) y ácido clorhídrico (HCl); el primero es un ácido débil que se disocia parcialmente en H+ y ClO-, en cambio el ácido clorhídrico se disocia rápidamente a H+ y Cl-. La manera de aplicación del cloro en el agua va a depender especialmente del equipo que se presente en la planta de tratamiento, así el cloro se puede aplicar como gas o como solución, ya sea solo o en la forma de hipocloritos. El cloro como desinfectante ofrece algunas ventajas, actúa como bactericida, es de fácil monitoreo en tratamientos de aguas, su costo es asequible, a dosis adecuas es inocuo para el ser humano.

- Olor: Esta característica física del agua es más una apreciación que una medida en sí mismo, por lo que se reconoce que su valoración es subjetiva, es decir depende del criterio de la persona que la consuma; el olor del agua puede ser debido a la presencia de cloro en altas cantidades, fenoles, ácido sulfhídrico o entre otros compuestos que formen parte del líquido.
- Sabor: Al igual que la característica del olor, su apreciación va a variar dependiendo del gusto de la persona, por lo general el olor y el sabor son prácticamente indistinguibles en el agua potabilizada, por tal motivo según la norma colombiana establece su valor como no aceptable.
- Sulfatos: Los sulfatos son compuestos que se encuentran presentes en el agua de forma natural, debido al lavado y la disolución parcial de materiales del terreno por el que discurre (formaciones rocosas compuestas de yeso principalmente y suelos sulfata dos).
  Se han encontrado altas concentraciones tanto en las aguas subterráneas como sometidas a contaminación antropogénicos.
- Aluminio: El aluminio es el elemento metálico más abundante en la Tierra, y constituye aproximadamente el 8% de la superficie terrestre. Casi todas las rocas contienen aluminio en forma, por ejemplo, de aluminio silicatos (arcillas). El agua de lluvia puede disolver el aluminio del suelo y las rocas, y se puede encontrar disuelto en ciertos lagos, arroyos y ríos, hallándose de forma natural en concentraciones de hasta 2mg/L.
- Hierro: El hierro es uno de los metales más abundantes de la corteza terrestre. Está presente en aguas dulces naturales en concentraciones de 0,5a 50 mg/l. También puede haber hierro en el agua de consumo debido a la utilización de coagulantes de hierro o a la corrosión de tuberías de acero o hierro colado durante la distribución del agua. El

hierro es un elemento esencial en la nutrición humana. Las necesidades diarias mínimas de este elemento varían en función de la edad, el sexo, el estado físico y la biodisponibilidad del hierro, y oscilan entre 10 y 50 mg/día.

- Calcio: suele ser el catión mayoritario en las aguas. El calcio pasa al agua por disolución cuando proviene de sulfatos y silicatos, o por la acción del CO2disuelto en el agua cuando se trata de Ca presente en calizas, margas y dolomitas.
- Magnesio: es un mineral alimentario para todos los organismos excepto para los insectos. Es un átomo central de la molécula de la clorofila, y por lo tanto es una sustancia necesaria para la función fotosintética de las plantas. El magnesio no sólo se encuentra en el agua de mar sino también en ríos y agua de lluvia, y de esta forma se distribuye de forma natural en el medio ambiente. Tres isótopos del magnesio se forman naturalmente, los cuales son estables y consecuentemente no radiactivos. También existen ocho isótopos inestables. Las pautas que establecen el contenido máximo de magnesio en el agua potable son bastante relativas, ya que no se le atribuyen efectos negativos en seres humanos y en animales.

  Los problemas ambientales provocados directamente por la presencia de magnesio en agua, hacen necesaria la utilización de ablandadores. Como se citó anteriormente, la dureza es causada, en parte, por el magnesio. Lociones de calcio y magnesio (especialmente de calcio) influencian negativamente la capacidad de limpieza de los detergentes, ya que en el agua que contiene altas concentraciones de iones calcio y magnesio en disolución, cuándo éstos se ponen en contacto con el jabón se forman precipitados en forma de sales insolubles, esto hace que el jabón no se disuelva totalmente en el agua, y por lo tanto se pierde cierta capacidad de limpieza.

- Ortofosfato: son básicamente la unidad o componente básico de todos los compuestos de fosfato. Contienen una unidad de PO4 la cual se puede enlazar con otros compuestos (como los metales). son un nutriente esencial para que las algas, y otros microorganismos pueden reproducirse. Los ortofosfatos se encuentran naturalmente en el ambiente y en el agua.
- Coliformes Fecales: Las bacterias Coliformes Fecales forman parte del total del grupo Coliformes. Son definidas como bacilos gran-negativos, no esporulados que fermentan la lactosa con producción de ácido y gas a 44.5

°C +/- 0.2 °C dentro de las 24 +/- 2 horas. La mayor especie en el grupo de coliformes fecal es el Escherichia coli. La presencia de coliformes en el suministro de agua es un indicio de que el suministro de agua puede estar contaminado con aguas negras u otro tipo de desechos en descomposición. Generalmente, las bacterias coliformes se encuentran en mayor abundancia en la capa superficial del agua o en los sedimentos del fondo.

- Coliformes Totales: Los Coliformes totales se definen como bacilos Gram negativos, aerobios o anaerobios facultativos, no espatulados que pueden desarrollarse en presencia de sales biliares y otros agentes tenso activos con propiedades similares de inhibición del crecimiento, no tienen citocromo oxidasa y son capaces de fermentar la lactosa con producción de ácido, gas y aldehído, en un período de 24 a 48 horas.
  Se pueden encontrar tanto en las heces como en el medio ambiente y en el agua para consumo con concentraciones de nutrientes relativamente elevadas.
- Mesófilas se incluyen todos los microorganismos capaces de desarrollarse en presencia de oxígeno a una temperatura óptima entre 30°C y 40°C, es decir que es una clasificación no especifica de microorganismos, pero debido a que las bacterias Mesófilas son muy sensibles a los agentes de cloración, se utiliza su recuento como indicador de la eficacia del proceso de cloración como potabilización del agua.

5. MATERIALES Y EQUIPOS.

- Hidrolavadora Industrial.
- hipoclorito de calcio (HTH) granulado al 70%.
- Cepillos Para remoción de Solidos.
- Recipientes o contenedores para preparación de soluciones.
- Recipiente para toma de Muestras.
- Equipos de Campo.

6. PROTOCOLO DE LAVADO DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLES.

Para la limpieza y desinfección de tanques de almacenamiento, es conveniente realizar la siguiente técnica:

- Vaciar el tanque de almacenamiento y elevado dejando una cierta cantidad de agua que permita lavar con un cepillo el fondo, paredes y tapa/techo.
- Luego del lavado (utilice cepillo con mango de cerdas duras), vaciarlo completamente y enjuagar una o más veces, asegurando laeliminación de todo residuo visible. En posible, eliminar el agua por una salida independiente (purga de fondo) para evitar que pase por la cañería de distribución domiciliaria.
- Con el operario se procedió a utilizar los elementos de protección personal adecuado como botas, casco, overol, guantes y tapabocas. Para la limpieza y desinfección alistar cepillos, escobas, baldes, rodillos, bombas aspersores.
- Ingresar agua en el tanque hasta 20-30 cm. de altura y agregarsolución de HTH al 13%.
- Lavar bien todas las paredes del tanque hasta su borde superior, dejando actuar el agua con cloro.
- Eliminar el agua clorada –evitando cualquier uso- haciéndola salir con la bomba sumergible
- Una vez vacío, agregar 30 cm. de agua y dejarla escurrir por todas las canillas para que enjuague las cañerías, evitando cualquier otro uso.
- Llenar nuevamente el tanque y deja correr agua por cada una de las canillas durante 5 minutos para enjuagar.
- Finalmente puede llenarse el tanque para ponerlo en servicio.

7. Procedimiento de Sena.

El pasado 16 de octubre del presente año (2024) se procedió a realizar el lavado y desinfección del tanque semienterrado en el SENA sede Montería donde se realizaron muestras in sitú de parámetros iniciales de turbiedad,cloro residual.

8. **Diagnóstico de los tanques de almacenamiento de agua potable del Servicio Nacional se Aprendizaje SENA-Regional Córdoba de la sede Montería**

8.1 SENA Sede Montería.

El SENA REGIONAL CORDOBA (MONTERIA)se encuentra ubicado en la Calle 24 con, Cra. 14, del municipio de Montería del departamento de Córdoba, se realizó la limpieza y desinfección de dos tanques semienterrado en concreto para almacenamiento de agua potable, con capacidad de 40 m^3.

Tanque subterráneo de 40 m^3

Antes del lavado.





Después del lavado









No se encontraron inconvenientes de manera estructural, ni problemas de posibles de contaminación, al igual que grietas e infiltraciones.

Se puede inferir de las imágenes, los tanques de almacenamiento de agua potable de la entidad el antes y el después de haber remover el material de las paredes de las estructuras y su posterior desinfección para eliminar organismos patógenos que son causantes de las diferentes enfermedades presentes en el agua.

9. PROCEDIMIENTO PARA PRUEBAS ESTANQUIEDAD EN TANQUE DE ALMACENAMIENTO.

9.1 Realización de la Prueba.

- El tanque debe llenarse con agua a través de la tubería de acceso o mediante una conexión provisional que debe ser inspeccionada periódicamente durante el período de llenado.
- Una vez que se alcanza el nivel de llenado máximo, se deja descansar el agua por 24 horas. Los valores iniciales y finales son verificados y documentados.
- Toda superficie de contacto hermética tal como bocas, ingresos, boquillas y cualquier otra conexión debe inspeccionarse visualmente para comprobar que no exista ningún tipo de fuga del fluido de prueba.
- Después de la prueba hidrostática, los niveles correspondientes deben inspeccionarse y analizarse.



9.2 Criterios de Aceptación y Rechazo.

La prueba hidrostática es aprobada si no se presentó una fuga del fluido de prueba después de llenar con agua hasta el nivel de la pruebay durante el tiempo de ésta. En otras palabras, la prueba de estanqueidad que se realizó en el tanque de la sede del SENA Montería no hubo presencia de fuga del agua almacenada en el periodo de 24 horas

- Se otorga la aprobación final después de evaluar todos los datos de nivel obtenidos durante la prueba.

Para nuestro caso la prueba realizada en el tanque de almacenamiento del tanque semi enterrado es de APROBACIÓN el tanque no presenta cambio en sus niveles de agua.

Después del lavado 5 días posteriores se realizó un análisis fisicoquímico y bacteriológico de la calidad de agua almacenada de la sede Sena Regional Córdoba

11. CALCULO DEL IRCA

Valores del IRCA.

SENA	IRCA
MONTERÍA	0 %

Por lo establecido en la resolución 2015 del 2007 en articulo N° 15, clasificación del nivel de riesgo teniendo en cuenta el cálculo del IRCA (Índice de Riesgo para el Consumo Humano) es SIN RIESGO lo que representa que el agua es apta para el consumo humano.

DIANA CAROLINA PEREZ VERGARA
GESTORA DE CALIDAD

EDINELDO LANS CEBALLOS
COORDINADOR DE LABORATORIO