



Universidad
Politécnica
de Cartagena

ABASTECIMIENTO DE AGUAS

TEMA 13
Control de calidad
y explotación
de depósitos

Francisco Javier
Pérez de la Cruz

INTRODUCCIÓN



Tønder (Dinamarca)

En este capítulo se analizarán aquellas actividades a realizar para garantizar los requisitos de calidad exigidos en el proyecto, tanto para la fabricación como para la construcción de todos y cada uno de los componentes que integran un depósito.

Además, una vez comenzada la explotación del depósito y durante toda su vida útil, se deberá garantizar un abastecimiento de agua adecuado y evitar efectos perjudiciales para la salud pública y el medio ambiente, para lo cual los depósitos deberán estar sistemáticamente protegidos, vigilados, controlados, medidos, inspeccionados, mantenidos, limpiados, desinfectados y reparados.

Para conservar la calidad del agua deberá evitarse cualquier tipo de contaminación en el depósito para lo cual se habrá debido prestar la adecuada atención en el diseño y construcción del mismo.

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Definición → Conjunto de actividades que se desarrollan antes, durante y después de la ejecución de una obra para verificar si ésta alcanza el nivel de calidad exigido en el proyecto.

Estas actividades consisten, básicamente, en la realización de determinados ensayos, pudiendo distinguir entre:

- 1) Ensayo de tipo o de prestación → El realizado exclusivamente sobre un componente representativo del diseño y proceso de fabricación, para verificar la conformidad de la producción con los requisitos especificados (sólo se realizan una vez, ensayos de homologación).
- 2) Ensayo de producción → El realizado periódicamente sobre los distintos componentes durante el proceso de fabricación para verificar la conformidad de la producción con los requisitos especificados.
- 3) Ensayo de recepción → El realizado periódicamente sobre los distintos componentes una vez recibidos en obra para verificar la conformidad de los mismos con los requisitos especificados.

El aseguramiento de la calidad, por tanto, se dividirá en:

1) Control de calidad de la construcción → La Dirección de Obra deberá efectuar las comprobaciones de control suficientes que le permitan asumir la conformidad de la estructura en relación con los requisitos básicos para los que ha sido concebida y proyectada.

Se divide comúnmente en control de proyecto, control de materiales y control de ejecución.

2) Control de calidad de la fabricación (en el caso de depósitos contruidos con elementos prefabricados) → Control que se realiza en fábrica sobre todo tipo de componentes con el fin de comprobar que se cumple lo establecido en el proyecto.

Si los componentes están en posesión de la marca de calidad de producto o certificado de conformidad AENOR (u otra similar) puede eximirse la realización de ensayos de control de fabricación que sean necesarios para el otorgamiento de la citada marca, debiéndose realizar los adicionales especificados en el proyecto.

3) Control de calidad de recepción → Control de calidad a realizar por la Dirección de Obra, bien directamente o bien mediante terceros, para comprobar que se cumple lo establecido en el proyecto en lo relativo a la construcción del mismo.

Este control de calidad se realizará, al menos, sobre los siguientes aspectos:

- Estructural → Control de movimientos y fisuración
- Funcional → Estanquidad y funcionamiento de equipos
- Higiénico → Limpieza y desinfección del depósito y control de calidad del agua

Los tres aspectos pueden contemplarse en una única inspección que, inevitablemente, deberá llevar aparejada el llenado total de todos los compartimentos que conformen el depósito, así como mediciones con el depósito vacío y el depósito lleno.

La duración de las pruebas de estanquidad, junto con las exigencias de explotación de la red de abastecimiento a la hora de llenar o vaciar el depósito pueden prolongar el ensayo a lo largo de varias semanas.



Capítulo 4. DEPÓSITOS

Tema 13. Control de calidad y explotación



MEDIDAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN

Antes de comenzar cualquier trabajo en un depósito se deberá realizar un control para verificar que el equipamiento de seguridad está disponible y que todo el personal lleva la indumentaria de protección adecuada.

Un depósito debe ser diseñado de forma que se excluya en lo posible cualquier riesgo de accidente durante los trabajos de mantenimiento. En particular, se tendrá especial cuidado en el diseño de escaleras, plataformas, disposición de las ventanas y aparatos de alumbrado, equipos eléctricos e instrumentos de elevación.

Las medidas de seguridad y protección en los depósitos deberán incluir, entre otros, el vallado de la parcela donde estén ubicados, la colocación de puertas con cerradura o candado y la dotación de un sistema de alarma conectado al centro de control que convenga.

Se deberá evitar la entrada de agua externa u otros contaminantes, así como la exposición del agua a la luz del día.

Los emplazamientos de los depósitos deberán tener accesos adecuados para las visitas rutinarias y los trabajos de reparación.

Se deberán proporcionar las adecuadas instalaciones para permitir la vigilancia, limpieza y mantenimiento de cada compartimento de forma independiente.

El acceso a los compartimentos de agua, la cámara de válvulas y todo el equipo funcional se diseñará teniendo en cuenta la seguridad del personal y la facilidad de la explotación.

El acceso a los depósitos deberá estar restringido y controlado.



Depósitos elevados (nuevo y antiguo) en Nicollet (Minnesota, EE. UU.)



Capítulo 4. DEPÓSITOS

Tema 13. Control de calidad y explotación



VIGILANCIA, CONTROL Y MEDICIÓN

Para realizar la vigilancia y el control de los depósitos se deberán instalar elementos de inspección visual del agua en cada compartimento.

La vigilancia de los depósitos deberá incluir el análisis periódico de muestras de agua, en cumplimiento de todos los requisitos relevantes para la salud.

A diferencia del control de calidad en la recepción o de las inspecciones, el control habitual del depósito deberá ser llevado a cabo por el personal encargado de la explotación.

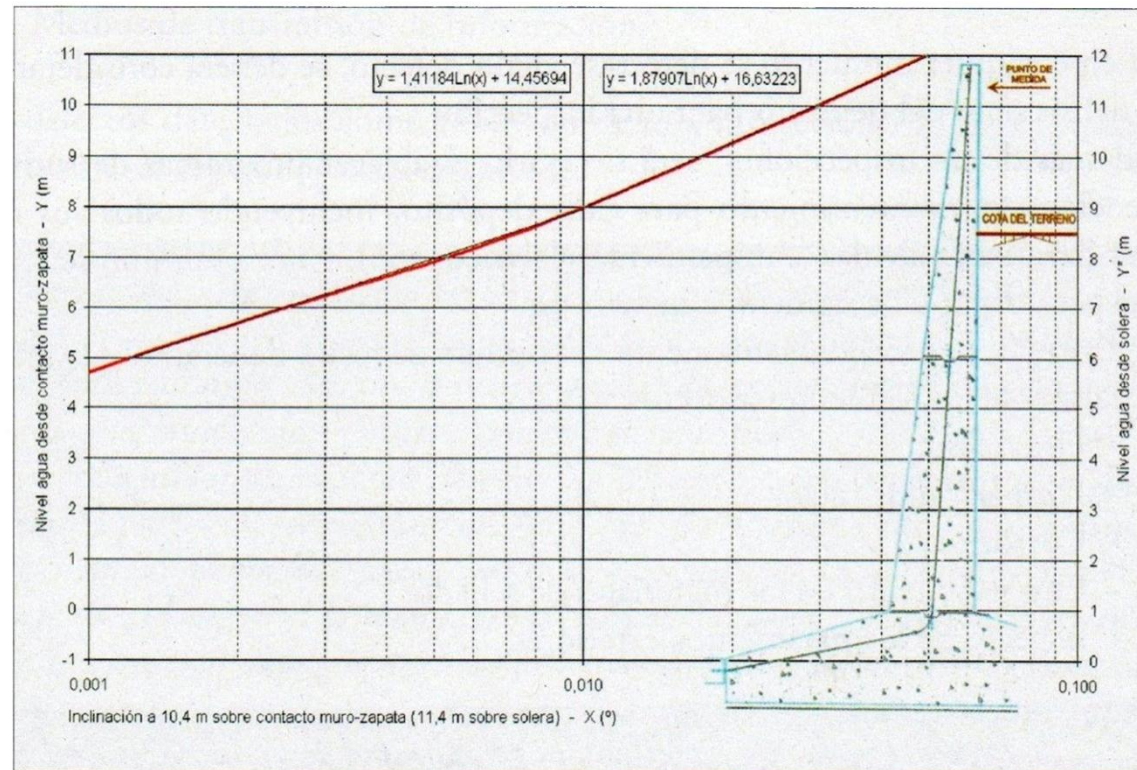
El control del depósito durante la explotación estará basado fundamentalmente en el registro y comprobación de los datos de nivel del depósito y de filtraciones recogidas por la red de drenaje.

En caso de grandes depósitos o de estructuras en las que se hubiesen detectado problemas de movimientos, el control durante la explotación también conllevará el registro de los mismos y su comparación con las tablas facilitadas a tal efecto. En estos casos se dejarán de forma permanente las bases de los sensores que se empleen para el registro de dichos movimientos (bases extensométricas y clinométricas).

EJEMPLO

CURVA DE MOVIMIENTOS ESPERADOS EN FUNCIÓN DEL NIVEL DE LLENADO

Giros medidos por un inclinómetro situado a 40 cm de la coronación del muro en un depósito de 11,8 m de altura sobre solera. La existencia de tierras alrededor del muro provoca un comportamiento diferente cuando el nivel de l agua supera la cota del terreno (dos curvas diferenciadas)





Capítulo 4. DEPÓSITOS

Tema 13. Control de calidad y explotación



INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO

La inspección de los depósitos se realizará cada año o cada dos años, coincidiendo preferentemente con labores de limpieza y desinfección.

Esta inspección deberá incluir como mínimo:

- Comprobaciones para confirmar el correcto funcionamiento de todas las partes y equipamientos mientras están en servicio.
- Parada y vaciado del depósito para comprobar las condiciones internas de los compartimentos de agua, sus partes y equipamientos.

Si en cualquier momento se detectase algún defecto o problema, se deberá considerar la retirada del servicio del depósito para una inspección.

Además de las inspecciones, será necesario establecer programas de rutina y de prevención del depósito y de todos sus componentes (bombas, válvulas, equipamiento eléctrico...). Como mínimo se realizarán visitas periódicas a los siguientes elementos:

- 1) Estructura: revisando fisuración, formación de hielo, corrosión, envejecimiento de los materiales de sellado, paramentos exteriores...

- 2) Elementos de cierre: verificando el buen estado de puertas de acceso, tapas, ventanas...
- 3) Valvulería: las válvulas deberán maniobrase mensualmente siempre y cuando dichas válvulas no hayan sido accionadas. Deberán comprobarse los flotadores de las válvulas de boya, el agarrotamiento del eje, bloqueo de clapetas...
- 4) Conducciones: es importante vigilar su comportamiento en situaciones extraordinarias (frío intenso, sismo...)
- 5) Instalaciones: se realizarán visitas periódicas para comprobar el estado de las instalaciones que forman parte del deposito, como son escaleras, plataformas, elementos de alumbrado, equipos eléctricos, instrumentos de elevación, instrumentos de medida, medios de transmisión de información...

Los defectos detectados como resultado de una inspección rutinaria o cualquier otra deberán ser reparados.

Se debe prestar especial atención a uno de los problemas más comunes de los depósitos como es la corrosión de los elementos metálicos.

LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

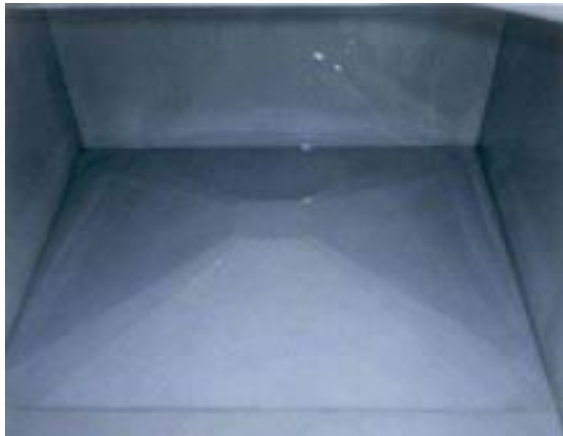
El gestor deberá vigilar de forma regular la situación de la estructura, elementos de cierre, valvulería, canalizaciones e instalaciones en general, realizando de forma periódica la limpieza de los mismos con productos que cumplan las condiciones sanitarias vigentes.



Limpieza del depósito municipal de agua (La Nucía, Alicante)

Cada año o cada dos años se recomienda la limpieza de los vasos en contacto con el agua para eliminar los posibles depósitos producidos en paredes y solera (hierro, carbonatos, sílice, materias orgánicas, organismos vivos...), sobre todo cuando se utilicen en el tratamiento del agua productos como el hierro o el manganeso.

Esta limpieza deberá tener una función de desincrustación y desinfección, seguida con un aclarado con agua (artículo 11.4 RD 140/2003).



*Antes y después de la limpieza
de un depósito*

La elección del desinfectante se deberá realizar teniendo en cuenta el tiempo de contacto que se necesita y las características de la calidad del agua.

Se deberán lavar todas las superficies internas del depósito y los conductos asociados al mismo con el desinfectante y posteriormente enjuagar con agua potable.

El desinfectante empleado, una vez evacuado del depósito, debe ser eliminado empleando un agente neutralizador, con el fin de evitar daños al medio ambiente. Evidentemente, el modo de desinfección no debe causar daño a las superficies del depósito.

Finalmente, el depósito se deberá llenar hasta el nivel especificado con agua potable. El residuo de desinfectante deberá ser inferior o igual al que se encuentra normalmente en el agua que abastece el depósito.

Se pueden emplear los siguientes métodos de desinfección:

- 1) Método por lavado (enjuagado) con agua potable sin adición de desinfectante, con o sin inyección de aire.
- 2) Método estático utilizando agua potable con adición de desinfectante

1ª FORMA → Cota de agua hasta aliviadero y añadir cloro hasta tener > 10 mg/l al final del periodo de retención (6 h para cloruro gas, 24 h hipoclorito sódico o cálcico)

Posterior reducción del cloro residual libre ≤ 1 mg/l mediante vaciado + llenado o tiempo adicional + mezcla

2ª FORMA → Adición de agua y cloro hasta tener inicialmente 50 mg/l de cloro, con aprox. un 5% del volumen del depósito durante > 6 h. Posterior llenado hasta el máximo con agua fuertemente clorada hasta un mínimo de 24 h.

El volumen inicial de la solución con 50 mg/l será tal que una vez realizado el paso anterior quede un cloro residual < 1 mg/l

- 3) Método dinámico utilizando agua potable con adición de desinfectante (poco efectivo, sobre todo para la eliminación de sedimentos incrustados).
- 4) Método por aplicación directa del desinfectante sobre las superficies del depósito que vayan a estar en contacto con el agua.

Aplicación solución de 200 mg/l de cloro con cepillos adecuados o con equipo pulverizador en todas las superficies, incluyendo canales de entrada y desagües (salvo tuberías de aliviadero)

Las superficies tratadas permanecerán en contacto con la solución de cloro > 30 minutos.

Finalmente se añadirá cloro al agua a medida que se vaya llenando el depósito mediante una solución de 20 mg/l que asegure una concentración final > 1 mg/l de cloro tras 24 h.

Antes de la puesta en servicio del depósito y después de completar el llenado se deberán tomar muestras para un análisis bacteriológico. Si las muestras no cumplen los requisitos, el depósito deberá vaciarse y repetir la etapa de desinfección.

Nombre
Dióxido de cloro Hipoclorito de calcio Hipoclorito de sodio Peróxido de hidrógeno Peroxodisulfato de sodio (Persulfato de sodio) Peroxomonosulfato de potasio (Monopersulfato de potasio) Sulfato de cobre
Nota: En situaciones de emergencia, siempre y cuando no se disponga de los biocidas anteriores, se podrán utilizar los siguientes compuestos, previa autorización de uso por la autoridad sanitaria competente, teniendo en cuenta, al igual que para las anteriores sustancias, las condiciones de uso establecidas en la ORDEN: – Ácido tricloroisocianúrico (sincloseno). – Dicloroisocianurato de sodio, anhidro. – Dicloroisocianurato de sodio, dihidratado.

Sustancias destinadas a la desinfección de superficies y equipos que están en contacto con el agua (ORDEN SCO/3719/2005)

Concentraciones máximas recomendadas y agentes neutralizantes de los productos químicos recomendados para la desinfección de depósitos de agua potable (UNE-EN 805)

Desinfectante (en solución)	Concentración máxima recomendada (mg/l)	Agentes neutralizantes
Cloro gas (Cl_2)	50	Dióxido de azufre (SO_2) Tiosulfato de sodio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$)
Hipoclorito de sodio (NaClO)	50	Dióxido de azufre (SO_2) Tiosulfato de sodio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$)
Hipoclorito de calcio ($\text{Ca}(\text{ClO})_2$)	50	Dióxido de azufre (SO_2) Tiosulfato de sodio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$)
Permanganato potásico (KMnO_4)	50	Dióxido de azufre (SO_2) Tiosulfato de sodio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) Sulfato y hierro (FeSO_4)
Peróxido de hidrógeno (H_2O_2)	150	Tiosulfato de sodio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) Sulfito de sodio (Na_2SO_3) Sulfito de calcio (Ca_2SO_3)
Dióxido de cloro (ClO_2)	50	Tiosulfato de sodio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$)

CALIDAD DEL AGUA



*Instalación para toma de muestras
(depósito de Águilas, Murcia)*

Para asegurar la calidad del agua se tendrá en cuenta lo dispuesto en:

- RD 140/2003 por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano
- ORDEN SCO/3719/2005 sobre sustancias para el tratamiento de agua destinada a la producción de agua de consumo humano

Con el fin de extraer muestras para realizar análisis de la calidad del agua se dispondrán las instalaciones necesarias dentro de la cámara de llaves (siempre que esto sea posible) o bien en una arqueta.

RD 140/2003

Art. 4.1 → Los municipios son responsables de asegurar que el agua suministrada a través de la red de distribución, sea apta para el consumo en el punto de entrega al consumidor.

Art. 5 → Un agua de consumo humano será salubre y limpia cuando no contenga ningún tipo de microorganismo, parásito o sustancia, en una cantidad o concentración que pueda suponer un riesgo para la salud humana, y cumpla con los requisitos especificados en las partes A y B del anexo I.

Art. 10.2 → Las aguas de consumo humano distribuidas al consumidor por redes de distribución o depósitos deberán ser desinfectadas. En estos casos, los subproductos derivados de la desinfección deberán tener los niveles más bajos posibles, sin comprometer en ningún momento la eficacia de la desinfección.

Art. 11.2 → La entidad pública o privada responsable de la construcción del depósito deberá instalar medidas de protección y señalizar de forma visible, para su identificación como punto de almacenamiento de agua para el abastecimiento, con el fin de que no se contamine o empeore la calidad del agua almacenada. El gestor mantendrá estas medidas de protección.

Art. 13 → En todo proyecto de construcción de un depósito de la red de distribución o remodelación de uno existente, la autoridad sanitaria elaborará un informe sanitario vinculante, antes de dos meses tras la presentación de la documentación por parte del gestor.

A la puesta en funcionamiento de la nueva instalación, la autoridad sanitaria realizará un informe basado en la inspección y en la valoración y seguimiento, durante el tiempo que crea conveniente, de los resultados analíticos realizados por el gestor, de los parámetros que ésta señale.

Art. 14.1 → Los productos que estén en contacto con el agua de consumo humano, por ellos mismos o por las prácticas de instalación que se utilicen, no transmitirán al agua sustancias o propiedades que contaminen o empeoren su calidad y supongan un incumplimiento de los requisitos especificados en el anexo I o un riesgo para la salud de la población abastecida.

Art. 17.1 → En términos generales, en cada abastecimiento se controlarán los parámetros fijados en el anexo I. Cuando la autoridad sanitaria lo disponga se controlarán aquellos parámetros o contaminantes que se sospeche puedan estar presentes en el agua de consumo humano y suponer un riesgo para la salud de los consumidores

Art. 18.6 → Ante la sospecha de un riesgo para la salud de la población, la autoridad sanitaria podrá solicitar al gestor los muestreos complementarios que crea oportunos para salvaguardar la salud de la población.

Art. 21 → La frecuencia mínima de muestreo para el análisis de control y el análisis completo se llevarán a cabo según lo especificado en el anexo V.

La frecuencia de muestreo del desinfectante residual podrá incrementarse cuando la autoridad sanitaria lo estime necesario.

El examen organoléptico se realizará al menos dos veces por semana y siempre y cuando no se realice otro tipo de análisis en ese período.

La autoridad sanitaria, cuando juzgue que pudiera existir un riesgo para la salud de la población, velará para que el gestor incremente la frecuencia de muestreo para aquellos parámetros que ésta considere oportunos.

Art. 27 → Cualquier incumplimiento detectado en el abastecimiento o en la calidad del agua de consumo humano, por el gestor, el municipio, el titular de la actividad o la autoridad sanitaria, deberá ser confirmado. Esta confirmación se realizará, cuando sea necesario, con la toma de una muestra de agua antes de las 24 horas de haberse detectado el incumplimiento.



Capítulo 4. DEPÓSITOS

Tema 13. Control de calidad y explotación



MANUAL DE FUNCIONAMIENTO

Se deberá disponer de un manual de funcionamiento para cada depósito, que deberá incluir todas las instrucciones y procedimientos a seguir.

Se deberán guardar los registros de las inspecciones y de todo el trabajo de mantenimiento realizado durante la vida del depósito.

Si ocurriesen alteraciones significativas durante la vida útil del depósito, se deberá actualizar el manual de funcionamiento.

El contenido mínimo del manual será el siguiente:

- Descripción del depósito y sus instalaciones
- Medidas especiales en caso de urgencia/incendios importantes en la zona de distribución
- Procedimiento para poner el depósito fuera de servicio
- Instrucciones de limpieza y desinfección, funcionamiento de válvulas y resto de equipamiento eléctrico e hidráulico
- Informes de inspecciones, mantenimiento y otros eventos inusuales

REPARACIONES

Cuando las condiciones de funcionamiento de un depósito no sean las adecuadas, se realizará un estudio con el fin de identificar los problemas existentes y su causa, al objeto de determinar si su reparación es económica y técnicamente posible.

De no ser así, se optará por la construcción de un nuevo depósito, dejando fuera de servicio el antiguo mediante su desconexión de todas las conducciones del sistema de distribución.

Depósito de Herencia (Ciudad Real) antes y después de su reparación



Si es necesario que un depósito con diferentes cámaras esté en funcionamiento mientras se realizan los trabajos de reparación en una de ellas, se deberá desconectar del servicio dicha cámara. Antes de volver a poner en servicio la cámara reparada, ésta deberá ser limpiada y desinfectada con el fin de asegurar la calidad del agua.

A la hora de realizar las reparaciones, los productos empleados deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Estar admitidos por Sanidad (productos en contacto con el agua)
- Buena adherencia al soporte
- Resistencia mecánica al menos igual a la del soporte
- Impermeabilidad al agua, incluso en capa delgada
- Inalterabilidad por agentes exteriores o productos disueltos
- Módulo de elasticidad equivalente al del soporte (enlucidos) o, por el contrario, muy superior (revestimientos flexibles)
- Coeficiente de dilatación equivalente al del soporte



Capítulo 4. DEPÓSITOS

Tema 13. Control de calidad y explotación



BIBLIOGRAFÍA

CEH-CEDEX. *Guía técnica sobre depósitos para abastecimiento de agua potable*. Madrid: Centro de Publicaciones del Ministerio de Fomento, 2010. 187 p. ISBN : 978-84-7790-513-4.

HERNÁNDEZ MUÑOZ, A. *Abastecimiento y distribución de aguas*. 4ª ed. Madrid: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2000. 914 p. Colección Señor nº 6. ISBN: 84-380-0165-3.



Capítulo 4. DEPÓSITOS

Tema 13. Control de calidad y explotación



REFERENCIA DE IMÁGENES

DIAPOSITIVA PORTADA

“Water tower” [Imagen tomada de] “Water Tower” *Wikipedia, the free encyclopedia* [en línea]. 8 de abril de 2011. Disponible en: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5a/Water_tower.JPG>. [Consulta: 12 de abril de 2011]

DIAPOSITIVA página 2

“Tønder Danmark water tower” [Imagen tomada de] “Water Tower” *Wikipedia, the free encyclopedia* [en línea]. 8 de abril de 2011. Disponible en: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1d/Vandt%C3%A5rn_T%C3%B8nder_Danmark_water_tower_T%C3%B8nder_Denmark_Wasserturm_T%C3%B8nder_D%C3%A4nemark_Foto_2007_Wolfgang_Pehlemann_Wiesbaden_DSCN6142.jpg>. [Consulta: 12 de abril de 2011]

DIAPOSITIVA página 7

“Nicollet Water Tower” [Imagen tomada de] “Water Tower” *Wikipedia, the free encyclopedia* [en línea]. 8 de abril de 2011. Disponible en: <<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/59/NicolletWaterTowers.jpg>>. [Consulta: 12 de abril de 2011]

DIAPOSITIVA página 9

“Ejemplo de curva de movimientos esperados en función del nivel de llenado del depósito”. En CEH-CEDEX. *Guía técnica sobre depósitos para abastecimiento de agua potable*. Madrid: Centro de Publicaciones del Ministerio de Fomento, 2010. 187 p. ISBN : 978-84-7790-513-4. Página 167

DIAPPOSITIVA página 12

“Un operario en el interior de un depósito, en plena tarea de limpieza” [Imagen tomada de] “La Nucía acomete la limpieza de los depósitos de la red de aguas”. *Información.com* [en línea]. 10 de octubre de 2008. Disponible en: <http://media.epi.es/www.diarioinformacion.com/media/fotos/noticias/318x200/2008-10-17_IMG_2008-10-10_03.01.31__V0302BENIDORM.jpg.jpg>. [Consulta: 12 de febrero de 2012]

DIAPPOSITIVA página 13

“Water tank before cleaning” [Imagen tomada de] “Water tank cleaning service”. *OLX* [en línea]. Disponible en: <http://images01.olx.in/ui/1/11/80/14931180_2.jpg>. [Consulta: 12 de febrero de 2012]

“Water tank after cleaning” [Imagen tomada de] “Water tank cleaning service”. *OLX* [en línea]. Disponible en: <http://images01.olx.in/ui/1/11/80/14931180_3.jpg>. [Consulta: 12 de febrero de 2012]

DIAPPOSITIVA página 16

“Tabla 16. Sustancias destinadas a la desinfección de superficies y equipos que están en contacto con el agua”. En CEH-CEDEX. *Guía técnica sobre depósitos para abastecimiento de agua potable*. Madrid: Centro de Publicaciones del Ministerio de Fomento, 2010. 187 p. ISBN : 978-84-7790-513-4. Página 174

“Tabla 17. Concentraciones máximas recomendadas y agentes neutralizantes de los productos químicos recomendados para la desinfección de depósitos de agua potable”. En CEH-CEDEX. *Guía técnica sobre depósitos para abastecimiento de agua potable*. Madrid: Centro de Publicaciones del Ministerio de Fomento, 2010. 187 p. ISBN : 978-84-7790-513-4. Página 174

DIAPPOSITIVA página 17

“Instalación para toma de muestras (Águilas, Murcia)” © Francisco Javier Pérez de la Cruz



Capítulo 4. DEPÓSITOS

Tema 13. Control de calidad y explotación



DIAPPOSITIVA página 22

[Imágenes tomadas de] “Reparación del depósito de agua de Herencia”. *BASF* [en línea]. Disponible en: <http://www.constructionsystems.basf-cc.es/ES/productos-sistemas/referencias-obras/reparacion-refuerzo/reparacion-deposito-agua-herencia/Pages/default.aspx>. [Consulta: 12 de febrero de 2012]