



**DISCULPENOS. ESTE DOCUMENTO AUN NO ESTÁ TERMINADO Y SE PUBLICA SOLO PARA SU CONVENIENCIA DE OBTENER LA INFORMACIÓN. CIENYTEC NO ES RESPONSABLE POR LA INFORMACIÓN CONTENIDA HASTA TERMINAR LA REVISIÓN DE ERRORES MECANOGRÁFICOS. Enero 2011.**  
TOMADO DEL "LIBRO DE PURIFICACION DE AGUA" DE BARNSTEAD, EDICION 1991, CORPORACION BARNSTEAD THERMOLYNE. TRADUCIDO POR CIENYTEC DE "THE WATER BOOK".

## **LIBRO DE PURIFICACIÓN DE AGUA** **Barnstead**

### **AGUA PURA: FUNDAMENTOS**

#### **¿Qué es el Agua Pura?**

En términos de laboratorio, esta definida por sociedades profesionales interesadas en la calidad, uniformidad y reproducción de las pruebas; utilizando agua purificada. Examinemos los tipos de agua.

#### **TIPO 1**

Usada para procedimientos que requieren de máxima exactitud y precisión; tales como espectrometría atómica, fotometría de llama, enzimología, gas en la sangre, soluciones buffer de referencia y reconstitución de materiales liofilizados usados como estándares. El agua Tipo 1, debe seleccionarse siempre que en la prueba sea esencial un nivel mínimo de componentes ionizados o cuando se preparan soluciones para análisis de rastreo de metales.

#### **TIPO II**

Recomendada para la mayoría de las pruebas analíticas y generales de laboratorio, tales como los análisis hematológicos, serológicos y microbiológicos; así como para métodos químicos en los que específicamente no se indique o se haya comprobado que requiere agua de calida Tipo I. **La ASTM especifica que el agua que el agua Tipo II sea preparada por destilación y como factor importante recomienda que este siempre libre de impurezas orgánicas.**

#### **TIPO III**

Satisfactoria para algunas pruebas generales de laboratorio; para la mayoría de los análisis cualitativos, tales como uroanálisis, procedimientos histológicos y parasitológicos; para el enjuague de muestras analíticas; preparación de soluciones estándar; y para lavado o enjuague de cristalería (el enjuague final de la cristalería debe hacerse con el tipo de agua especificado para el procedimiento realizado). Para obtener agua Tipo III, se puede utilizar la destilación, la desionización de capas mezcladas y la osmosis inversa (alimentando con agua de alta calidad)



**DISCULPENOS. ESTE DOCUMENTO AUN NO ESTÁ TERMINADO Y SE PUBLICA SOLO PARA SU CONVENIENCIA DE OBTENER LA INFORMACIÓN. CIENYTEC NO ES RESPONSABLE POR LA INFORMACIÓN CONTENIDA HASTA TERMINAR LA REVISIÓN DE ERRORES MECANOGRÁFICOS. Enero 2011.**  
**TOMADO DEL "LIBRO DE PURIFICACION DE AGUA" DE BARNSTEAD, EDICION 1991, CORPORACION BARNSTEAD THERMOLYNE. TRADUCIDO POR CIENYTEC DE "THE WATER BOOK".**

RESUMEN DE LAS ESPECIFICACIONES CON RESPECTO A LAS RESISTENCIAS ESPECIFICAS, CONTAMINACION BACTERIOLOGICA Y SILICATOS

	CAP/NCCLS			ASTM		
	Tipo I	Tipo II	Tipo III	Tipo I	Tipo II	Tipo III
Conductividad Especifica (Micromohs May.)	<0.1	<0.5	<10.0	<0.06	<1.0	<1.0
Resistividad Especifica (Megohmios min.)	>10.0	>2.0	>0.1	>16.67	>1.0	>1.0
Materia Total (MG/litro, May)	-	-	-	<0.1	<0.1	<1.0
Silicatos (MG/litro, May)	<0.05	<0.1	<1.0	ND	ND	0.01
Reducción de permanganato De potasio (Minutos, min.)	-	-	-	>60.0 >10.0	>60.0	
Cultivo conteo de colonia (Unidades que conforman las colonias/MI)	<10.0	<10	NA	Tipo A '0 <10	Tipo B <10	Tipo C
pH	NA	NA	5.0-8.0	NA 7.5	NA	6.2-

## Contaminantes del Agua

Para Comprender mejor los distintos estándares del agua, discutiremos los contaminantes que se pueden encontrar en ella.

El agua es un excelente solvente y es esencial para todas las formas de vida tal como las conocemos. Esta es la razón por la cual el agua puede mantener también el crecimiento microbial y puede contaminarse fácilmente con cualquier cosa que entre en contacto con ella.

Aquí tenemos cinco contaminantes básicos encontrados en el agua:

- Sólidos y gases y ionizados disueltos
- Sólidos y gases no ionizados disueltos
- Materia de partículas separables
- Micro orgánico
- Pirógenos



**DISCULPENOS. ESTE DOCUMENTO AUN NO ESTÁ TERMINADO Y SE PUBLICA SOLO PARA SU CONVENIENCIA DE OBTENER LA INFORMACIÓN. CIENYTEC NO ES RESPONSABLE POR LA INFORMACIÓN CONTENIDA HASTA TERMINAR LA REVISIÓN DE ERRORES MECANOGRÁFICOS. Enero 2011.**

**TOMADO DEL "LIBRO DE PURIFICACION DE AGUA" DE BARNSTEAD, EDICION 1991, CORPORACION BARNSTEAD THERMOLYNE. TRADUCIDO POR CIENYTEC DE "THE WATER BOOK".**

Las impurezas ionizadas, como su nombre lo indica, resultan de la exposición del agua a rocas y minerales en la tierra e incluye compuestos tales como cloruro de sodio y carbonato de calcio. Estos contaminantes son de particular importancia, ya que afectan la dureza y la alcalinidad del agua. Sin embargo, son relativamente fáciles de controlar, ya que los podemos detectar basados en la conductividad/resistividad eléctrica del agua.

Los orgánicos, son la clase mas grandes de contaminantes sólidos no ionizados derivados de la exposición del agua a la contaminación ecológica producida por hojas, peses y otros organismos y se encuentran con frecuencia presentes en suspensión coloidal difícil de remover. El principal gas no ionizado presente en el agua, es el oxígeno

En todas las funciones de agua se encontraran siempre partículas tales como arena, sedimentos, arcilla y residuos de tubería. Estas son normalmente visibles pero en algunos casos, son materia submicroscópica, invisible a simple vista.

Las impurezas microbiales, incluyendo las amebas, las bacterias paramecias y los virus; se encuentran frecuentemente sobre la superficie de agua no tratadas.

La mayoría de los procesos de purificación municipales, desactivan los microorganismos por medio de la cloración. Puesto que la mayoría de los equipos purificadores de laboratorio remueven el cloro, las bacterias pueden convertirse en un problema para aguas almacenadas, sin circulación o purificadas a través de este procedimiento.

Los pirógenos, el ultimo de los contaminantes que discutiremos, son los productos finales de la degradación bacterial. Estos son frecuentemente lipopolisacáridos y forman parte de la pared celular de las bacterias gramnegativas. Pirógeno significa "causante de fiebre", si a un mamífero se le inyecta agua que contenga pirógenos, esto le causara fiebre.

## **TECNOLOGIAS DEL AGUA**

### **W.A.T.E.R.**

Una sola tecnología quizás no cubra todo lo que usted necesita en cuanto a la calidad de agua pura, por lo cual posiblemente se requiere una combinación de varias tecnologías. En Barnstead ofrecemos una línea completa de equipos para la purificación de agua, de tal forma que podemos integrar un sistema que cumpla con sus necesidades y aplicaciones. Para ayudarlo mejor a seleccionar



**DISCULPENOS. ESTE DOCUMENTO AUN NO ESTÁ TERMINADO Y SE PUBLICA SOLO PARA SU CONVENIENCIA DE OBTENER LA INFORMACIÓN. CIENYTEC NO ES RESPONSABLE POR LA INFORMACIÓN CONTENIDA HASTA TERMINAR LA REVISIÓN DE ERRORES MECANOGRÁFICOS. Enero 2011.**

**TOMADO DEL "LIBRO DE PURIFICACION DE AGUA" DE BARNSTEAD, EDICION 1991, CORPORACION BARNSTEAD THERMOLYNE. TRADUCIDO POR CIENYTEC DE "THE WATER BOOK".**

un sistema de agua pura, ofrecemos un análisis gratuito del agua. Con el propósito de poder hacer una recomendación, necesitamos la siguiente información:

- Volumen diario requerido
- Tasa de flujo por hora
- Nivel de pureza requerido aplicación deseada
- Muestra del agua de alimentación que se desea analizar

Una vez se haya recibido su muestra de agua y el cuestionario respondido, Barnstead analizará su agua en nuestro laboratorio, examinará sus requerimientos de agua pura y recomendará rápidamente el sistema que satisficiera sus necesidades. También incluiremos información acerca de su fuente de suministro de agua, la cual deberá ser considerada independientemente del sistema que adquiera. Igualmente, suministraremos información sobre el tiempo de duración de los equipos Barnstead y de los elementos de consumo, tales como cartuchos y filtros, así como del costo pertinente. En pocas palabras, recibirá toda la información necesaria a través de la cual podrá hacer una selección inteligente del sistema de agua para su laboratorio.

Para poder analizar apropiadamente el agua necesitamos que nos sea enviada por correo, una muestra de 500 ml del agua de alimentación y una medida de su pH, en una botella de polipropileno debidamente cerrada.

En caso de que esto no sea posible, pero nos pueda suministrar las características de la fuente de agua, con gusto pondremos a su consideración nuestras recomendaciones. Por favor, tóme la libertad de contactar al departamento de Barnstead Thermolyne o su distribuidor local con el fin de solucionar cualquier duda o pregunta que se le presente.

## **DESIONIZACION (P. 7-24)**

### **Pág. 5 columna 1 y 2**

La desionización, también llamada desmineralización o intercambio de iones, consiste en la remoción de iones y minerales del agua de entrada por medio de resinas sintéticas, las cuales atraen las sales ionizadas disueltas. Estas resinas se dividen en dos clasificaciones: resinas catiónicas, que remueven los iones positivos y resinas aniónicas que remueven los iones negativos.



**DISCULPENOS. ESTE DOCUMENTO AUN NO ESTÁ TERMINADO Y SE PUBLICA SOLO PARA SU CONVENIENCIA DE OBTENER LA INFORMACIÓN. CIENYTEC NO ES RESPONSABLE POR LA INFORMACIÓN CONTENIDA HASTA TERMINAR LA REVISIÓN DE ERRORES MECANOGRÁFICOS. Enero 2011.**

**TOMADO DEL "LIBRO DE PURIFICACION DE AGUA" DE BARNSTEAD, EDICION 1991, CORPORACION BARNSTEAD THERMOLYNE. TRADUCIDO POR CIENYTEC DE "THE WATER BOOK".**

Por ejemplo cuando hay cloruro de sodio en el agua de entrada, el Ion de sodio desalojara al Ion de hidrogeno de la resina catiónica. El Ion de cloro desalojara al Ion hidroxil de la resina aniónica; y luego se combinara para formar una molécula de agua.

Los cartuchos de desionización generalmente se consiguen en dos formas: en configuración de dos capas o de capas mezcladas. En una configuración de dos capas las resinas catiónicas y las aniónicas se encuentran en dos columnas separadas o en dos capas separadas en la misma columna. La ventaja de la desionización de dos capas, es su mayor capacidad para producir agua pura en volumen. Sin embargo, la calidad del agua producida es inferior, si se compara con la configuración de capas mezcladas.

En una configuración de capas mezcladas, las resinas catiónicas y aniónicas se mezclan en una sola columna. La ventaja de la desionización de capas mezcladas, es la mejor calidad del agua resultante; la cual puede ser producida de la interacción simultanea del agua con las resinas cationicas y aniónicas. El volumen del agua producido es menor, comparado con el de la configuración de dos capas.

Dependiendo de la calidad del agua de entrada y de volumen de agua pura que usted necesite, una o ambas de estas configuraciones pueden ser usadas en los sistemas de desionización de Barnstead.

## **ULTRAFILTRACION (p.21)**

La ultra filtración es una tecnología relativamente nueva, utilizada básicamente para remover pirógenos del agua. La superficie de la membrana interna tiene porosidades de menos de 0.005 micrones. El agua pura penetra a través de la membrana, pero las partículas, la sílica coloidal, los microorganismos, y otros orgánicos de alto peso molecular, tales como los pirógenos, son rechazados por la membrana.

## **ADSORCION (P.20)**

La absorción usa carbón activado para remover las impurezas y el cloro comúnmente encontrado en el agua de alimentación. La forma granulada del carbón activado, provee un área de superficie específica alta, para lograr la máxima eficiencia de absorción. Los compuestos orgánicos y el cloro se



**DISCULPENOS. ESTE DOCUMENTO AUN NO ESTÁ TERMINADO Y SE PUBLICA SOLO PARA SU CONVENIENCIA DE OBTENER LA INFORMACIÓN. CIENYTEC NO ES RESPONSABLE POR LA INFORMACIÓN CONTENIDA HASTA TERMINAR LA REVISIÓN DE ERRORES MECANOGRÁFICOS. Enero 2011.**

**TOMADO DEL "LIBRO DE PURIFICACION DE AGUA" DE BARNSTEAD, EDICION 1991, CORPORACION BARNSTEAD THERMOLYNE. TRADUCIDO POR CIENYTEC DE "THE WATER BOOK".**

adhieren físicamente al carbón y quedan por lo tanto, inmovilizados y removidos.

## **SABÍA USTED QUE...**

¿Hay más de una forma de obtener agua ultrapura?

### **FILTRACION (p.20-22)**

#### **Pág. 6 columnas 1, 2, 3**

Hay dos métodos de filtración. Uno que utiliza un filtro tipo profundo por penetración y el otro que utiliza un filtro de membrana o malla.

El filtro de profundidad o penetración, puede ser hecho de arena o de fibra enrollada alrededor de un núcleo. Una filtración profunda, ocurre a través de todo el filtro y como resultado se obtiene una alta retención de partículas mínimas separables. Sin embargo no hay retención absoluta del sedimento. Cuando se usan filtros de membrana o de malla, la porosidad del filtro puede ser estrictamente controlada, logrando de esta forma la remoción absoluta de todas las bacterias tan pequeñas como 0.2 micrones, ya que la bacteria mas pequeña conocida es de aproximadamente 0.3 micrones. En muchos casos, los filtros de 0.2 micrones se utilizan en el punto de salida para complementar otros métodos de purificación de agua.

### **DESTILACION (p.35-45)**

La destilación es la tecnología mas antigua utilizada para producir agua pura. Consiste en un proceso muy sencillo que involucra al calentamiento del agua hasta llevarla a un estado gaseoso y después recondensarla para remover así una gran cantidad de impurezas

#### **Pág. 6 columna 2**

### **OSMOSIS INVERSA. (P.25-34)**



**DISCULPENOS. ESTE DOCUMENTO AUN NO ESTÁ TERMINADO Y SE PUBLICA SOLO PARA SU CONVENIENCIA DE OBTENER LA INFORMACIÓN. CIENYTEC NO ES RESPONSABLE POR LA INFORMACIÓN CONTENIDA HASTA TERMINAR LA REVISIÓN DE ERRORES MECANOGRÁFICOS. Enero 2011.**  
TOMADO DEL "LIBRO DE PURIFICACION DE AGUA" DE BARNSTEAD, EDICION 1991, CORPORACION BARNSTEAD THERMOLYNE. TRADUCIDO POR CIENYTEC DE "THE WATER BOOK".

## Pág. 6 columna 2

La osmosis inversa se utiliza principalmente como método de pretratamiento. Para entender la osmosis inversa examinemos primero el concepto de osmosis.

En osmosis, usted tiene dos soluciones en los lados opuestos de una membrana semipermeable- por ejemplo, agua pura en un lado y una solución salina en el otro. El agua pura pasara a través de la membrana hacia la solución salina. Este proceso es llamado osmosis, y la fuerza causante de la migración del agua pura, se conoce como presión osmótica.

Cuando al lado concentrado (salado) de la membrana se le aplica una fuerza exterior mayor que la de presión osmótica del lado del agua pura, el flujo osmótica natural se invierte y de aquí el termino de osmosis inversa. La membrana semipermeable permite el paso del agua mientras que las sales son concentradas y enviadas al drenaje. El proceso de osmosis inversa tiene efectividad de remoción del 85 al 95 por ciento de iones, del 99 por ciento de impurezas microbiales y hasta el 99 por ciento de orgánicos de alto peso molecular. Puesto que la osmosis inversa es una tecnología de remoción porcentual, el agua de osmosis inversa producida no puede ser llamada agua de "alta pureza", la cual se mide en ppb y ppb de contaminantes iónicos. Sin embargo la osmosis inversa es ideal para aplicaciones tales como el lavado de vidriaría y el pretratamiento para destilación o desionizacion.



DISCULPENOS. ESTE DOCUMENTO AUN NO ESTÁ TERMINADO Y SE PUBLICA SOLO PARA SU CONVENIENCIA DE OBTENER LA INFORMACIÓN. CIENYTEC NO ES RESPONSABLE POR LA INFORMACIÓN CONTENIDA HASTA TERMINAR LA REVISIÓN DE ERRORES MECANOGRÁFICOS. Enero 2011.  
TOMADO DEL "LIBRO DE PURIFICACION DE AGUA" DE BARNSTEAD, EDICION 1991, CORPORACION BARNSTEAD THERMOLYNE. TRADUCIDO POR CIENYTEC DE "THE WATER BOOK".

## DESIONIZACION

### “¿Que es la Desionizacion?”

18.3 Megaóhmios – centímetros. La medida de la perfección más frecuentemente buscada por investigadores en todo el mundo cuando hablan de pureza de agua. La única manera disponible para lograr este nivel de resistividad, es mediante la desionizacion. Para comprender completamente que es la desionizacion y como trabaja esta debemos primero analizar los contaminantes encontrados en el agua y determinar los procesos de purificación requeridos además de la desionizacion, para obtener agua pura destinada a su aplicación específica.

Puesto que el agua pura es el solvente supremo, acumula activamente los contaminantes de todas las partes por las que pasa o atraviesa:

**Sólidos Ionizados Disueltos:** Tales como el sodio ( $Na^+$ ), EL CALCIO ( $Ca^{+2}$ ) y el cloruro ( $Cl^-$ ); son regidos por el agua en contacto con las rocas y el suelo.

**Orgánicos:** De los desechos en descomposición y de la contaminación ambiental, se recogen moléculas orgánicas.

#### **Partículas Mínimas Separables:**

Tales como residuos orgánicos, polvo y oxido de la tubería; o bacterias y microbiales, incluyendo pirógenos, que normalmente crecen en el agua.

**Gases Ionizados Disueltos:** Tales como el cloro ( $Cl_2$ ), y el dióxido de carbono ( $CO_2$ ), Proveniente del tratamiento de agua y la descomposición orgánica, así como de los coloidea de rocas y arena.

Estos contaminantes se encuentran en el agua en distintas concentraciones. Cada uno presenta diferentes problemas a los investigadores, dependiendo de la aplicación específica del agua.

### Pagina 8 columna 2

La sola desionizacion pueden permitir a usted lograr resistividad de 18.3 Megaóhmios – centímetros, pero como lo muestra la tabla, esta no remueve





**DISCULPENOS. ESTE DOCUMENTO AUN NO ESTÁ TERMINADO Y SE PUBLICA SOLO PARA SU CONVENIENCIA DE OBTENER LA INFORMACIÓN. CIENYTEC NO ES RESPONSABLE POR LA INFORMACIÓN CONTENIDA HASTA TERMINAR LA REVISIÓN DE ERRORES MECANOGRÁFICOS. Enero 2011.**

**TOMADO DEL "LIBRO DE PURIFICACION DE AGUA" DE BARNSTEAD, EDICION 1991, CORPORACION BARNSTEAD THERMOLYNE. TRADUCIDO POR CIENYTEC DE "THE WATER BOOK".**

completamente los orgánicos, las partículas mínimas separables, las bacterias ni los microbiales. Para eliminar estos contaminantes, otros tipos de purificación son utilizados en conjunción con la desionización. La absorción por carbón, se utiliza para eliminar materias orgánicas y cloro. La filtración se utiliza para eliminar partículas mínimas y bacterias. La ultrafiltración es utilizada para extraer microbiales incluyendo pirógenos.

Una lectura de 18.3 Megaóhmios- centímetro, garantiza agua libre de contaminantes iónicos, pero no afectan la materia orgánica, las bacterias, los microbiales y ni siquiera a algunas partículas mínimas separables. Indicado de una sencilla, la resistividad es la medida que nos indica que tan poca corriente eléctrica pasara entre dos electrodos a una temperatura específica. Si puede imaginarse el agua de un sistema de desionización como un río y los contaminantes iónicos como piedras de paso que puede ser utilizados para cruzar el río. Cuando una corriente eléctrica pasa a través del agua, utiliza los contaminantes iónicos como piedras e paso para cruzar el río".En este sentido, mientras menos piedras o contaminantes iónicos hayan, mayor será la resistividad eléctrica del agua. La mayoría de los materiales orgánicos y de las bacterias, no son "piedras de paso" adecuadas para cambiar de manera apreciable la resistividad del agua.

La temperatura del agua también influye en la resistencia eléctrica. Por esta razón, la mayoría de los sistemas de agua utilizan un instrumento de medición que compensa automáticamente la temperatura a 25° C. El patrón para agua Tipo I de calida reactiva es de 18.3 Megaóhmios – centímetros, la cual es la máxima resistividad que puede lograrse en el agua a 25°C.

Los contaminates iónicos se encuentran disueltos en la estructura química del agua. Los sólidos y gases ionizados disueltos, son extraídos utilizando resinas de intercambio iónico que actúan como pequeños imanes sacando del agua y remplazándolos con iones H. y OH- que finalmente se une para formar el agua (H<sub>2</sub>O).

### Pagina 8 columna 3

Las resinas de intercambio iónico, son generalmente polímeros sintéticos con muchos sitios de intercambio ionizo en su superficie. En los sistemas de desionización de Barnstead, se usan dos tipos básicos de resina de intercambio iónico: la resinas para remoción de cationes, las cuales poseen iones de hidrogeno (H+) en su superficie; cada uno de ellos capacitado para



**DISCULPENOS. ESTE DOCUMENTO AUN NO ESTÁ TERMINADO Y SE PUBLICA SOLO PARA SU CONVENIENCIA DE OBTENER LA INFORMACIÓN. CIENYTEC NO ES RESPONSABLE POR LA INFORMACIÓN CONTENIDA HASTA TERMINAR LA REVISIÓN DE ERRORES MECANOGRÁFICOS. Enero 2011.**

**TOMADO DEL "LIBRO DE PURIFICACION DE AGUA" DE BARNSTEAD, EDICION 1991, CORPORACION BARNSTEAD THERMOLYNE. TRADUCIDO POR CIENYTEC DE "THE WATER BOOK".**

extraer un ión cargado positivamente y las resinas de anión, las cuales tienen grupos hidróxidos (OH-) en su superficie, cada uno de ellos capacitado para remover un ión con carga negativa.

En un cartucho de dos capas estas reacciones ocurren por separado, siendo la de la resina de remoción catiónica usada primero, seguida por la remoción de la resina aniónica.

### Página 9 columna 1

Para extraer la mayoría de los contaminantes iónicos, se usa un cartucho de dos capas. Cuando las dos resinas están separadas, el cartucho tiene mayor capacidad efectiva de moléculas iónicas. Sin embargo, un cartucho de dos capas no puede eliminar completamente toda la contaminación iónica, porque esto ocasionaría "fuga de sodio"

Para lograr de 18.3 Megaohmios - centímetro; las dos resinas debe ser mezcladas para así eliminar las fugas de sodio. En un sistema de cada mixta, el intercambio de iones y cationes ocurre simultáneamente, evitando así el paso de cationes de sodio.

Como se explico anteriormente, la sola desionizacion puede ser suficiente para su aplicación específica. Por esta razón, es que los sistemas NANOpure y E-pure, incorporar mas de un método de purificación con el fin de suministrar agua libre de cualquiera o todos los contaminantes.

Efectuemos ahora un seguimiento al agua, desde el grifo, a través del NANOpure, utilizando todos los métodos necesarios para eliminar toda clase de contaminante.

### Página 9 columna 2

1. En el primer paso, se usa carbón activado para remover las materias orgánicas y el cloro. Por medio de la absorción, el carbón remueve el cloro y las materias orgánicas que pueden obstruir la acción de las resinas desionizantes en los pasos tercero y cuarto.
2. En el segundo paso, se utilizan resinas macroreticulares para ayudar a extraer los coloides y las materias organizas.
3. El tercer paso, consiste en el uso de un cartucho de dos capas de alta capacidad, el cual contiene resinas cationicas (3ª) y aniónicas (3b). Este



**DISCULPENOS. ESTE DOCUMENTO AUN NO ESTÁ TERMINADO Y SE PUBLICA SOLO PARA SU CONVENIENCIA DE OBTENER LA INFORMACIÓN. CIENYTEC NO ES RESPONSABLE POR LA INFORMACIÓN CONTENIDA HASTA TERMINAR LA REVISIÓN DE ERRORES MECANOGRÁFICOS. Enero 2011.**

**TOMADO DEL "LIBRO DE PURIFICACION DE AGUA" DE BARNSTEAD, EDICION 1991, CORPORACION BARNSTEAD THERMOLYNE. TRADUCIDO POR CIENYTEC DE "THE WATER BOOK".**

- removerá la mayoría de los contaminantes iónicos, como preparación para el uso del cartucho ultrapuro de capa mixta.
4. Un cartucho ultrapuro de capa mixta es ahora utilizado, para remover todos los contaminantes iónicos restantes, produciendo así agua hasta de 18.3 megaohmios.
  5. Muchas aplicaciones, tales como los análisis por HPLC y TOC; requiere bajos niveles de materia orgánica. Las materias orgánicas que aun se encuentran presentes después de la absorción por carbón y la desionización iniciales, son ahora eliminadas utilizando carbón sintético de alta eficiencia
  6. El tratamiento final para eliminar las bacterias y las partículas mínimas separables que hayan logrado pasar las etapas anteriores, se hace mediante la filtración por membranas. En el NANOpure, la filtración final se logra mediante un filtro único el paso del flujo de 0.2 micrones, ubicado en el dispensador remoto. En el E-pure, la filtración final se logra mediante un filtro de fibra porosa de 0.2 micrones instalado al bloque del grifo. Después de este paso, el agua es adecuada para la mayoría de las aplicaciones.
  7. Cuando el agua se va a usar para preparación de medios de cultivo, cultivo de tejidos u otros tipos de investigación ilógica; es necesario remover los microbiales, tale como pirógenos. Para estas aplicaciones, el sistema de agua NANOpure de calidad de investigación, incluye un ultrafiltro, el cual se capaz d4e lograr una reducción logarítmica de 3+ de todos los contaminantes hasta de 10.000 Daltons de peso molecular. (Para asegurar absoluta pureza, se usa nuevamente un filtro de malla que elimina cualquier bacteria que haya crecido después del ultrafiltrodo.)

## **NANOpure**

### **CARACTERISTICAS Y BENEFICIOS COMUNES DE TODOS LOS SISTEMAS DE CALIDAD ANALITICA Y DE BIO-INVESTIGACION:**

- Todos los Nano Pure producen aproximadamente 1,5 litros por minuto de agua ultra pura de 18.3 Megohmios – centímetro, con un contenido de carbón orgánico total de menos de 10 ppb cuando se usa con un juego de cartucho libre de contaminantes orgánicos (ver especificaciones).



**DISCULPENOS. ESTE DOCUMENTO AUN NO ESTÁ TERMINADO Y SE PUBLICA SOLO PARA SU CONVENIENCIA DE OBTENER LA INFORMACIÓN. CIENYTEC NO ES RESPONSABLE POR LA INFORMACIÓN CONTENIDA HASTA TERMINAR LA REVISIÓN DE ERRORES MECANOGRÁFICOS. Enero 2011.**

**TOMADO DEL "LIBRO DE PURIFICACION DE AGUA" DE BARNSTEAD, EDICION 1991, CORPORACION BARNSTEAD THERMOLYNE. TRADUCIDO POR CIENYTEC DE "THE WATER BOOK".**

- Todos los materiales en contacto con el agua, son de polipropileno virgen u otros materiales inertes para prevenir la recontaminación del agua
- Se incluye un dispensador Remoto como equipo estándar;(refiérase a la pagina 23):
  - Suministra efectivamente dispensación remota a una distancia hasta de 2,5 Metros del Nano Pure.
  - El dispensador cuenta con un filtro integral y reemplazable de paso al flujo de Agua de 0.2 micrones, ubicado en la salida de descargue, para reducir la contaminación potencial.
  - El dispensador remoto se conecta al NANOpure mediante un tubo doble que Permite la recirculación del agua por el sistema NANOpure.
  - Se dispone de tres diferentes modos de dispensación: de flujo continuo, de rociado fino o gota a gota.
- El NANOpure viene equipado con recipientes de liberación rápida de ¼ de vuelta, facilitando así la extracción y reemplazo de los cartuchos.
- El diseño de fondo plano de los recipientes, les permite mantenerse parados sobre la mesa, facilitando el reemplazo del cartucho.
- Se dispone de modelos de montaje en la Pared o de montaje sobre mesa. Todos los modelos vienen completamente pre-ensamblados para facilitar su instalación. Simplemente monte el NANOpure en la pared o sobre una mesa, conéctelo a su suministro de agua e inserte los cartuchos.
- La configuración de cuatro cartuchos, ahorra espacio tanto en la pared como en la mesa.

Pág. 10 figura 2, 3

- La unidad cuenta con una válvula dispensadora integral adicional resortada, para cortar el flujo de agua tan pronto como su dedo deje de presionar sobre la perilla de la válvula. Esta última también puede asegurarse en posición para suministrar un flujo continuo de agua.
- Confiable control por microprocesador, el cual provee:



**DISCULPENOS. ESTE DOCUMENTO AUN NO ESTÁ TERMINADO Y SE PUBLICA SOLO PARA SU CONVENIENCIA DE OBTENER LA INFORMACIÓN. CIENYTEC NO ES RESPONSABLE POR LA INFORMACIÓN CONTENIDA HASTA TERMINAR LA REVISIÓN DE ERRORES MECANOGRÁFICOS. Enero 2011.**

**TOMADO DEL "LIBRO DE PURIFICACION DE AGUA" DE BARNSTEAD, EDICION 1991, CORPORACION BARNSTEAD THERMOLYNE. TRADUCIDO POR CIENYTEC DE "THE WATER BOOK".**

- Indicador de la resistividad y de la temperatura del agua a través de una pantalla de LED; además provee una alarma que permite al usuario prefijarla al nivel deseado, indicando así la calidad del agua ultrapura producida.
- La luz intermitente en la pantalla, alerta al usuario cuando el grado de pureza del agua producida se encuentra por debajo del punto prefijado.
- El NANOpure permite remover el tablero de control o pantalla, el cual puede ser instalado, en una pared o sobre una mesa localizada a distancias hasta de 3 metros del sistema.
- Esta equipado con un sistema de operación estacionario para recircular el agua durante 10 minutos cada hora, asegurando un suministro inmediato de agua pura cuando se le demande.
- Opcionalmente se puede instalar una segunda celda de purificación en la entrada del sistema, con el fin de monitorear la resistividad y temperatura del agua de alimentación. El número de parte para la celda es E550X1A.
- El usuario puede verificar fácilmente la calibración del control para asegurarse de su precisión.

Pág. 11 columna 1, 2

## **CARACTERISTICAS ESPECIFICAS Y BENEFICIOS DEL NANOPURE DE CALIDAD DE BIO-INVESTIGACION**

- El NANOpure de calidad de Bio-investigación; produce agua ultrapura, libre de pirógenos de 18.3 Megaóhmios-cm., con un contenido total de carbón orgánico menor de 10 ppb, cuando se usa con un juego de cartuchos "libre de orgánico".
- Oculto debajo del microprocesador, se haya un ultrafiltro integral enrollado en espiral, con corte a 10.000 Daltons de peso molecular.
- Como equipo estándar se incluye un filtro desechable de 0.2 micrones, ubicado debajo de la válvula dispensadora integral.

## **APLICACIONES DEL NANOPURE DE CALIDAD DE BIO-INVESTIGACION:**



**DISCULPENOS. ESTE DOCUMENTO AUN NO ESTÁ TERMINADO Y SE PUBLICA SOLO PARA SU CONVENIENCIA DE OBTENER LA INFORMACIÓN. CIENYTEC NO ES RESPONSABLE POR LA INFORMACIÓN CONTENIDA HASTA TERMINAR LA REVISIÓN DE ERRORES MECANOGRÁFICOS. Enero 2011.**

**TOMADO DEL "LIBRO DE PURIFICACION DE AGUA" DE BARNSTEAD, EDICION 1991, CORPORACION BARNSTEAD THERMOLYNE. TRADUCIDO POR CIENYTEC DE "THE WATER BOOK".**

- Agua libre de pirógenos para preparación de medios de cultivo y de cultivos de células.
- Agua libre de orgánicos de grado reactivo Tipo I.

### **APLICACIONES DEL NANOPURE DE CALIDAD ANALITICA:**

- Agua de calidad reactiva Tipo I.
- Agua para aplicaciones críticas, tales como HPLC y análisis en la búsqueda de metales.

### **SABÍA USTED QUE...**

El almacenamiento de agua ultrapura en vidrios de pirex causa en solo pocos días, un incremento de tres a cuatro veces en la cantidad de metales pasados en el agua.

El almacenamiento de agua ultrapura en vasija plásticas causan en solo pocos días, un incremento de cinco veces mas de la cantidad total de los carbonos orgánicos en el agua.

La razón es, en ambos casos, que el agua ultrapura es muy agresiva y desprende las impurezas de las paredes de los recipientes.

### **SIATEMAS E-PURE MR DE 3 RECIPIENTES Y DE 4 RECIPIENTES**

#### **CARACTERISTICAS Y BENEFICIOS DE TODOS LOS SISTEMAS E-PURE:**

- El sistema E-pure MR, puede producir aproximadamente 1,5 litros por minuto de agua de calidad reactiva Tipo I (ver especificaciones), de 18.3 Megaohmios –cm.
- Todos los materiales en contacto con el agua son de polipropileno virgen u otros materiales inertes para prevenir la recontaminación del agua.
- Mientras el E-pure MR se encuentre encendido y haya demanda de agua, una bomba incorporada de recirculación continua suministrando agua



**DISCULPENOS. ESTE DOCUMENTO AUN NO ESTÁ TERMINADO Y SE PUBLICA SOLO PARA SU CONVENIENCIA DE OBTENER LA INFORMACIÓN. CIENYTEC NO ES RESPONSABLE POR LA INFORMACIÓN CONTENIDA HASTA TERMINAR LA REVISIÓN DE ERRORES MECANOGRÁFICOS. Enero 2011.**

**TOMADO DEL "LIBRO DE PURIFICACION DE AGUA" DE BARNSTEAD, EDICION 1991, CORPORACION BARNSTEAD THERMOLYNE. TRADUCIDO POR CIENYTEC DE "THE WATER BOOK".**

ultrapura. No es necesario esperar para obtener agua ultrapura, ni tampoco desperdiciar agua por el drenaje.

- El E-pure<sub>MR</sub> viene completamente ensamblado para facilitar su instalación en la pared. Simplemente móntelo en la pared, conéctelo a la fuente de agua e instale los cartuchos.
- Incluye una válvula de retención inversa incorporada de acero inoxidable, como equipo estándar.
- El E-pure<sub>MR</sub> viene equipado con recipientes de fácil liberación de ¼ de vuelta, para facilitar la extracción y reemplazo de los cartuchos.
- El diseño de base plana de los recipientes, les permite mantenerse parados sobre la mesa; facilitando de esta forma el reemplazo de los cartuchos.
- El agua pura es dispensada a través de un grifo de polipropileno virgen.
- Con el E-pure<sub>MR</sub> se incluye un medidor digital de resistividad, el cual tiene compensación automática de la temperatura a 25°C.

#### Pág.14 columna 2

- Puede ser utilizado con un filtro final de fibra porosa de 0.22 micrones (D3750), con dispensador remoto (D4700), con ultrafiltro (D4721) y con una variedad de juegos de cartuchos. Los filtros, el dispensador remoto y los cartuchos; deben ser ordenados por separados.

#### **APLICACIONES:**

- Agua de calidad reactiva Tipo I.
- En HPLC y otras aplicaciones críticas, cuando se usan con el juego de filtros para agua libre de orgánicos.
- Cultivos de tejidos, cuando se usa con un ultrafiltro opcional.
- Agua para enjuague en los laboratorios de investigación de semi-conductores.

#### **SABÍA USTED QUE...**

Los cartuchos de desionización necesitan estar frescos. Verifique la fecha de vencimiento en la caja para obtener un mejor funcionamiento.



**DISCULPENOS. ESTE DOCUMENTO AUN NO ESTÁ TERMINADO Y SE PUBLICA SOLO PARA SU CONVENIENCIA DE OBTENER LA INFORMACIÓN. CIENYTEC NO ES RESPONSABLE POR LA INFORMACIÓN CONTENIDA HASTA TERMINAR LA REVISIÓN DE ERRORES MECANOGRÁFICOS. Enero 2011.**  
TOMADO DEL "LIBRO DE PURIFICACION DE AGUA" DE BARNSTEAD, EDICION 1991, CORPORACION BARNSTEAD THERMOLYNE. TRADUCIDO POR CIENYTEC DE "THE WATER BOOK".

## OSMOSIS INVERSA

### “¿Que es Osmosis Inversa?”

La osmosis inversa, como una forma de tratamiento de agua, es una tecnología nueva y de rápido crecimiento.

La primera membrana fue desarrollada en 1958.

#### Pág. 25 columna 1

La membrana de osmosis inversa es utilizada en varias aplicaciones; Incluyendo metales preciosos, química, recuperación de desperdicios nucleares, procesamientos de alimentos, purificación de agua de laboratorio y otros. Nuestra discusión se limitara a la osmosis inversa cuando esta se relacione con la purificación de agua en aplicaciones de laboratorio.

Para entender completamente la tecnología de osmosis inversa, se debe entender primero el concepto de osmosis normal. En osmosis normal, el agua fluye a través de una membrana semipermeable, de una solución menos concentrada hacia una mas concentrada (ver figura1). La osmosis inversa, utiliza presión para invertir el flujo osmótico normal. En esta forma, la presión empuja el agua a través de la membrana semipermeable del lado mas concentrado (contaminado), hacia el lado menos concentrado (agua pura). (Vea las figuras 2 y 3).

Sobre la superficie de la membrana hay una capa porosa delgada, la cual contiene una multitud de microporos.

Debido a la interacción física y química entre la polución y la membrana, la mayoría de las sales son rechazadas y solo el agua de baja concentración iónica pasa a través de la membrana.

La mayoría de los componentes orgánicos son removidos, dependiendo de su peso molecular.

El agua que alimenta al sistema de osmosis inversa fluye sobre la superficie de la membrana. La presión fuerza un porcentaje del agua a través de la membrana, mientras que el agua permanente, alta en contaminantes, es enviada hacia el drenaje. El movimiento de agua sobre la membrana la





**DISCULPENOS. ESTE DOCUMENTO AUN NO ESTÁ TERMINADO Y SE PUBLICA SOLO PARA SU CONVENIENCIA DE OBTENER LA INFORMACIÓN. CIENYTEC NO ES RESPONSABLE POR LA INFORMACIÓN CONTENIDA HASTA TERMINAR LA REVISIÓN DE ERRORES MECANOGRÁFICOS. Enero 2011.**  
TOMADO DEL "LIBRO DE PURIFICACION DE AGUA" DE BARNSTEAD, EDICION 1991, CORPORACION BARNSTEAD THERMOLYNE. TRADUCIDO POR CIENYTEC DE "THE WATER BOOK".

mantiene limpia, previniendo la acumulación de contaminantes que potencialmente pudiesen dañarla.

### Pág. 25 columna 3

La osmosis inversa es una tecnología de remoción porcentual. Un sistema típico de osmosis inversa, rechaza hasta 98% de las impurezas encontradas en la mayoría de las fuentes de agua potable. Si se usa un suavizador de agua antes del tratamiento con el sistema de osmosis inversa, la tasa de reducción de sales será aun mayor. Debido a que solo un porcentaje de los contaminantes son removidos de una fuente de agua determinada, es impracticable predecir del agua con esta tecnología. Cuando se utiliza osmosis inversa, ciertos contaminantes son removidos mas efectivamente que otros.

- Los iones polivalentes son removidos mas fácilmente (99%) que los monovalentes (sodio 90%).
- Los componentes orgánicos de alto peso molecular (de más de 200 Daltons) son removidos efectivamente, mientras que los menores tamaños pasan a través de la membrana.
- Los gases pasan fácilmente a través del sistema de osmosis inversa y afectaran la pureza del agua.
- Debido al gran tamaño de las bacterias y los pirógenos, la osmosis inversa remueve efectivamente el 99% de esta clase de impurezas.

En vista de la limitada capacidad de remoción de esta tecnología, su uso principal es el pretratamiento del agua utilizada para alimentar un sistema de desionización que produzca agua de calidad reactiva Tipo I. La osmosis inversa es también apropiada en aplicaciones que requieren agua para laboratorio Tipo II o III.

Dependiendo del material de la membrana, ciertos factores afectan la calidad y la cantidad del agua producida a través de esta tecnología.

En la actualidad hay tres tipos de materiales para membrana que son usados en sistemas de osmosis inversa, para crear agua pura en el laboratorio:  
ACETATO DE CELULOSA, POLIAMIDAS Y MEMBRANA DE PELICULA DELGADA (TFM).

Cada uno de los materiales de las membranas exige cierto requisito sobre el agua de entrada, los cuales deben cumplirse si se aspira a lograr la vida normal de la membrana. Los factores que más afectan el material de la membrana; son la temperatura, el pH, las bacterias, el cloro libre y el índice de saturación de Langlier.



**DISCULPENOS. ESTE DOCUMENTO AUN NO ESTÁ TERMINADO Y SE PUBLICA SOLO PARA SU CONVENIENCIA DE OBTENER LA INFORMACIÓN. CIENYTEC NO ES RESPONSABLE POR LA INFORMACIÓN CONTENIDA HASTA TERMINAR LA REVISIÓN DE ERRORES MECANOGRÁFICOS. Enero 2011.**

**TOMADO DEL "LIBRO DE PURIFICACION DE AGUA" DE BARNSTEAD, EDICION 1991, CORPORACION BARNSTEAD THERMOLYNE. TRADUCIDO POR CIENYTEC DE "THE WATER BOOK".**

Casi todos estos factores son normalmente entendidos, con excepción del índice de saturación de Langlier. Este índice, es la medida de la tendencia del agua a formar incrustaciones sobre la superficie por donde pasa. En la mayoría de los casos, el índice de Langlier es calculado y considerado, bien sea positivo o negativo.

Cuando se calcula el índice de Langlier, se debe medir algunas características del agua de entrada. Estas son:

Temperatura del agua, sólidos totales ionizados, dureza del calcio, alcalinidad y pH. Si el índice es positivo, se considera que el agua de alimentación muestra un alto potencial la forma incrustaciones y puede dañar la membrana. Si este es el caso, se requiere de un pretratamiento del agua antes de entrar al sistema de osmosis inversa. La tabla 1 muestra los cinco factores que más afectan las membranas y las limitaciones que estos imponen en cada uno de los tipos de materiales para membrana.

[Pág. 26 columna 2 y 3](#)

## Tabla

**Nota:** Los volúmenes de agua producidos, son afectados por la temperatura del agua de entrada. Por cada grado C por debajo de 25°C se disminuirá en un 3% el volumen de agua producida.

Días ppm = En el agua de entrada con 1 ppm de cloro libre, la membrana funcionara 500 días antes de que se presenten dificultades.

Puesto que los materiales de las membrana pueden ser afectados por algunos contaminante existentes en el agua, muchos sistemas de osmosis inversa requiere de algún tipo de pretratamiento para maximizar la vida útil de la membrana. La suavización, es una de las formas mas usadas de pretratar el agua para corregir un índice de Langlier positivo. A través del proceso de suavización, los iones que producen dureza son reemplazados con iones de sodio, los cuales reducen la tendencia sodio, los cuales la tendencia de incrustación en la membrana.

Si la modificación del pH requiere ser ajustada para corregir un alto nivel de pH del agua de alimentación, posiblemente será necesaria la inyección de ácido. Normalmente el ácido sulfúrico es inyectado al agua de entrada en una cantidad limitada para obtener un nivel de pH aceptable. Esto se logra convirtiendo la alcalinidad a dióxido de carbón.



**DISCULPENOS. ESTE DOCUMENTO AUN NO ESTÁ TERMINADO Y SE PUBLICA SOLO PARA SU CONVENIENCIA DE OBTENER LA INFORMACIÓN. CIENYTEC NO ES RESPONSABLE POR LA INFORMACIÓN CONTENIDA HASTA TERMINAR LA REVISIÓN DE ERRORES MECANOGRÁFICOS. Enero 2011.**

**TOMADO DEL "LIBRO DE PURIFICACION DE AGUA" DE BARNSTEAD, EDICION 1991, CORPORACION BARNSTEAD THERMOLYNE. TRADUCIDO POR CIENYTEC DE "THE WATER BOOK".**

Las membranas de acetato de celulosa pueden ser afectadas por la presencia de bacterias. Si el agua de suministro no se encuentra suficientemente clorada, será necesario un pretratamiento con inyección de cloro para evitar daños causados por bacterias.

Por otro lado, las membranas poliamidas, no son afectadas por bacterias, pero pueden ser destruidas por el cloro y otros agentes oxidantes. En este caso el agua de entrada debe ser retratada para remover el cloro y otros componentes dañinos. El carbón puede ser efectivo para remover el cloro, mientras que la inyección de bisulfato de sodio puede ser utilizada para remover otros agentes oxidantes.

La temperatura y la presión pueden afectar también la operación de un sistema de osmosis inversa. La temperatura del agua de entrada, tiene un efecto marcado en la cantidad de agua que una determinada membrana es capaz de producir. La característica de funcionamiento de esta membrana se basa en una temperatura de agua de entrada de 25°C. Por cada grado C que esta disminuya por debajo de 25°C, habrá una reducción del 3% en la cantidad de agua producida. Por esta razón, en algún caso se recomienda ajustar la temperatura del agua de entrada. Aquellas temperaturas que sean superiores a 35°C, causaran daño en la mayoría de las membranas.

Por consiguiente, al seleccionar la membrana que proporcione la cantidad adecuada de agua, se debe medir la temperatura del agua de entrada.

La presión del agua de entrada puede afectar tanto la cantidad como la calidad del agua producida por un sistema de osmosis inversa. Presiones tan altas como hasta de 400 psig (27.2 bar), no causaran daños en la membranas; por otro lado, la efectividad de la membrana para remover impurezas se vera reducida por las bajas presiones de operación. Un sistema de osmosis inversa, operando a 200 psig (13.6 bar), mejorara la calidad de un 5 a 10%, si se compara con su operación a 60 psig (4.1 bar). Por debajo de 50 psig (3.4 bar), la calidades afectada mas drásticamente. La cantidad de agua producida puede ser también afectada por la presión. Generalmente, entre mas baja sea la presión, menor será la cantidad de agua pura producida.

En resumen, la osmosis inversa como tecnología; es una fuente sencilla y económica de agua pretratada para sistema de desionizacion. Como usted puede ver, es indispensable conocer la composición del agua de entrada, para así poder seleccionar el mejor material que debe usarse en la membrana para el sistema de osmosis inversa.



**DISCULPENOS. ESTE DOCUMENTO AUN NO ESTÁ TERMINADO Y SE PUBLICA SOLO PARA SU CONVENIENCIA DE OBTENER LA INFORMACIÓN. CIENYTEC NO ES RESPONSABLE POR LA INFORMACIÓN CONTENIDA HASTA TERMINAR LA REVISIÓN DE ERRORES MECANOGRÁFICOS. Enero 2011.**

**TOMADO DEL "LIBRO DE PURIFICACION DE AGUA" DE BARNSTEAD, EDICION 1991, CORPORACION BARNSTEAD THERMOLYNE. TRADUCIDO POR CIENYTEC DE "THE WATER BOOK".**

## **SABÍA USTED QUE**

Los suavizadores de agua usan las mismas resinas sintéticas de intercambio iónico, un poliestireno de material co-polímero de divinil benceno, que las resinas de intercambio catiónico usadas en la desionización de capas mixtas. En la desionización de capas mixtas, la resina está en **forma hidrogenada**, lograda mediante el enjuague con solución acuosa de un ácido fuerte (clorhídrico o sulfúrico). En el suavizador, la resina está en **forma sódica**, lograda mediante el enjuague con una solución salina saturada. El ión de hidrógeno es fácilmente intercambiado con todos los demás contaminantes catiónicos inorgánicos en el agua, mientras que el sodio es efectivo únicamente en la remoción de cationes multivalentes del agua, siendo los más destacados los de calcio ( $\text{Ca}^{++}$ ) y Magnesio ( $\text{Mg}^{++}$ ).

## **ROpre ST mr**

### **Sistema de Osmosis Inversa con tanque de Almacenamiento incorporado de 30 litros**

Barnstead introduce el sistema ROpure ST como un método conveniente de purificación del agua.

- El ROpure ST produce hasta 21 litros por hora de excelente agua de laboratorio, para aplicaciones estándar y para máquinas lavadoras.
- Una perfecta selección para ser usada como pretratamiento en todos los sistemas NANOpure y E-pure.
- Sistema compacto, ahorrador de espacio, incluye tanque de almacenamiento incorporado de 30 litros con filtro de aire combinado.
- Cuando el cartucho opcional de desionización es utilizado, suministra agua con una resistividad hasta de 1 Megohmio.
- Válvula dispensadora "Inteligente" que puede ser operada en modo continuo ("full on") o en modo pulsado ("pulse") y conexión directa de salida de agua para sistema de tipo NANOpure.
- Incluye prefiltro combinado incorporado, sensores de nivel para operación automática del sistema de osmosis inversa y protector para la bomba en



DISCULPENOS. ESTE DOCUMENTO AUN NO ESTÁ TERMINADO Y SE PUBLICA SOLO PARA SU CONVENIENCIA DE OBTENER LA INFORMACIÓN. CIENYTEC NO ES RESPONSABLE POR LA INFORMACIÓN CONTENIDA HASTA TERMINAR LA REVISIÓN DE ERRORES MECANOGRÁFICOS. Enero 2011.

TOMADO DEL "LIBRO DE PURIFICACION DE AGUA" DE BARNSTEAD, EDICION 1991, CORPORACION BARNSTEAD THERMOLYNE. TRADUCIDO POR CIENYTEC DE "THE WATER BOOK".

los sistemas tipo NANOpure y E-pure (el prefiltro combinado debe ordenarse separadamente).

- Incluye medidor de presión en la membrana con lectura en Puig y en bar.
- Utiliza recipiente de desconexión rápida de un cuarto de vuelta y materiales inertes en todas las vía de paso del agua.
- Es disponible, tanto en el sistema de montaje en la pared, como en el sistema de sobre mesa.
- Sistema electrónico inteligente incluye
  - Alarma indicadora de baja presión de la bomba de agua de entrada.
  - Indicación automática cuando el cambio del prefiltro combinado es necesario.
  - Indicación automática cuando el cambio del cartucho DI (desionización) es necesario.
  - Indicación automática cuando la membrana de osmosis inversa requiere servicio
  - Indicador de tanque lleno.

Pág. 28 columna

## Membranas

### D2730, D2731, D2732, D2734, D6317, D6318 CARACTERISTICAS Y BENEFICIOS:

- **Aplicaciones Universales.** Con una gran variedad de materiales para membranas y una amplia experiencia en aplicaciones, Barnstead puede ofrecer soluciones sencillas a difíciles problemas de agua de alimentación. Nosotros le ayudaremos a seleccionar la membrana apropiada que responda a la Velocidad de flujo y demás condiciones de su fuente de agua de entrada.
- **Larga Vida.** Las membranas de Barnstead proporcionan de uno a tres años de servicio si se operan y mantienen correctamente.
- **Versatilidad.** Barnstead ofrece la más amplia variedad de membranas de alta calidad; y también tiene a su disposición, membranas enrolladas en espiral para sistemas de laboratorio de osmosis inversa.



**DISCULPENOS. ESTE DOCUMENTO AUN NO ESTÁ TERMINADO Y SE PUBLICA SOLO PARA SU CONVENIENCIA DE OBTENER LA INFORMACIÓN. CIENYTEC NO ES RESPONSABLE POR LA INFORMACIÓN CONTENIDA HASTA TERMINAR LA REVISIÓN DE ERRORES MECANOGRÁFICOS. Enero 2011.**

**TOMADO DEL "LIBRO DE PURIFICACION DE AGUA" DE BARNSTEAD, EDICION 1991, CORPORACION BARNSTEAD THERMOLYNE. TRADUCIDO POR CIENYTEC DE "THE WATER BOOK".**

### **Membrana de Acetato de Celulosa Estándar D2730**

Las membranas de acetato de celulosa (CA) DE Barnstead, ofrecen un mayor contenido acetílico y las características de desempeño son superiores a las de la competencia. Así mismo, la membrana de Barnstead son más resistentes a las poco frecuentes altas o bajas hidrólisis de pH que la membrana regulares de acetato de celulosa.

La membrana de Acetato de celulosa Estándar es ideal para agua de alimentación cloradas con pH neutro o ligeramente ácido. Cuando se utiliza en el ULTROpure, puede producir hasta 60 litros por hora.

### **Membrana de Acetato de Celulosa de Alto Flujo D2731**

La membrana de acetato de celulosa de Alto flujo, ofrece mayor flujo que la membrana de acetato de celulosa estándar y a un costo significativamente mas bajo que las unidades de la competencia

Como con todas las membranas de acetato de celulosa, el agua de alimentación debe estar clorada y tener un pH neutro o ligeramente ácido. La membrana de acetato de celulosa de Alto flujo. Producirá hasta 110 litros por hora con presión de entrada de 200 psi.

### **Pág. 32 columna 3**

Las avanzadas tecnologías de membranas en los sistemas de osmosis inversa de Barnstead, ofrecen una flexibilidad incomparable y economía de operación

### **Membrana de Poliamida D2732**

La membrana de poliamida (PA) es un compuesto de película delgada (una delgada capa de membrana sintética unida a una capa de soporte). Los compuestos de película delgada, ofrece un mayor grado de flujo, selectividad y estabilidad química que los encontrados normalmente en membrana de polímeros.

La membrana de poliamida de Barnstead, produce hasta 160 litros por hora con presión de entrada de 200 psi.



**DISCULPENOS. ESTE DOCUMENTO AUN NO ESTÁ TERMINADO Y SE PUBLICA SOLO PARA SU CONVENIENCIA DE OBTENER LA INFORMACIÓN. CIENYTEC NO ES RESPONSABLE POR LA INFORMACIÓN CONTENIDA HASTA TERMINAR LA REVISIÓN DE ERRORES MECANOGRÁFICOS. Enero 2011.**

**TOMADO DEL "LIBRO DE PURIFICACION DE AGUA" DE BARNSTEAD, EDICION 1991, CORPORACION BARNSTEAD THERMOLYNE. TRADUCIDO POR CIENYTEC DE "THE WATER BOOK".**

### **Membrana TFM<sub>MR</sub> D2734**

La membrana TFM<sub>MR</sub> D2734, esta diseñada para operar en un amplio rango de pH y temperatura. Esta membrana es un compuesto de película delgada muy singular, que ofrece un flujo excepcional y un alto rechazo a la sal.

### **Membrana de Acetato de Celulosa D6317**

La membrana de acetato de celulosa se utiliza en el ROpure ST y es ideal para aguas de alimentación cloradas con pH neutro o ligeramente ácido. Cuando esta membrana se utiliza en el ROpure ST, puede producir hasta 12 litros por hora, con presión de entrada de 50 psi.

### **Membrana TFM<sub>MR</sub> D6318**

La membrana TFM<sub>MR</sub> D6318 es ideal para operación en un amplio rango de pH y temperatura. Se utiliza únicamente en el ROpure ST y puede producir hasta 20 litros por hora, con presión de entrada de 50 psi.

[Pág. 33 columna 1,](#)

### **SABÍA USTED QUE...**

Los equipos de osmosis inversa no pueden ser utilizados por todo el mundo. Son sensibles a la temperatura del agua de alimentación, al pH, a las bacterias y a las incrustaciones de las membranas – de manera que asegúrese de analizar el agua de alimentación utilizada en sus equipos de osmosis inversa.



**DISCULPENOS. ESTE DOCUMENTO AUN NO ESTÁ TERMINADO Y SE PUBLICA SOLO PARA SU CONVENIENCIA DE OBTENER LA INFORMACIÓN. CIENYTEC NO ES RESPONSABLE POR LA INFORMACIÓN CONTENIDA HASTA TERMINAR LA REVISIÓN DE ERRORES MECANOGRÁFICOS. Enero 2011.**

**TOMADO DEL "LIBRO DE PURIFICACION DE AGUA" DE BARNSTEAD, EDICION 1991, CORPORACION BARNSTEAD THERMOLYNE. TRADUCIDO POR CIENYTEC DE "THE WATER BOOK".**

## DESTILACION

### ¿Qué es Destilación?

La destilación difiere de todas las demás formas de purificación del agua; en que a través de esta, se remueve el agua de las impurezas en vez de remover las impurezas del agua. El agua es sometida a cambios de fases durante el proceso, pasando de estado líquido a gaseoso y volviendo nuevamente a su estado líquido. El gaseoso es el que lleva la separación del agua de sus impurezas. Todo aquello que tenga un punto de ebullición mayor que el del agua (100°C), permanecerá en un estado líquido, mientras que el agua y todo aquello con un punto de ebullición igual o menor, será convertido en vapor. Cuando este vapor es condensado, lo único que queda son hidrógenos, oxígeno y unas pocas sustancias que hierven a menor temperatura que el agua.

De todos los sistemas de purificación de agua, la destilación es la que ofrece las más amplias posibilidades.

### SABÍA USTED QUE

La mayoría de agua de alta pureza, causan interferencia con las pruebas de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO). Cuando se usa agua desionizada para elaborar el reactivo para la DBO, ocurre un inusitado agotamiento de oxígeno en el blanco. La solución para este problema consiste en preparar el reactivo para la DBO con agua de alta pureza y luego almacenarla en una incubadora por un minuto de 72 horas antes de usarla. Esto resolverá el problema del falso agotamiento de oxígeno.

Pág. 36 columna 2

No es específica para partículas ionizadas como lo es la desionización. No remueve materiales orgánicos selectivamente, como lo hace la absorción, ni hace un trabajo incompleto como la osmosis inversa. La destilación removerá





**DISCULPENOS. ESTE DOCUMENTO AUN NO ESTÁ TERMINADO Y SE PUBLICA SOLO PARA SU CONVENIENCIA DE OBTENER LA INFORMACIÓN. CIENYTEC NO ES RESPONSABLE POR LA INFORMACIÓN CONTENIDA HASTA TERMINAR LA REVISIÓN DE ERRORES MECANOGRÁFICOS. Enero 2011.**

**TOMADO DEL "LIBRO DE PURIFICACION DE AGUA" DE BARNSTEAD, EDICION 1991, CORPORACION BARNSTEAD THERMOLYNE. TRADUCIDO POR CIENYTEC DE "THE WATER BOOK".**

efectivamente todos los sólidos ionizados, todos los orgánicos con un punto de ebullición mayor que el del agua, todas las bacterias y; con la ayuda de una placa especial de desviación, todos los pirógenos. Si un destilador puede hacer todo esto, entonces por que la gente necesita cualquier otra tecnología de purificación de agua? Note que los gases ionizados y los componentes orgánicos de bajo punto de ebullición, fueron omitidos en el párrafo anterior. Estas impurezas no son removidas por medio de la destilación. Ellas sufren los mismos cambios de fase que los iones de oxígeno hidrógeno.

Esta impureza puede ser removida antes y después de la destilación, utilizando otras tecnologías ya que la destilación por si sola no es suficiente. Los destiladores vienen en las formas y tamaños. Su tamaño varía desde los más pequeños de 2 litros por hora, hasta los de 40 litros por hora y mucho más. Puede ser construido de metal o vidrio. Usted puede adquirir un sistema de destilación sencillo o un sistema doble. Su utilización varía desde el lavado de vidriería, hasta la producción de farmacéuticos y de agua para beber. Hoy en día, una buena parte de los laboratorios en todo el mundo, utilizan agua destilada como solución a sus necesidades diarias de agua pura.

Un destilador típico opera de la siguiente manera:

1. El agua entra al condensador, donde esta tiene dos propósitos:
  - a) Enfriar el vapor producido en la cámara de ebullición
  - b) Suministrar una fuente de agua precalentada a la caldera.
2. El agua fluye del condensador al dispositivo de nivel constante y de ahí a la cámara de ebullición (evaporador). El dispositivo de nivel constante, mantiene el nivel del agua apropiado en el evaporador.
3. A continuación se calienta el agua el evaporador hasta su punto de ebullición, produciendo vapor puro que sube hacia el condensador, pasando por la placa de desviación. Esta última, remueve del vapor gotas de agua cargadas de contaminantes.
4. En el condensador, el vapor puro entra en contacto con los tubos o bobinas enfriadas por el agua entrante al condensador. El vapor se condensa en agua y el producto es agua destilada pura.
5. El agua destilada sale del destilador y es normalmente destilador y es normalmente almacenada en un tanque hasta que se necesite.

### **Pág. 37 columna 1**

Dada la amplia capacidad de remoción de la destilación, esta se ha convertido en el estándar de agua pura aceptado en todo el mundo. Después de la filtración mecánica, la destilación es la más antigua forma de tratamiento de agua.

Desde el primer destilador de agua de laboratorio desarrollado desde hace más



**DISCULPENOS. ESTE DOCUMENTO AUN NO ESTÁ TERMINADO Y SE PUBLICA SOLO PARA SU CONVENIENCIA DE OBTENER LA INFORMACIÓN. CIENYTEC NO ES RESPONSABLE POR LA INFORMACIÓN CONTENIDA HASTA TERMINAR LA REVISIÓN DE ERRORES MECANOGRÁFICOS. Enero 2011.**

**TOMADO DEL "LIBRO DE PURIFICACION DE AGUA" DE BARNSTEAD, EDICION 1991, CORPORACION BARNSTEAD THERMOLYNE. TRADUCIDO POR CIENYTEC DE "THE WATER BOOK".**

de un siglo por William Barnstead, la destilación ha soportado la prueba del tiempo y continuara siendo una forma efectiva de tratamiento de agua para tiempo venidero.

## **SABÍA USTED QUE**

La presencia de dióxido de carbono en agua destilada, es la causa fundamental de la diferencia entre su resistividad (típicamente de 0.3-2.0 Megaohmios-cm) y la resistividad de agua desionizada Tipo I (10-18 Meogohmios-cm). Muchas especificaciones de agua pura permiten una ligera presencia ácida de CO<sub>2</sub> fijando el pH en un rango de 5.0 y 7.0.

La resistividad del agua reactiva Tipo I expuesta al aire (como por ejemplo en un vaso de precipitados o en un tanque de almacenamiento), disminuye rápidamente por debajo de 10 Megaohmios-cm, debido a la presencia de CO<sub>2</sub> atmosférico.

### **Destilador de Vidrio Fistreem II de 4 Y 8 Litros /Hora**

#### **BENEFICIOS Y CARACTERISTICAS COMUNES DE TODOS LOS DESTILADORE FISTREEM II:**

- Componentes en vidrio que aseguran virtualmente que no haya pasó de impureza hacia el agua destilada.
- Trampa de vapor patentada que elimina el paso de gotas de agua llevadas por el vapor, las cuales pueden contener impurezas.
- Totalmente automático con controles microprocesadores, simplifican su operación y limpieza, asegurando también alta confiabilidad.
- Panel de control con teclado de membrana sensible; de fácil operación.



**DISCULPENOS. ESTE DOCUMENTO AUN NO ESTÁ TERMINADO Y SE PUBLICA SOLO PARA SU CONVENIENCIA DE OBTENER LA INFORMACIÓN. CIENYTEC NO ES RESPONSABLE POR LA INFORMACIÓN CONTENIDA HASTA TERMINAR LA REVISIÓN DE ERRORES MECANOGRÁFICOS. Enero 2011.**

**TOMADO DEL "LIBRO DE PURIFICACION DE AGUA" DE BARNSTEAD, EDICION 1991, CORPORACION BARNSTEAD THERMOLYNE. TRADUCIDO POR CIENYTEC DE "THE WATER BOOK".**

- Control automático, activa el destilador para mantener el tanque lleno.
- Ciclo de drenaje automático, combate la acumulación de incrustaciones, reduciendo así la frecuencia de limpieza requerida.
- Ciclo de limpieza único, provee una simple y efectiva limpieza al destilador.
- Termistor y sensor de calor, provee doble protección contra el uso con bajos niveles de agua.
- Mantenimiento automático del flujo de agua refrigerante.
- Aprobado por la CSA (Canadian Standard Association).
- Puede ser instalado en la pared o sobre una mesa

#### APLICACIÓN:

- Usos generales de laboratorio incluyendo ciencias biológicas, microbiología y aplicaciones clínicas.

Pág. 38 columna 2

#### **Bi-destilador Fistreen II de 4 Litros / Hora, Destilador de Vidrio de 2 Litros /Hora**

#### **CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICA DEL BI-DESTILADOR FISTREEM II DE 4 LITROS /HORA:**

- Proceso de doble destilación que incrementa la pureza del agua por encima de 1 Megaohmio - cm

#### **A1037, A1028**

#### **CARACTERÍSTICAS Y BENEFICIOS:**

- Componente de vidrio que aseguran la pureza del agua.
- Controles totalmente automáticos.
- Capacidad de operación con agua corriente para refrigeración y con agua pretratada para alimentación de la caldera, reduciendo así la acumulación de incrustaciones, e incrementando la pureza del agua.
- Sistema de corte para bajo nivel de agua.



**DISCULPENOS. ESTE DOCUMENTO AUN NO ESTÁ TERMINADO Y SE PUBLICA SOLO PARA SU CONVENIENCIA DE OBTENER LA INFORMACIÓN. CIENYTEC NO ES RESPONSABLE POR LA INFORMACIÓN CONTENIDA HASTA TERMINAR LA REVISIÓN DE ERRORES MECANOGRÁFICOS. Enero 2011.**

**TOMADO DEL "LIBRO DE PURIFICACION DE AGUA" DE BARNSTEAD, EDICION 1991, CORPORACION BARNSTEAD THERMOLYNE. TRADUCIDO POR CIENYTEC DE "THE WATER BOOK".**

- Mantenimiento automático del flujo de agua refrigerante.
- Control automático que activa el destilador para mantener lleno el tanque.
- Interrupción automática de la energía de los elementos calentadores si se suspende el flujo de agua.
- Aprobado por la CSA (Canadian Estándar Association).

Pág. 39 columna 1 y 2

### **Destilador de vidrio mega-pure**

#### **BENEFICIOS Y CARACTERISTICAS COMUNES DE TODOS LOS DESTILADORES MEGA-PURE.**

- Los destiladores MEGA-PURE esta disponible en cinco tamaño, con cinco diferentes capacidades de producción para satisfacer cualquier demanda de agua destilada en el laboratorio; 1.4, 3, 4,6.0, 12.0 y 13.0 Litros/hora. Los destiladores MEGAPURE puede ser instalados en la pared o sobre una mesa.
- Los destiladores de vidrio MAGAPURE, producen agua destilada para aplicaciones generales en el laboratorio, libre de pirógenos y otras impurezas biológicas.
- Confiable calentadores de vidrio de borosilicato, calientan el agua rápidamente en la caldera y puede resistir un extremo choque termal.
- Un mecanismo constante del nivel del agua previene el derrame. Un encendedor de alta temperatura, protege el destilador del recalentamiento y suspender la energía automáticamente, si el agua en la caldera es insuficiente.
- Una trampa única de vapor, remueve el aire contaminante antes que el vapor de agua llegue al condensador.
- El diseño vertical del condensador mejora la pureza del agua al dejar orgánicos volátiles y gases escapar a través de una ventanilla, antes de condensador mejora la pureza del agua al dejar orgánicos volátiles y gases escapar a través de una ventanilla, antes de condensarse y contaminar el destilado
- Los destiladores MEGA-PURE están designados de tal forma de que el vapor y destilado entre en contacto solo con los componentes de vidrio.



**DISCULPENOS. ESTE DOCUMENTO AUN NO ESTÁ TERMINADO Y SE PUBLICA SOLO PARA SU CONVENIENCIA DE OBTENER LA INFORMACIÓN. CIENYTEC NO ES RESPONSABLE POR LA INFORMACIÓN CONTENIDA HASTA TERMINAR LA REVISIÓN DE ERRORES MECANOGRÁFICOS. Enero 2011.**

**TOMADO DEL "LIBRO DE PURIFICACION DE AGUA" DE BARNSTEAD, EDICION 1991, CORPORACION BARNSTEAD THERMOLYNE. TRADUCIDO POR CIENYTEC DE "THE WATER BOOK".**

Pág. 40 columna 2

- Controles Automáticos en todos los modelos mayores que 1.4 litros/hora, ofrecen un seguro funcionamiento del destilador. La ubicación de los controles en una pequeña gaveta en la parte delantera del destilador, permite un fácil mantenimiento.
- Todos los destiladores mayores que 1.4 litros/hora pueden ser convertidos completamente automáticos, con la adición de un ACS "Sistema de colección Automático" El sistema es mecánico, excluyendo componentes eléctricos.

## **Destilador Compacto de Vidrio Galarixy de 4 Litro /Hora**

**A62860**

### **BENEFICIOS Y CARACTERISTICAS:**

- Los componentes de vidrio impiden el desprendimiento de impurezas dentro del agua destilada
- El tamaño compacto requiere de poco espacio y su peso liviano permite trasladarlo de un laboratorio a otro.
- El destilador puede ser instalado en la pared o en una mesa. El soporte para la instalación de pared es incluido con cada unidad.
- La puerta en la parte superior de la cámara calentadora pueden ser abiertas, permitiendo la inspección del calentador para su limpieza y mantenimiento.
- Los estudiantes pueden observar en el salón de clase, el calentador y el condensador para lograr un mejor entendimiento de los principios básicos tales como cambio de fase, difusión gaseosa, vaporización y condensación.
- Dos enchufes termales con sistema de suspensión eléctrica, provee protección en caso de recalentamiento y esto puede ser ajustado manualmente.
- Los elementos calentadores son hechos de vidrio de borosilicato y son fáciles de mantener limpios.

Pág. 42 columna 1 y 2



**DISCULPENOS. ESTE DOCUMENTO AUN NO ESTÁ TERMINADO Y SE PUBLICA SOLO PARA SU CONVENIENCIA DE OBTENER LA INFORMACIÓN. CIENYTEC NO ES RESPONSABLE POR LA INFORMACIÓN CONTENIDA HASTA TERMINAR LA REVISIÓN DE ERRORES MECANOGRÁFICOS. Enero 2011.**  
TOMADO DEL "LIBRO DE PURIFICACION DE AGUA" DE BARNSTEAD, EDICION 1991, CORPORACION BARNSTEAD THERMOLYNE. TRADUCIDO POR CIENYTEC DE "THE WATER BOOK".

## **Destiladores Clásicos Eléctricos y de Vapor**

**A1011 de 4 LPH**  
**A1013 de 8 LPH**  
**A1015 de 20 LPH**  
**A1016 de 40 LPH**  
**A1212, A1213 Destiladores**  
**De vapor**

### **Características y beneficios:**

(Para todos los destiladores):

- El agua de alimentación es precalentada en el condensador, permitiendo la conservación de energía.
- Condensador horizontal que permite ahorro de espacio.
- Evaporador de doble pared para ahorro de energía.
- Una placa de desviación tipo Q, la cual es estándar para todos las unidades, asegura que la alta calidad de agua producida, este libre de pirógenos.
- Confiable y durable
- Normalmente dura hasta 20 años; su construcción metálica soporta los rigores de la limpieza.
- Fácil de mantener.
- Revestimiento de estaño puro extremadamente inactivo, evita que se suelten impurezas en el agua purificada.
- Condensador ventilado que permite la eliminación de impurezas gaseosas.
- Desconcentrador de características únicas, remueve las impurezas producidas por las incrustaciones.
- Disponible para montaje sobre mesa, pared o piso

### **A1011, A1013, A1015, A1016**

- Opera con una gran variedad de fuentes eléctricas de energía.
- Los tamaños varían entre 4, 8, 20 y 40 litros por hora.
- Diversidad de opciones disponibles entre las que se incluye controles totalmente automáticos y corte para bajo nivel de agua

### **A1212, A1213**

- Económicos.
- Utiliza el vapor disponible como fuente de calor.
- Disponible en tamaño de 20 y 40 litros por hora.



**DISCULPENOS. ESTE DOCUMENTO AUN NO ESTÁ TERMINADO Y SE PUBLICA SOLO PARA SU CONVENIENCIA DE OBTENER LA INFORMACIÓN. CIENYTEC NO ES RESPONSABLE POR LA INFORMACIÓN CONTENIDA HASTA TERMINAR LA REVISIÓN DE ERRORES MECANOGRÁFICOS. Enero 2011.**  
TOMADO DEL "LIBRO DE PURIFICACION DE AGUA" DE BARNSTEAD, EDICION 1991, CORPORACION BARNSTEAD THERMOLYNE. TRADUCIDO POR CIENYTEC DE "THE WATER BOOK".

#### **Aplicación:**

- Agua destilada para uso general de laboratorio.

#### **Pág. 43 columna 2**

### **Accesorios Para Destiladores Clásicos**

#### **Sistema de Corte para Bajo Nivel de Agua**

##### **CARACTERISTICAS Y BENEFICIOS:**

- Si no hay agua presente en las calderas, el sistema de corte para bajo nivel de agua interrumpe la alimentación de energía a los elementos calentadores, evitando daño al destilador.

##### **APLICACIÓN:**

- Utilizando solamente en destiladores calentados eléctricamente; se debe seleccionar el número de modelo correcto, dependiendo del tamaño y la fase del destilador.

#### **Sistema de Corte para Bajo Nivel de Agua**

#### **Pág. 45 columna 1**

#### **Controles Totalmente Automáticos para Destiladores Clásicos**

##### **CARACTERISTICAS Y BENEFICIOS**

- Cuando se encuentra conectado al tanque permite ser operado sin supervisión durante 24 horas.
- Proporciona protección de bajo nivel de agua, para los destiladores eléctricos.
- Un temporizador de 4 horas drena el destilador cada vez que se apaga, reduciendo la frecuencia de limpieza.

#### **Pág. 45 columna 2**



**DISCULPENOS. ESTE DOCUMENTO AUN NO ESTÁ TERMINADO Y SE PUBLICA SOLO PARA SU CONVENIENCIA DE OBTENER LA INFORMACIÓN. CIENYTEC NO ES RESPONSABLE POR LA INFORMACIÓN CONTENIDA HASTA TERMINAR LA REVISIÓN DE ERRORES MECANOGRÁFICOS. Enero 2011.**

**TOMADO DEL "LIBRO DE PURIFICACION DE AGUA" DE BARNSTEAD, EDICION 1991, CORPORACION BARNSTEAD THERMOLYNE. TRADUCIDO POR CIENYTEC DE "THE WATER BOOK".**

### **APLICACIONES:**

- Permite el funcionamiento automático de destiladores operados electrónicamente y de destiladores operados por vapor.

Controles Automáticos para Destiladores

[Pág. 45 columna 2](#)

En adición a los productos y accesorios listados en esta sección, Barnstead continúa ofreciendo los siguientes productos y accesorios para destiladores clásicos. Por favor contacte la fábrica solicitando información, precios y disponibilidad

[Pág. 45 columna 3](#)





**DISCULPENOS. ESTE DOCUMENTO AUN NO ESTÁ TERMINADO Y SE PUBLICA SOLO PARA SU CONVENIENCIA DE OBTENER LA INFORMACIÓN. CIENYTEC NO ES RESPONSABLE POR LA INFORMACIÓN CONTENIDA HASTA TERMINAR LA REVISIÓN DE ERRORES MECANOGRÁFICOS. Enero 2011.**  
TOMADO DEL "LIBRO DE PURIFICACION DE AGUA" DE BARNSTEAD, EDICION 1991, CORPORACION BARNSTEAD THERMOLYNE. TRADUCIDO POR CIENYTEC DE "THE WATER BOOK".

## Sistemas

Frecuentemente es necesario el uso de más de una forma de purificación de agua, para producir un determinado grado de agua, el cual satisface todos los requerimientos a un costo razonable. El propósito de esta sección del catalogo, es el de ponerlo al corriente de los mas populares sistemas que Barnstead tienen para ofrecer.

Barnstead se siente orgullosa de proveer la más completa línea de equipos de purificación de agua. De esta forma nosotros le facilitamos a usted, el consumidor, la de sesión para determinar el equipo completo a ordenar que satisfaga todos sus requerimientos de purificación de agua.

Usted encontrara a continuación, la lista de los sistemas, acompañados de los números correspondientes a sus componentes individuales, descripciones y diseños lineales, los cuales le ofrecen una orientación apropiada.

[Pág. 46 columna 1 y](#)

### **Por que el Agua Tipo I No Puede Ser Suficientemente Buena**

Desde que la ASTM, la NCCLS y el CAP introdujeron los estándares de agua pura, los laboratorios en todo el mundo se han esforzado por obtener agua de Tipo I para su trabajo más crítico. En el pasado, esto era todo lo que se necesitaba.

Con la llegada de nuevos y más sofisticados equipos de laboratorio y procedimientos, en algunos casos, el agua Tipo I no es suficientemente buena. Esto ha exigido de las compañías purificadoras de agua, el desarrollo y utilización de las tecnologías disponibles para producir lo que en Barnstead se conoce como agua "más allá del Tipo I".

Recientemente se ha estado utilizando mucho en los laboratorios la cromatografía líquida de alto desempeño (H.P.L.C. por High performance liquid Chromatography), con el propósito de detectar la presencia de componentes orgánicos de bajo nivel. Para detectar estas sustancias, se debe obtener una línea de baja limpieza. Para lograr esta ultima, el agua utilizada no puede contener mas de unos pocos ppb (partes por billón) de orgánicos totales. El agua de Tipo I por si sola, no producirá necesariamente el grado de calidad de agua requerida para satisfacer tan estrictos requerimientos. Por esta razón, se han desarrollado cartuchos de extracción de material orgánico para los



**DISCULPENOS. ESTE DOCUMENTO AUN NO ESTÁ TERMINADO Y SE PUBLICA SOLO PARA SU CONVENIENCIA DE OBTENER LA INFORMACIÓN. CIENYTEC NO ES RESPONSABLE POR LA INFORMACIÓN CONTENIDA HASTA TERMINAR LA REVISIÓN DE ERRORES MECANOGRÁFICOS. Enero 2011.**

**TOMADO DEL "LIBRO DE PURIFICACION DE AGUA" DE BARNSTEAD, EDICION 1991, CORPORACION BARNSTEAD THERMOLYNE. TRADUCIDO POR CIENYTEC DE "THE WATER BOOK".**

sistemas de agua Tipo I. Estos cartuchos utilizan resinas de intercambio iónico de capas mezcladas y medios de limpieza orgánica para producir agua que tenga todas las características del Tipo I, acompañada de un contenido total de carbón orgánico menor de 10 ppb.

Además de cartuchos, también se utiliza la oxidación foto-química, para producir agua que reúna los requisitos de la H.P.LC. Cuando se este manipulando con bajos rangos de ppb de cualquier impureza, especialmente orgánica, se deben observar los materiales de construcción, implementos y componentes utilizados para producir esta agua. Es muy fácil recontaminar el agua a través de una de válvula o de un filtro.

Con el crecimiento de la biotecnología, se presenta nuevamente la necesidad de agua más pura que el Tipos. El agua necesaria para reconstruir medios de cultivos de tejidos y células, debe ser suficientemente pura para permitir que las células crezcan y se reproduzcan sin impedimentos. En la mayoría de los casos; el agua Tipo I sola, no es suficiente. Sabe que la presencia de pirógenos, retarda el crecimiento celular. El agua Tipo I es portadora potencial de pirógenos. Brnstead ha desarrollado equipo que va mas allá de los estándares ya establecidos para el agua de calidad reactiva Tipo I.

La ultrafiltración es utilizada más frecuentemente como un post-tratamiento en los sistemas de agua Tipo I para remover efectivamente los pirógenos. Donde el pasado se utiliza destiladores, la ultrafiltración como tratamiento posterior a la desionización, esta ganando mucha mas popularidad. Esta forma de purificación provee suficiente cantidad de agua para la mayoría de las aplicaciones, sin necesidad de almacenar agua purificada.

Es necesario que nosotros, como fabricantes de equipos de agua pura, nos mantengamos al día con los últimos adelantos en equipos y técnicas de laboratorio. El más sensible procedimiento o instrumentación, es solo tan bueno como el reactivo utilizado. Siendo el agua el principal reactivo, tiene que ser mas pura de lo que esta era en el pasado. Recuerde, que el agua de Tipo I, aunque siendo muy buena, puede no ser lo suficientemente buena. Barnstead va "mas allá del Tipo I".



**DISCULPENOS. ESTE DOCUMENTO AUN NO ESTÁ TERMINADO Y SE PUBLICA SOLO PARA SU CONVENIENCIA DE OBTENER LA INFORMACIÓN. CIENYTEC NO ES RESPONSABLE POR LA INFORMACIÓN CONTENIDA HASTA TERMINAR LA REVISIÓN DE ERRORES MECANOGRÁFICOS. Enero 2011.**

**TOMADO DEL "LIBRO DE PURIFICACION DE AGUA" DE BARNSTEAD, EDICION 1991, CORPORACION BARNSTEAD THERMOLYNE. TRADUCIDO POR CIENYTEC DE "THE WATER BOOK".**

## **SABÍA USTED QUE...**

En 1878; se comisionó a un mecánico de Boston llamado Robert Barnstead, para que construya un destilador de agua metálico que fuera fácil de operar, de funcionamiento confiable, fuerte en su construcción y que produjera consistentemente agua de alto grado de pureza. Después de una extensa investigación en dichas ciencias especializadas tales como la termodinámica, la metalurgia y la química de agua y, después de muchos experimentos con diferentes diseños; el Sr. Barnstead presentó su prototipo final a un hospital local para que fuese probado y revisado. Luego de una evaluación sobre su diseño y funcionamiento, el nuevo destilador fue aceptado con mucho entusiasmo y Robert Barnstead recibió la primera de muchas órdenes para destiladores mecánicos. La compañía Barnstead comenzó con esa primera pequeña orden hace más de 113 años.