

# El agua y problemas relacionados con su calidad

R. Boita y J. Robertson

(L'Aviculteur, 1990, 508: 115-122)

El agua representa con mucho el principal constituyente de las células vivas y su constante renovación impone un abrevamiento satisfactorio, tanto en cantidad como en calidad. La calidad del agua de bebida depende de parámetros físico-químicos y bacteriológicos, a los que pasaremos revista.

Los análisis de las aguas nos ofrecen algunos datos que podemos esquematizar perfectamente.

## CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS

### Grado hidrotimétrico (TH):

Corresponde a la valoración del grado de dureza en calcio o magnesio y se expresa en grados. Un grado (1°) corresponde a 10 mg/litro de sal cálcica en solución.

*Interpretación:* cuando la dureza es de 15 a 30° el agua debe considerarse como potable, pero a partir de 20° ya se considera dura. Un agua dura presenta los siguientes inconvenientes:

-Reducción de la absorción intestinal de digoelementos.

-Precipitación de determinadas sustancias, cuando se calienta a más de 50° C.

-Importante reducción de la eficacia de los desinfectantes en solución.

Contrariamente, el agua con menos de 8° TH se considera como agresiva, presentando un riesgo de corrosión de los metales.

### El pH

Es el valor que se refiere a la mayor o menor acidez del agua -iones H±-.

*Interpretación:* La potabilidad del agua está en un pH próximo a la neutralidad -de 7 a 8,5

Las aguas ácidas proceden generalmente

de fuentes de origen granítico -5,5- y son peligrosas por las siguientes razones:

-Pueden dar trastornos digestivos o urinarios,

-Contribuyen a la fragilización del esqueleto.

-Tienden a corroer los materiales, especialmente si coinciden pH bajo e índice TH bajo.

### La resistividad

Las sales minerales diluidas en el agua condicionan su conductividad eléctrica cuando se pone entre dos electrodos. Cuantas menos sales, mayor será la resistividad. Así pues este parámetro se refiere al grado de mineralización total del agua. Su valor se expresa en omios/cm a 20° C y el valor disminuye cuando el grado de mineralización aumenta; un agua puede considerarse como mineralizada excesivamente cuando la resistividad es inferior a 1.000 omios/cm.

### Los fosfatos

El origen de los fosfatos es muy diverso aunque por lo general proceden de filtraciones o contaminaciones de los pozos o zonas de captación.

La interpretación de este parámetro es muy delicada y sólo puede valorarse cuando se realiza paralelamente un estudio bacteriológico. Por lo general, la coincidencia de fosfatos y la contaminación bacteriana hacen que el agua no sea potable.

### Los cloruros

Estos teóricamente no tienen ningún peligro para la salud -si bien un agua rica en cloruros puede ser laxante o corrosiva. Por lo

# Calidad y servicio en todos los sectores de nutrición animal

**TROUW** resuelve los problemas de nutrición animal interviniendo de forma determinante en la mejora de la dieta.

Su amplia experiencia en el mercado de la península ibérica se centra en seis grandes grupos de nutrición especial:

- Premezclas para piensos compuestos
- Lacto-reemplazantes
- Petfoods
- Pienso para acuicultura
- Alimentos de alta tecnología para animales lactantes
- Productos nutricionales



# TROUW

## Ibérica • sa •

Miembro de **BP Nutrition**, primer grupo internacional en nutrición animal, la experiencia de **TROUW** llega a todos los campos de la alimentación. Se puede afirmar que no hay una especie para la cual no haya desarrollado una dieta.

**Una respuesta específica  
para cada problema de  
nutrición animal.**

TROUW IBERICA, S.A. Vista Alegre 4 y 6, 28019 Madrid, Tlf.: 472 44 08, Telex. 45571, Fax. 471 29 91



## Técnica y experiencia a su servicio



## NAVES AVICOLAS Y CUNICOLAS

### CARACTERISTICAS GENERALES

- Estructura y paneles de cerramiento contruidos con hormigón armado y aligerado, de alto poder aislante.
- Cubierta de placas de fibrocemento a dos vertientes, con una inclinación del 20%, y aislada interiormente con placas ignifugas.
- Ventanas con cámara, y mecanismo de apertura y cierre mediante reenvíos y sinfines, sistema único en el mercado.
- Interiores totalmente diáfanos, sin columnas ni tirantes.

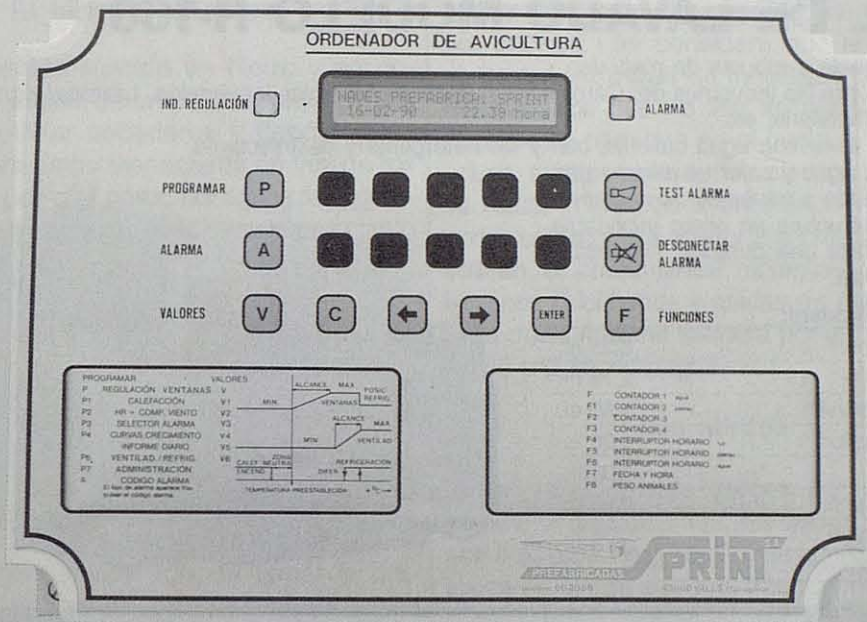
### OTRAS CARACTERISTICAS

- Naves totalmente recuperables.
- Ahorro en calefacción.
- Materiales sólidos y resistentes de primera calidad.
- Mayor densidad de aves alojadas.
- Sistemas de ventilación y refrigeración adecuados para cada necesidad.
- Coste por m<sup>2</sup> edificado muy económico.
- Entrega y montaje inmediato.

**No decida su nueva construcción sin antes consultarnos.  
Ofrecemos presupuesto a su medida y necesidades, sin compromiso.**

# Ordenador de Avicultura

# PCS-9000



El Ordenador de Avicultura PCS-9000 permite supervisar y tener un control muy preciso del ambiente en naves avícolas. Su programa de funcionamiento ha sido especialmente diseñado en función de las características de las naves de nuestro país que combinan ventilación e iluminación naturales con complementarias.

En función de la temperatura (y humedad relativa) obtenida en varios puntos de la nave y de la temperatura exterior se puede controlar:

– **Ventilación:** Para garantizar la temperatura y ventilación necesaria se realiza un control preciso de la posición de las ventanas complementado opcionalmente con ventiladores regulables y sistemas de refrigeración.

– **Calefacción:** Se puede controlar cualquier tipo de calefacción ya sean calefactores de aire caliente o pantallas de gas. Además se permite que la regulación sea proporcional.

El PCS-9000 también controla el abastecimiento de pienso y agua en función de unas entradas de contadores. La regulación de luz puede ser de simple reloj horario o de nivel luminoso proporcional a la necesidad de la nave en cada momento.

Todos los datos, además de poder ser programados por el granjero diariamente, pueden estar introducidos en curvas de crecimiento para todo el ciclo de crianza.

Este ordenador va equipado con un sistema de alarma eléctrica autónomo que, en caso de cualquier anomalía, nos puede activar una sirena, alarma telefónica o radiofónica.

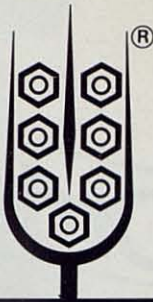
En los casos en que una granja esté dividida en dos naves, el PCS-9000 nos permite controlar todos los parámetros anteriormente mencionados, separadamente para cada nave.

SOLICITE MAYOR INFORMACION A:



# gama de lavadoras

**ALBER®**



## TUNEL DE LAVADO MODELO R-160

Máquina compacta y robusta de multi-uso.

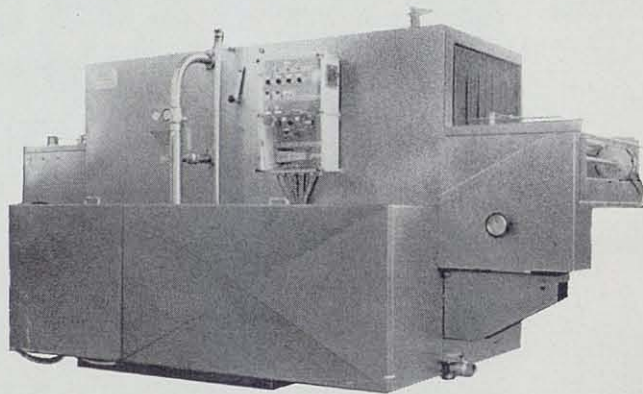
Indispensable para las industrias de: Cárnicas, Salas despiece, Salas incubación, Lácteas, Hortofrutícolas, Conserveras, Pastelería, etc.

Diseñada para lavar con agua caliente, con y sin detergente y desinfectante.

El consumo de agua y calor es mínimo gracias a su reciclado a través de filtro rotativo. La funcional estructura en acero inoxidable AISI-304 garantiza una duración ilimitada y una fácil limpieza.

### Dimensiones standard:

Longitud máquina:	3,25 m.
Longitud túnel:	2,78 m.
Ancho total máquina:	1,60 m.
Ancho túnel exterior:	1,08 m.
Altura máquina:	1,60 m.
Ancho entrada túnel:	0,93 m.
Altura entrada túnel:	0,38 m.
Peso máquina aprox.:	900 Kgs.



## TUNEL DE LAVADO MODELO T-1500

Máquina de lavado lineal adaptada para ser intercalada a cadena de transporte aéreo existente.

Indispensable para mataderos de aves, conejos, etc.

Diseñado para lavar con agua caliente, con y sin detergente y desinfectante.

Consumo mínimo de agua y calor, gracias a su reciclado a través de filtro rotativo.

Permite la incorporación de una zona de soplado que facilita el escurrido de agua de los envases.

Su construcción es compacta y con materiales en acero inoxidable calidad AISI-304 en su totalidad.

### Dimensiones standard:

Longitud:	3,60 m.
Longitud lavado:	2,75 m.
Ancho exterior túnel:	0,5 m.
Ancho total:	1,10 m.
Altura total:	1,70 m.
Ancho entrada túnel:	0,2 m.
Altura entrada túnel:	0,7 m.
Peso máquina aprox.:	950 Kgs.

**maSa** material agropecuario s.a.

Carretera Arbós, Km. 1,600 • (93) 893 08 89 / 893 41 46 • Télex. 53.142 HUBB-E

VILANOVA I LA GELTRÚ (España)

general cabe considerar que este valor suele ir acompañado de materia orgánica de origen animal.

Si hay sólo una presencia de cloruros elevada se puede considerar que el agua es potable, pues procedería de una filtración natural de zonas salinas.

### El hierro y el cobre

Un contenido elevado en hierro y en cobre puede inhibir determinadas vacunas. Es preferible utilizar bebederos y depósitos de plástico para estos menesteres en vez de los metálicos; por otra parte, las aguas ferruginosas son frecuentemente ácidas y por lo tanto corrosivas.

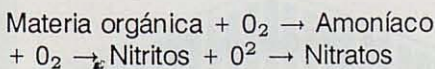
### La materia orgánica

La interpretación de este dato es siempre delicado, pues tiene un significado distinto según su origen. Un agua recogida después de haberse filtrado por suelos ricos en humus será rica en materia orgánica de origen vegetal y, al contrario, cuando la contaminación es de origen animal son de temer la presencia de gérmenes, siendo siempre aguas potencialmente peligrosas.

Los análisis de materia orgánica deben ir acompañados de los correspondientes datos bacteriológicos. De forma general, debe admitirse el principio de que ante una alta cifra de materia orgánica nos hallaremos ante un agua con nutrientes para los microbios y, por tanto, como mínimo será sospechosa de no ser potable.

### Amoníaco

El origen de esta sustancia reside en la degradación incompleta de la materia orgánica, durante el transcurso de un proceso oxidativo que funciona de acuerdo con el siguiente esquema:



Es de destacar que, bajo la acción de ciertas bacterias, el ciclo puede funcionar como una función de reducción de nitratos a nitritos. Este fenómeno puede apreciarse en aguas ricas en nitratos y en los bebederos

de nivel constante. Las normas francesas de potabilidad admiten hasta 0,5 mg de nitrógeno amoniacal.

### Los nitratos

Su origen es doble:

-Por degradación de las materias orgánicas.

-Por filtraciones de suelos contaminados o por abonos. Se considera que anualmente se gastan un millón de toneladas de abonos nitrogenados que no son asimilados por los vegetales y penetran en el suelo.

Los nitratos presentan cierta toxicidad y se hallan involucrados en ciertos síndromes, como son algunos trastornos crónicos: retrasos en el crecimiento, molestias digestivas, fracasos fisiológicos y caídas de puesta.

La dosis máxima tolerada por el hombre es de 50 mg/litro de agua.

### Los nitritos

Son notablemente tóxicos por su acción metahemoglobinizante; las dosis toleradas son sólo de 0,1 mg por litro de agua. Su acción tóxica se ejerce sobre la fracción hemo de la hemoglobina. La aparición de metahemoglobina inactiva se debe a la transformación del átomo de hierro ferroso al férrico por acción de los nitritos.

### CARACTERISTICAS BIOLOGICAS

El agua puede ser el vector de virus, bacterias, protozoos y helmintos.

### Virus

El agua actúa como un simple elemento de transmisión, que pasa los productos virulentos a las células vivas.

Hay determinados agentes víricos que son resistentes en agua siendo posible que las partículas vayan asociadas con sustancias suspensoras.

### Bacterias

Son seres vivos que tienen la propiedad de multiplicarse en el agua, especialmente cuando hay abundante materia orgánica y la temperatura es la adecuada. Cada germen tiene su pH óptimo de multiplicación.

La resistencia de las bacterias en un medio acuoso es alto, especialmente si tienen posibilidades de esporular; la presencia de coliformes y especialmente del *Escherichia coli*, *clostridium*s sulfitorreductores y estreptococos es el mejor indicativo de una contaminación fecal. La presencia de estas bacterias en el agua, además del peligro que representan, permite el desarrollo de otros patógenos como *salmonellas*, *pasteurellas* y *clostridium*.

**Interpretación.** Conviene ser claramente estricto en la interpretación de los análisis bacteriológicos ya que cualquier abandono puede resultar peligroso y la regla del todo o nada debe adoptarse sólo como criterio cuantitativo. La tasa de 0 gérmenes fecales permite acordar el papel de potabilidad del agua, pues tan nociva sería si contuviera 5 como 100 estreptococos.

No debe confundirse la flora mesófila con la fecal. Un agua procedente de filtraciones puede no ser estéril y presentará obligatoriamente una flora mesófila sin peligros para la salud y carente de problemas en cuanto a potabilidad.

Como tomar una muestra de agua:

-Tomar de un punto de distribución, bien alejado de la llegada del agua a la granja.

-Esterilizar la boca del frasco a la llama.

-Cantidades: para análisis físico químico, 1,5 litros, para el bacteriológico: 0,5 l en frasco estéril y para búsqueda de salmonelas, 6 litros.

-Para análisis bacteriológico de aguas cloradas, añadir 0,15 ml de tiosulfato sódico en 250 ml de agua para detener la acción antiséptica después de la toma de la muestra.

-Envío: lo más rápidamente posible, en verano mediante refrigeración.

Téngase en cuenta que los valores de los análisis del agua tienen un valor muy relativo, pues corresponden a los datos ofrecidos por un muestreo en un momento determinado.

### Mejora de las aguas mediante tratamientos

Hay una serie de medidas que pueden mejorar los caracteres de potabilidad de las aguas. Entre ellos están:

-La **filtración** o eliminación de las sustancias en suspensión.

-La **biofijación** es la eliminación específica de elementos indeseables.

-La **neutralización y mineralización** es la corrección del pH de las aguas ácidas.

-La **desmineralización** es la corrección de la dureza por eliminación de la parte calcárea.

-La **desferrización** o eliminación parcial del hierro.

-La **desnitrificación** o eliminación parcial de los nitritos.

-La **desinfección** o esterilización bacteriológica.

### La filtración

La filtración constituye la base de toda la intervención sobre el agua. Realizada de forma sistemática, evita por sí misma las recontaminaciones. Una instalación idónea debería acoplar:

-Un filtro con discos que retendrán las impurezas más groseras. Se podrá limpiar con frecuencia y su duración es indefinida.

-Un filtro de cartucho actuará como retentor de las partículas más finas. Pueden aplicarse filtros de nylon de 60 micras, con una capacidad de filtración de 5.000 litros por hora, o de polipropileno para 20 micras y una capacidad de 1.800 litros por hora. El más fino es el de carbón activo, con capacidad de filtración a 5 micras y con un rendimiento de 900 litros/hora.

### La neutralización

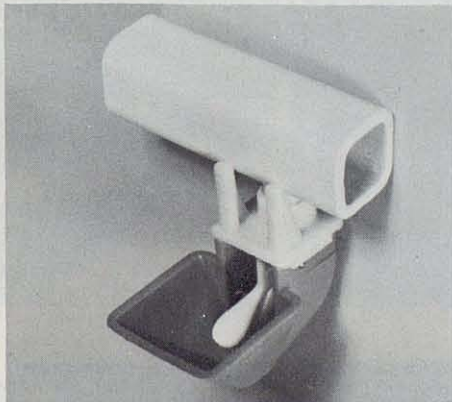
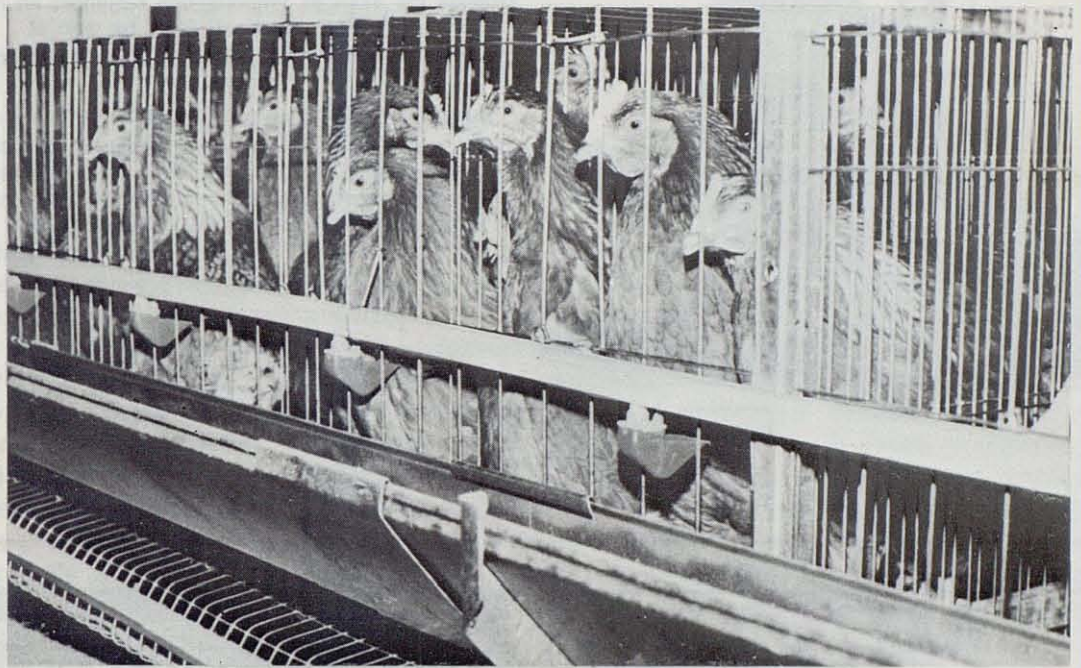
Se realiza mediante sustancias tampón de los ácidos, lo cual se efectúa mediante pasajes por una capa de carbonato de calcio y magnesio.

El tamaño de los filtros estará en relación con la velocidad de paso del agua por el interior del aparato.

### La desferrización

El principio de esta acción es generalmente muy simple; consiste en oxidar las sales ferrosas disueltas -que entonces se hacen insolubles- por inyección de aire o de oxígeno en el circuito. El hidróxido férrico que precipita queda inmediatamente retenido por los filtros.

# BEBEDEROS PARA AVES



*Bebeder automático con cazoleta*



*Bebeder de chupete*



*Bebeder de chupete  
acero inox.*



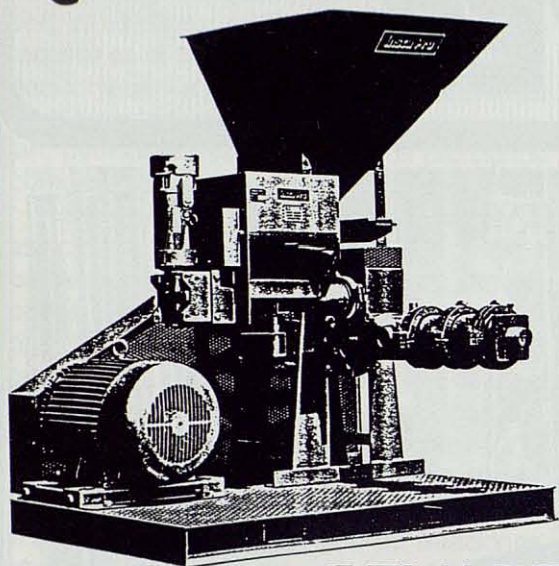
## EL BEBEDERO MAS VENDIDO EN EL MUNDO

Disponemos de bebederos y accesorios para toda clase de explotaciones avícolas, cunículas y porcícolas.

LUBING IBERICA, S.A. - Parcela Nido R-40, Pol. Ind. de Bayas - Tels. (947) 33 10 40 y 33 10 41  
Fax. (947) 33 02 68 · 09200 MIRANDA DE EBRO (Burgos)



# ¿Por Qué Tirar Las Plumas?



Uno de los avances tecnológicos recientes en la compañía **Insta-Pro de U.S.A.**, ha sido el reciclaje de los subproductos de alto contenido húmedo.

**Insta-Pro** ahora le ofrece una solución a los problemas ambientales que se presentan con el aprovechamiento de subproductos. Si le interesa el beneficio económico del reciclaje, póngase en contacto con el líder de la industria.

## Servicio Técnico

En **Insta-Pro** creemos que el servicio técnico al cliente es indispensable para que la tecnología de extrusión funcione bien. Tenemos un rápido servicio para presentarle un sistema adecuado. Técnicos experimentados están a su disposición para responder a sus preguntas.

## GENABEX S.A.

GANDUXER, 14 08021 BARCELONA  
TEL. 93/200 61 88 - 200 62 89  
TELEX 99439 FVRI-E FAX 3/202 01 28

## MULTICOVA

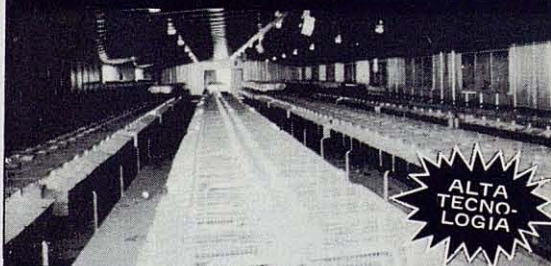


**NUEVAS INCUBADORAS** electrónicas de sobremesa, para aficionados, ecología, instalaciones cinéticas —220 V—. **CAPACIDAD: 90 HUEVOS.** Para incubar **TODA CLASE** de huevos de AVE (perdiz, faisán, codorniz, pato, pintada, gallina, etcétera).  
**CON VOLTEO TOTALMENTE AUTOMÁTICO.**  
1 año de garantía.

**LEADER**  
PRODUCTOS AGROPECUARIOS, S.A.  
IMPORT/EXPORT

Paseo de Catalunya, 4  
43887 NULLES (Tarragona)  
Tel. (977) 60 25 15  
Télex 53566 JMVE E  
Fax: (977) 60 09 37

## SERTEC NAVES METÁLICAS PREFABRICADAS PARA CUNICULTURA



ALTA  
TECNO-  
LOGÍA

- \* Somos especialistas en el diseño y construcción de racionales NAVES CUNICOLAS "LLAVE EN MANO"
- \* Montajes a toda España y exportación al mundo entero.
- \* Rapidez de montaje: en 5 días instalamos una nave de 720 m<sup>2</sup>
- \* Suministramos la NAVE, CON o SIN equipamiento integral.
- \* Entrega INMEDIATA \* Gran calidad constructiva
- \* Precios sin competencia.
- \* Medidas normalizadas en stock: 60 x 12 x 2,5 m.
- \* Facilitamos financiación a 3 años.
- ¡ Consúltenos sus proyectos!

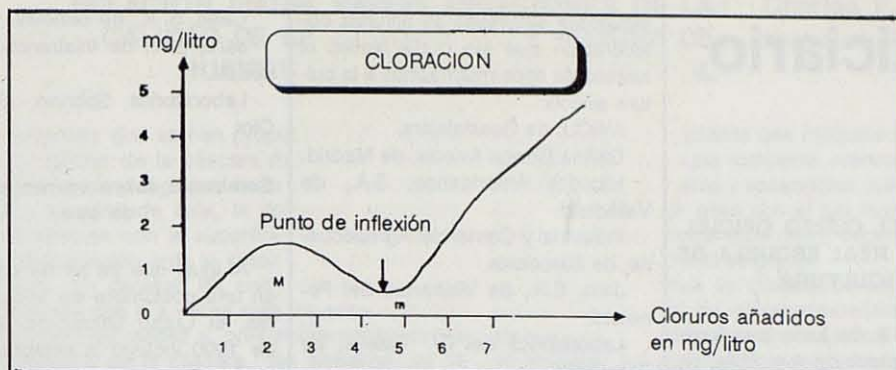
Solicitamos Agentes  
en Diversas Zonas

Para mayor información contacte con:

## SERTEC

Naves ganaderas con clase

Polígono Industrial  
Apartado 84  
VALLS - Tarragona  
Tel.: 977/60.09.37  
Télex: 93.921 JMVE-E



### La desmineralización y la desnitrificación

Son dos operaciones distintas pero que se basan sobre el mismo principio, como son las resinas de intercambio iónico. Esta es la razón por la cual las hemos agrupado.

Principio de funcionamiento: Las resinas presentan cargas eléctricas positivas o negativas, por lo que son capaces de retener los iones de carga opuesta. Los iones  $\text{NH}_3$  se fijarán, por ejemplo, sobre las resinas cargadas positivamente hasta la saturación. Al saturarse es preciso su regeneración, para lo cual se produce un flujo contrario de una solución de cloruro sódico puro.

### Desinfección del agua con cloro

Es el sistema más utilizado, basándose en la acción oxidante del cloro frente a la materia orgánica en general y los microorganismos. La solución de hipoclorito es la forma que suele ser introducida en los circuitos de agua, aplicándose a dosis varias según el sistema y las condiciones a desinfectar. Para la correcta dosificación, se utiliza el concepto "Break Point", que se valora por la cantidad de cloro dosificado en el agua, la cual a partir de un cierto momento disminuye -véase la figura adjunta-. Durante la primera fase -desde 0 a M- la cantidad de cloro es insuficiente

Tabla 1. Comparación de 3 sistemas de desinfección del agua de bebida.

Sistema	Cloración	Ultravioleta	Ozonización
Ventajas	Efecto residual económico	Poca duración, sin sabor, acción al margen del pH	Buena duración, sin mantenimiento, sin sabor, no influye el pH
Inconvenientes	Mantenimiento, acción ligada al pH, filtración previa	Tubos especiales, poco flujo, sin persistencia	Costo alto, riesgo de oxidación del material en exceso de $\text{O}_3$

Precauciones: El tamaño de las resinas debe estar adaptado al flujo deseado. La filtración no es sinónimo de desinfección, pues las resinas pueden constituir verdaderas bases de los microorganismos, aumentando el riesgo de contaminación bacteriana.

### La desinfección

Hay numerosas proposiciones para la desinfección del agua, con las correspondientes ventajas e inconvenientes, que pueden resumirse en la tabla 1.

para que la función comience, de M a m es la fase en que se neutraliza el cloro con la materia orgánica y amoníaco formando las cloraminas, y a partir del punto m (Break Point) reaparece el cloro residual. En el punto m el agua puede considerarse desinfectada, pero no queda protegida de una infección ulterior; es decir, para que quede un cloro residual es necesario clorar más allá del punto m -en la práctica ello supone aplicar de 0,2 a 0,3 ppm de cloro para las granjas o 0,1 ppm para el consumo humano. □