



Tratamientos correctores de la calidad bacteriológica y química del agua

El agua es el alimento que más consumen los animales y probablemente de los que menos nos preocupamos por conocer su calidad.

D. Philippe Allieux.
Neptune



El análisis de Agua

Para realizar un análisis de agua es necesario la toma de dos muestras, la primera directamente en la salida del pozo o de la toma de captación de agua, y la segunda al final de recorrido de ésta, por ejemplo, en el desagüe final de una línea de bebederos.

El análisis de los parámetros químicos requiere tomar la muestra directamente de la entrada de agua a la explotación, sin embargo, para el bacteriológico y presencia de materia orgánica es mejor realizar dos muestras, una a la entrada de la explotación y otra en el punto más alejado a ésta, de este modo se puede saber si la contaminación tiene su origen en la explotación o procede de fuera.

Toma de Muestras

Para el análisis químico es necesario, como mínimo, un litro de agua utilizando preferentemente un frasco suministrado por el laboratorio (puede ser un envase no necesariamente estéril) o, en su defecto, una botella que no haya contenido en su interior nada más que agua, aunque habrá que lavarla antes varias veces con el agua a analizar. El envase debe ser llenado al máximo sin dejar nada de aire en su interior, cerrándolo cuidadosamente. Para tomar la muestra es necesario dejar correr el agua

media hora si procede de un pozo o diez minutos si procede de la traída.

En cambio, para el análisis bacteriológico es necesario utilizar un frasco estéril de 500 ml. Antes de la toma de muestras hay que lavarse las manos a fondo, flamear el orificio de salida, y dejar correr el agua para que circule por la instalación. Destapar el frasco con precaución y boca abajo, manteniendo la tapa también boca abajo, para evitar la entrada de polvo del ambiente que contamine la muestra. Al llenarlo ni el frasco ni su tapa deben tocar el grifo. Por último hay que cerrar el frasco asépticamente procurando no dejar aire en su interior.

El periodo entre la toma de muestras y el inicio del análisis debe ser lo más breve posible, por lo que no se deberán enviar muestras al laboratorio los viernes, ya que éstas se analizarán el lunes siguiente. Las muestras se mantendrán en frío, entre 2 y 4 °C, y para su transporte se utilizará una nevera portátil con placas refrigerantes. Los envases con las muestras deberán ir rotulados por lo menos con el nombre y apellidos, dirección, teléfono de contacto y fecha de la toma de muestras, además irán acompañadas de una hoja en la que se precisen los parámetros a analizar.

Recomendaciones técnicas y legales sobre las características físico-químicas para el agua de consumo

Criterio	Tasas aceptables	Tasas de Riesgo
TDS sólidos disueltos	2.000 mg/l	>3.000 mg/l
Conductividad	400	>1.400
pH	6,5 -8,5	<4 y >9
Dureza (°D)	8 - 18 (semidura)	> 25 - 30
Cloro libre	0,2 - 1,5ppm (mg de Cl/l)	>2 ppm
Amoníaco (ión amonio)	0,05 de NH ₄ ⁺ /l	0,5 - 2 mg/l
Nitritos (NO ₂)	< 0,1 mg/l	>10 mg/l
Nitratos (NO ₃)	< 50mg/l	>500 mg/l
Cloruro sódico (NaCl)	< 200 mg/l	>350 mg/l
Cloruro (Cl ⁻)	50 - 200 mg/l	> 500 mg/l
Sodio (Na ⁺)	< 200 mg/l	>900 mg/l
Hierro	<0,2 mg/l	>1 mg/l
Magnesio (Mg ⁺²)	50 - 100 mg/l	> 150 mg/l
Sulfatos (SO ₄ ⁻²)	< 400 mg/l	> 1.000 mg/l
Sulfitos	0	0
Manganeso	< 1 mg/l	>2 mg/l

Fuente: Rosell y Col (2000)

Desinfección del Agua

La desinfección es un tratamiento que permite destruir o eliminar los microorganismos susceptibles de transmitir enfermedades. No hay que confundirlo con la esterilización, que consiste en destruir todos los microorganismos vivos.

La desinfección puede ser física, mediante ebullición, ultrasonidos, ultravioleta, rayos gama, etc. o puede ser química, con Cloro, dióxido de Cloro, ozono, Bromo, permanganato potásico, etc.

Para elegir un buen desinfectante hay que tener en cuenta una serie de cualidades. El desinfectante no debe ser tóxico para los animales ni para las persona, además debe ser tóxico para los microorganismos a concentraciones bajas. El producto deber ser soluble en agua y estable en el tiempo, de fácil utilización y dosificación. No debe originar malos olores y tener un precio adecuado.

El Cloro es el sistema de desinfección que se utiliza con más frecuencia en las granjas. Este producto produce una eliminación de los microorganismos susceptibles de transmitir enfermedades de un 80%, y además cumple casi todos los criterios de

un buen desinfectante, aunque presenta algunos problemas. Por ejemplo, reacciona con la materia orgánica restándole eficacia, además también, se interfiere su actuación con el nitrógeno, hierro y manganeso. Su eficacia varía en función del pH del agua y es mal viricida.



Otros sistemas de desinfección

El dióxido de Cloro es un desinfectante cuatro veces más rápido que el Cloro, además de actuar a cualquier pH y producir una potente oxidación de las materias orgánicas. El problema de este producto es que la instalación para su aplicación se encuentra alrededor de los 15.000 €.

El Cloro gaseoso es un excelente desinfectante pero es muy peligroso, necesitando unas instalaciones homologadas por el Ayuntamiento.

El Ozono es muy buen desinfectante, pero su instalación, además de costosa (unos 11.000 €) necesita cloración. Los rayos ultravioleta son un buen sistema de desinfección, sin peligrosidad, el problema es que el sistema necesita un agua muy limpia para que las radiaciones sean eficaces.

La mayoría de estos sistemas son fundamentalmente utilizados en grandes unidades de tratamiento de agua.

El Cloro es el sistema de desinfección que se utiliza con más frecuencia en las granjas. Produce una eliminación de los microorganismos susceptibles de transmitir enfermedades de un 80%, y además cumple casi todos los criterios de un buen desinfectante.

Contaminantes del agua

Las **materias orgánicas** provienen esencialmente del lavado de suelos y sobre todo de los productos del metabolismo de los organismos vivos (vegetación, animales, microorganismos).

La medida de la oxidación del $KMnO_4$ permite, de manera indirecta evaluar la cantidad de materias oxidables, esencialmente orgánicas (mediante no minerales), contenidas en el agua.

Las aguas de pozo tienen nivel bastante débil de materias orgánicas. Las aguas superficiales, sin embargo, vehiculan una gran cantidad de materia orgánica, en particular el agua de estanques y las almacenadas.

Si bien las materias orgánicas se presentan sin riesgos particulares para la salud humana y animal, suelen generar otros problemas:

- *Asociadas al Cloro*, forman subproductos que pueden ser tóxicos para la salud humana, como son los trihalometanos, los más conocidos son los Cloroformos, que son cancerígenos.
- *Estos subproductos dan al agua un color y un sabor desagradable* que puede traducirse en un menor consumo por parte de los animales.
- *Una parte de las materias orgánicas que se presentan bajo la forma de Carbono Orgánico Biodegradable*, que es un buen

Terminología

Cloro activo. El Cloro en su forma activa es eficaz frente a los microorganismos. Está compuesto de formas HOCl (ácido hipocloroso) y Cl_2 (moléculas de Cloro disueltas), esta última es despreciable para pH superior a 3.

Cloro potencial. Representado como ClO^- (ión hipoclorito) susceptible de convertirse en Cloro activo (ácido hipocloroso) por disociación en función del pH.

Cloro libre. Constituido por la suma del Cloro activo más el Cloro potencial.

Cloro Combinado. Representa esencialmente las cloraminas (reacciones de Cloro y Nitrógeno) y los compuestos organoclorados (asociación del Cloro con la materia orgánica)

Cloro total. Cloro libre más Cloro combinado.

Cloro total	Cloro libre	Cloro activo	$HOCl + Cl_2$
		Cloro potencial	ClO^-
	Cloro combinado	Cloraminas	$NH_2Cl, NHCl_2, NCl_2$
		Compuestos organoclorados	

MIXOMATOSIS + VHD

Dercunimix®

dos vacunas en una,
ambas por vía intradérmica

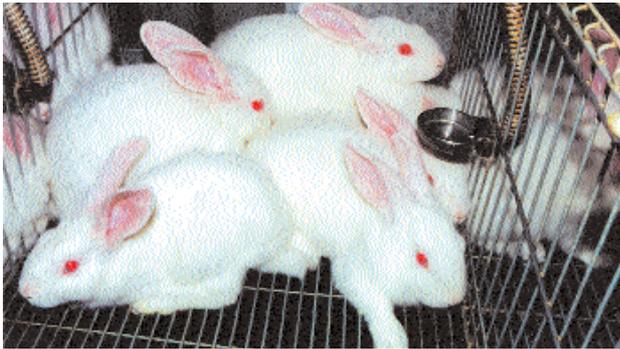


DERCUNIMIX® :

Composición: Liofilizado: Virus vivo homólogo de la mixomatosis, cepa SG33, $\approx 10^{12}$ DICT₅₀/ds. **Suspensión:** Virus inactivado de la VHD, cepa AG88, ≈ 5 DP₅₀, hidróxido de Aluminio como adyuvante. **Indicaciones:** Inmunización activa de los conejos contra la mixomatosis y enfermedad vírica hemorrágica. **Administración:** Intradérmica. **Precauciones:** Tras la vacunación aparece una reacción local limitada (nódulo de 3-4 mm) que remite en 3 semanas. Vacunar únicamente los animales en buen estado de salud. En condiciones de campo, la vacunación de hembras gestatntes no afecta a la gestación. Con prescripción veterinaria. **Almacenamiento:** conservar entre +2° y +8°C, en la oscuridad. **TIEMPO DE ESPERA:** no precisa. **Presentación:** Frascos con 10 y 40 dosis. **N° DE REGISTRO:** 1386 ESP.

Merial Laboratorios, S.A.
C/ Tarragona, 161, planta 3ª
08014 Barcelona. Tel. 932 92 83 83
Fax 932 92 83 89. www.merial.com





sustrato para los microorganismos, favoreciendo así su desarrollo de los biofilms de las canalizaciones.

En todos los casos la tasa de materias orgánicas (TDS sólidos disueltos) es un buen indicador de contaminación; por lo tanto en agua con cantidad de materia orgánica en suspensión debe ser siempre sospechosa de contaminación bacteriológica y química.

El **Nitrogeno** se presenta en el agua en forma orgánica (aminoácidos y proteínas) o inorgánica (amoníaco, nitritos, nitratos). Su origen es diverso, a partir de la descomposición natural de restos orgánicos (proteínas y amino ácidos), a partir de deyecciones, o procedente de residuos urbanos, industriales o agrícolas (abonos nitrogenados, y orgánicos). Por lo tanto la presencia de Nitrógeno en el agua es un síntoma claro de que ha existido una contaminación.

El principal perjuicio es que reacciona con el Cloro produciéndose Cloro combinado, Cloramias (mono, di, tricloro-aminas) que se caracterizan por su olor desagradable.

Tratamientos Correctores

Cloración

Existen tres modelos de cloración del agua.

1.- Cloración de tipo "todo o nada"

Se utiliza exclusivamente para un grupo de bombeo (pozo o excavación), la bomba de Cloro funciona al mismo tiempo que la bomba de extracción del agua, la ventaja de este sistema es que es poco costoso y fácil de instalar, pero para su correcto funcionamiento necesita un debito regular de la bomba de agua.

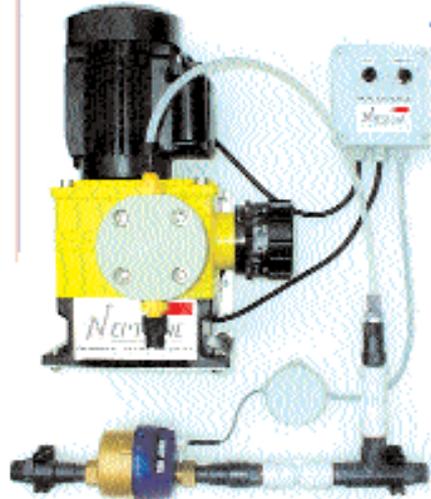
SE BUSCAN
DISTRIBUIDORES-INSTALADORES DE ZONA

Dosificador de medicinas

Polivalente

Robusta

Eficiente



La **NEPTUNE 3**,
la solución a sus problemas
de tratamiento por el agua

Analítica

Rápida

Sencilla

y eficaz



Waterworks **Trabajos del agua**
clegar
Treballs de l'aigua

Apdo. 1149
C/ Riu Llobregat, 4
08304 MATARÓ - BCN
Tel. (34) 667 77 44 60
Fax. (34) 93 799 85 25

2.- Cloración de tipo "proporcional"

Se utiliza en todo tipo de aprovisionamiento de agua (pozo, excavación, agua de ciudad). La bomba de Cloro está regulada por un controlador de impulsos, ésta inyecta una dosis de Cloro diluido por cada litro de agua consumido. La gran ventaja de este sistema es que es más exacto siempre y cuando se tenga una bomba y un contador precisos. Por ejemplo, no se debe instalar un gran contador si se tiene un pequeño consumo, puesto que cuanto más grande

sea el diámetro, más umbral de arranque tiene un debito más importante.

En estos dos modelos de cloración se utiliza una solución de Cloro diluida en una cubeta de premezcla de alrededor 100 litros, por lo que habrá que tener en cuenta que el Cloro diluido se evapora más deprisa, por lo que no hay que olvidar renovar la cubeta de premezcla con frecuencia dada (15 días).

3.- Cloración de tipo "proporcional Cloro puro"

Se utiliza en todo tipo de aprovisionamiento de agua (pozo, excavación, agua de ciudad). La bomba es regulada por un contador de impulsos, pero contrariamente a los modelos precedentes, no es necesaria una premezcla, bombeándose directamente el Cloro desde un bidón. Este sistema necesita una bomba programable que permite dividir los impulsos provenientes del contador.

Las ventajas de este sistema es que ocupa poco espacio, al no ser necesaria una cubeta premezcla; además no necesita dilución, por lo que se produce poca evaporación. Es un sistema con gran autonomía (10 litros de Cloro permiten tratar unos 1000m³ de agua). Este método permite dosificar todo tipo de ácido puro.

En todos los casos hay que prever el tiempo de contacto de alrededor 15 a 20 minutos. Se utiliza generalmente una reserva galvanizada y plastificada en el interior bajo presión (entrada y salida separadas) cuya capacidad depende del débito del extremo.

Eliminación de materia orgánica

Las materias orgánicas son muy difíciles de eliminar totalmente. Las estaciones de potabilización tienen las siguientes etapas del proceso:

- Coagulación, floculación, decantación.
- Filtración sobre arena.
- Ozonización.
- Filtración sobre carbón activo.
- Cloración

Se utiliza también cada vez más la ultrafiltración, la microfiltración y más recientemente la nanofiltración que puede reemplazar la filtración sobre carbón activo.

Otros factores que afectan a la calidad de agua

Incidencia del pH

El pH condiciona directamente la forma química del Cloro, en el medio ácido el Cloro se encuentra esencialmente bajo forma de ácido hipocloroso (HOCl) que es muy desinfectante, es la forma de Cloro activo. En cambio en medio básico, el Cloro se disocia bajo forma de ión hipoclorito (OCl⁻), que es poco desinfectante, siendo la forma de Cloro potencial.

Por ejemplo a pH 6,5 de 0,2 ppm de Cloro libre, 0,18 ppm están en forma de ácido hipocloroso, pero a pH 8 solo 0,05 ppm están bajo la forma de Cloro libre.

Incidencia del Hierro y el Manganeseo

El Hierro y el Manganeseo consumen mucho Cloro en la fase de oxidación para formar los óxidos de Hierro y de Manganeseo (precipitación roja y negra). La reacción es casi inmediata, en particular con el Hierro. Por cada 1 mg/l de Fe se consumen 0,64 mg/l de Cloro y por cada 1 mg/l de Manganeseo se consumen 1,29 mg/l.

Pero además del consumo de Cloro, el Hierro y el Manganeseo pueden tener otros efectos indeseables al originar depósitos que pueden llegar a obstruir las tuberías, o dañar los equipos (contadores de agua, bombas dosificadoras, etc). Estos depósitos también pueden estropear los bebederos, o dar un sabor desagradable que provoca un descenso del consumo de agua. O incluso, participan en el desarrollo del Biofilm, favoreciendo el desarrollo de microorganismos patógenos.

Incidencia del Tiempo de contacto

Una buena desinfección depende de la concentración del Cloro y del tiempo de contacto, este es concepto CT (concentración/tiempo). Así cuando más importante es la concentración en Cloro libre, menor será el tiempo de contacto para obtener una buena desinfección y viceversa. Se puede decir que se necesita un tiempo de contacto de alrededor 15 minutos con una tasa de 0,2 ppm para obtener una buena desinfección.

El tiempo de contacto aumenta al aumentar el pH.

Estos tipos de instalaciones no son aplicables a las granjas, debido a su coste y complejidad de puesta en funcionamiento. En el caso de una explotación agrícola, se puede realizar únicamente una filtración sobre arena o carbón activo o los dos sistemas, filtro mixto. Este tipo de tratamiento se realiza sobre filtros bajo presión con retrolavado y no permite eliminar nada más que una parte de las materias orgánicas, siendo imposible predecir la proporción eliminada de las mismas. Este tratamiento debe ser continuado con una desinfección, por ejemplo, mediante la cloración.

La duración de la vida del carbón activo se totalmente imprevisible y su regeneración es muy costosa (se efectúa en un horno de alta temperatura para carbonizar la materia orgánica). La protección de la captación es por lo tanto esencial para evitar al máximo la contaminación.

Corrección del pH

Si el pH es ácido e utilizara un producto alcalino. Se puede inyectar en el agua sosa por una bomba dosificadora como la de Cloro, el problema de este sistema es que la cantidad a dosificar es muy variable en función del poder tampón del agua, además no hay mineralización (calcio y magnesio) y se corre el riesgo de accidente si la bomba se desregula.

En cambio si el pH es básico hay dos maneras de corregirlo, acidificando o bajando la dureza.

Acidificación. Se añade en el agua un producto acidificante por medio de una bomba dosificadora, que debe permitir dosificar el producto en su presentación para evitar todo tipo de manipulación peligrosa. Además, debe resistir a los ácidos muy concentrados, para esto es conveniente la utilización de un material

fluorado como el teflón o PVDF. La bomba debe abarcar una amplia gama de dosificación por programación, pues los productos utilizados son muy variables y la disificación va desde 10 ml/m³ hasta 1 l/m³. El sistema debe estar equipado con un sistema de purga simple.

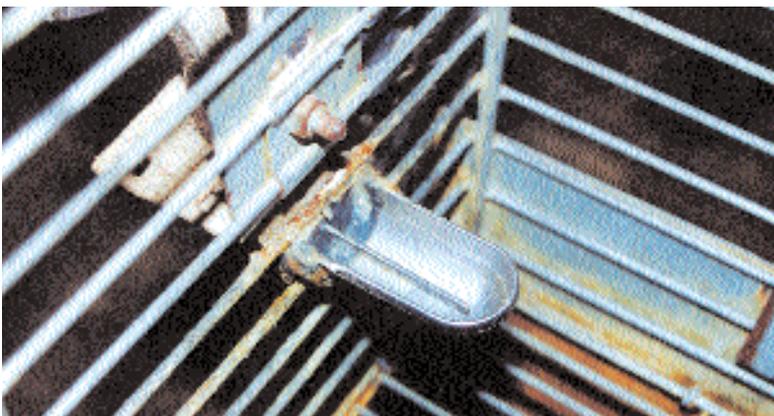
Bajada de la dureza. Un agua a pH básico es generalmente un agua dura (°D elevado), y tiene el problema de que obstruye las canalizaciones, pero además, puede aumentar el poder tampón del agua, por lo que el consumo de ácido puede ser mayor para bajar el pH. Para bajar la dureza del agua se pueden utilizar resinas catiónicas, aunque hay que tener en cuenta que el agua no debe contener hierro o manganeso ya que éstos pueden colmatar la resina y así perder su poder de intercambio, por otra parte, pueden favorecer el desarrollo de microorganismos, por lo que es necesario realizar una pos cloración.

Eliminación del Hierro y del Manganeseo

El hierro y el Manganeseo están a menudo presentes en las aguas de pozos. Se presentan esencialmente en formas solubles que son imposibles de filtrar. Para su tratamiento primero se realiza una oxidación y posteriormente una filtración. Con la oxidación se pasa del estado soluble al estado insoluble y se provoca la precipitación; a continuación, la filtración se efectúa por filtros bajo presión con retrolavado aire + agua. La velocidad de filtración debe ser muy lenta: 5 m³/h/m² de superficie. El diámetro de filtro debe ser proporcional al débito a tratar. El medio filtrante se adaptará en función del agua a tratar, se encuentra en general grava de filtración en el fondo, sílex de filtración alrededor de 1 metro y un producto de mineralización si el pH es muy ácido.

Desnitrificación

Los nitratos o el nitrógeno nítrico constituyen el último estadio de la oxidación del nitrógeno orgánico, después del nitrógeno amoniacal. Los nitratos no son perjudiciales para la salud, pero unos niveles elevados en el agua de bebida indican que ha existido una contaminación (fertilización excesiva, lavado de suelos, etc.). Por otra parte participan también, como otros nutrientes (fosfatos), en la eutrofización de las aguas superficiales.



Cunicultura profesional

NUEVO

control automático de lactancia



ERGOMATIC

La jaula polivalente de última generación, especialmente concebida para manejos en Bandas, basada en conceptos de **ergonomía**, **rentabilidad** y **bienestar** para los conejos.

Ergonomía.

Notable reducción de la fatiga. La optimización de la posición del cunicultor en las operaciones de manejo evitan posturas y movimientos incómodos que a lo largo de la jornada inciden negativamente en el buen desarrollo del trabajo, contribuyendo a evitar la aparición, a largo plazo, de molestias físicas.

Rentabilidad.

Máxima optimización del tiempo de manejo gracias a su:

- Polivalencia
- Alimentación automática
- Control automático y programado de la lactación.

Bienestar para los conejos.

Sigue pautas recomendadas sobre el bienestar animal que está desarrollando el "Comitee of the European Convention for the protection of animals".



EXTRONA

Más que las mejores jaulas

Más que las mejores jaulas

EXTRONA

Polig. Ind. Can Mir
08232 VILADECAVALLS (Barcelona) España
Tel. 34 937885866 Fax. 34 937892619
e-mail. ventas@extrona.com

TECNO NAVE

La nave especialmente concebida para la cunicultura



RESISTENTE

Estructura metálica y galvanizada, resistente a la oxidación y exenta de mantenimientos.

CONFORTABLES

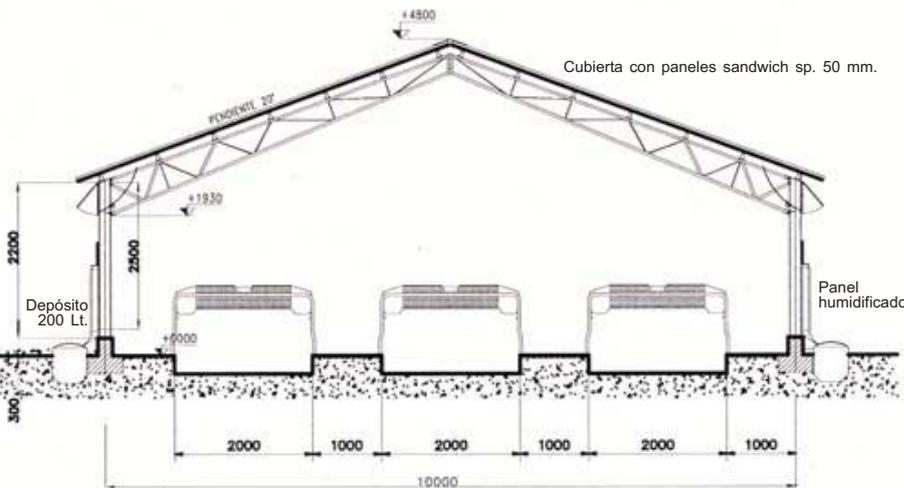
Paredes y techos términos de chapa y espuma de poliuretano de alta densidad.

SEGURAS

Calculadas para soportar condiciones extremas de viento y nieve.

HIGIENE

Las superficies no porosas de techos y paredes, permiten una eficaz limpieza y desinfección.



El ancho útil de 10 metros, permite la instalación de tres líneas de jaulas Polivalentes, con fosas de 2 m. y disponer de amplios pasillos para trabajo.

La altura máxima de 4,8 m. proporciona un volumen óptimo con relación a la masa de animal vivo que aloja, incluso en manejos de Sobre - ocupación.



La opción de ventanas de policarbonato, practicables y corridas a todo lo largo de la nave, aportan luz natural y son útiles como medida de seguridad.



Cooling de refrigeración mediante paneles humidificadores de placas de celula de alto rendimiento.



Sistema de ventilación forzada por depresión con aspiradores de gran caudal y bajo consumo controlada por una central eléctrica.

Los nitritos provenientes de la transformación de nitratos bajo la acción de las bacterias y tienen efectos mucho más perjudiciales, por lo tanto es imperativo realizar una buena desinfección del agua. La eliminación de los nitratos se efectúa por intercambio de iones sobre resinas aniónicas. Antes de realizar este tipo de tratamiento, es importante haber reali-

zando un análisis de agua bastante detallado que presente los sulfatos y cloruros (los sulfatos para la elección del tipo de resina y los cloruros para asegurar que no habrá exceso después del tratamiento).

Este tratamiento exige una desinfección continua previa mediante cloración. ■

Biofilms

Muchos microorganismos tienen la capacidad de atacar y adherirse a las superficies, como consecuencia de esto se produce la formación del biofilm, el cual encontraremos en los componentes del sistema de suministro de agua de cualquier granja tales como tanques, tuberías, mangueras o bebederos.

El biofilm se puede imaginar como un lodo en el cual las bacterias se esconden. De hecho, ellas se fijan fuertemente a cualquier irregularidad de la superficie tales como grietas, porosidades, precipitaciones, etc., en donde crecen y viven abasteciéndose en el agua que circula de

oxígeno y nutrientes. El biofilm protege a muchos patógenos de las variaciones de temperatura y de muchos desinfectantes. Así, el agua que circula por los sistemas de suministro es contaminada en su recorrido apreciándose una marcada diferencia de calidad bacteriológica en el agua antes de entrar a los tanques y luego al salir a los bebederos.

EJEMPLO DE UN ANÁLISIS DE AGUA DE UNA EXPLOTACIÓN CON BIOFILMS EN LAS TUBERÍAS DE LOS BEBEDEROS

Muestra de toma de muestra	Mesófilos aerobios
Agua de la traída	184 UFC/ml
Agua del último bebedero	1000 UFC/ml



Cogal

XXIX Symposium de Cunicultura 31 de marzo, 1 de abril de 2004 Facultad de Veterinaria de Lugo

**OFERTA DE PREINSCRIPCIÓN EXCLUSIVA PARA SOCIOS.
POR TAN SOLO 60 € ASISTA AL EVENTO MÁS IMPORTANTE DE LA CUNICULTURA ESPAÑOLA.**

Boletín de Preinscripción

Nombre

Apellidos

Número de Socio

Domicilio

Provincia

CP

Télefono

E-mail:

Remitir este Boletín a ASES CU:
Castañer 12
08360 Canet de Mar
Barcelona
O por C. elct.: asescu@asescu.com.

Oferta válida únicamente para socios y hasta el 31 de diciembre de 2003.