

EcoTermIn

Ingeniería Térmica Ecológica

Presenta

“TANQ”

**(Tratamiento del Agua No Químico)
para uso Industrial, Comercial,
Turístico y Residencial**

Manuel Bellolell, Dr. Ingeniero Industrial

Profesor Universidad Abat Oliba

¿Qué son las Torres de Refrigeración?

Son unos aparatos, que utilizando agua como fluido de transporte de energía, recogen una gran cantidad de calor, normalmente de un intercambiador, y lo ceden a la atmósfera a un coste mucho más barato que los Condensadores por Aire.

Problemática de las Torres

Son además aparatos “limpiadores del aire”, que al trabajar con agua caliente, si no reciben el Tratamiento de Agua adecuado, pueden tener u ocasionar problemas del tipo:

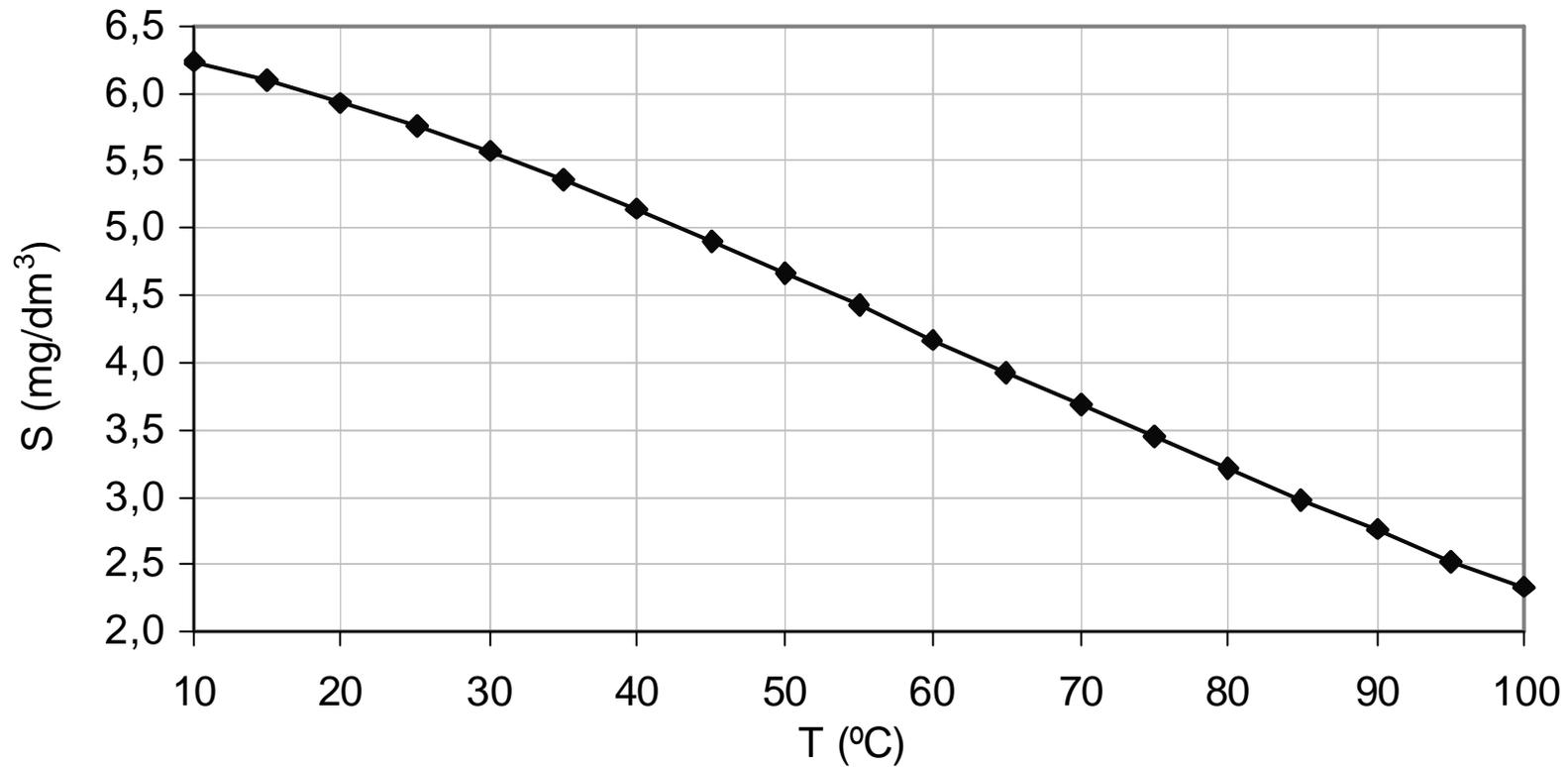
- Biológicos (LEGIONELA, ...) muy peligrosa para la salud de las personas vecinas**
- Incrustaciones y biofilm (Fouling Factor), que a su vez son el alojamiento estable de la Legionela**
- Corrosión y paros indeseados de la instalación frigorífica**

Problemática del Agua

- **Su dureza y sales disueltas según las zonas**
- **Medio adecuado para la vida de bacterias y algas**
- **Composición variable con amplio margen de variación durante las diferentes épocas del año en función de épocas de lluvia o secas**
- **Es un bien escaso**
- **Debe vigilarse la composición de las aguas desechadas (purgas)**

Comportamiento del Carbonato Cálcico

Variación de la solubilidad de CaCO_3 con la temperatura (calcita)



Carbonatos y bicarbonatos

- **En el gráfico anterior hemos visto que a medida que aumenta la temperatura los carbonatos son más insolubles**
- **El equilibrio entre los bicarbonatos y los carbonatos se rige por:**



- **O sea, a medida que sube la temperatura y la presión, los bicarbonatos tienden a convertirse en carbonatos liberando CO₂**
- **Pero cuanto más sube la temperatura más insolubles son los carbonatos, o sea que se agrava la precipitación de la calcita en agua caliente, y se forman más incrustaciones**

Para resolver estos problemas

EcoTermIn

recomienda el innovador

Sistema TANQ,

cumpliendo el R. D. 865/2003

EcoTermIn

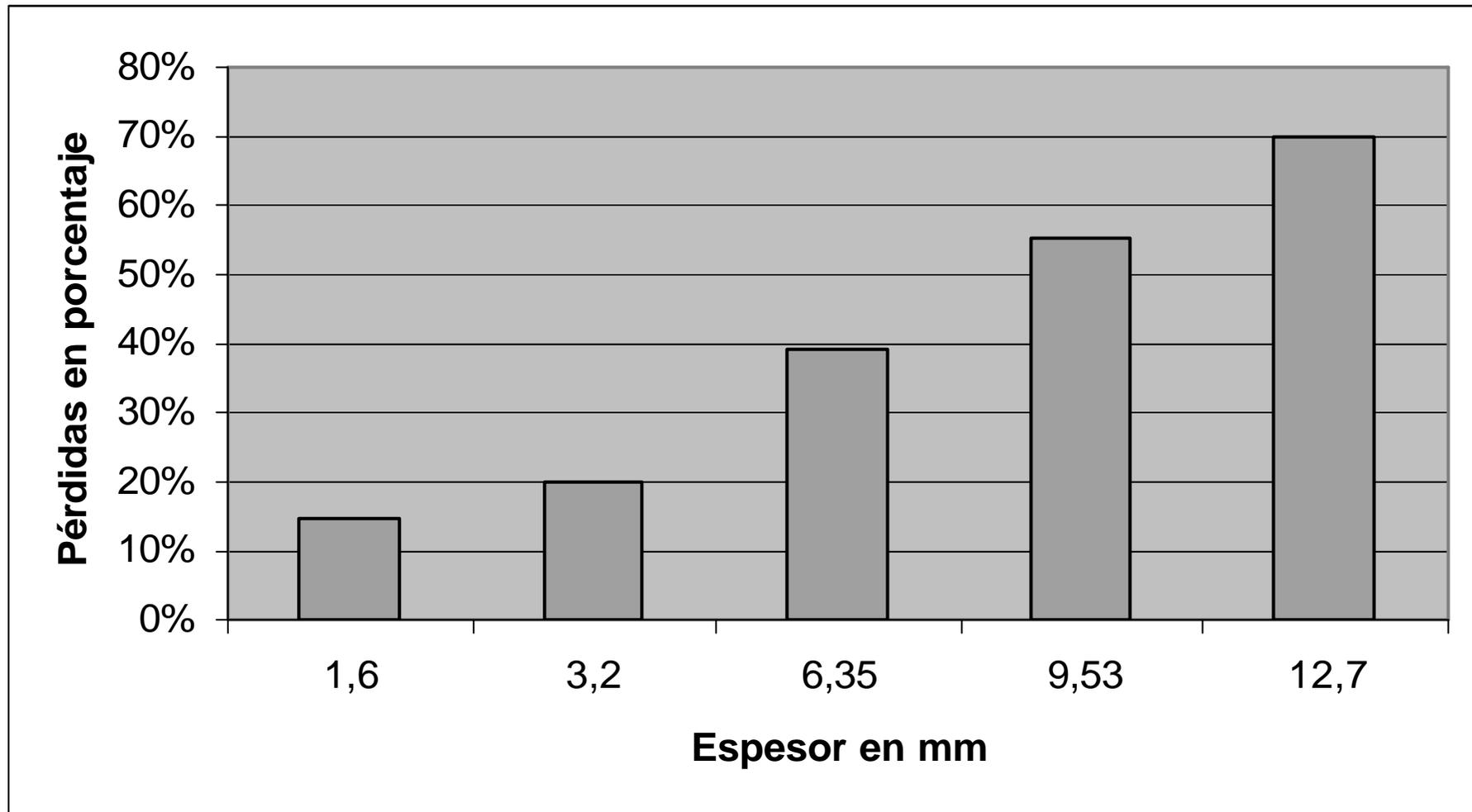
Características del Sistema TANQ

- **Resuelve el problema de la Legionela, mediante un sistema electro-químico de cobre plata, tal como contempla el nuevo Real Decreto.**
- **Impide la formación de incrustaciones, mediante un sistema físico que elimina las existentes, sin necesidad de aportar aditivos al agua. Reduciendo a su vez el consumo de agua, y dejando a la Legionela sin alojamiento.**
- **Elimina los GASTOS EVITABLES.**
- **Cumple el R. D. 865/2003.**
- **Cumple la Directiva 2000/60/CE.**

¿Qué son los GASTOS EVITABLES?

- **El exceso de consumo de energía eléctrica a causa del aislamiento térmico provocado por las incrustaciones y el biofilm (Fouling Factor)**
- **El excesivo consumo de agua de purgas, para evitar la precipitación de la calcita**
- **El ahorro en productos químicos, ahora no necesarios (aditivos y biocidas)**
- **Los paros intempestivos por averías (corrosión, tuberías perforadas, desatascar tuberías, ...)**

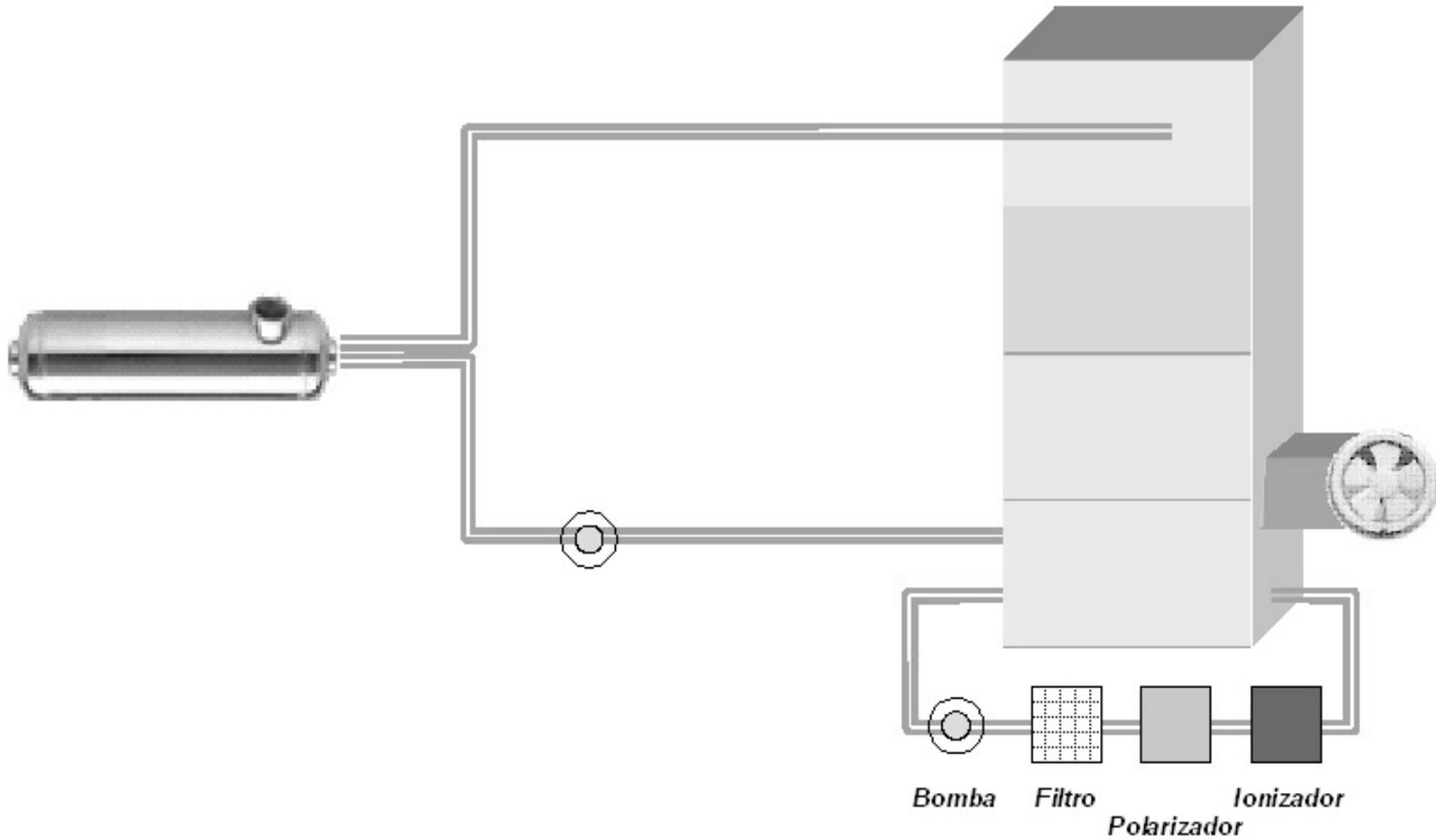
Pérdidas por incrustaciones según U S Bureau of Standards



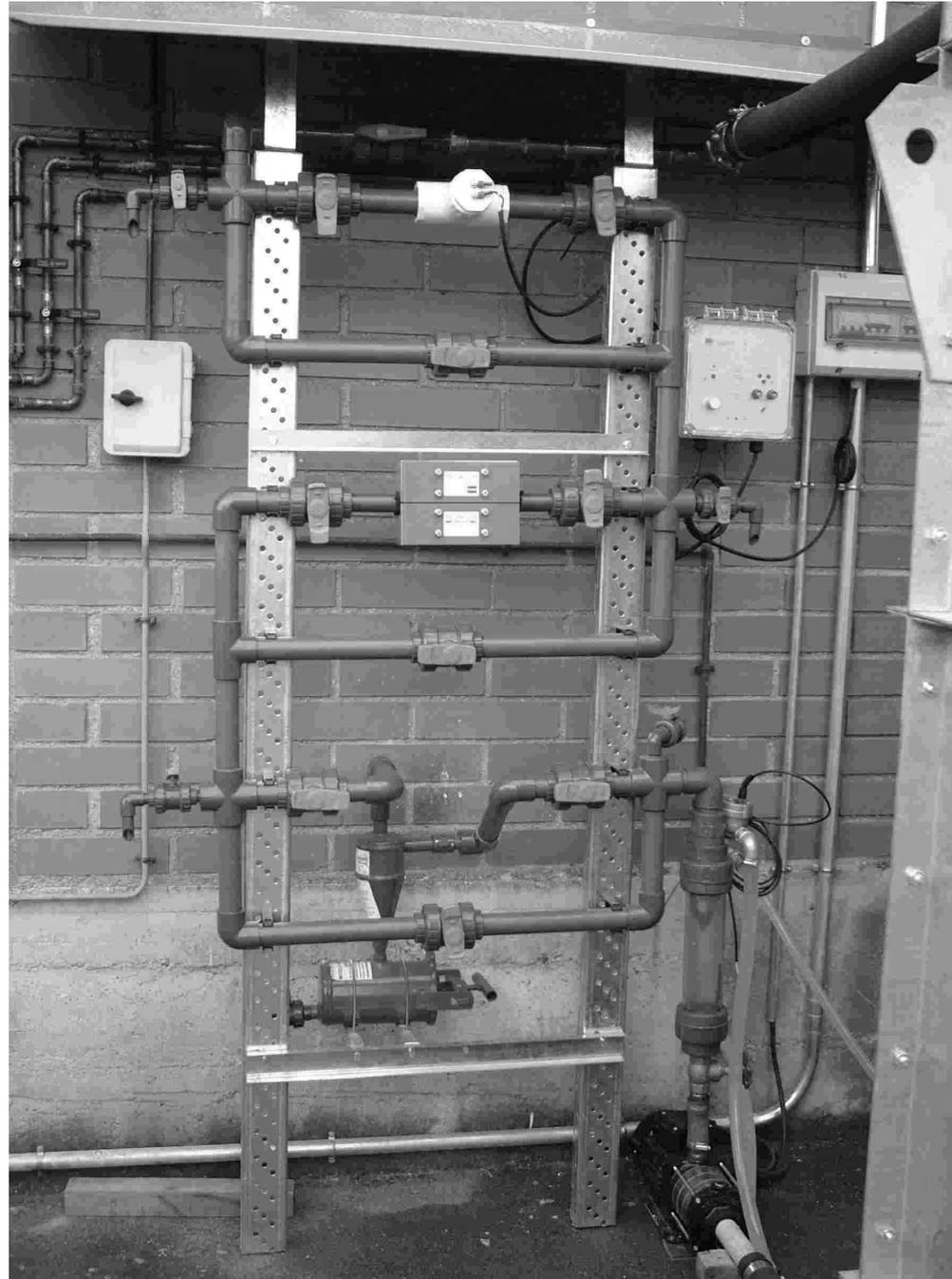
Componentes del Sistema TANQ

- Módulo Erradicador Biológico
- Módulo Polarizador
- Sistema de Filtración
- Sistema de Bombeo

Instalación Sistema TANQ



EcoTermIn

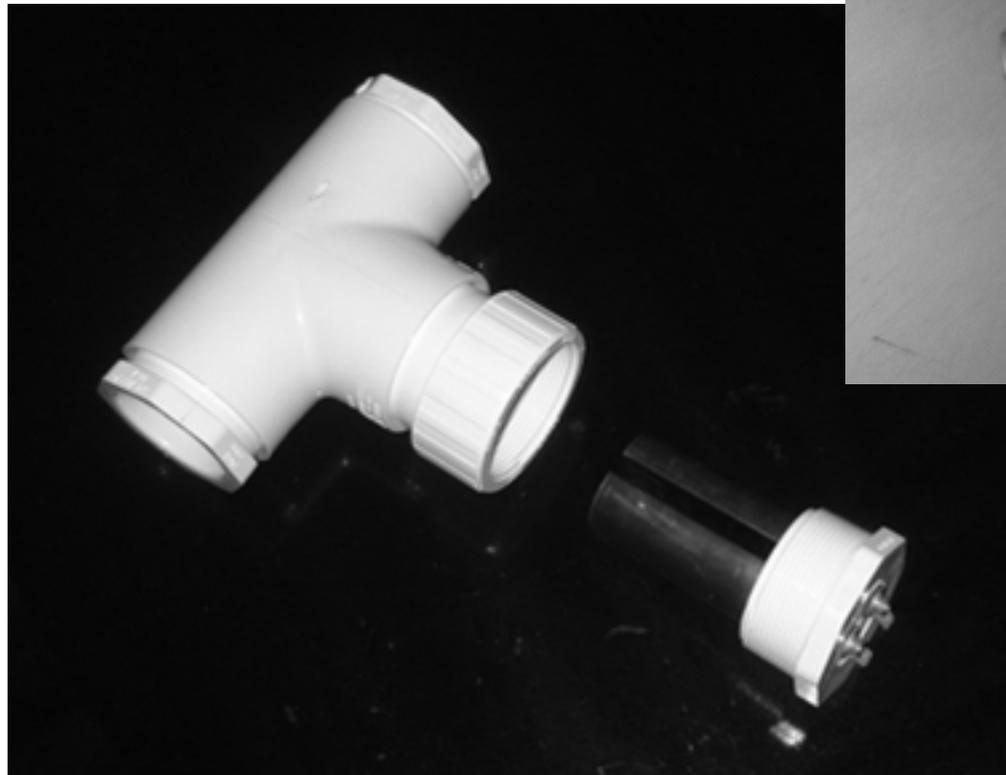


EcoTermIn

Módulo Erradicador Biológico

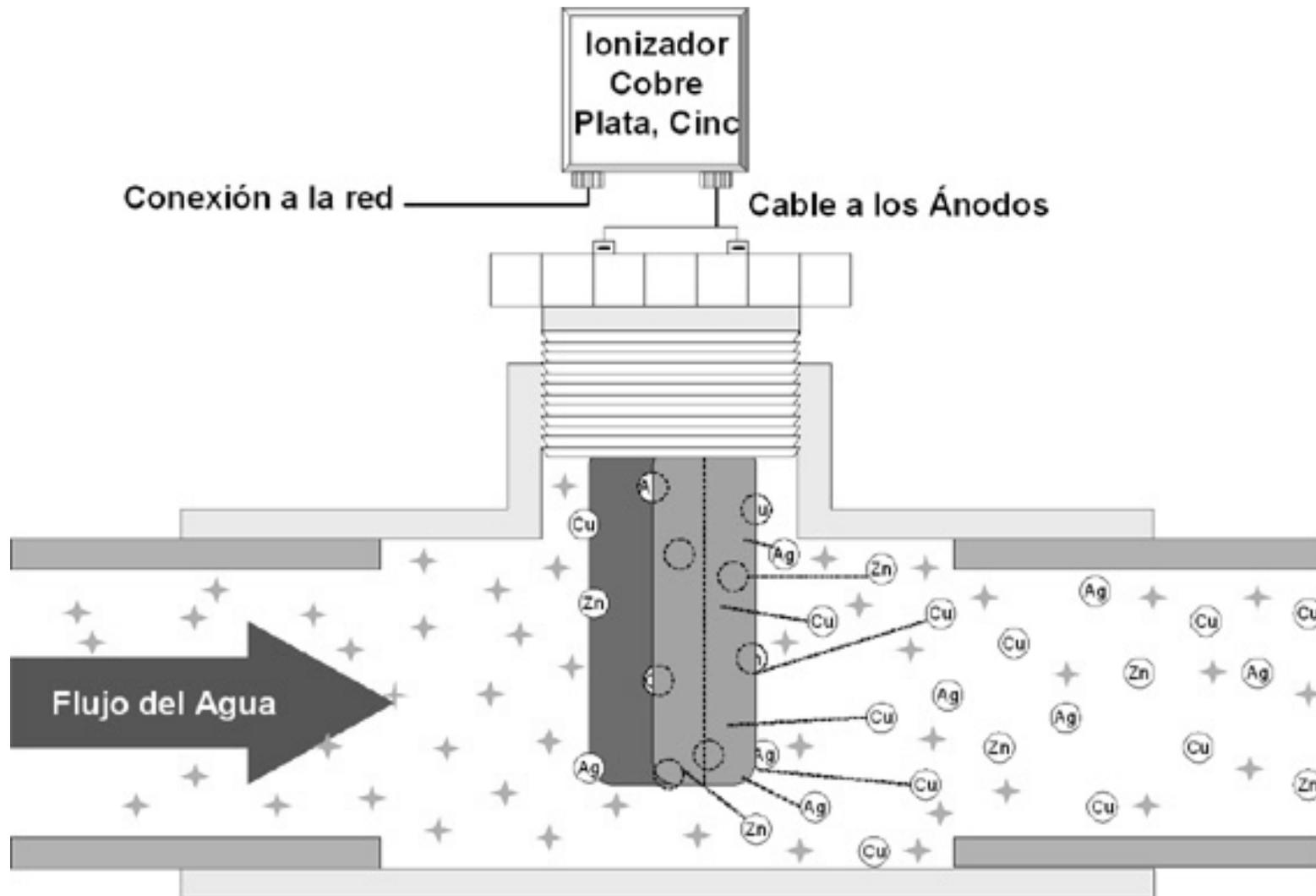
- **Destruye las algas, bacterias (Legionela, ...), virus y protozoos, utilizando unos principios conocidos desde hace miles de años (egipcios y griegos).**
- **Elimina el biofilm, donde se cobijan las bacterias**
- **Tiene un efecto memoria de varios meses a diferencia del cloro, que se evapora rápidamente**
- **Según el Real Decreto es obligatorio que exista algún sistema biocida.**

Módulo Erradicador Biológico



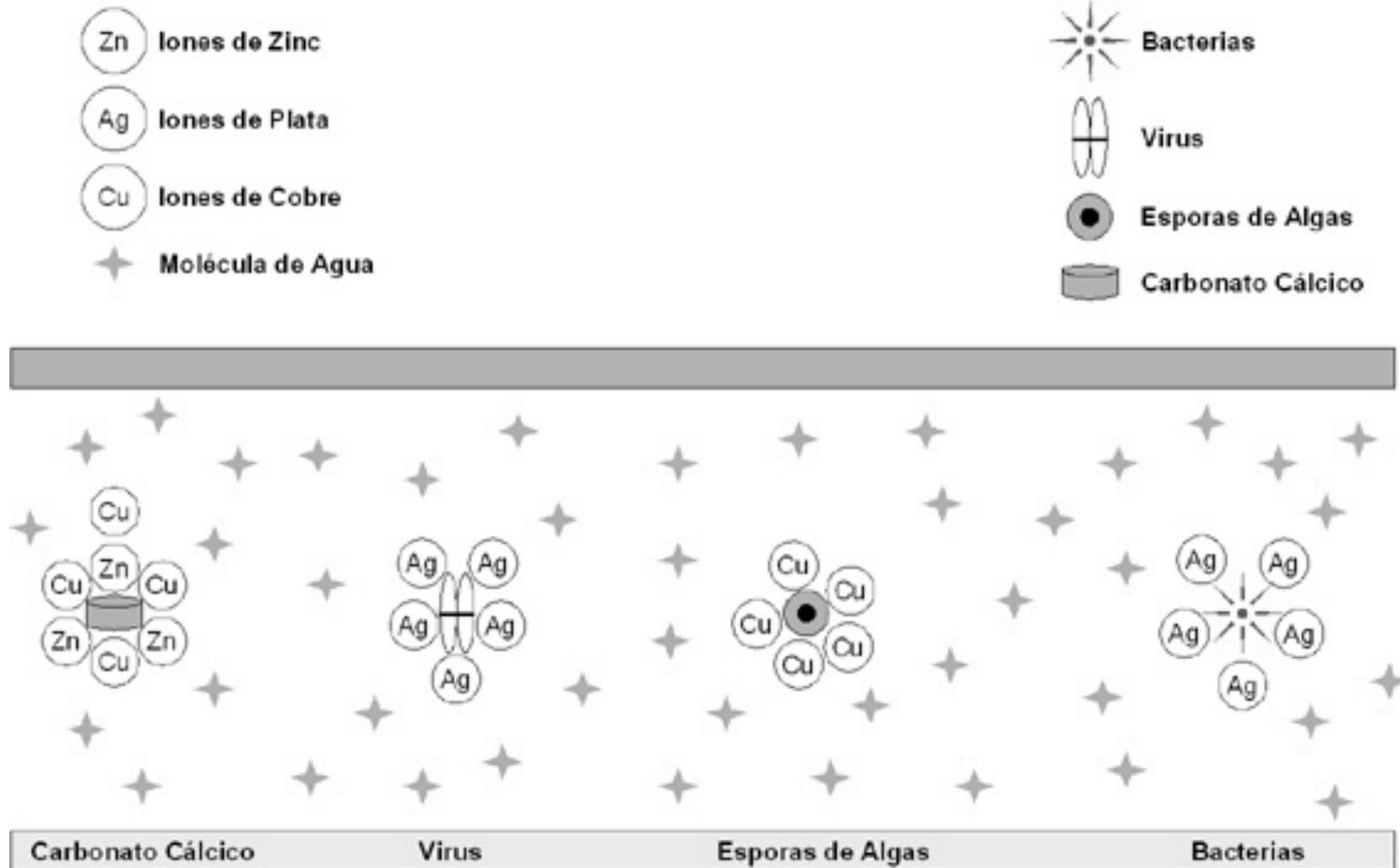
EcoTermIn

Esquema Funcionamiento



EcoTermIn

Acción de los iones



Acción microscópica de los iones frente las algas, virus, bacterias y el carbonato cálcico

Acción bactericida de la plata

- Axillae and Blind Boils of the Neck [10]
- B. Coli [2]
- B. Coli Communis [7]
- B. Dysentaria [2]
- B. Pyocaneus [2]
- B. Tuberculosis [7]
- Bacillary Dysentery [4]
- Bacillus Typhosus [21]
- Bladder Irritation [12]
- Blepharitis [13]
- Boils [10]
- Bovine Rotavirus [23]
- Bromidrosis in Axille [12]
- Bromidrosis in Feet [10]
- Burns and Wounds of the Cornea [13]
- Candida Albicans [18]
- Cerebro-spinal Meningitis [3, 9]
- Chronic Cystitis [10]
- Chronic Eczema of Anterior Nares [10]
- Chronic Eczema of Metus of Ear [10]
- Colitis [4]
- Cystitis [8]
- Dacrocystitis [13]
- Dermatitis suggestive of Toxaemia [4]
- Diarrhoea [4]
- Diphtheria [3]
- Dysentery [3,6]
- Ear "Affections" [5]
- Endamoeba Histolytica (Cysts) [24]
- Adenovirus [5, 23]
- Anthrax Bacilli [2, 3]
- Appendicitis (post-op) [3]
- Asper Gillus Niger [18]
- Enlarged Prostate [12]
- Epiditymitis [10]
- Erysipelas [3]
- Escherichia Coli [17, 18, 21]

- Eustachian Tubes (potency restored) [8]
- Follicular Tonsillitis [10]
- Furunculosis [3]
- Gonococcus [7]
- Gonorrhoea [10]
- Gonorrhoeal Conjunctivitis [10]
- Gonorrhoeal Ophthalmia [13]
- Gonorrhoeal Prostatic Gleet [11]
- Haemorrhoids [12]
- Hypopyon Ulcer [13]
- Impetigo [10]
- Infantile Disease [16]
- Infected Ulcers of the Cornea [13]
- Inflammatory Rheumatism [3]
- Influenza [11]
- Interstitial Keratitis [13]
- Intestinal troubles [6]
- Legionella Pneumophilia [17]**
- Lesion Healing [12]
- Leucorrhoea [8]
- Menier's Symptoms [8]
- Nasal Catarrh [5]
- Nasopharyngeal Catarrh (reduced) [8]
- Oedematous enlargement of Turbinates without True Hyperplasia [9]
- Offensive Discharge of Chronic Suppuration in Otitis Media [10]
- Ophthalmology [12]
- Ophthalmic practices [5]
- Para-Typhoid [3]
- Paramecium [1]
- Perineal Eczema [12]
- Phlegmons [3]
- Phlyctenular Conjunctivitis [10]
- Pneumococci [2]
- Poliovirus 1 (Sabin Strain) [23]
- Pruritis Ani [12]
- Pseudomonas Aeruginosa [17, 18]
- Puerperal Septicaemia [15]
- Purulent Ophthalmia of Infants [13]

- Pustular Eczema of Scalp [10]
- Pyorrhoea Alveolaris (Rigg's Disease) [8]
- Quinsies [8]
- Rhinitis [9]
- Ringworm of the body [10]
- Salmonella [22]
- Scarlatina [3]
- Sepsis [16]
- Septic Tonsillitis [10]
- Septic Ulcers of the legs [10]
- Septicaemia [5, 8]
- Shingles [8]
- Soft Sores [10]
- Spore-Forming Bacteria [24]
- Spring Catarrh [10]
- Sprue [6]
- Staphyloclysin (inhibits) [2]
- Staphylococcus Aureus [17]
- Staphylococcus Pyogenea [7]
- Staphylococcus Pyogens Albus [2]
- Staphylococcus Pyogens Aureus [2]
- Streptococci [7]
- Streptococcus Faecalis [17]
- Subdues Inflammation [12]
- Suppurative Appendicitis (post-op) [10]
- Tinea Versicolor [10]
- Tonsillitis [8]
- Typhoid [3]
- Typhoid Bacillus [14]
- Ulcerative Urticaria [4]
- Urticaria suggestive of Toxaemia [12]
- Valsava's Inflammation [8]
- Vegetative B. Cereus Cells [24]
- Vincent's Angina [10]
- Vorticella [1]
- Warts [12]
- Whooping Cough [8]

Algunas referencias

- **Texas Medical Center – Houston, TX**
- **University of Central Arkansas – Conway, AR**
- **Cookeville General Hospital – Cookeville, TN**
- **Grumman Industries – TN**
- **Jeep Corporation – Paint Facility – Toledo, OH**
- **Kentucky Fried Chicken Ltd. – Processing –
Camberley, Surrey**
- **Disney World – Orlando – FL**
- **Hilton Suite Hotel – TN**
- **Gulf World – Dolphin Exhibit – Panama City
Beach, FL**
- **Etc.**

Módulo Polarizador

- **Obliga por un método no químico a precipitar al bicarbonato cálcico en flóculos no incrustantes de carbonato cálcico, que no son de calcita.**



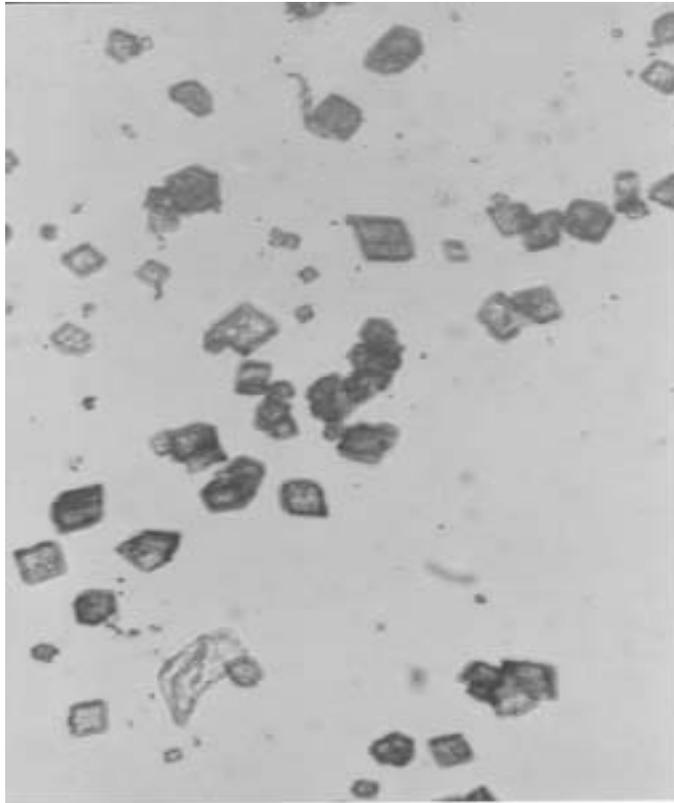
- **Impide la formación de incrustaciones, que es donde se cobijan las bacterias. Con el tiempo se reducen las incrustaciones y el biofilm existentes.**
- **Incrementa la eficiencia térmica del intercambiador al reducir el Fouling Factor con el tiempo.**
- **No requiere aditivos.**

Módulo Polarizador

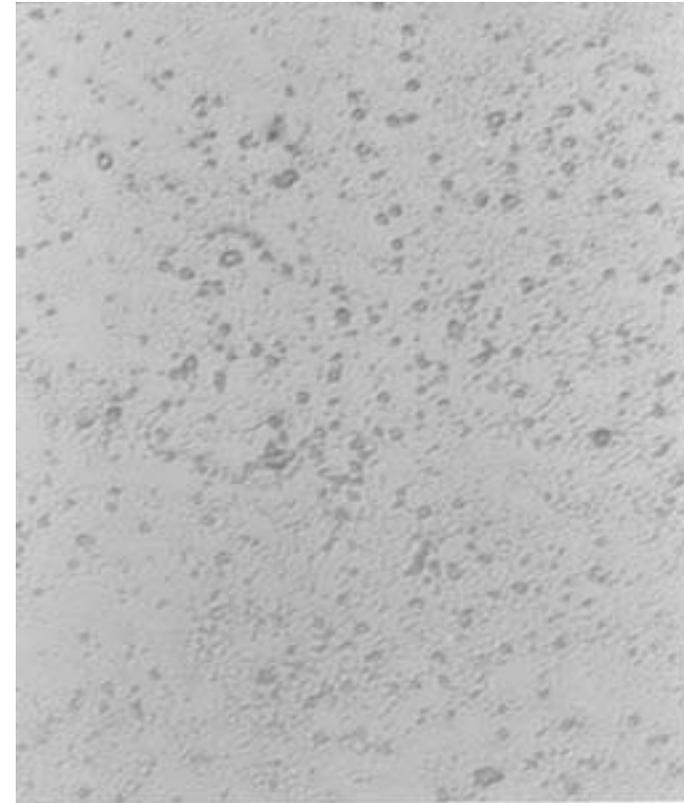


EcoTermIn

Formación de cristales en un recipiente de cristal aumentada 1.000 veces



Calcáreo precipitado SIN Mediagon, que se adhiere a los tubos



Calcáreo precipitado CON Mediagon, que no se adhiere a los tubos, queda en suspensión en el agua

EcoTermIn

Algunas referencias

- **Cecinas la Preferida SA, Chile**
- **Champion SA, Bélgica**
- **Coca Cola AG, Grecia, Nueva Guinea**
- **Gazprom, Rusia**
- **Hospital San Raffaele de Milán, Italia**
- **Hospital Univ. Chuv de Lausana, Suiza**
- **Hyundai, Turquía**
- **Lazaridis Marmor SA, Grecia**
- **LYEMPF BV, Holanda**
- **Maco Pharma, Francia**
- **Nestlé, Alemania, Portugal**
- **Samsung, Corea, Malasia**
- **Vale do Rio Doce Co, Brasil**
- **Etc.**

Sistema de Filtración

- ***Necesario según el R. D. 865/2003 tanto con productos químicos como sin ellos, para mantener la turbidez dentro de los límites***
- **Elimina las partículas, que a través del aire de enfriamiento se han introducido en el sistema**
- **Elimina los flóculos de carbonato cálcico y magnésico, así como los de otras sales en suspensión, a medida que van cristalizando**
- **Elimina las partículas de las incrustaciones a medida que se van desprendiendo**
- **Elimina las bacterias, virus y las algas muertas**

Sistema de Bombeo

- ***Imprescindible cuando se colocan filtros en paralelo.***
- **Aspira el agua de la bañera de la Torre.**
- **Da la presión suficiente para hacer circular el agua por el Sistema TANQ, y para la limpieza del sistema de filtrado.**
- **Dispone de un sistema de evacuación a la Torre, que provoca la turbulencia del agua en la bañera, para evitar que se acumule la suciedad en el fondo de la misma.**

Comparación entre sistemas

Químico:

- **Aditivo**, retrasa la precipitación e incrustaciones de la calcita, y que el biocida no oxide. Hay que hacer purgas continuas a causa de la concentración de sales disueltas.
- **Biocida**, un halógeno que actúa en concentraciones relativamente elevadas, se evapora y es oxidante .

TANQ (No Químico):

- **Polarizador**, transforma el bicarbonato cálcico en flóculos no incrustantes, que son separados en el filtro, o sea hace precipitar las sales. Las purgas son irrelevantes.
- **Erradicador Biológico**, destruye las bacterias, virus, protozoos y algas; no se evapora, tiene efecto memoria durante mucho tiempo.
- **Es más Ecológico**

Ahorro de GASTOS EVITABLES - 1

- **Se ha realizado el estudio para una industria con una Torre de Refrigeración que disipa 1.000.000 de kcal/hora, por la que circulan unos 8.000 litros de agua.**
- **Se trabajan 18 horas durante 22 días al mes**
- **La experiencia indica, que la Torre en la época de calor (4 meses) consume tanta energía como en los otros 8 meses.**
- **Ahora la dureza del agua obliga a purgar tanto como se evapora. Con el nuevo sistema la purga es menos del 20% de la actual (aguas del Llobregat).**
- **El agua se paga a 1 €/ m³.**
- **El coste del kilovatio hora es de 0,06 €.**

Ahorro de GASTOS EVITABLES - 2

- **En la actualidad el Fouling Factor es pequeño, con un exceso de consumo de energía de sólo el 10% en el compresor de la instalación frigorífica o del aire acondicionado del edificio. En una instalación normal puede llegar hasta el 30%.**
- **El consumo anual de aditivos es de 2.732 €**
- **El consumo anual de biocida es de 1.238 €**
- **Si trabajara 24 horas los 30 días del mes los gastos serían el 85% mayores**
- **No pueden valorarse los gastos imprevistos, aunque existan todos los años**
- **No se tiene en cuenta el coste del mantenimiento semestral, ya que hay que hacerlo de todas formas**

“TANQ” frente “Químico”

Ahorro anual:

– Electricidad (efecto Fouling)	6.748 €
– Agua	4.372 €
– Aditivos	2.732 €
– Biocida	1.238 €
– TOTAL	15.090 €

**Coste del sistema completo instalado 12.000 €
(incluyendo lo que obliga el Real Decreto)**

Pay Back en 10 meses

EcoTermIn

Ahorro anual con EcoTermIn

En su día se proyectó una instalación frigorífica con un consumo nominal total de 77.625 € /año. Pero en realidad se gastan 84.373 €/año debido al efecto fouling del intercambiador.

	Químico	TANQ No Químico
Gasto total teórico anual	77.625 €/año	69.283 €/año

Con el sistema TANQ se consigue un ahorro anual de 15.090 €/año.

Se reduce el gasto real anual en un 17,88 %.

Se reduce el gasto teórico anual en un 10,75%.

EcoTermIn

¿Cómo repercute en su Torre?

- **En una Torre de Refrigeración de 1 millón de kilocalorías por hora podemos conseguir un ahorro anual del orden de unos 15.000 euros.**
- **O sea, unos 15 €/año por cada 1.000 kilocalorías**
- **De todas formas para conocer exactamente el ahorro y el Pay Back en su instalación, hay que hacer un estudio de la situación actual de su Torre: capacidad; calidad del agua; tiempo de funcionamiento; salto térmico; nivel de incrustaciones y biofilm (Fouling Factor); tipos, dosificación y precios de los aditivos y biocidas, etc.**

Punto de vista del Cliente

Potencia instalacion		Coste	Ahorro anual	Retorno
Kcal/h	Kw	euros	euros	meses
500.000	600	9.500	7.500	15
1.000.000	1.200	12.000	15.000	10
2.000.000	2.400	15.000	30.000	6
3.000.000	3.600	18.000	45.000	5

Ventajas de EcoTermIn (1)

- **Tranquiliza a los propietarios de las Torres**
- **Destruye la LEGIONELA, ...**
- **No pone en peligro la Salud Pública**
- **Tranquiliza a las Autoridades**
- **Alarga la vida de las instalaciones**
- **Elimina las incrustaciones y biofilm**
- **Mejora la Eficiencia Térmica**

Ventajas de EcoTermIn (2)

- **Mejora mucho la Eficiencia Económica de la instalación de aire acondicionado (se gasta menos de lo proyectado en su día, y se eliminan los Gastos Evitables)**
 - **Reduce el consumo de electricidad**
 - **Reduce sensiblemente el consumo de agua**
 - **Elimina el consumo continuo de Productos Químicos (aditivos y biocidas)**
 - **Pay Back normalmente inferior a 1 año**
- **Cumple el R. D. 865/2003**
- **Cumple la Directiva 2000/60/CE**

EcoTermIn

EcoTermIn

Les agradece su atención.

**Quedamos a su disposición
para cualquier consulta,
que deseen hacernos.**

Muchas gracias

EcoTermIn (Ingeniería Térmica Ecológica)

Travessera de les Corts, 354, entlo. 4º

08029 Barcelona (Spain)

Tel (34) 93 419 45 22 Fax (34) 93 439 67 97

email: ventas@ecotermin.com