

APLICACIONES DEL TRATAMIENTO

MAGNÉTICO AL AGUA,



En Enero de 1978 el Departamento de Energía de los Estados Unidos emitió la Alerta Federal No [DOE/EE-0162](#) en la cual reconoce que la tecnología del tratamiento electromagnético, es factible para la eliminación de las incrustaciones de los sistemas industriales, dicha alerta por demás reconoce las potencialidades de dicha tecnología para incrementar la eficiencia energética de las instalaciones.

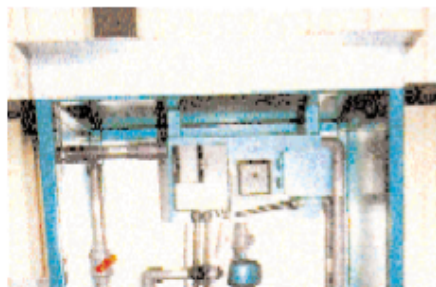
Federal Technology Alert

A publication series designed to speed the adoption of energy-efficient and renewable technologies in the Federal sector

DOE/EE-0162

Non-Chemical Technologies for Scale and Hardness Control

Technology for improving energy efficiency through the removal or prevention of scale.



power, rare-earth element magnets has advanced the technology to the point where it is more reliable. Similar advances in materials science, such as the availability of ceramic electrodes and other durable dielectric materials, have led to the electrostatic technology becoming more reliable.



For More Information

FEMP Help Desk
(800) 363-3732
International callers please use (703) 287-8391
Web site: <http://www.eren.doe.gov/femp/>

General Contacts

Ted Collins
New Technology Demonstration Program
Program Manager
Federal Energy Management Program
U.S. Department of Energy
1000 Independence Avenue, SW, EE-92
Washington, DC 20585
(202) 586-8017
Fax: (202) 586-3000
theodore.collins@hq.doe.gov

Steven A. Parker
Pacific Northwest National Laboratory
P.O. Box 999, MSIN: K5-08
Richland, Washington 99352
(509) 375-6366
Fax: (509) 375-3614
steven.parker@pnl.gov

Technical Contact

David Evers
Battelle Columbus Operations
505 King Avenue
Columbus, Ohio 43201
(614) 424-4921
dave.evers@bco.gov



MOVAGRO se convierte en la pionera de la introducción en sistemas Agrícolas, logrando en la actualidad tener instalados la mayor cantidad de equipos con mas de 1000 plantaciones en los 32 Estados de todo el país.

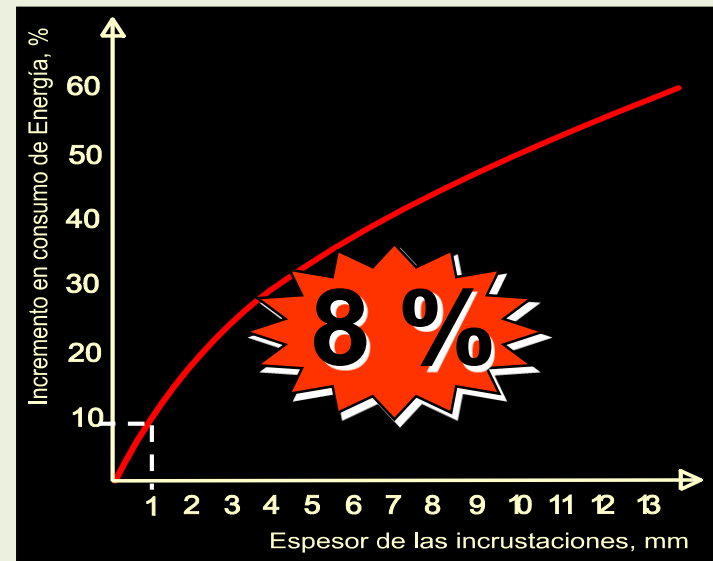
A partir del año 2010 comienzan también la introducción de los acondicionadores magnéticos Less Salt en el sector industrial, aportando grandes beneficios a nuestros clientes.

Movagro fue el ganador del premio: **Cleantech Challenge México 2013 (Tecnologías Limpias)**, por la innovación sustentable y su aporte a la Ecología Nacional,



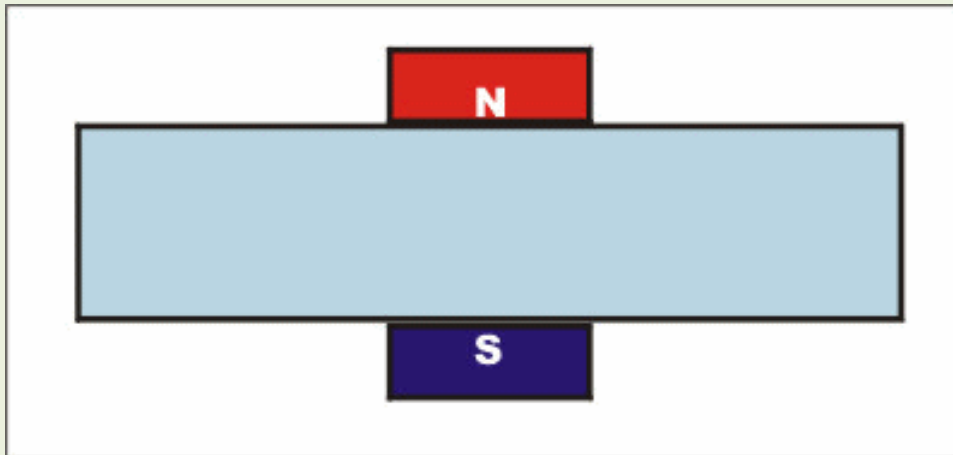
¿QUE ES LA INCRUSTACIÓN ?

Los minerales disueltos en el agua que mayormente abundan son los bicarbonatos, sulfatos y cloruros presentes como Ca, Mg y Na, en forma de mezclas con sus respectivos aniones y cationes. Cada una de estas sales le atribuyen al agua determinadas características, destacándose la dureza cálcica y la magnésica, su suma es la dureza total. Algunas sales de la dureza total son las causantes de las indeseables incrustaciones.

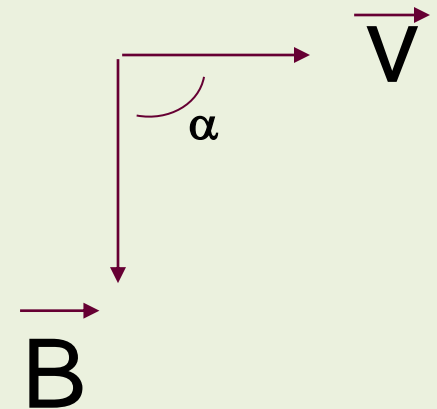


¿CÓMO FUNCIONA?

Cuando el agua circula por el campo magnético creado por los acondicionadores **Less Salt**, sobre los iones de las sales que están disueltos en el agua, inciden las líneas del campo magnético, surgiendo fuerzas que los mueven de su posición de equilibrio, y por tanto el agua modifica algunas propiedades físico-químicas, como por ejemplo, el pH, la solubilidad, la susceptibilidad magnética, la conductividad eléctrica entre otras. Estas modificaciones son las que posibilitan los beneficios que esta agua provoca en las Instalaciones Agropecuarias, Industriales, Domésticas y del Transporte.

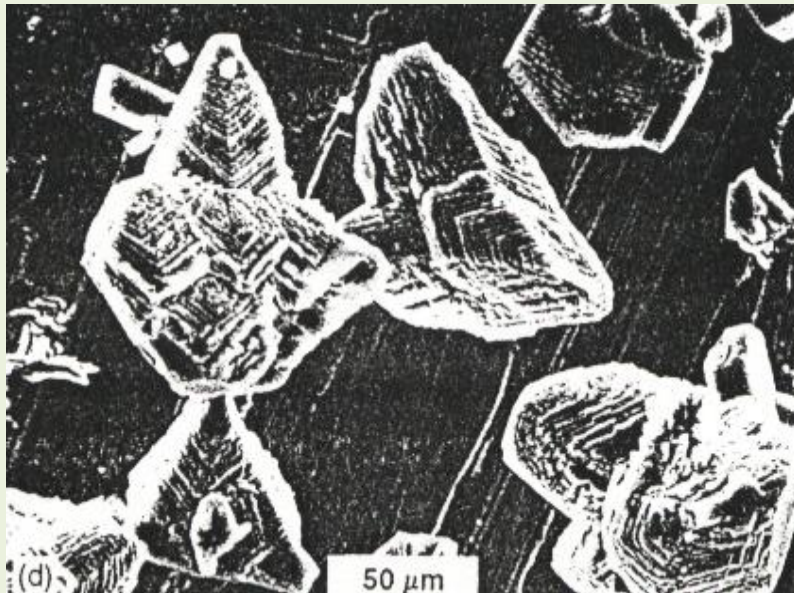


$$F = k \cdot q \cdot v \cdot B \cdot \text{sen } \alpha$$

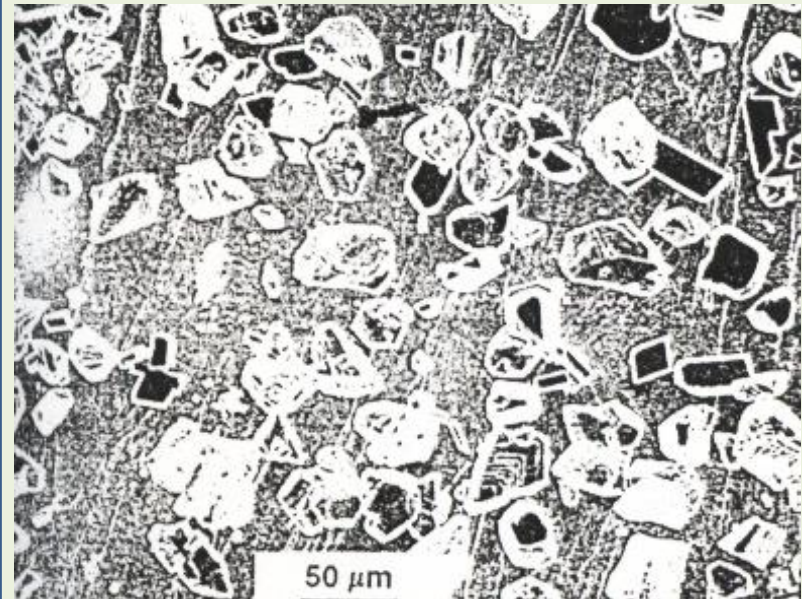


Los cambios en la morfología de los cristales de las sales de Carbonatos de Calcio, constituyen la base para demostrar el posterior aumento de la solubilidad de estas sales en el agua.

Antes de pasar por Less Salt



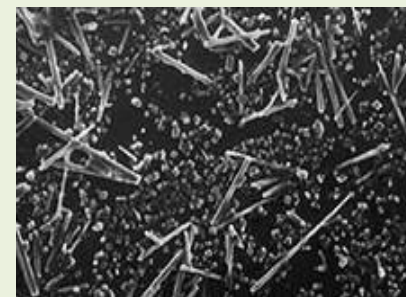
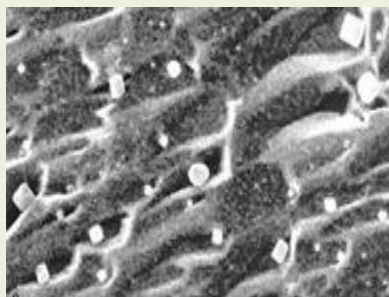
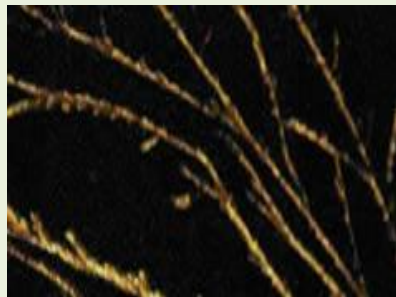
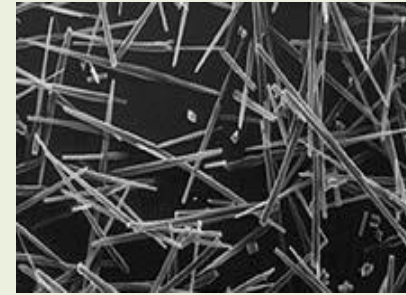
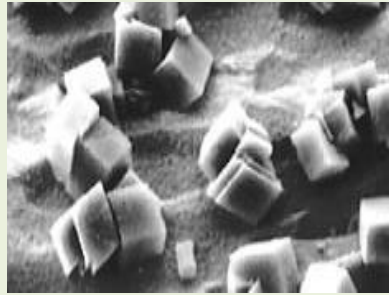
Después de pasar por Less Salt



Cristales precipitados en una superficie al pasar una solución sobresaturada de $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ sin TM y con TM .

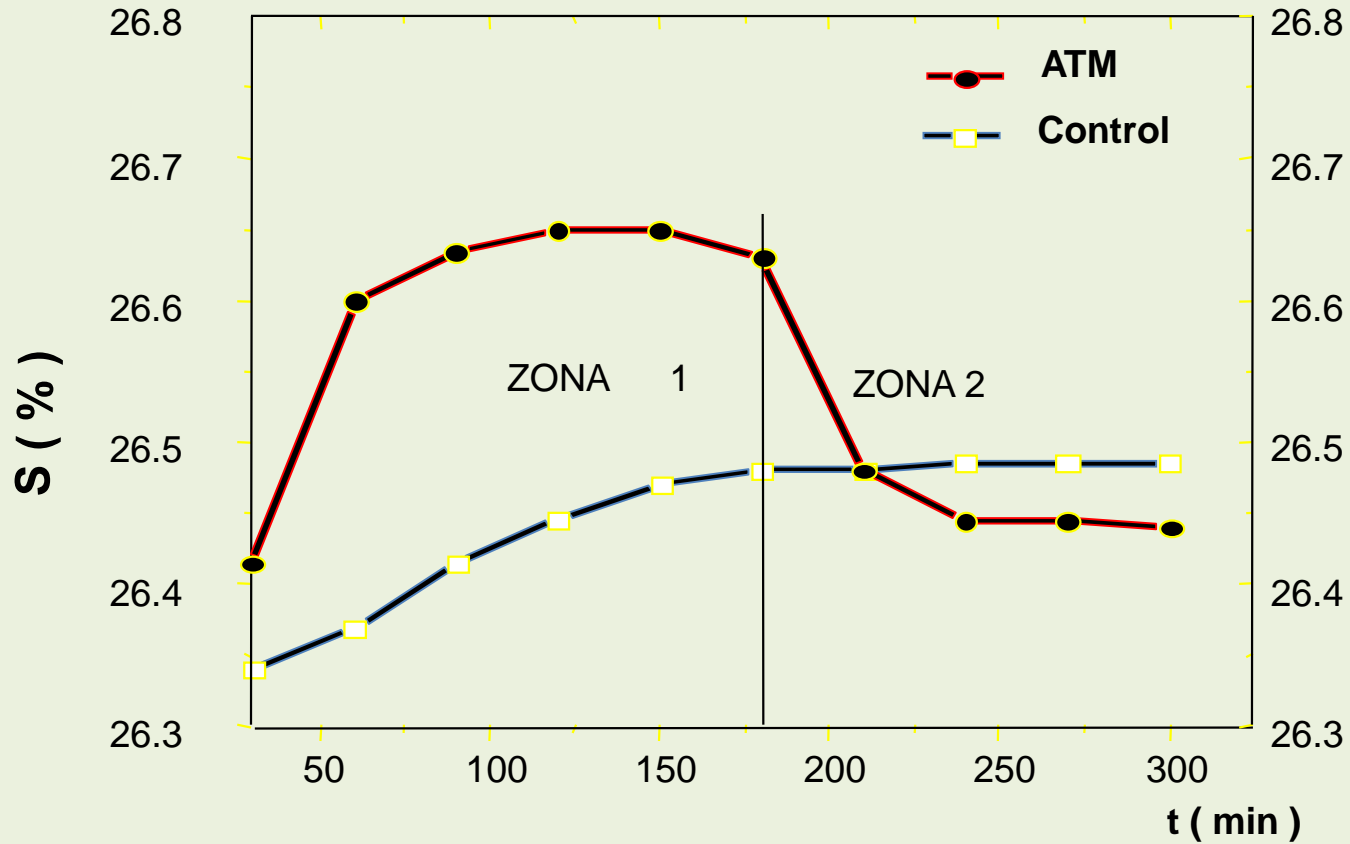
Los cambios en la morfología de los cristales de las sales de Carbonatos de Calcio, constituyen la base para demostrar el posterior aumento de la solubilidad de estas sales en el agua.

Antes de pasar por Less Salt



Después de pasar por Less Salt

Aumento en la solubilidad del Cloruro de Sodio,



FIRMAS COMERCIALIZADORAS DE EQUIPOS CON TECNOLOGIA MAGNETICA.

Calcolit



SUIZA

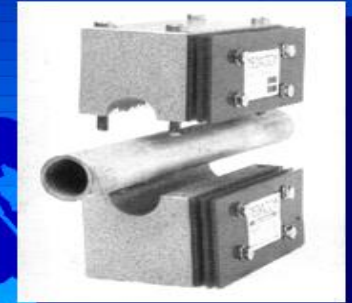
E.U.A

ESPAÑA

Polar



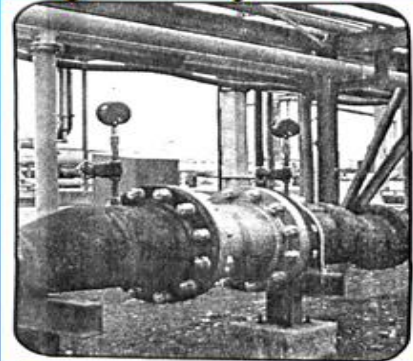
Mediagon



Kemtune



Hydrodynamics



Aqua Magnetics



Model "C-B"

FIRMAS COMERCIALIZADORAS DE EQUIPOS CON TECNOLOGIA MAGNETICA.



¿ QUE NOS DIFERENCIA ?



• RESPALDO CIENTÍFICO

MOVAGRO CUENTA CON PATENTE PROPIA, PARA EL DISEÑO DE SUS EQUIPOS, LA CUAL HA SIDO OBTENIDA CON EL RESPALDO DE AÑOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA.

Bibliographic data: WO2013162346 (A1) — 2013-10-31

MAGNETIC DEVICE FOR THE TREATMENT OF WATER AND OTHER FLUIDS

Inventor(s): VAZQUEZ LOPEZ RUBEN MOISES [MX] ± (VAZQUEZ LOPEZ, RUBEN MOISES)

Applicant(s): VAZQUEZ LOPEZ RUBEN MOISES [MX] ± (VAZQUEZ LOPEZ, RUBEN MOISES)

Classification: - international: C02F1/48
- cooperative: C02F1/481; C02F2303/22

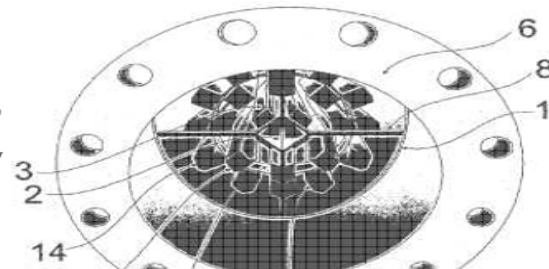
Application number: WO2013MX00021 20130206

Priority number(s): MX20120005567 20120425

Also published as: MX2012005567 (A)

Abstract of WO2013162346 (A1)

The invention relates to a device for the magnetic treatment of liquids, especially water flowing through ducts in which permanent magnets have been placed in a pre-determined arrangement in order to expose the flow of fluid to a magnetic field, and consequently increase solubility and permeability in relation to the water used in irrigation ducts and boilers.



Patente Equipos Less Salt de Movagro

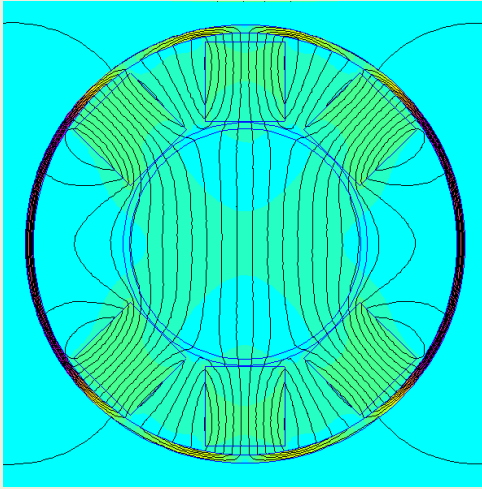
• RESPALDO CIENTÍFICO

EN MOVAGRO SE DETERMINAN LOS PARÁMETROS ÓPTIMOS DE DISEÑO DE ACUERDO A LAS CARACTERÍSTICAS DEL LÍQUIDO A TRATAR Y DEL PROCESO QUE SE QUIERE PROTEGER.

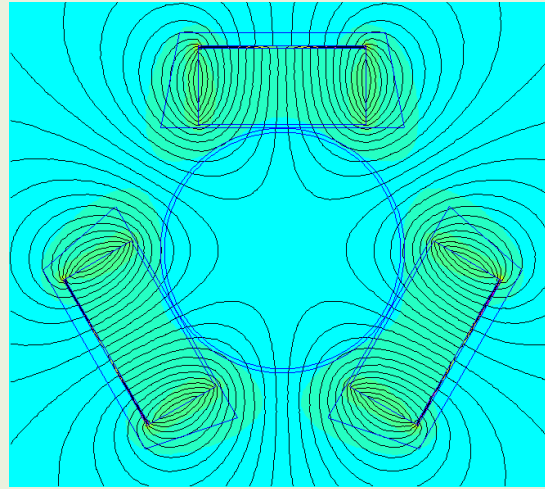
ANÁLISIS PRELIMINAR DEL AGUA A TRATAR			
INTRODUZCA LA TEMPERATURA DEL AGUA A TRATAR MAGNETICAMENTE:		50 °C	
INTRODUZCA LOS CONTENIDOS DE LAS SALES DISUELTAS EN EL AGUA:			
	ANIONES:	mg/l o ppm	m eq/l
	CARBONATOS CO_3^- :	767	25.57
	BICARBONATOS HCO_3^- :	880	14.42
	CLORUROS Cl^- :	625	17.61
	SULFATOS SO_4^{2-} :	1300	27.07
	CATIONES:		
	CALCIO Ca^{2+} :	43	2.14
	MAGNESIO Mg^{2+} :	14	1.15
	SODIO Na^+ :	39.5	1.72
	INTRODUZCA EL CONTENIDO DE HIERRO (mg/l o ppm):	0.01	
	INTRODUZCA LA DUREZA TOTAL DEL AGUA A TRATAR COMO CaCO_3 (mg/l o ppm):	165.2	
	INTRODUZCA LA ALCALINIDAD TOTAL DEL AGUA A TRATAR (mg/l o ppm):	255	
	INTRODUZCA EL pH DEL AGUA A TRATAR:	7.25	
INDUCCIÓN MAGNÉTICA REQUERIDA PARA EL MAGNETIZADOR SEGÚN EL AGUA A TRATAR REFERIDA A 20 °C		1406.88 Gauss	
INDUCCIÓN MAGNÉTICA CORREGIDA POR TEMPERATURA DE TRABAJO DEL AGUA A TRATAR:		1470.19 Gauss	

S
O
F
T
W
A
R
E

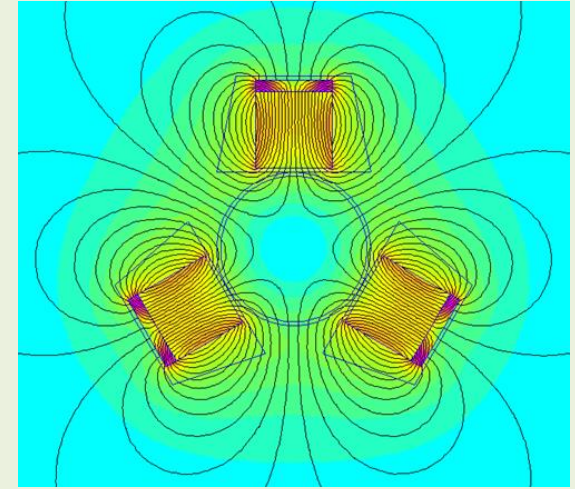
COMPARACIÓN DE LAS SIMULACIONES DE CAMPOS MAGNÉTICOS EN EQUIPOS PARA AGUA Y COMBUSTIBLE DE OTRA COMPAÑÍA.



Acondicionador MOVAGRO



Acondicionador MHD agua



Acondicionador MHD combustible

Informe final
CINVESTAV-IPN

MOVAGRO S.A. de C.V. 2015 Descalcificador MOVAGRO

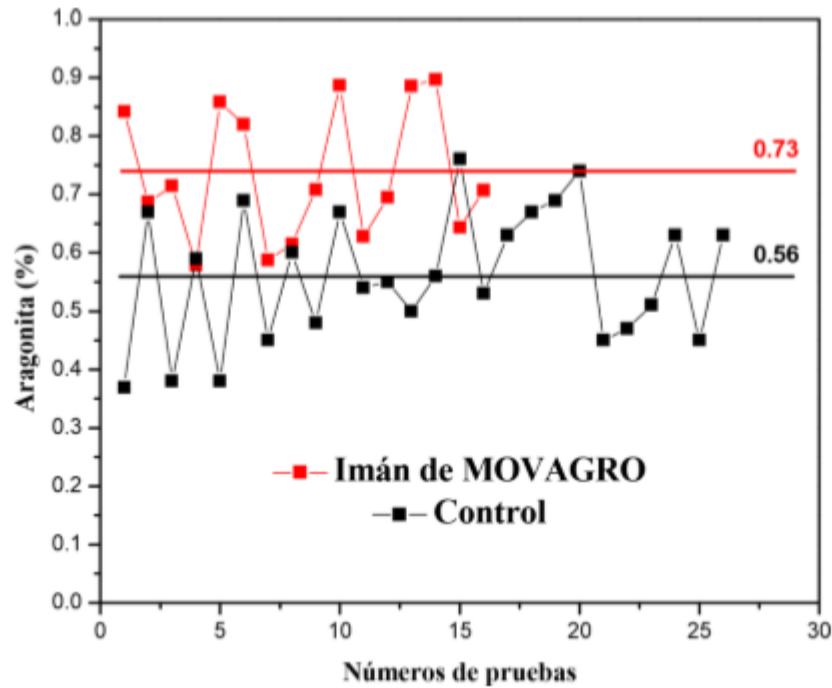


Figura 6. Valores de la aragonita (%) aplicando el descalcificador magnético MOVAGRO y se compara con los valores del control.

Tabla 3. Análisis semicuantitativo por difracción de rayos X de los diferentes minerales que se detectaron en las incrustaciones, en cada descalcificador magnético MOVAGRO y se comparan con los valores de las sales obtenidas con el agua de control.

FASES	Control (%)	Descalcificador MOVAGRO (%)
Halita NaCl	56.1	79.86
Calcita CaCO ₃	21.4	3.72
Aragonita CaCO ₃	4.8	10.72
Carbonato doble de calcio y magnesio MgCa(CO₃)₂	15.1	6.31
Anhidrita CaSO ₄	2.6	—
Total	100.0	100.0

LOS ACONDICIONADORES MAGNÉTICOS LESS SALT, TIENEN LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS QUE LOS HACEN MUY COMPETITIVOS:

1. No consumen energía eléctrica, ni ningún otro tipo de insumos posteriores a su instalación, lo que los diferencia de los equipos eléctricos que requieren energía y mantenimientos posteriores,
2. Eliminan el consumo de productos químicos,
3. Tienen vida útil ilimitada por construirse fundamentalmente con aceros inoxidable y emplear imanes permanentes de alta durabilidad.
4. Tasas de recuperación de la inversión (TIR) muy bajas, ya que las inversiones se recuperan entre un (1) mes y un (1) año como máximo.

- **ORIGENES Y GARANTIAS**

LOS ACONDICIONADORES MAGNÉTICOS LESS SALT, QUE DISEÑA, CONSTRUYE Y COMERCIALIZA MOVAGRO SA DE CV, SON PRODUCTOS TOTALMENTE MEXICANOS, COMPLETAMENTE, EL 100 % DEL RESTO DE LOS EQUIPOS DE LA MISMA TECNOLOGÍA QUE SE COMERCIALIZAN EN MÉXICO, YA SEAN MAGNÉTICOS O ELÉCTRICOS SON IMPORTADOS.



- CERTIFICACIONES Y PREMIOS





Informe final
CINVESTAV-IPN

MOVAGRO S.A. de C.V. 2015 Descalcificador MOVAGRO



Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN
Unidad Mérida
Departamento de Física Aplicada

MOVAGRO S.A. de C. V.

**EFFECTO DE DESCALCIFICADOR MAGNETICO COMERCIAL EN LA
FRACCION DE ARAGONITA**

Informe final
CINVESTAV-IPN

MOVAGRO S.A. de C.V. 2015 Descalcificador MOVAGRO

5. Conclusiones

Los resultados obtenidos con las diferentes técnicas analíticas concuerdan demostrando que el descalcificador magnético MOVAGRO S.A. de C.V. disminuye la capacidad incrustante de la calcita y favorece la cristalización y la formación de la aragonita.

Informe Técnico página 1 de 6

CERTIFICACIÓN DE ACONDICIONADOR MAGNETICO LESS SALT DE MOVAGRO SA DE CV, MÉXICO

Para la realización de este informe se toma de referencia la información enviada por: Ing. Moisés Vázquez, de la Empresa MOVAGRO S.A. de C.V, de México.

Objetivo: CERTIFICACIÓN de un Dispositivo Acondicionador Magnético

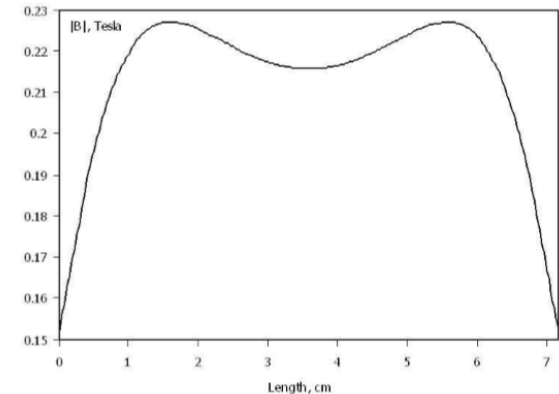


Fig. No. 5 – Curva de Inducción magnética B [T] en la línea de mínimos valores de B en los extremos.

CONCLUSIONES:

El dispositivo estudiado cumple con las características necesarias para el tratamiento magnético de agua y suspensiones acuosas, atendiendo a que el campo magnético en el interior del mismo es MUY uniforme lo que permite una correcta interacción entre el campo electromagnético y los iones de las sales que van disueltos en el agua.

La aplicación del tratamiento magnético con este dispositivo es FAVORABLE.



¿QUE BENEFICIOS OBTENGO?

El uso de los acondicionadores **Less Salt**, en los **Sistemas Agropecuarios** provoca una mayor solubilidad de las sales en el agua lo que conduce a una mejor absorción de los nutrientes por parte de las plantas, y esto a la vez proporciona una gran cantidad de beneficios entre los que se destacan:

MAS

1. Absorción de agua en el suelo
2. Concentración de oxígeno
3. Peso y tamaño del productos
4. Permeabilidad de las membranas.
5. Rendimientos de 10% -30%
6. Eficiencia de los fertilizantes

MENOS

1. Consumo de agua hasta un 30%
2. Salinidad en el suelo
3. Costras o Incrustaciones
4. Cantidad de Enfermedades
5. Enfermedades en la acuicultura
6. Facturación eléctrica



Efecto del campo magnético en la compactación de los terrenos.

Aumento de la porosidad y mejor humectación

Antes de **Less Salt**



Después de **Less Salt**

Los acondicionadores **Less Salt**, pueden instalarse en las siguientes áreas agropecuarias:

Sistemas de Riego



“.. Desde que comenzamos a utilizar los equipos **Less Salt de Movagro**, notamos como había mayor permeabilidad de los suelos con el riego, lo que permitía un manejo más eficiente de los riegos, y disminuir el uso de los mejoradores de suelo, además de que se obtuvo una mayor eficiencia en el uso de los fertilizantes, Todo esto hizo posible finalmente un mayor desarrollo del cultivo y un ahorro de un 30% del agua destinada al riego...” **José Octavio Alvidrez, Cebollas, Chiles y Nogal, Rancho “La Concepción”, Camargo, Chihuahua**

Sistemas de Riego Rodado



“... compramos el primer equipo en el año 2010, al siguiente año compramos otro en 2011, y en el 2012 compramos otros dos, que les puedo decir... si hemos comprado más equipos es porque han funcionado evidentemente, conservación de humedad y descompactación del suelo muy notoria...”, **Unidad Agrícola Comercial, SPR. de RL, Irapuato, Guanajuato**

Sistemas de bombeo.



“... compramos el primer equipo en el año 2010, al siguiente año compramos otro en 2011, y en el 2012 compramos otros dos, que les puedo decir si hemos comprado más equipos es porque han funcionado evidentemente, conservación de humedad y descompactación del suelo muy notoria...”, **Unidad Agrícola Comercial, SPR. de RL, Irapuato, Guanajuato.**

AGRÍCOLA EL CAHAPARRAL, CULIACÁN, SINALOA, JUNIO 2012



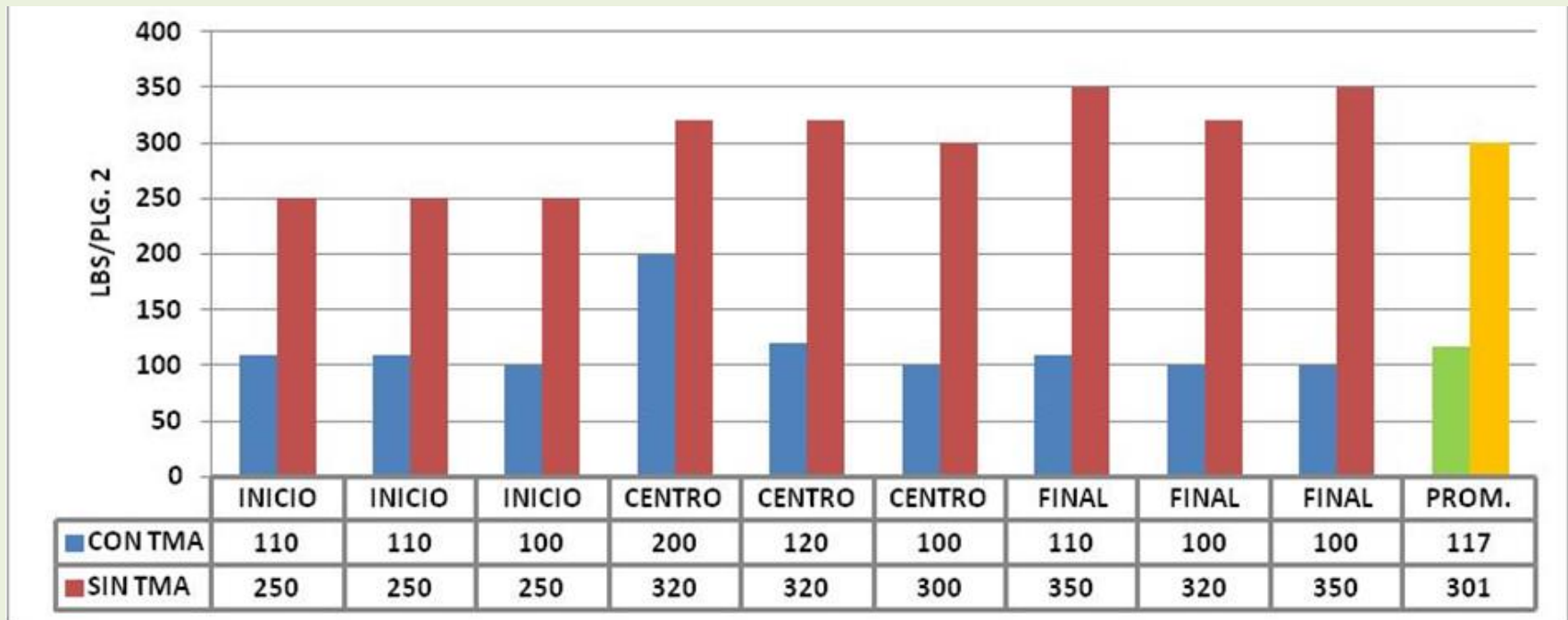
LOTE	32
SECTOR	2
TABLA	4
NUMERO DE SURCOS	23
CULTIVO	BELL PEPPER
FECHA PLANTADO	05 NOV. 2011
ETAPA	3RA.
FRECUENCIA DE RIEGOS	DIARIO/2 HRS. PROM.

- El 02 de Febrero del 2012, se instalo un equipo acondicionador magnético Less Salt de 2", en una válvula del lote 32.
- Se deja la línea de alimentación que deriva a la Tabla 5 tal y como esta para tener como referencia y única diferencia, el equipo acondicionador magnético.
- Durante 3 meses y medio, se estuvo regando la Tabla 4 con TMA y la Tabla 5 sin TMA, con siembra de Chile Bell Pepper.
- Se tomaron lecturas de varios parámetros a espacios de tiempos de 22, 45, 74 y 105 Días.

AGRÍCOLA EL CAHAPARRAL, CULIACÁN, SINALOA, JUNIO 2012

**MEDICIONES DE COMPACTACIÓN DESPUES DE INSTALADOS LOS EQUIPOS
INICIO (3) AL CENTRO (3) Y AL FINAL (3) DE CADA TABLA
TABLAS 4 (CON LESS SALT) ■ TABLA 5 (SIN LESS SALT) ■**

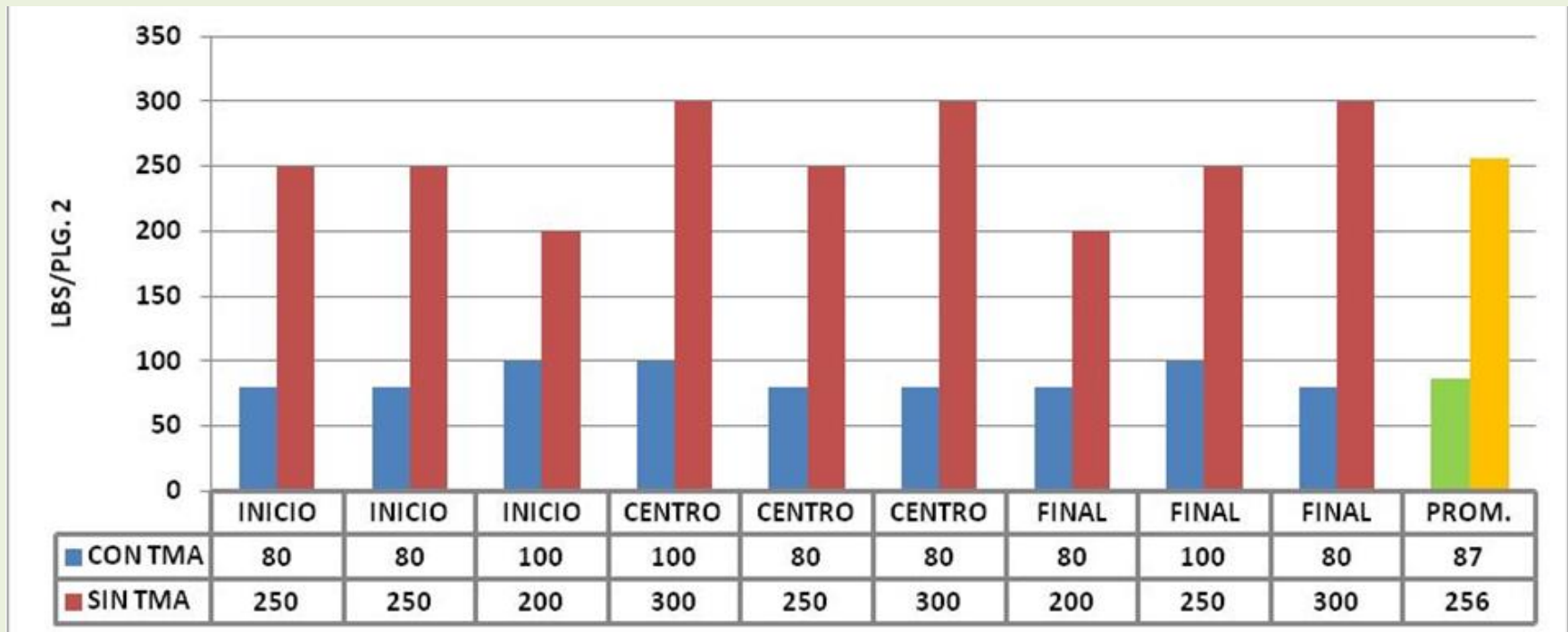
22 DIAS DESPUES



AGRÍCOLA EL CAHAPARRAL, CULIACÁN, SINALOA, JUNIO 2012

**MEDICIONES DE COMPACTACIÓN DESPUES DE INSTALADOS LOS EQUIPOS
INICIO (3) AL CENTRO (3) Y AL FINAL (3) DE CADA TABLA
TABLAS 4 (CON LESS SALT) ■ TABLA 5 (SIN LESS SALT) ■**

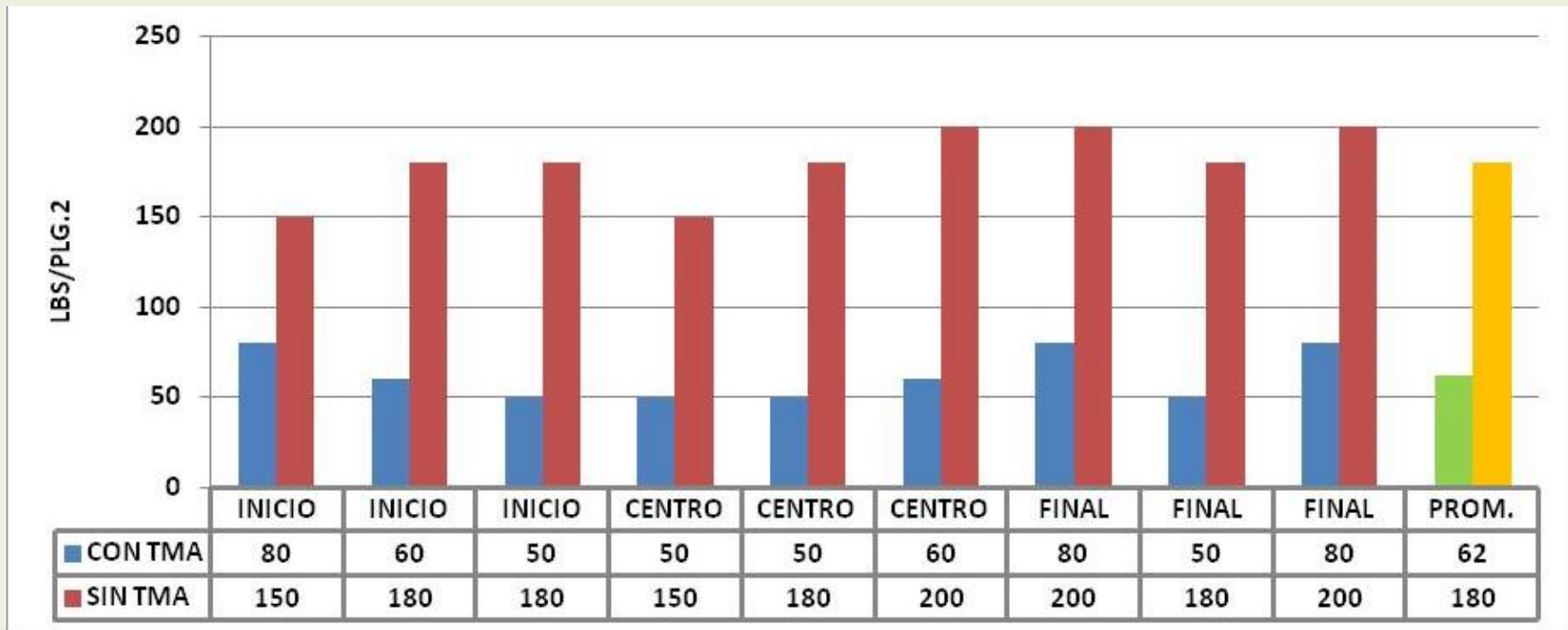
45 DIAS DESPUES



AGRÍCOLA EL CAHAPARRAL, CULIACÁN, SINALOA, JUNIO 2012

**MEDICIONES DE COMPACTACIÓN DESPUES DE INSTALADOS LOS EQUIPOS
INICIO (3) AL CENTRO (3) Y AL FINAL (3) DE CADA TABLA
TABLAS 4 (CON LESS SALT) ■ TABLA 5 (SIN LESS SALT) ■**

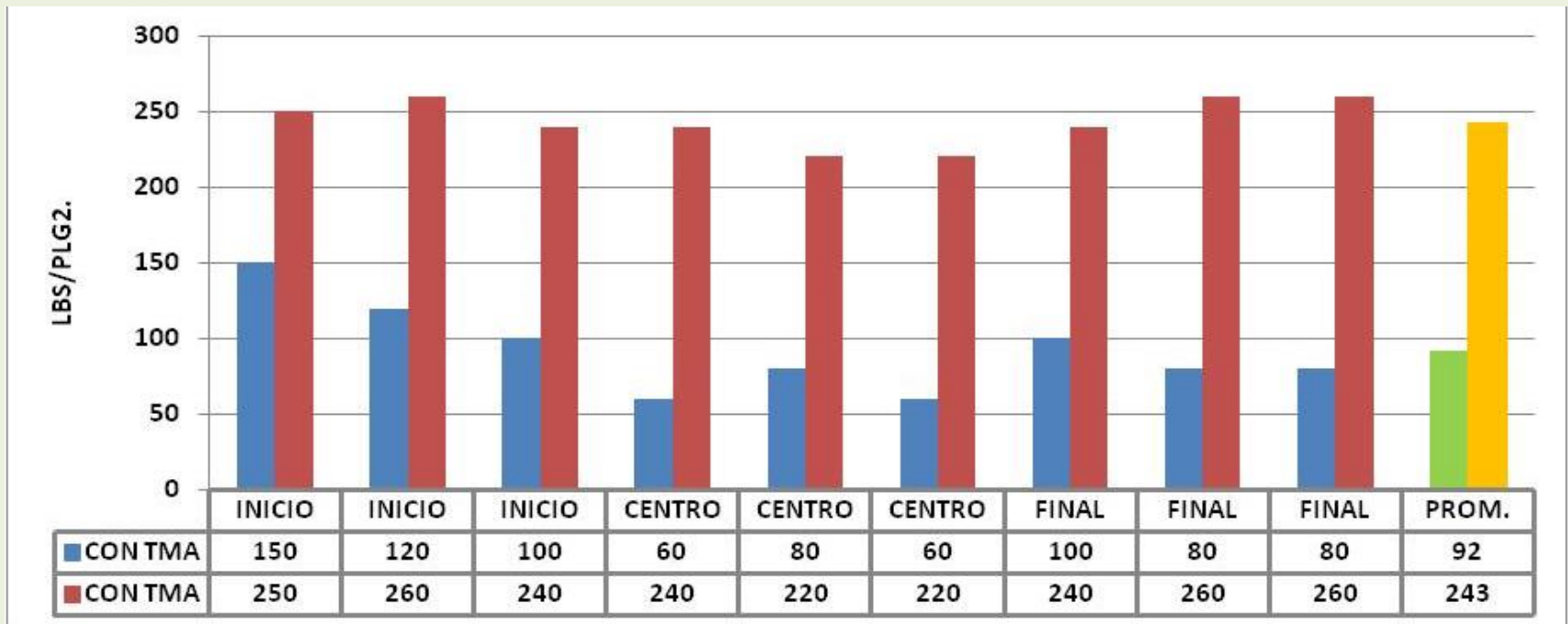
74 DIAS DESPUES



AGRÍCOLA EL CAHAPARRAL, CULIACÁN, SINALOA, JUNIO 2012

**MEDICIONES DE COMPACTACIÓN DESPUES DE INSTALADOS LOS EQUIPOS
INICIO (3) AL CENTRO (3) Y AL FINAL (3) DE CADA TABLA
TABLAS 4 (CON LESS SALT) ■ TABLA 5 (SIN LESS SALT) ■**

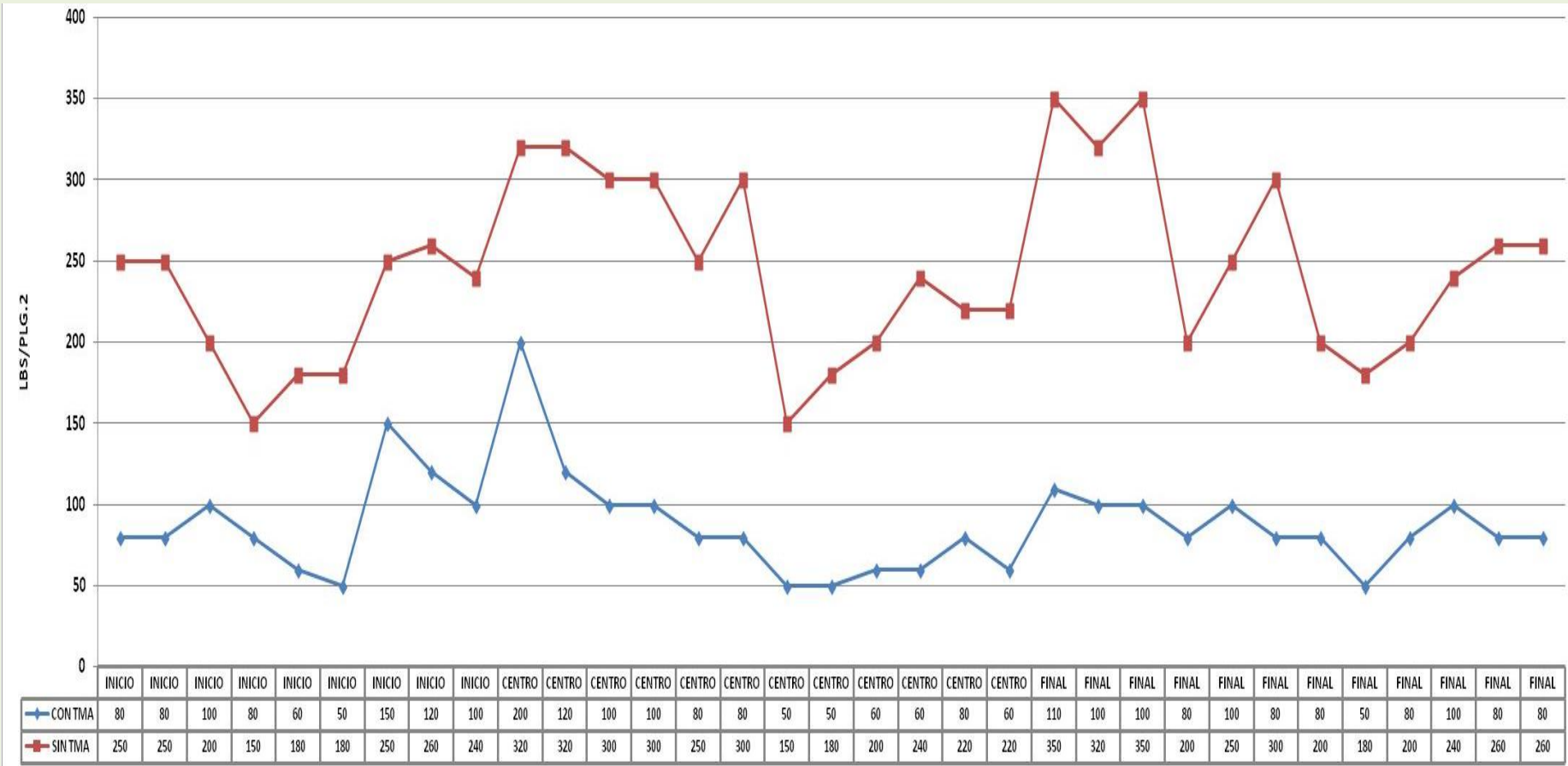
105 DIAS DESPUES



AGRÍCOLA EL CAHAPARRAL, CULIACÁN, SINALOA, JUNIO 2012

TABLAS 4 (CON LESS SALT) ■

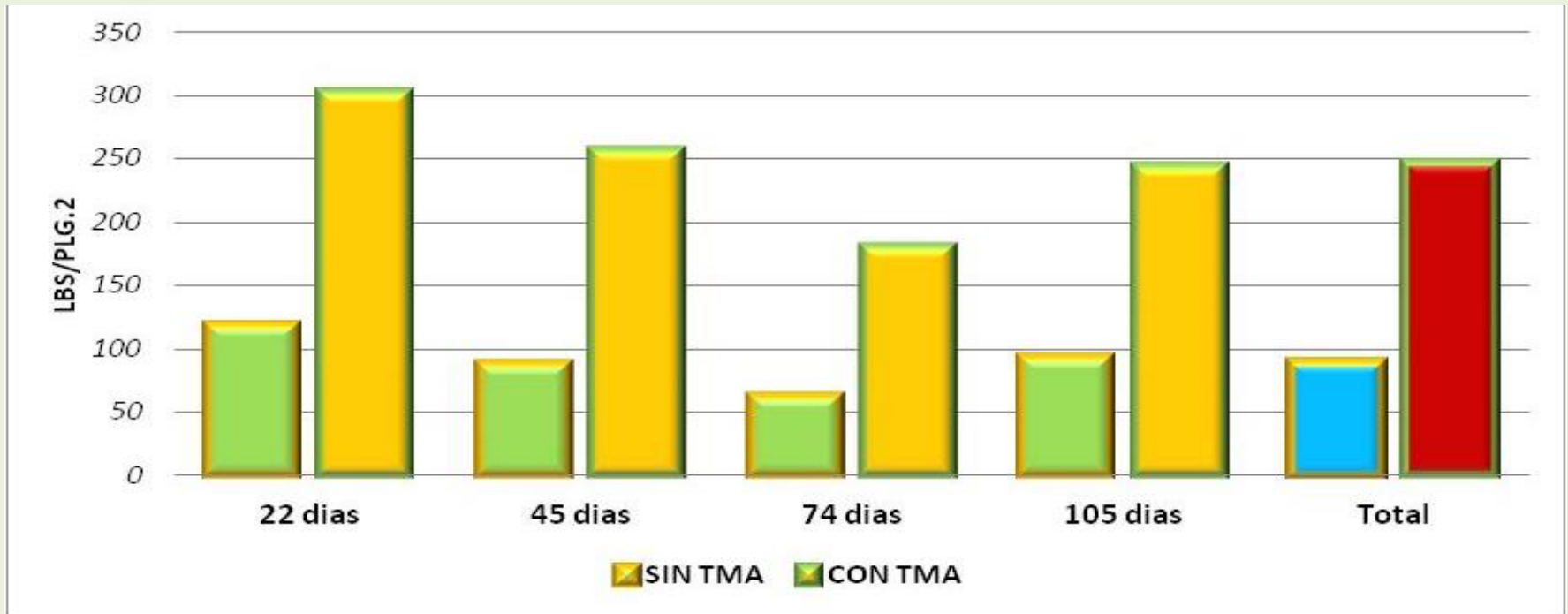
TABLA 5 (SIN LESS SALT) ■



AGRÍCOLA EL CAHAPARRAL, CULIACÁN, SINALOA, JUNIO 2012

TABLAS 4 (CON LESS SALT) ■ ■

TABLA 5 (SIN LESS SALT) ■ ■



CAMPO DE GOLF COUNTRY CLUB, CULIACAN, SINALOA, ABRIL 2012



- **El 21 de Abril del 2012, se instalo un equipo acondicionador magnético Less Salt , en el agua de riego del Green de Práctica.**
- **Se tomo como elemento de referencia el área del Hoyo No 9 la cual se regó en similares condiciones pero solamente con agua corriente sin Tratamiento Magnético.**
- **Se tomaron mediciones de compactación durante 31 días, en ambos campos.**
- **Se montó una experiencia en cajones sembrados, donde se tomaron también mediciones de compactación.**

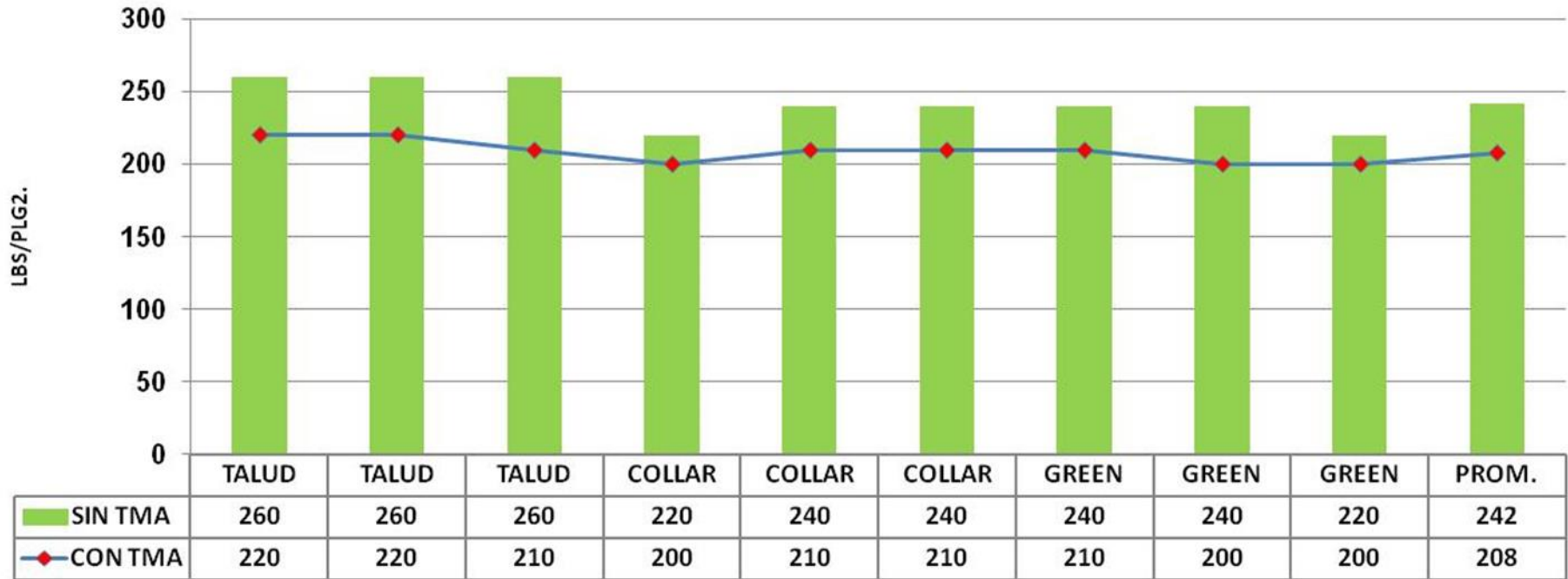
APLICACIONES Y TESTIMONIOS

CAMPO DE GOLF COUNTRY CLUB , CULIACÁN, SINALOA, ABRIL 2012

Green de Práctica (CON LESS SALT) ◆

Hoyo 9 (SIN LESS SALT) ■

31 DÍAS DESPUES



CAMPO DE GOLF COUNTRY CLUB , CULIACÁN, SINALOA, ABRIL 2012

Green de Práctica (CON LESS SALT) ■

Hoyo 9 (SIN LESS SALT) —

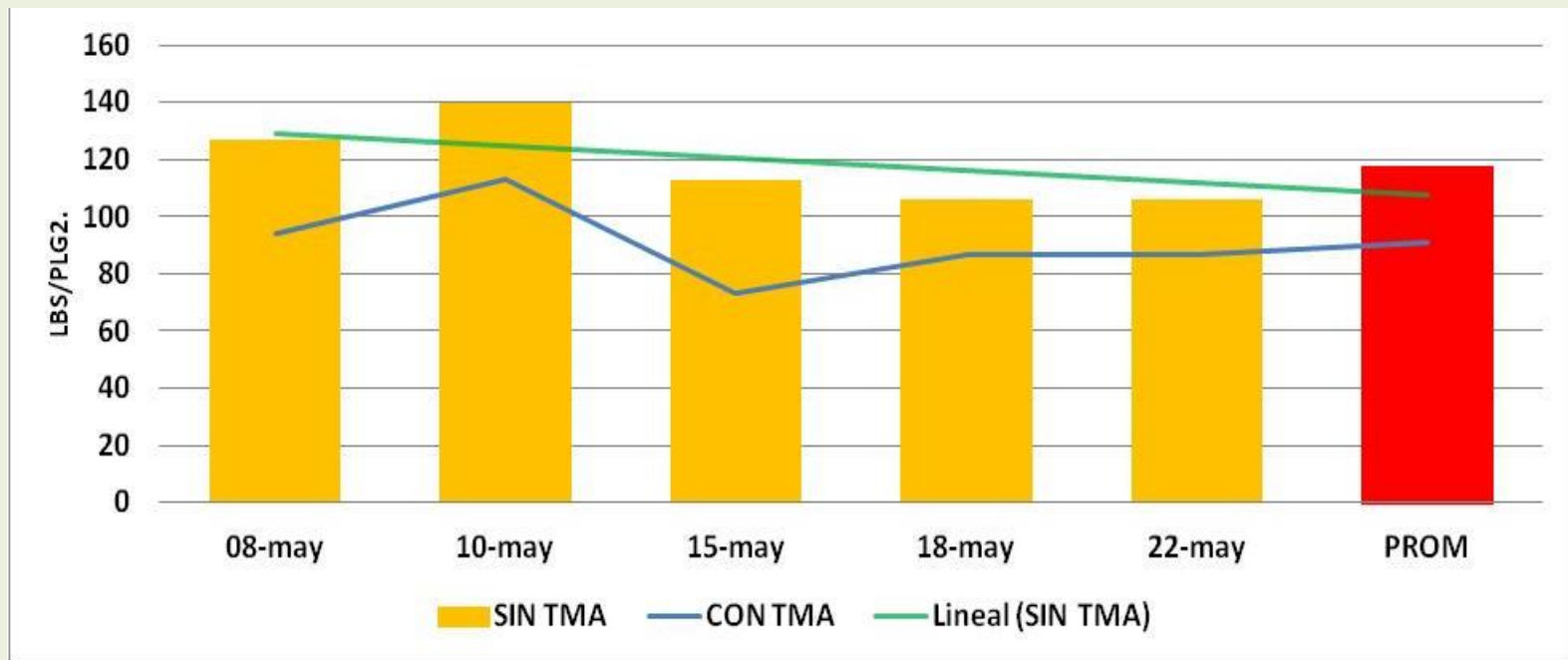
Lecturas Semanales



CAMPO DE GOLF COUNTRY CLUB , CULIACÁN, SINALOA, ABRIL 2012

■ Agua (CON LESS SALT)
 ■ Agua (SIN LESS SALT)
 —

Lectura en los Cajones

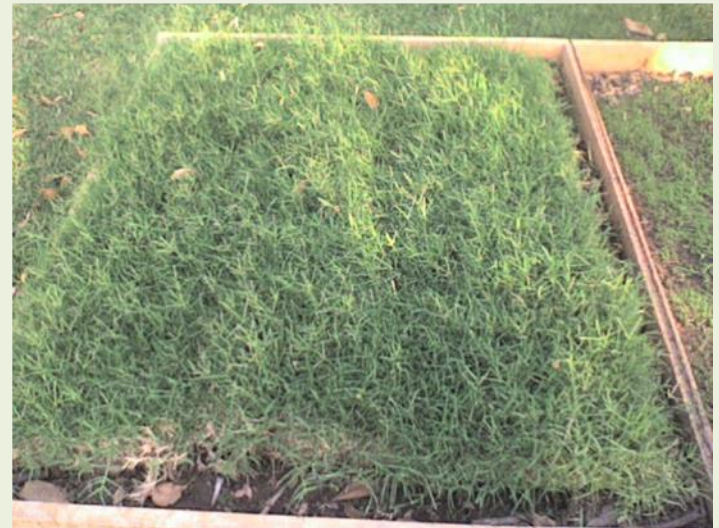


CAMPO DE GOLF COUNTRY CLUB , CULIACÁN, SINALOA, ABRIL 2012

Regado (CON LESS SALT)



Regado (SIN LESS SALT)



CAMPO DE GOLF COUNTRY CLUB , CULIACÁN, SINALOA, ABRIL 2012

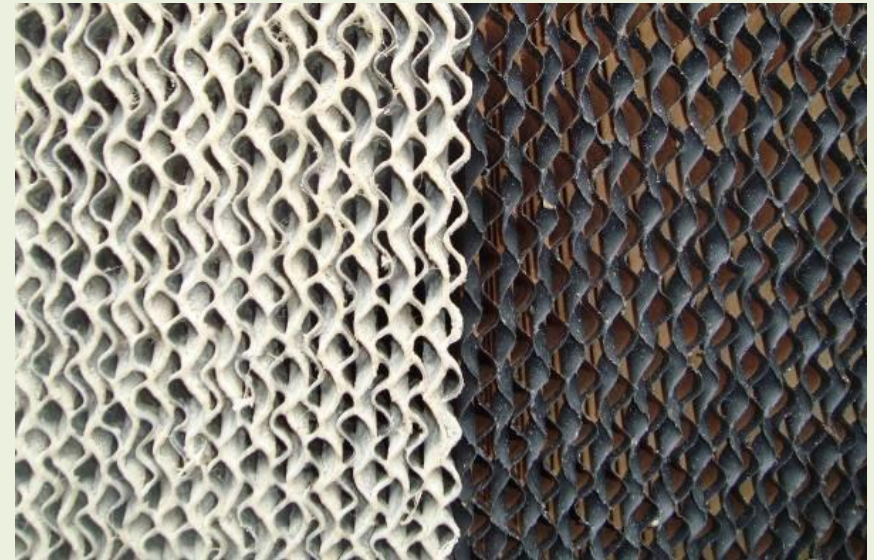
Regado (CON LESS SALT)



Regado (SIN LESS SALT)



Sistemas de refrigeración



“..Se instaló un equipo a la entrada de agua del condensador en este caso había escepticismo ya que se habían utilizado otros equipos pero eléctricos y aunque si funcionaron el problema era el costo de mantenimiento de los mismos. Con el uso del equipo **Less Salt** la desincrustación fue total ahorrando en mantenimiento ya que los paneles se limpiaban manualmente cada mes ahorrándose en mano de obra y en productos químicos...”, industria **“Hielo Iceberg”, Delicias, Chihuahua.**

**TORRES DE ENFRIAMIENTO, GANADERA GILIO, GÓMEZ PALACIO DURANGO,
MAYO 2015**



**4 DÍAS
DESPUÉS**



TORRES DE ENFRIAMIENTO, GANADERA GILIO, GÓMEZ PALACIO DURANGO, MAYO 2015

- **Estos efectos son a 4 días de instalados,**
- **Estos paneles se cambian de 2 a 3 veces por año,**
- **Estos se instalaron en enero y estaban programados para cambiarse en este mes de mayo,**
- **Cada juego de paneles cuesta 8000 pesos.**

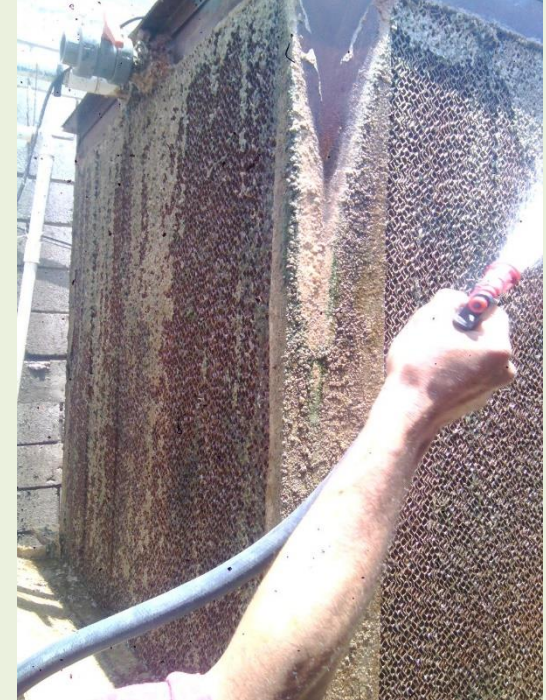
TORRES DE ENFRIAMIENTO, GANADERA GILIO, GÓMEZ PALACIO DURANGO, MAYO 2015



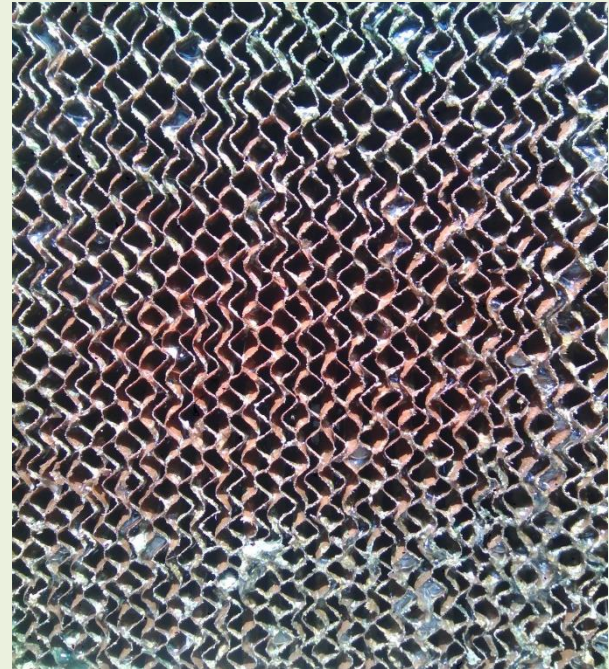
TORRES DE ENFRIAMIENTO, GANADERA GILIO, GÓMEZ PALACIO DURANGO, MAYO 2015

- **A los 6 días de instalado el acondicionador, se colocó una válvula para poder lavar con agua todo el exterior de la torre, se eliminó el lodo y se pudo ver la incrustación presente en las paredes húmedas**
- **Como podrá observarse solo queda poca incrustación que se siente mas suave y de fácil remoción.**

**TORRES DE ENFRIAMIENTO, GANADERA GILIO, GÓMEZ PALACIO DURANGO,
MAYO 2015**



**TORRES DE ENFRIAMIENTO, GANADERA GILIO, GÓMEZ PALACIO DURANGO,
MAYO 2015**

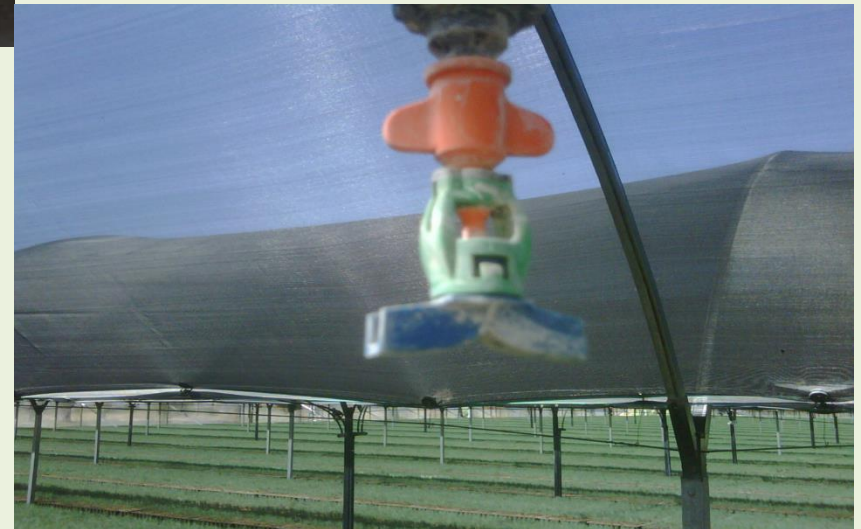


Semilleros y Casas Sombras



“...contamos con invernaderos y casa sombras, instalamos el primer equipo hace 5 años y el segundo hace 2 años, la razón por la que compramos el segundo equipo es que fue muy evidente que después de la instalación del primer equipo pudimos observar que los charcos que se forman en algunos lugares del cultivo se dejaron de formar y el agua empezó a penetrar mucho mejor , también notamos marcadamente la conservación de la humedad por más tiempo y tenemos intervalos más largos de riego ahora **Agrokuara S.A. de C.V., Ciudad Obregón, Sonora**

VIVERO FORESTAL DELICIAS, CHIHUAHUA, 2011



VIVERO FORESTAL DELICIAS, CHIHUAHUA, 2011



Antes de **Less Salt**

Después de **Less Salt**



DESPUES DE INSTALADOS LOS ACONDICIONADORES MAGNÉTICOS DELICIAS, CHIHUAHUA, 2011



**SISTEMA SIN
ACONDICIONADOR**

2 MESES



**SISTEMA CON
ACONDICIONADOR**

DESPUES DE INSTALADOS LOS ACONDICIONADORES MAGNÉTICOS DELICIAS, CHIHUAHUA, 2011



**SISTEMA SIN
ACONDICIONADO
R**

3 MESES



**SISTEMA CON
ACONDICIONADO
R**

Agua de bebida de animales.



“... se instalaron tres equipos en el agua de ingesta de los pollos, lográndose una reducción de de la mortalidad en las pollas de producción de un 95 %, así como se redujo en un 30% el problema de los huevos quebrados de manera general se logró incrementar un pico de producción de 5 % con el uso de los acondicionadores Less Salt,...”, **Jaime Alberto Justo Rubalcab, Huevo Aldama, CD Aldama Chihuahua.**

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en las plantaciones realizadas por Movagro en México, refieren que esta es una tecnología, que a pesar de que los costos no son bajos, sin embargo tienen una muy buena tasa de recuperación de la inversión, ya que se obtienen muchos beneficios y ahorros desde el punto de vista económico, pero también desde el punto de vista ecológico al emplear menor cantidad de productos químicos, y por ende muchos beneficios sociales, al obtener mayor cantidad de productos con las mismas áreas de plantación y regadíos, solo empleando una tecnología Limpia como es el tratamiento magnético y los equipos **Less Salt**.

ULTRAVIOLETAPURIFICACION

info@ultravioletapurificacion.com

www.ultravioletapurificacion.com

Cuernavaca Morelos Mexico

01777)380 1000

