

# Agua & Saneamiento



Publicación Trimestral Año 1 / Número 3

ABRIL / MAYO / JUNIO 2002

Reducción y control de fugas de agua  
**CNA**

Disminución de la demanda del consumo de agua en Monterrey.  
**SADM**

Visita de **ANEAS** a la empresa Aguas de la Habana en Cuba



**6ta. Convención ANEAS**  
Colima, Col.

“Agua; esfuerzo solidario y desarrollo autosustentable”



# Contenido

- 3 Editorial** Se acerca la VI Convención Anual  
Por: Ing. César A. Lagarda Lagarda

---

- 5 CNA** Reducción y control de fugas de agua.  
Por: Gerencia de Estudios y proyectos de la CNA

---

- 10 SADM** Disminución de la demanda del consumo de agua de la Zona metropolitana de Monterrey.  
Por: Ing. Ramón Aguirre Díaz

---

- 20 ANEAS** 6ta. CONVENCIÓN ANUAL ANEAS COLIMA 2002  
Por: Julio Alberto Valtierra

---

- 28 CUBA** Visita a la Empresa **Aguas de la Habana**, en Cuba.

---

- NOTI-REPORTAJES VARIOS** Actualidades e información de las mejores empresas del país. (En diferentes páginas).



## REVISTA AGUA Y SANEAMIENTO

Director general  
Ing. Ramón Aguirre Díaz

Director editorial  
Ricardo Asterio Díaz Morales

Director de comercialización  
Lic. Luis Fernando Díaz Morales

Director de operaciones  
Ing. José Luis Figueroa Ramírez

Directora de ventas y atención a clientes  
Mónica Estrella Herrera Maldonado

Directora de relaciones públicas y eventos  
Ing. Aurora Vadillo Navarro

Director de redacción  
Julio Alberto Valtierra

Corrección de estilo  
Lic. Patricia Velasco Medina

Director de arte  
L.A.V. Gerardo Díaz Núñez

Jefe de producción  
Jorge A. Magallanes Montero

Fotografía  
Mauricio Lozano

Columnistas / reporteros  
Lic. Belén Zapata Martínez  
L.C.C. Luis Murillo Evia  
Ing. Pim van den Bergh  
José Luis Figueroa Arce

Fotomecánica  
Tiporrápida

Impresión  
Proyecto Unruly / Impresiones Selectas

Terminados  
Alejandro Baeza Díaz  
Hermes T. Díaz Serrano

Corresponsales  
Ing. José Luis Sánchez Morales  
Monterrey, N.L.  
Lic. Gerardo Carbajal Abascal  
Los Angeles, Cal. USA  
Arq. Luis Fernando Eufrazio  
San Diego, Cal. USA

Ventas  
Martha Susana Díaz Morales  
Lic. Ulises Pérez Tarín  
L.C.C. Martha Ríos Serrano

Informes, recepción de colaboraciones y ventas de publicidad:

Proyecto Unruly<sup>®</sup>

Ave. Avila Camacho 2292, Jardines del Country  
44210 Guadalajara, Jalisco, México  
Apdo. Postal 2-794  
Tels / Fax: (0133) 3585 8642 / 3585 8643  
E-mail: unruly@infosel.net.mx

## CONSEJO DIRECTIVO COMITÉ EJECUTIVO

### Presidente

Ing. César Alfonso Lagarda Lagarda  
*Estado de Sonora*

### Vicepresidente

Ing. Enrique Wiebe Ordóñez  
*Cd. Cuauhtémoc, Chih.*

### Secretario

Ing. Humberto Blancarte Alvarado  
*Aguascalientes, Ags.*

### Tesorero

C. José Aguirre Romero  
*Colima, Col.*

### Comisario

C.P. Guillermo González Del Razo  
*Tlaxcala, Tlax.*

## CONSEJEROS NACIONALES

Ing. Edmundo Javier Bolaños Aguilar  
*Estado de Morelos*

Ing. José Manuel Torres Muñoz  
*Cancún, Q. Roo*

## CONSEJEROS REGIONALES

Ing. Enrique Wiebe Ordóñez  
*Cd. Cuauhtémoc, Chih.*

Ing. Ernesto Villegas Martínez  
*Parral, Chih.*

C. Jesús Hinojosa Tijerina  
*Monterrey, N.L.*

Ing. Francisco José Muñoz Pereyra  
*Matehuala, S.L.P.*

Ing. Humberto Blancarte Alvarado  
*Aguascalientes, Ags.*

C. José Aguirre Romero  
*Colima, Col.*

Ing. Jorge Rivera Galindo  
*Estado de Hidalgo*

C.P. Guillermo González del Razo  
*Tlaxcala, Tlax.*

Ing. José Antonio de Jesús Pinto Elías  
*Cd. del Carmen, Camp.*

C. Ernesto Vivas Anduze  
*Cozumel, Q. Roo*

## GERENTE GENERAL

Ing. Francisco Tello Vasconcelos

AyS es una publicación trimestral de:



ANEAS DE MÉXICO, A.C.  
Palenque 287, Col. Narvarte,  
C.P. 03020 México, D.F.  
Tels / Fax: (55) 55436600 / 55436605  
E-mail: aneas@prodigy.net.mx

Consulte nuestra página en Internet:  
[www.aneas.com.mx](http://www.aneas.com.mx)

2002 ANEAS / AGUA Y SANEAMIENTO  
ES UNA MARCA COMERCIAL DE LA ASOCIACION NACIONAL DE  
EMPRESAS DE AGUA Y SANEAMIENTO DE MÉXICO, A.C.,  
REGISTRO EN TRÁMITE. CON AUTORIZACIÓN PARA PROYECTO UNRULY  
CON FINES DE EDICIÓN, PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN.

Impreso en México / Printed in México

LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE TEXTOS, FOTOS O  
ILUSTRACIONES SIN PERMISO POR ESCRITO DEL EDITOR ESTÁ  
PROHIBIDA. AUNQUE EL CONTENIDO DE ANEAS / AGUA Y  
SANEAMIENTO SE REVISÓ CON ESmero, NI EL EDITOR NI EL  
IMPRESOR PUEDEN ACEPTAR RESPONSABILIDAD POR ERRORES  
U OMISIONES. LOS ARTICULOS FIRMADOS EXPRESAN  
OPINIONES PERSONALES.

## Editorial



Esta edición de un número más de nuestra revista "AGUA Y SANEAMIENTO", me brinda una nueva ocasión para difundir entre nuestros asociados un conjunto de colaboraciones en las que, desde muy distintas perspectivas, se abordan temas que son del interés de todos nosotros, y que seguramente permitirán mejorar la calidad en la prestación de los servicios a nuestro cargo, que es en última instancia la razón de ser de nuestra Asociación y el más elevado de nuestros propósitos.

Por otro lado, la publicación de "AGUA Y SANEAMIENTO" me permite estrechar la comunicación con nuestros asociados para referirme a algunos temas que hoy día ocupan nuestra atención.

Por una parte, queremos informarles que este Consejo Directivo ha continuado en las gestiones encaminadas a revertir la medida adoptada por el Ejecutivo Federal desde el mes de marzo pasado, en el sentido de exentar el pago del IVA a los contribuyentes por el servicio de agua potable para uso doméstico y cuyas consecuencias afectan seriamente las finanzas de empresas y organismos operadores.

En este sentido, tal como lo acordamos en la reunión sostenida en la ciudad de México, hemos enfocado nuestras gestiones en dos campos: por una parte, directamente ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y, por la otra, ante las Comisiones de Recursos Hidráulicos y de Hacienda y Crédito Público de la Cámara de Diputados. En cuanto a la primera, no hemos encontrado ninguna respuesta favorable, mientras que, en el caso de las Comisiones, tenemos el ofrecimiento de que el tema se tratará, desde el punto de vista estrictamente legislativo, durante el próximo período de sesiones, independientemente de que seguimos impulsando la atención a los asuntos planteados por nuestros asociados en la reunión sostenida en el mes de abril con las mencionadas Comisiones.

Por otro lado, quiero exhortar a nuestros socios a participar activamente en la celebración de nuestra **VI Convención Anual** que, como todos ustedes saben, celebraremos los días 14 a 16 del mes de agosto en la ciudad de Colima, Col.

Esta ocasión tan señalada nos brinda varias oportunidades que debemos aprovechar al máximo. Por una parte, se ha preparado un vasto programa de conferencias sobre los más diversos temas del interés de nuestros asociados, incluyendo conferencias magistrales que estarán a cargo de personalidades de renombre internacional.

Por otra parte, se han abierto varias mesas en las que se difundirán y discutirán los temas que de manera más inmediata interesan y preocupan a nuestros asociados y que, a la postre, formarán parte de las conclusiones de la reunión y, por tanto, de los compromisos futuros de atención por parte del Consejo Directivo que encabezo.

Finalmente, la VI Convención nos dará la oportunidad de estrechar los lazos de convivencia y fraternidad que nos caracterizan, razones todas estas por las que les reitero la invitación a que hagamos de nuestra VI Convención Anual un éxito profesional y social.

Muchas gracias.

Atentamente

Ing. César Alfonso Lagarda Lagarda  
Presidente del  
Consejo Directivo de ANEAS

## Notireportaje

# SIMAD: Sistema de macromedición y automatización de distribución.

El Sistema de Macromedición y Automatización de Distribución (SIMAD) es una solución de Desarrollo Tecnológico en Electrónica para apoyar los esfuerzos de los organismos operadores de agua potable en su misión de distribuir de una manera eficiente el agua disponible. A diferencia de los elementos existentes para este fin (válvulas automáticas reguladoras de presión, por ejemplo), el SIMAD es un concepto que basa su operación en administrar el GASTO, controlando así directamente el volumen de agua disponible, y realizando una administración óptima del recurso. El concepto principal se centra en ZONIFICAR la ciudad. Cada zona es alimentada a partir de una línea principal proveniente de un tanque o pozos. Un equipo **AQUASERVER** es colocado en la derivación del ramal que alimenta cada zona específica.

El **AQUASERVER** se complementa con una válvula de control colocada también al inicio del ramal, un sensor de presión aguas arriba y otro (opcional) aguas abajo de la válvula, así como con un medidor de caudal adelante de la válvula. La operación del **AQUASERVER** es totalmente automática ya que cuenta con una tabla programada que relaciona el gasto máximo

autorizado durante cada hora del día. Con referencia a esa tabla se posiciona automáticamente la válvula de tal forma que el gasto no exceda el máximo autorizado para esa hora. Adicionalmente, el **AQUASERVER** cuenta con la capacidad de llevar un registro histórico de los eventos y valores de sus variables con estampa de tiempo, lo que permite disponer de una gran cantidad de información de presiones y gastos registrados a intervalos programables para la planeación hidráulica.

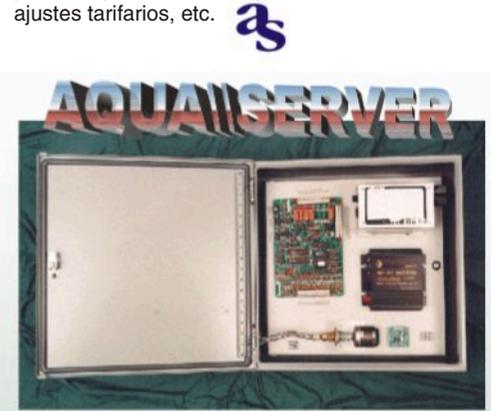
El SIMAD consistirá finalmente de una red de **AQUASERVERS** distribuidos en la ciudad. Cada **AQUASERVER** puede equiparse con una unidad de radio que le permite enlazarse localmente con un vehículo equipado de una Lap-Top y radio, desde donde puede bajarse la información histórica almacenada o bien subir nuevos parámetros de configuración, como ajustes a la curva de gasto autorizado.

Por supuesto, es factible enlazar todos los **AQUASERVERS** a un centro de control desde donde podrá realizarse la tarea de supervisión y programación de las zonas.

En conclusión, el **AQUASERVER** ofrece a los organismos operadores por primera vez la oportunidad de contar con una herramienta que

les permita administrar directa y automáticamente los volúmenes de agua destinados al consumo, con lo que los períodos de servicio podrían extenderse, ya que en forma dosificada se puede mantener el servicio por mayor tiempo (quizá las 24 horas del día), sin tener que optar por la operación de tandeos que siempre demeritan la imagen del organismo. Adicionalmente, toda la operación es automática, con lo que los costos operativos por este rubro prácticamente desaparecerían.

Al zonificar la red, cada **AQUASERVER** actúa como macromedidor, con lo que se puede contrastar fácilmente el volumen entregado a la zona contra la facturación individual, de cuyo balance pueden obtenerse elementos valiosos para detección de fugas, por ejemplo. Asimismo, será simple el contrastar patrones de consumo por zona para efectos de planeación de la red, ajustes tarifarios, etc.



TECNOLOGIA MATERIALES  
**TECMEI**  
Y EQUIPOS INDUSTRIALES

**ALTA EFICIENCIA Y CALIDAD**  
...en bombas sumergibles para aguas residuales.

Representante en México  
para equipos **EMU**  
Unterwasserpumpen GmbH

Madero No. 673 Pte  
Los Mochis, Sin. C.P. 81200  
E-mail: tecmei@imm.megared.net.mx

Fax: (668)812.25.78  
Tel. (668)818.26.18

ISO  
Calidad certificada

## Notireportaje

# Solución a las necesidades de bombeo.

Cuando se necesita bombear lodos, agua con azolve, con basura, aguas industriales de desecho o cualquier otro tipo de aguas servidas, la **EMU** le ofrece el mejor costo / beneficio.

Sin duda alguna los bombeos mas conflictivos son los de aguas de desecho. Atascamiento, rompimiento de impulsores, rebobinado de motores, desgaste de partes, alto consumo de energía eléctrica, costosa operación y mantenimiento son algunas características presentes cuando se usan bombas para aguas cloacales.

La **EMU Unterwasserpumpen GmbH** ha solucionado durante décadas y en todo el mundo estos problemas; utilizando la mas alta tecnología en equipos hidráulicos en usos municipales e industriales. La vanguardia tecnológica en sistemas de enfriamiento, diseño hidráulico, sellos mecánicos, sistemas de izaje, motores eléctricos, impulsores, materiales y recubrimientos especiales así como otras innovaciones dan a nuestras bombas sumergibles la mas alta calidad certificada y mundialmente reconocida.

Solucione sus necesidades de bombeo por mucho tiempo y experimente la verdadera calidad en bombas.

**EMU**, soluciones para el agua.

**TECMEI SA DE CV**

Los Mochis, Sinaloa. Tel: (668) 8182618

Fax: (668) 8122578 Jurquidy@imm.megared.net.mx

www.emu.de

## Artículo

# Reducción y control de Fugas de agua potable

Gerencia de Estudios y Proyectos de la COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA.



### INTRODUCCIÓN

Resulta evidente que los Sistemas de abastecimiento de agua potable se enfrentan a un gran desafío: alcanzar la cobertura total en la prestación del servicio; sin embargo, esto representa el suministro de agua a varios cientos de millones de personas más en **Latinoamérica** y el **Caribe** para el final del presente siglo. La respuesta usual es aumentar suministros a través de costosas inversiones en nueva infraestructura pública, éstos requerimientos de inversión probablemente rebasan cualquier presupuesto sin lograr un incremento sustancial en los niveles de servicio.

Lo anterior no es simplemente una visión negativa del panorama a mediano y largo plazos, ni significa que se deba adoptar una actitud pasiva y conformista con nuestra realidad. Por lo contrario, es una voz de alerta que llama a la adopción de prácticas eficientes de índole comercial, operacional y financiera.

### ANTECEDENTES

Es por todos conocido el hecho de que los sistemas de suministro de agua captan de las fuentes más de lo necesario para satisfacer la demanda real de la población. Esto evidencia un proceso ineficiente, desperdiciando volúmenes que pudieran incrementar la cobertura del servicio; consumiendo energía eléctrica por bombeos innecesarios, reduciendo además la vida útil del equipo; clorando agua que finalmente no llegará hasta el usuario; y en términos generales, un desaprovechamiento de recursos que pudieran ser

utilizados para consolidar al organismo operador.

Indudablemente, existen indicadores que permiten evaluar y fijar objetivos prácticos para mejorar la operación, diseñando los planes y estrategias para lograrlos; sin embargo, éstos indicadores deben interpretarse con cuidado, ya que ninguno de ellos podrá describir totalmente las peculiaridades y problemas que confronta una empresa.

Un indicador fundamental de un organismo operador es el número de tomas registradas, del que se deriva un índice que puede calcularse como la relación entre el número de tomas y el de empleados. De ésta, se obtuvo un índice de 5.4 empleados por cada 1000 tomas en una muestra de cinco empresas latinoamericanas visitadas por consultores del **Banco Mundial** (1988)<sup>1</sup>, en contraparte, se detectaron índices de 2.2, 2.9 y 2.0 en compañías europeas, estadounidenses y canadienses, respectivamente.

Los índices de productividad por empleado son relevantes en el posicionamiento financiero de la empresa, no obstante es innegable la importancia que implica tener un balance aceptable de volúmenes de agua producida y facturada. Así, el agua no contabilizada, y por tanto no cobrada, se define como:

$$ANC = \frac{VP - VF}{VP}$$

en donde:

- ANC = Agua no contabilizada
- VP= Volumen de agua producida
- VF= Volumen de agua facturado.

El ANC, considerado como índice puede resultar un tanto elusivo, pues con frecuencia se producen grandes errores en la medición de los volúmenes, particularmente en los de consumo. Consecuentemente, éste índice pierde significado a medida que la micromedición disminuye.

Los resultados del estudio practicado por el **Banco Mundial** indican un promedio del 28% de ANC en las empresas latinoamericanas muestreadas, aunque existen cifras hasta del 60% en otros organismos del continente. Estos porcentajes llaman poderosamente la atención por sí mismas, más aun si se comparan con el 18% manejado en las empresas europeas, el 12% de los **Estados Unidos** y el 13% de **Canadá**. →

| EMPRESAS MUNICIPALES Y REGIONALES DE AGUA POTABLE | AGUA NO CONTABILIZADA (%) |
|---|---------------------------|
| AMÉRICA LATINA                                    | 28                        |
| EUROPA  | 18                        |
| ESTADOS UNIDOS                                    | 12                        |
| CANADÁ  | 13                        |

**TABLA No. 1**  
Indicadores técnicos (Banco Mundial, 1987)

(1) COPASA de Minas Gerais, Brasil; EMOS de Santiago de Chile, Chile; EPM de Valle del Cauca, Colombia; CAD de Monterrey, México; ACUAVALLE de Medellín, Colombia.



El agua perdida, que no puede consumirse o bien que no se paga, tiene tres principales componentes:

●●●●● **Fugas en acueductos, red de distribución, tanques y tomas domiciliarias.** Éstas fugas alcanzan porcentajes del 20% en los organismos latinoamericanos.

●●●●● **Usos no autorizados,** comúnmente conocidos como tomas clandestinas, representan del 5 al 10%.

●●●●● **Los errores en la medición** alcanzan niveles del orden del 3% en macromedición y 15% en micromedición.

Algunos otros componentes no menos importantes, pero con menores porcentajes, pueden ser los suministros a escuelas, parques públicos, agua para incendio, etc.

De acuerdo a las experiencias de las empresas europeas, las fugas pueden y deben reducirse a menos del 20%, y las tomas clandestinas a cerca de cero.

En pequeñas comunidades el problema se agrava ante la dificultad de contar con buenos administradores y personal operativo que permita ofrecer un servicio adecuado; cabe aclarar que este problema no es exclusivo de los países en vías de desarrollo. Con la intención de mejorar el servicio en estas localidades, **algunos países de Latinoamérica y de España** han creado empresas regionales.

Actualmente existen los elementos suficientes para asegurar que los sistemas de abastecimiento de agua potable en poblaciones menores a 150 mil habitantes pueden operar con mayor eficiencia y a menores costos si son atendidos por organismos regionales. Debe tenerse especial cuidado en no malinterpretar lo anterior y concluir que una gran organización de carácter nacional sería la mejor solución.

## ESTUDIOS DE EVALUACIÓN DE PÉRDIDAS

Los estudios de evaluación de pérdidas en **México** se originan como respuesta a

la necesidad de conocer la cantidad de agua que se pierde a través de fugas en los sistemas de distribución y su ocurrencia en los diversos elementos. Otro factor cuestionado era la mala medición domiciliaria, pues se pensaba que un gran volumen de agua consumida no se registra en los micromedidores.

Es entonces en 1990 cuando la **Comisión Nacional del Agua (CNA)** solicita al **Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)**, que se coordine

con el organismo operador de la ciudad de Guaymas, Son., y se estime el porcentaje de fugas existentes en el sistema, se aforen, y se evalúe la pérdida por mala medición.

El resultado de este primer estudio permitió afirmar, con un nivel de confianza del 95%, que el 30% de las tomas domiciliarias tenían fugas, y que cada una de ellas se pierden 104 litros por hora en promedio (Ochoa, et al, 1990). Además se determinó que el 89%



| CIUDAD                  | TOMAS CON FUGA (%) | PERDIDAS EN TOMAS (%) | PERDIDAS TOTALES (%) |
|-------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|
| Oaxaca, Oax.            | 23.7               | 61.9                  | 63.0                 |
| Chetumal, Q.R.          | 29.9               | 35.8                  | 55.5                 |
| León Gto.               | 20.6               | 20.7                  | 53.1                 |
| Campeche, Camp.         | 18.0               | 29.7                  | 51.4                 |
| Fresnillo, Zac.         | 14.2               | 16.7                  | 44.4                 |
| San Cristóbal C., Chis. | 14.6               | 39.6                  | 43.3                 |
| Chihuahua, Chih.        | 4.8                | 15.8                  | 41.5                 |
| Coatzacoalcos, Ver.     | 18.8               | 35.9                  | 40.8                 |
| Cd. del Carmen, Camp.   | 12.5               | 30.5                  | 40.9                 |
| Delicias, Chih.         | 17.3               | 19.7                  | 39.8                 |
| Xalapa, Ver.            | 9.2                | 38.3                  | 38.9                 |
| Durango, Dgo.           | 21.4               | 30.5                  | 38.8                 |
| Veracruz, Ver.          | 16.0               | 22.4                  | 38.0                 |
| Los Cabos, B.C.S.       | 34.0               | 22.8                  | 37.8                 |
| Mexicali, B.C.          | 10.0               | 15.3                  | 36.7                 |
| Cd. Juárez, Chih.       | 19.2               | 29.9                  | 35.7                 |
| Villahermosa, Tab.      | 16.7               | 27.9                  | 35.1                 |
| Constitución, B.C.S.    | 35.2               | 31.5                  | 33.3                 |
| Mazatlán, Sin.          | 8.5                | 15.2                  | 33.3                 |
| Guaymas, Son.           | 29.0               | 23.4                  | 30.7                 |
| Zacatecas, Zac.         | 14.2               | 27.6                  | 30.7                 |
| Querétaro, Que.         | 14.0               | 13.6                  | 30.1                 |
| Tuxtla Gutiérrez, Chis. | 24.4               | 18.3                  | 29.7                 |
| Cancún, Q.R.            | 38.0               | 12.1                  | 28.0                 |
| Ensenada, B.C.          | 4.6                | 19.7                  | 26.7                 |
| Tapachula, Chis.        | 7.5                | 6.7                   | 22.9                 |
| Saltillo, Coah.         | 20.8               | 13.3                  | 50.0                 |
| <b>PROMEDIO</b>         | <b>16.2</b>        | <b>23.0</b>           | <b>39.0</b>          |

**TABLA No. 2**

Resultados de los estudios de evaluación de pérdidas en 27 ciudades.



de las fugas ocurrían en las tomas domiciliarias y los micromedidores sólo dejan de medir el 2.5% del agua consumida.

Para 1991, la **CNA** invitó a otros organismos operadores a participar de éstos estudios, llevándose a cabo mediante convenios de colaboración entre tales organismos, la **CNA** y el **IMTA**.

Paralelamente, se contrataron varias empresas consultoras, mismas que fueron capacitadas por el **IMTA** para transferir la metodología de la evaluación de pérdidas. Así, se apoyó la capacitación, coordinación y dirección de las actividades y el procesamiento de la información de las ciudades seleccionadas. En la **Tabla No. 2** se presentan los resultados obtenidos de los estudios de evaluación de pérdidas practicados a 27 ciudades.

En la siguiente tabla se muestra la frecuencia de fugas en tomas domiciliarias

| MATERIAL DEL TUBO |       |         | SITIO DE LA FUGA |      |       |      |       |       |      |
|-------------------|-------|---------|------------------|------|-------|------|-------|-------|------|
| PLÁSTICO          | COBRE | FO. GO. | INSERCIÓN        | TUBO | NIPLE | CODO | LLAVE | UNIÓN | COPE |
| 70.6              | 12.9  | 16.5    | 7.9              | 79.0 | 3.4   | 2.0  | 5.0   | 1.8   | 0.9  |

**TABLA No. 3**

*Frecuencia de fugas en tomas domiciliarias (Maldonado, et al, 1992).*

Actualmente, los programas de recuperación de caudales están enfocados principalmente a detectar, localizar y reparar fugas; para ello, se requiere seguir una metodología basada en una serie de actividades: diagnóstico de pérdidas, sectorización de la red de distribución, eliminación y control de pérdidas. El resultado que de ellos se espera es la reducción en la demanda, eliminando la necesidad de implementar nuevos suministros, ahorrando inversiones cuantiosas, y manteniendo la operación del sistema con la cobertura deseada.

Evidentemente, la decisión de llevar a cabo un programa de recuperación de caudales implica una inversión cuyos beneficios no pueden ser evaluados a corto plazo. Aun más, el impacto que este pudiera tener sobre el usuario podría pasar desapercibido, por lo que

se trata de una decisión puramente técnica y financiera, excluyendo cualquier intención política o de imagen de la autoridad correspondiente.

En ocasiones, se aborda el tema de la reducción de pérdidas en forma un tanto precipitada, motivando con ello la adquisición de equipos y la programación de actividades que pueden conducir a elevados costos. Asimismo, no debe olvidarse que se trata de un proceso que no arroja resultados en forma inmediata. Por otra parte, al inicio de este proceso, pueden obtenerse altos porcentajes de recuperación de pérdidas a costos relativamente bajos; después de ciertos niveles, los costos se incrementan en forma importante por la mayor dificultad de localizar las pérdidas. Así las cosas, puede ser conveniente y rentable la recuperación de caudales hasta cierto nivel de pérdidas, asociando este nivel con la relación beneficio / costo. En nuestro país se acepta entre el 15 y 20% de fugas respecto al volumen total suministrado.

Del análisis de costos de pérdidas por fugas en tomas, y tomando estos valores sólo como indicadores, podrían hacerse las siguientes consideraciones:

**El volumen anual perdido por fugas en cada toma, partiendo de un 70% de continuidad en el servicio, y aplicando una tarifa promedio por m3 de agua, el costo anual por fuga en una conexión resultaría más del doble del costo de sustitución de una toma domiciliaria, incluyendo tubería, inserción, llave de banquetta, cuadro de medidor y mano de obra, considerando amortización, operación y mantenimiento.**

**A pesar de lo anterior, conviene resaltar que no sólo debe pensarse en términos puramente económicos, pues en ocasiones la relación beneficio/costo puede ser muy próxima a uno, e incluso la unidad. No obstante, si pensamos en el costo de oportunidad y la preservación de un recurso**

**no renovable dentro de un ambiente cada vez más contaminado, la solución existe y es única.**

## CONCLUSIONES

Actualmente, más de 20 países enfrentan escasez crítica de agua, particularmente en el **medio oriente** y el **norte de Africa**, y muy pronto seguirán muchos otros como China e India. Además, el valor estratégico del agua la convierte en una fuente potencial de conflictos internacionales. Lo anterior se agrava conforme aumente la contaminación y salinización de ríos y acuíferos.

El costo de recuperación de los servicios de agua potable en países en vías de desarrollo se estima en un promedio del 35%. Por su parte, recordemos que los precios del agua son establecidos muy por debajo de los costos reales de producción y suministro, sin ninguna consideración ambiental. Esto trae como consecuencia grandes desperdicios o usos ineficientes, incentivados por subsidios que mantienen y apoyan esta situación.

La reducción de ANC es importante no sólo como una medida de conservación del recurso natural, sino que además, debido a que los volúmenes de agua ahorrados reemplazan o posponen la necesidad de inversiones de capital para el desarrollo de obras de captación de recursos hídricos adicionales. Por ejemplo, en un municipio con tasa de crecimiento del 3% anual, la reducción de ANC de 45% al 25% pospondría la necesidad de nuevas inversiones en nuevas instalaciones de producción en cerca de 8 años. 

## REFERENCIAS

- Banco Mundial, *Prácticas de Gerencia y Operación de Empresas Municipales y Regionales de Agua y Alcantarillado en Latinoamérica y el Caribe*. Reporte técnico No. 7933-LAC, agosto 31, 1989.
- World Bank, *World Resources 1996-97, a guide to the global environment*. The Urban Environment, Chapter 5 "Urban Priorities for Action"; 1997.
- World Bank, *Perverse Incentives: Subsidies and Sustainable Development*. Chapter 5 "Water Use"; 1997.
- Ochoa A.L., Maldonado S.J., Enriquez Z.S., Camacho C.A. Estudio de Control de Fugas e *Impacto de Micromedición de Guaymas, Sonora*, Informe final, proyecto contratado por el IMTA para la SGIHUI, CNA, Jiutepec, Mor., diciembre de 1990.
- Maldonado S.J., Enriquez Z.S., Caldiño V.I., Cortés M.P., Piña S.R. Navarro B.S. *Estudios de Evaluación de Pérdidas en Redes de Distribución de Agua Potable*, Informe final, proyecto contratado por el IMTA para la SGIHUI, CNA, Jiutepec, Mor., diciembre de 1992.
- Arreguín C.F. *Consideraciones Técnico-económicas sobre los programas de detección y reparación de fugas en redes de agua potable*, Directorio Nacional 1992. Empresas de Agua Potable y Saneamiento, Ediciones Mercomex siglo XXI.
- Comisión Nacional del Agua, *Situación actual del subsector agua potable y alcantarillado*, Directorio Nacional 1992. Empresas de Agua Potable y Saneamiento, Ediciones Mercomex siglo XXI.

## Notireportaje

# Sólo 6 meses para construir y poner en marcha un tanque.

**Grand Bahama Utility Company Ltd, en las Bahamas,** tenía que reemplazar su planta de 55 L.P.S. de tratamiento de aguas residuales, la cual contenía numerosas fugas en los tanques de concreto.

Estos tanques ofrecen también máxima protección contra el sulfuro de hidrógeno, gran agente corrosivo que resulta del tratamiento del agua residual y causante del deterioro rápido y periódico de los tanques de concreto.

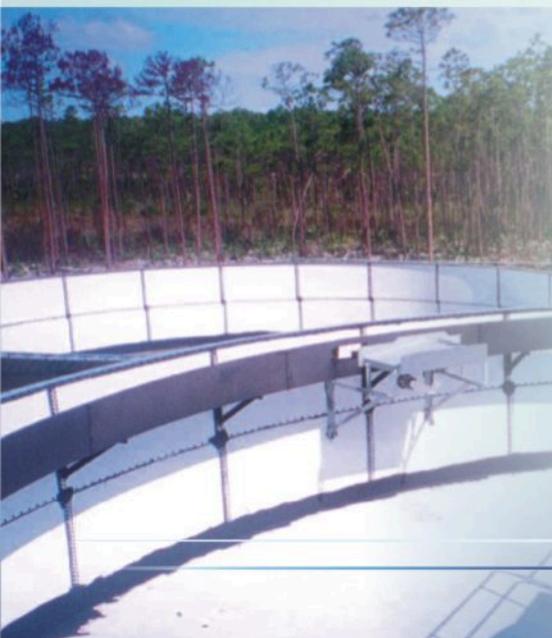
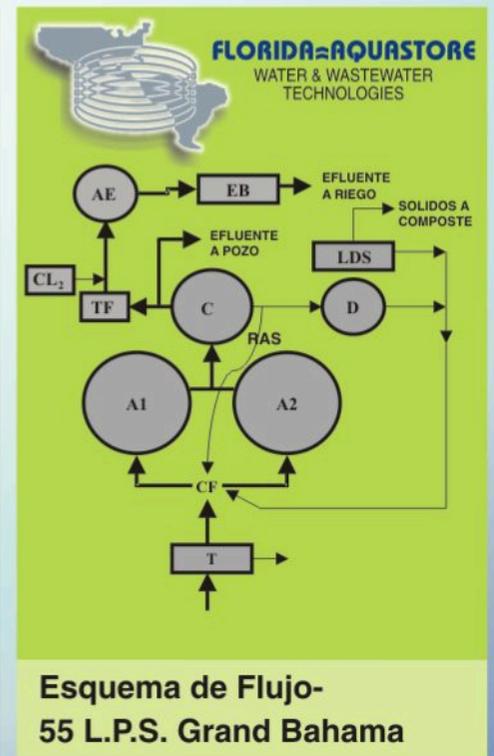
desinfección del agua y luego el agua se divide en dos flujos: uno para almacenar, en un tanque **AQUASTORE** de almacenamiento de efluente tratado (**ET**); y el otro para disposición en un pozo. El agua irá de ahí a una estación de bombeo (**EB**), para la irrigación de dos campos de golf. El lodo estabilizado del digestor aeróbico se envía a unos lechos de secado con asistencia al vacío (**LDS**), donde el lodo es deshidratado en menos de 18 horas.



El director del organismo operador evaluó varias opciones y escogió la ofrecida por la firma **FLORIDA AQUASTORE DE MEXICO**. Su decisión se basó en la garantía de operación sin fugas, bajo mantenimiento, y la rapidez de construcción de los tanques de vidrio fusionado al acero.

El proyecto fue totalmente hecho por **FLORIDA AQUASTORE DE MEXICO**, desde el diseño del proceso, suministro e instalación de los equipos de tratamiento, hasta la construcción de la planta, la puesta en marcha y el entrenamiento del operador. Sólo tomó 6 meses el construir esta planta, la cual consiste en un proceso de lodos activados en aireación extendida.

El proceso comienza con un tamiz (**T**) de barra fina que es seguido por una caja de distribución de flujo (**CF**) que comparte el flujo a dos tanques **AQUASTORE** de aireación (**A1 & A2**). Esta caja tiene capacidad para compartir el flujo a 4 tanques, dando así la flexibilidad de una expansión al doble de flujo con tan sólo agregar otros dos tanques. Seguidamente, el agua residual va a un tanque **AQUASTORE** de clarificación secundaria (**C**), donde los sólidos se separan del líquido para ir a un tanque **AQUASTORE** de digestión aeróbica (**D**), y el líquido a un filtro terciario tipo disco (**FT**). Después del filtro, se aplica cloro (**CL<sup>2</sup>**) en línea para la





## Reportaje

Disminución de la demanda del consumo de agua.

# Prioridad de Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey

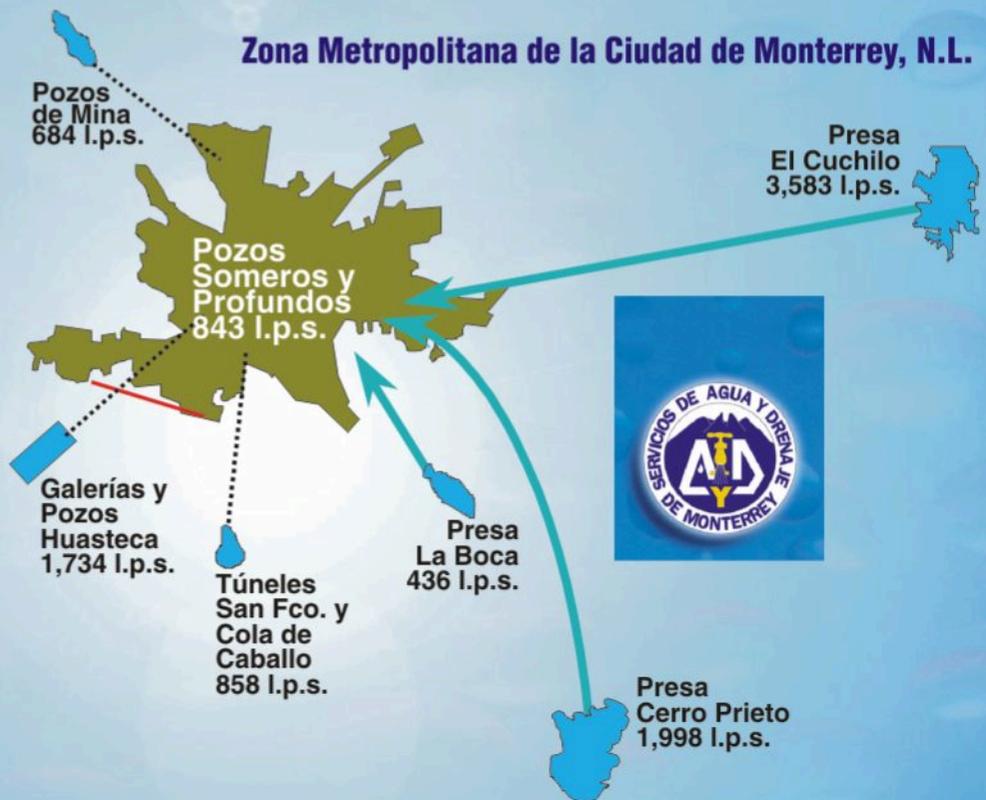
Por: Ing. Ramón Aguirre Díaz\*

Con la implementación de una docena de programas que ha promovido **Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey (SADM)**, en un trabajo sostenido y creciente de más de 15 años, la zona metropolitana de Monterrey basa la satisfacción de sus necesidades de agua no sólo en el incremento en la oferta, sino también en un uso más efectivo del recurso y la paulatina disminución de la demanda.

A la fecha, la suma de las acciones realizadas a lo largo de estos años, ha permitido disminuir la demanda promedio por habitante que se tenía en 1985 de 330 litros al día a 130 que son suficientes actualmente, lo que representa 39% menos.

Después de haber padecido una larga y severa escasez, actualmente la Ciudad de Monterrey dispone de agua suficiente para cubrir sus necesidades con un servicio continuo. Cabe mencionar que el incremento de la capacidad de sus fuentes de abastecimiento ha sido significativo, de 7,028 l.p.s. de oferta que se tenía en 1984, en el año 2001 se entregó en promedio a la ciudad 10,260 l.p.s., con la incorporación de las aguas del Acueducto Linares-Monterrey (que inició su operación en el año 1984 y suministra a la ciudad un promedio de 1,998 l.p.s.) y del Sistema El Cuchillo-Monterrey (inaugurado en el año 1993) con un suministro en el 2001 de 3,583 l.p.s.)

SADM otorga servicio a 754,970 usuarios, con una cobertura del 99.8% en el suministro de agua potable, 98.73% en el servicio de desalojo en aguas residuales y el 100% de esta agua es tratada.





Paralelamente a la gestión, localización de fuentes de financiamiento, proyecto y construcción de obras, **SADM** ha venido implementando los diferentes programas para lograr disminuir la demanda.

El Sr. Jesús Hinojosa Tijerina, Director General de **SADM**, nos comenta que gracias a las acciones emprendidas, en los últimos cuatro años se ha logrado mantener el suministro de agua a la ciudad de manera constante, sin afectar la calidad o continuidad del servicio, siendo que bajo condiciones normales, el crecimiento demográfico de la Ciudad de Monterrey demandaría a un incremento anual de 250 litros por segundo (l.p.s.) de agua. El objetivo es claro, lograr que las fuentes de abastecimiento disponibles satisfagan las necesidades por más tiempo, difiriendo inversiones en obras que cada vez son más costosas; además de lograr una disminución de los costos de operación de los servicios.

Para ello se trabaja en dos vertientes:

●●●● Una mayor eficacia en el uso del recurso, disminuyendo los volúmenes de agua no contabilizada, mediante programas de recuperación de caudales.

●●●● La disminución de la demanda de la población o sea de la dotación diaria que en promedio requiere cada habitante. →



GRUPO  
**emesa**

EQUIPOS MECÁNICOS Y ELECTROMECÁNICOS S.A.



**OFICINAS MEXICO:**  
Cerro de la Libertad 376  
Campestre Churubusco  
CP 04200 México D.F.  
Tel 01(55) 5336 1142  
mexico@emesa.com.mx

**OFICINAS CENTRALES:**  
Tabachín No. 78  
Col. Bellavista CP 62310  
Cuernavaca, Mor.  
Tel.01(777) 313 0227 con 6 Líneas

Lada sin costo: 01800 202 2058

Más de 20 Años de Experiencia  
**PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA**

**LAOTSS**<sup>MR.</sup>



**GRUPO EMESA**, empresa 100% mexicana dedicada a la fabricación de Plantas de Tratamiento y venta de Equipos Electromecánicos.

Ventajas del proceso **LAOTSS**:

- Bajo costo de operación
- Ausencia de malos olores
- Baja o nula producción de lodos
- Mínimo personal requerido
- Remoción de nitrógeno orgánico
- Bajo costo de operación
- Remoción de DBO5 superior al 95%

Otros **PRODUCTOS**:

- Equipos de Bombeo
- Alta Tensión
- Control de Motores
- Plantas de Emergencia
- Cloración y Medición
- Tubería y Piezas Especiales

GRUNDFOS



GOULDS



SIEMENS

emesa@emesa.com.mx

www.emesa.com.mx



Uno de los principales pilares del proceso es el esquema de **tarifas crecientes** conforme se incrementa el consumo, junto con una **elevada cobertura en micromedición** (96%)

difusión e información a la población distribuyendo folletos para la **detección de fugas con apoyo de los micromedidores** y fueron repartidos gratuitamente paquetes ahorradores de agua conte-

| AGUA POTABLE                           |        |                         |                          |                         | DRENAJE<br>SANITARIO | AMBOS<br>SERVICIOS                       |          |  |
|--|--------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|----------------------|--|----------|--|
| RANGOS DE<br>CONSUMO<br>METROS CUBICOS |        | IMPORTE<br>POR<br>RANGO | VALOR<br>M3<br>ADICIONAL | IMPORTE<br>POR<br>RANGO |                      | % SOBRE<br>VALOR CONSUMO<br>AGUA POTABLE | IMPORTE  |  |
| Mínimo                                 | Máximo | MINIMO                  | MAXIMO                   | MINIMO                  |                      |  | MAXIMO   |  |
| 0                                      | 0      | \$ 20.93                | \$ 0.000                 | \$ 20.93                | 25 %                 | \$ 26.16                                 | \$ 26.16 |  |
| 1                                      | 6      | 21.54                   | 0.615                    | 24.62                   | 25 %                 | 26.93                                    | 30.78    |  |
| 7                                      | 15     | 28.68                   | 4.061                    | 61.17                   | 25 %                 | 35.85                                    | 76.46    |  |
| 16                                     | 20     | 65.37                   | 4.198                    | 82.16                   | 25 %                 | 81.71                                    | 102.70   |  |
| 21                                     | 25     | 86.98                   | 4.819                    | 106.26                  | 25 %                 | 108.73                                   | 132.83   |  |
| 26                                     | 30     | 112.93                  | 6.668                    | 139.60                  | 25 %                 | 141.16                                   | 174.50   |  |
| 31                                     | 35     | 146.83                  | 7.229                    | 175.74                  | 25 %                 | 183.54                                   | 219.68   |  |
| 36                                     | 40     | 183.63                  | 7.892                    | 215.20                  | 25 %                 | 229.54                                   | 269.00   |  |
| 41                                     | 45     | 223.77                  | 8.567                    | 258.04                  | 25 %                 | 279.71                                   | 322.55   |  |
| 46                                     | 50     | 267.34                  | 9.304                    | 304.56                  | 25 %                 | 334.18                                   | 380.70   |  |
| 51                                     | 55     | 314.28                  | 9.723                    | 353.17                  | 25 %                 | 392.85                                   | 441.46   |  |
| 56                                     | 60     | 363.34                  | 10.165                   | 404.00                  | 25 %                 | 454.18                                   | 505.00   |  |
| 61                                     | 70     | 414.59                  | 10.595                   | 509.95                  | 25 %                 | 518.24                                   | 637.44   |  |
| 71                                     | 80     | 520.99                  | 11.038                   | 620.33                  | 25 %                 | 651.24                                   | 775.41   |  |
| 81                                     | 90     | 631.86                  | 11.531                   | 735.64                  | 25 %                 | 789.83                                   | 919.55   |  |
| 91                                     | 100    | 747.67                  | 12.034                   | 855.98                  | 25 %                 | 934.59                                   | 1,069.98 |  |
| 101                                    | 110    | 868.52                  | 12.538                   | 981.36                  | 25 %                 | 1,085.65                                 | 1,226.70 |  |
| 111                                    | 120    | 1,005.28                | 23.921                   | 1,220.57                | 25 %                 | 1,256.60                                 | 1,525.71 |  |
| 121                                    | 130    | 1,244.99                | 24.425                   | 1,464.82                | 25 %                 | 1,556.24                                 | 1,831.03 |  |
| 131                                    | 140    | 1,489.75                | 24.929                   | 1,714.11                | 25 %                 | 1,862.19                                 | 2,142.64 |  |
| 141                                    | 150    | 1,739.54                | 25.432                   | 1,968.43                | 25 %                 | 2,174.43                                 | 2,460.54 |  |
| 151                                    | 160    | 1,994.38                | 25.949                   | 2,227.92                | 25 %                 | 2,492.98                                 | 2,784.90 |  |
| 161                                    | 170    | 2,254.42                | 26.502                   | 2,492.94                | 25 %                 | 2,818.03                                 | 3,116.18 |  |
| 171                                    | 180    | 2,520.03                | 27.090                   | 2,763.84                | 25 %                 | 3,150.04                                 | 3,454.80 |  |
| 181                                    | 190    | 2,791.50                | 27.657                   | 3,040.41                | 25 %                 | 3,489.38                                 | 3,800.51 |  |
| 191                                    | 200    | 3,068.64                | 28.235                   | 3,322.76                | 25 %                 | 3,835.80                                 | 4,153.45 |  |
| 201                                    | Y MAS  | 3,339.16                | 16.398                   |                         | 25 %                 | 4,173.95                                 |          |  |

Las tarifas crecientes sancionan los consumos excesivos. Para su efectiva implementación se requiere de una elevada cobertura de micromedición.

| USUARIOS          |                 |            |
|-------------------|-----------------|------------|
| TIPO DE CATEGORÍA | No. DE USUARIOS | %          |
| Doméstico         | 701,556         | 92.8       |
| Comercial         | 47,866          | 6.4        |
| Industrial        | 1,432           | 0.2        |
| Público           | 4,116           | 0.6        |
| <b>TOTAL</b>      | <b>754,970</b>  | <b>100</b> |

En materia de micromedición, destaca la sistemática renovación de los equipos, tan sólo en el año 2001 fueron adquiridos 186,597 nuevos medidores y en los talleres propios de **SADM** fueron reparados 29,998 además de las pruebas de calibración realizadas.

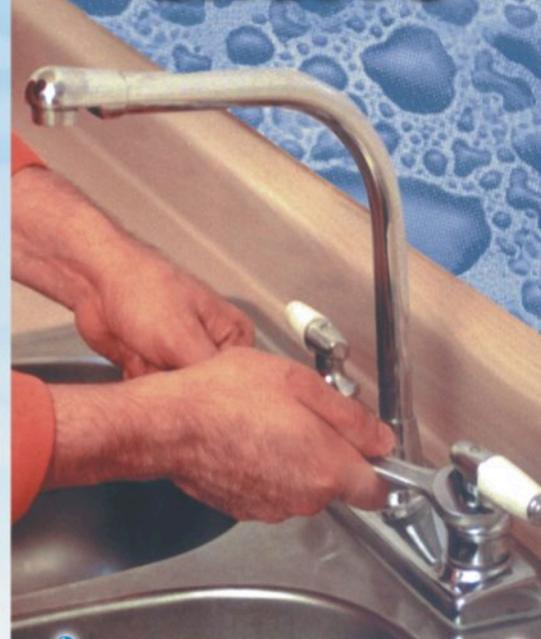
Se ha realizado una intensa labor de

niendo **sobres con pastillas colorantes para la detección de fugas en los sanitarios, bolsas para colocarlas en los tanques de los sanitarios y un dispositivo para las regaderas.**

Lo anterior como parte de los programas permanentes de Cultura del Agua, que incluye entre otras acciones programas en escuelas, campañas masivas directas y a través de medios de comunicación y actividades que involucran a todos los segmentos de la población. →



# Arregla tus fugas y ahorra



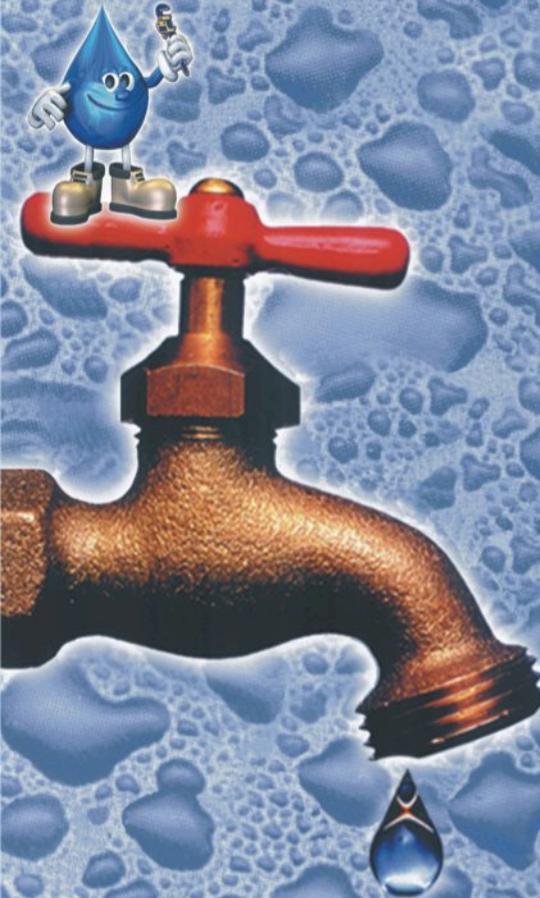
# ¡Cuida agua!

## Cuidada por ti cuidada por mí



### Nuevo León, todo por la Cultura del Agua

# No la desperdicias



¡es agua!

Cuidada por ti  
cuidada por mí



Nuevo León, todo por la Cultura del Agua

SADM ha mantenido durante años un Programa de Recuperación de Caudales para la detección y reparación de fugas con el apoyo de equipo especializado.

Estos trabajos le permitieron a SADM alcanzar, para el año 1998, una eficiencia del 63.6% más de un veinticinco por ciento arriba del promedio nacional estimado por la Comisión Nacional del Agua en el 50%.

Adicionalmente, a partir de junio de 1998, la Dirección de Operación, se avocó a la implementación de un novedoso y aún más ambicioso Programa de Sectorización de la Red de Distribución de Agua Potable el cual consiste en:

- Dividir las redes en sectores que pueden aislarse por el cierre de válvulas, delimitando zonas que son alimentadas por un solo punto.
- Instalación de un macromedidor, levantando estadísticas de los consumos, con apoyo de un dataloger.
- Reposición de válvulas de seccionamiento; se cambia en promedio entre 6 a 8 válvulas por sector.
- Detección y reparación de fugas en la zona.
- Reubicación de micromedidores fuera de los predios (un 25% de ellos se encuentran dentro de las propiedades)
- Sustitución de micromedidores, salvo en aquellos casos que tengan menos de un año de haberse instalado, así como de las válvulas de la toma.
- Prueba del sector.

Para la implementación de este programa, se determinó dividir la ciudad en 1,400 sectores a fin de investigar la zona de estudio en el menor tiempo posible y tener un control más preciso del suministro de cada sector. En promedio cada uno de los sectores cuenta con 500 usuarios.

La prueba que se realiza consiste en el cierre de todas las válvulas, tanto de la red como de las tomas domiciliarias, dejando únicamente en punto de alimentación y cuantificando el consumo de agua (el cual si no se tuviera ninguna pérdida debería ser igual a cero) SADM fijó como parámetro para la aprobación del sector en estudio, que el gasto demandado bajo estas condiciones de cierre, no supere el 10% del consumo promedio del sector.



# MYMACO

MATERIALES Y MAQUINARIA PARA CONTRATISTAS, S.A. DE C.V.

## MEDIO SIGLO DE SERVIR A MÉXICO

PIEZAS ESPECIALES DE FIERRO FUNDIDO  
**VÁLVULAS • JUNTAS GIBAULT  
 CONEXIONES • CONTRAMARCOS  
 ALCANTARILLADO • EMPAQUES**

Prolongación Calle 18 No. 198, San Pedro de los Pinos, C.P. 01180 México, D.F. E-mail: [mymaco@prodigy.net.mx](mailto:mymaco@prodigy.net.mx)  
 5515•0155 5515•4513 5515•5887 5515•0040 FAX: 5277•7580

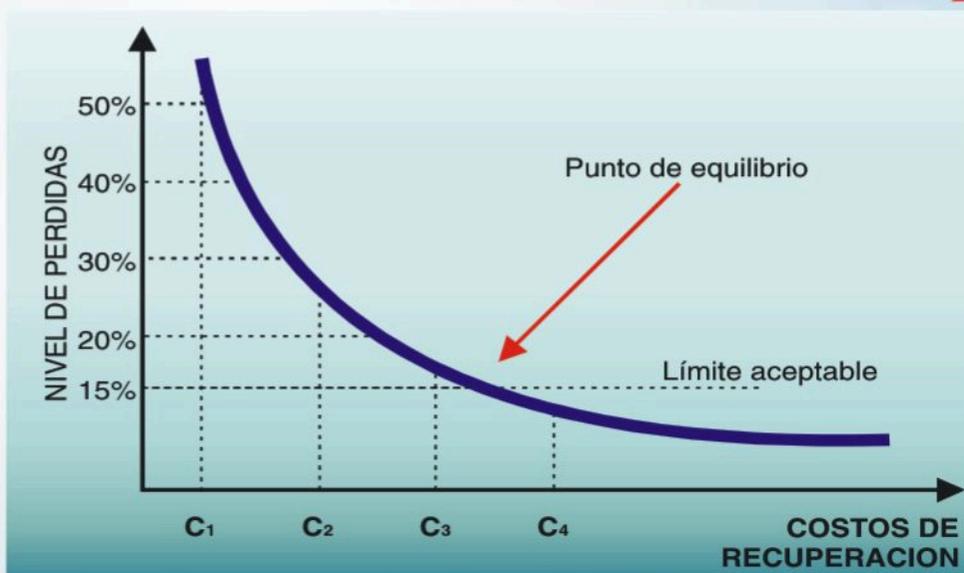
← En caso de que el consumo supere este máximo, se procede a revisar nuevamente el sector, localizar fugas, tomas clandestinas, la hermeticidad de válvulas, etc.

La inversión que **SADM** realiza en este programa es importante, ya que le significa una erogación promedio de \$450.00 por toma, pero los resultados son muy significativos: **SADM** estima haber disminuido del 36.4% de agua no contabilizada al 28%, con un avance a la fecha de poco mas de dos tercios de la ciudad.

El trabajo ha sido intenso, cada una de las 6 centrales en que se tiene dividido el sistema de agua potable debe concluir 2 sectores cada semana, para lo cual se ha implementado un eficiente proceso de trabajo, que es coordinado en el ámbito de oficinas centrales por la Gerencia de Distribución y los Departamentos de Medidores y Pitometría.

**SADM** se ha fijado la meta de llegar abajo del 15% de agua no contabilizada al concluir el programa en abril del 2003, considerando que más allá de este límite, los costos por cada 1% recuperado, se incrementan considerablemente.

Este programa además de colocar a **SADM** probablemente como el organismo operador con mayor eficiencia en el ámbito nacional en cuanto al agua no contabilizada, le permite también la detección de usuarios clandestinos. A la fecha han sido regularizados 10,577





usuarios, lo que le ha representado un ingreso por 2.4 millones de pesos por mes.



PROGRAMA DE SECTORIZACIÓN

AVANCE 65 %

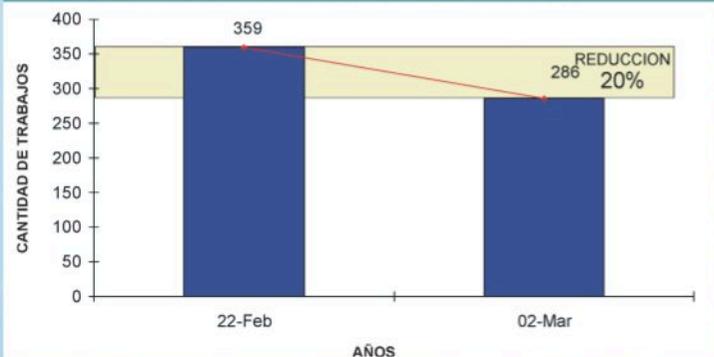
Otro de los programas que tiene a su cargo la Dirección de Operación es el **Programa de Reducción de Presiones**, en el cual, mediante la colocación de válvulas, se reduce la presión de todos aquellos sectores que cuenten con más de 3 kg/cm<sup>2</sup>, manteniendo las presiones dentro de la ciudad de 1.5 kg/cm<sup>2</sup> mínimo a 3.0 kg/cm<sup>2</sup> máximo.



SE CAMBIARON 143,000 MEDIDORES

A la fecha se lleva un avance del 23% de la ciudad y se han instalado 117 válvulas que van de los 2 a 8 pulgadas de diámetro. **SADM** ha comprobado que existe una disminución del orden del 20% de la demanda de un sector cuando se eliminan las presiones excesivas.

GASTO MEDIO ANTES Y DESPUÉS DE LA INSTALACIÓN DE LAS VÁLVULAS REDUCTORAS DE PRESIÓN.



LIMPIEZA Y REHABILITACIÓN TANQUE TOPOCHICO

Por otra parte, para evitar los contínuos problemas que se estaban presentando en los tanques de almacenamiento de la ciudad, otro de los programas en ejecución consiste en la **Rehabilitación de Tanques de Almacenamiento**. Actualmente se encuentran en reparación los tanques Altamira I y San Roque I con capacidad de 118,900 metros cúbicos.

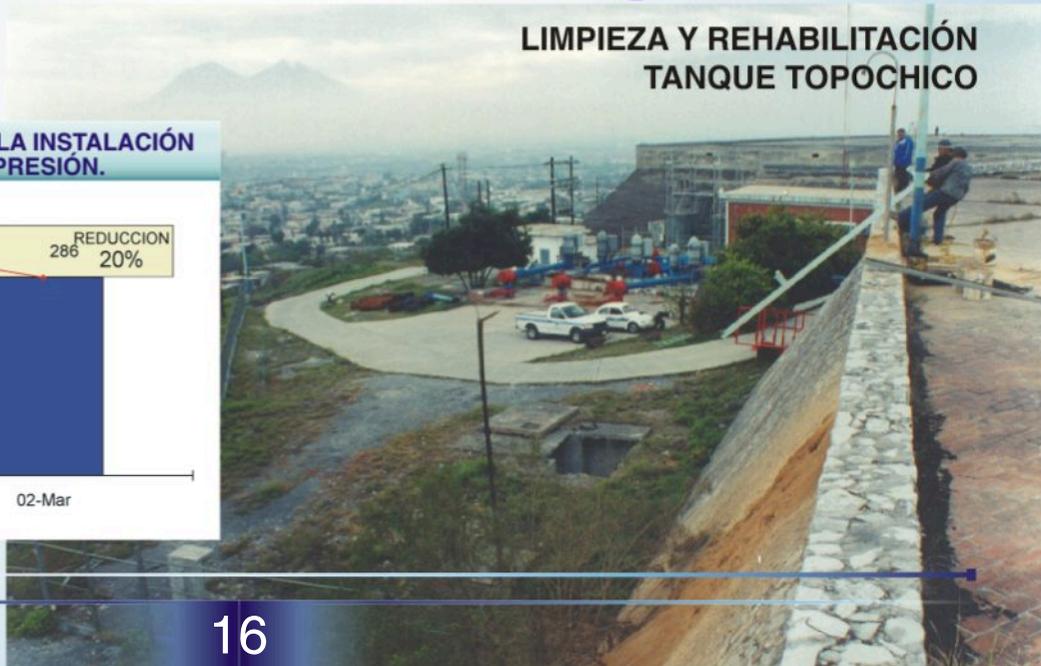
Adicionalmente, **SADM** mantiene un **Programa Permanente de Rehabilitación de las Tomas Domiciliarias y Tuberías** en las zonas donde de manera recurrente se presentan problemas. Por ejemplo, en el año 2001, fuera de los programas antes mencionados, fueron reparadas 7,627 tomas domiciliarias.

El Sr. Jesús Hinojosa Tijerina comenta que el alcance de los elevados niveles de eficiencia con que trabaja **SADM** y la implementación de estas acciones cuyo costo es significativo, es posible gracias al saneamiento financiero con que trabaja el organismo. El sustento de una operación y mantenimiento adecuados, requiere de la disponibilidad de recursos para ello, ya que sin tarifas justas y un cobro eficiente (**SADM** tiene una eficiencia en la cobranza del 95%), esto no sería posible.

Los logros alcanzados por **SADM** a la fecha marcan un ejemplo a seguir y una ruta alternativa hacia la eficiencia que se pretende pueda ser parte del funcionamiento normal del sector agua y saneamiento.



LIMPIEZA Y REHABILITACIÓN TANQUE TOPOCHICO



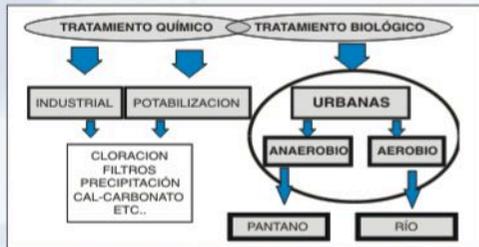
## Notireportaje

# Plantas químicas o Plantas biológicas, ¿cómo seleccionarlas?

Realizar la investigación y pruebas para definir el tren de tratamiento que se debe instalar para eliminar determinados contaminantes -sean biológicos o químicos- es definitivamente responsabilidad de un especialista. Sin embargo, es tarea del sistema de agua potable o del industria buscar proveedores, presentarles sus necesidades, y definir cual es la propuesta más adecuada (lo cual será su tarea más difícil).

La primera etapa será definir el tipo de tratamiento que se requiere: químico, físico o biológico. Esto es importante ya que intentar utilizar tratamiento químico a una descarga biodegradable es tanto como querer transportar bultos de cemento en un volkswagen,

En el siguiente diagrama se define cual es el esquema más recomendable dependiendo del tipo de agua a tratar:



es decir, se puede lograr pero a un costo muy alto y con un mantenimiento excesivo. Por otro lado, intentar tratar agua residual que contiene productos químicos con un proceso biológico es... prácticamente imposible.

**Tratamiento biológico** es aquel en el que los contaminantes contenidos en el agua serán biodegradados. Es decir, serán eliminados por bacterias. La forma más sencilla de entender un sistema de tratamiento biológico es comparándolo con un río.

Si vertimos agua residual en un río, gracias a la degradación natural causada por la acción bacteriana, podemos observar que el agua estará limpia unos 200 kms río abajo (esto si no se le vierten más descargas en el camino del río).

En los sistemas biológicos es de suma importancia considerar **si se quiere o no la existencia de malos olores**. Los gases malolientes se generan por la falta de oxígeno disuelto en el agua. Por ejemplo: en un río donde existen cascadas o rápidos que oxigenan el agua no existe mal olor, y en contraparte, en un pantano donde no existe forma de inyección de oxígeno al agua, inevitablemente se generan malos olores. Como concepto en tratamiento de

agua, a un sistema con oxígeno se le denomina **aerobio** y a uno sin oxígeno **anaerobio**.

Cabe mencionar que en un pantano, al igual que en los sistemas anaerobios, además de mal olor se tiene poca eficiencia en la remoción de contaminantes, por lo que el agua a la salida inhibe la vida de la mayoría de las especies acuáticas.

**Los tratamientos químicos** pueden ser desde una simple desinfección, o una filtración (tratamiento físico) hasta procesos como desorción. Pero intentando resumir podríamos definirlos como aquellos que requieren la adición de un producto que atrape al contaminante de forma que ambos puedan ser retirados del agua (generalmente en forma de lodo o gas).

Si se quiere utilizar un sistema químico para eliminar contaminantes biodegradables, el lodo subproducto del sistema tendrá, inevitablemente, mal olor debido a la descomposición natural de los contaminantes, y existe una alta probabilidad de que el agua tratada también huela mal. Por lo anterior, no dejen de mencionar que es de primordial importancia que el diseño final lo realice un especialista (con experiencia) ya que el intentarlo puede costarle mucho dinero, y su probabilidad de éxito es muy baja.

Por favor, no malgaste su dinero, busque un buen asesor y un buen proveedor.

**Ing. Gabriel Bribiesca Angulo.**  
Director de proyectos de Grupo Emesa  
proyectos@emesa.com.mx

# BOMBAS SUAREZ S.A. de C.V.

## CENTRO DE ENSAMBLE Y DISTRIBUCION

**GRUNDFOS**  
Sub-FACTORY

- Bombas Sumergibles en Acero Inoxidable
- Motores Sumergibles Rebobinables
- Bombas Industriales y Domésticas

**SIEMENS**

- Arrancadores
- Motores Verticales y Horizontales

**CONDELMEX**

- Cable Sumergible

**JM GEYSER**

**RICELAND**

- Medidores de Flujo

**Franklin Electric**

- Motores Sumergibles y Controles

**WARSON** BOMBAS

- Bombas Tipo Turbina Vertical flujo Mixto y Axial

**MOTORS**

- Motores Verticales y Horizontales

**CertainTeed EI**

Tubería de PVC para:

- Columna de Bombeo
- Ademe de Pozo
- Riego y Conducción de Agua

**DOROT**

- Válvulas de Control Automático

**SAER**

- Motores Sumergibles Rebobinables

**ATENCIÓN ESPECIAL A DISTRIBUIDORES • ENTREGA INMEDIATA • SERVICIO Y REFACCIONES EN TODA LA REPÚBLICA**

**OFICINA DE VENTAS MÉXICO, D.F.:**  
Gelati 80-702 Col. San Miguel Chapultepec 11850 Tels / Fax: 01(55) 5273 0152 / 5271 2559 / 5515 8226 / 5515 8621

**OFICINA PUEBLA:**  
01(222) 2248 1777 / 2296 8923

[bombassuarez@axtel.net](mailto:bombassuarez@axtel.net)

**E-mail:** [bsuarez4@hotmail.com](mailto:bsuarez4@hotmail.com)

**OFICINA CELAYA:**  
01(461) 4611 3023 / 4612 9270

[lamema@prodigy.net.mx](mailto:lamema@prodigy.net.mx)

## Notireportaje

# Tecnología para sistemas de alcantarillado.

El **PVC** es uno de los materiales que más se ha desarrollado últimamente dentro de la historia del hombre, ocupando un significativo lugar dentro de la industria de los plásticos, debido a que tiene una gran capacidad de ser moldeado en diversas aplicaciones, tanto rígidas como flexibles.

Diffícilmente cualquier otro material ofrece un rango tan amplio de posibles aplicaciones como el **PVC**, dependiendo de sus características de diseño y del proceso de fabricación para la cual se desarrolló, ya sea en inyección o extrusión.

Los sistemas de alcantarillado en el territorio nacional en la mayoría de los casos actúan por gravedad, aprovechando las pendientes y características propias del terreno, sin olvidar que en zonas muy planas se recurre al sistema de bombeo.

Con el fin de garantizar un buen diseño en el sistema de alcantarillado, es ideal contar con excavaciones mínimas y no recurrir a los sistemas de bombeo, pero no siempre lo podemos lograr por las características topográficas de cada región de nuestro país. Dependemos de los límites permisibles para conducción, no perdiendo la objetividad del funcionamiento de la tubería y la estructura del sistema.

**Notas: \* Limitar las velocidades tiene por objeto evitar la generación de gases tóxicos (hidrógeno sulfurado) que aumenten los malos olores en la conducción de aguas residuales, así como reducir la erosión en las paredes de los conductos.**

**\*\* Con el uso de PVC, los gases que se generan por la conducción de las aguas residuales en este renglón de velocidades no le afectan a la tubería, además de soportar la abrasión y evitar la migración hacia los mantos freáticos.**



Actualmente en nuestro país se están impulsando los aspectos ecológicos, donde buscamos las mejores opciones para reducir los riesgos de contaminación. Los productos de **PVC**, por sus propiedades de hermeticidad, estanqueidad, resistencia a la corrosión y abrasión, son hoy en día una de las mejores opciones para los sistemas de alcantarillado.



**MADEPLA, S.A. de C.V.**, en apoyo a esta iniciativa de la protección de nuestro medio ambiente, ha diseñado y fabricado conexiones con un sistema unicople que facilita la instalación de las redes de sistema de alcantarillado.

## Velocidades permisibles para tubería de diferentes materiales

| Material del tubo    | Velocidades permisibles |            |
|----------------------|-------------------------|------------|
|                      | Mínima m/s              | Máxima m/s |
| Concreto hasta 45 cm | 0.3                     | 3.0*       |
| Concreto mayor 45 cm | 0.3                     | 3.5        |
| Asbesto Cemento      | 0.3                     | 5.0        |
| PVC                  | 0.3                     | 5.0**      |
| Polietileno          | 0.3                     | 5.0        |

# ANEAS

Se acerca ya la

## 6ta. Convención Anual

Colima 2002

Los seres humanos solemos decir que somos los reyes de la creación, sin embargo, con el paso del tiempo nos hemos convertido en los peores enemigos de la naturaleza. Y es que nadie puede negar una verdad tan triste como evidente: conforme han ido avanzando las civilizaciones y la tecnología se ha ido desarrollando en forma sorprendente, sobre todo a partir de mediados del siglo pasado, de manera paradójica, en lugar de construir, en vez de mejorar el planeta, nos hemos dedicado a destruirlo.

Debido a nuestra soberbia y a nuestra falta de conciencia ecológica, a partir de las últimas décadas del siglo XX el planeta Tierra comenzó a padecer un grave flagelo de dimensiones bíblicas: **la contaminación de los cada vez más escasos mantos acuíferos**. Sin duda alguna, la contaminación y la escasez del agua representan unos de los más grandes retos que la humanidad afronta en la actualidad.

En los últimos años la creciente demanda de agua para uso doméstico, comercial e industrial se ha incrementado a pasos agigantados, a tal grado que el tratamiento y el suministro del vital líquido se ha convertido en un delicado problema, tanto a nivel nacional como mundial, debido a sus implicaciones ecológicas, económicas, políticas y sociales.

No cabe duda de que se requiere con urgencia la conjunción de esfuerzos y el intercambio de experiencias que permitan encontrar la forma de resolver el gra-

vía existe gente en el mundo que se preocupa por hacer de este planeta un mejor espacio en el cual vivir.

De cara a lo anterior, y con el lema de "Agua: Esfuerzo solidario y desarrollo autosustentable", y al tiempo que se buscarán soluciones para el problema del tratamiento y suministro de agua potable en México, durante los días **14, 15 y 16 de agosto del 2002**, la **Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento de México, A.C. (ANEAS)** realizará en la ciudad de **Colima, Colima**, su **6ta. Convención Anual / ANEAS 2002**.

En este trascendental foro se darán cita las instancias más importantes del ámbito hidráulico, las instituciones y organizaciones involucradas en el sector del agua y las empresas líderes en este ramo a nivel nacional, teniendo como anfitriones a los organismos prestadores de los servicios en el país, con lo cual la **6ta. Convención Anual ANEAS** se confirma

como el evento más importante dentro del sector del agua en México.

Sin lugar a dudas, la **6ta. Convención Anual ANEAS** es una magnífica oportunidad para analizar y encausar las grandes directrices técnicas, financieras, económicas y humanas que permitan avanzar a los organismos operadores en beneficio de todos y cada uno de los usuarios del agua.

La **6ta. Convención Anual ANEAS** permitirá el encuentro con las principales instituciones federales participantes en el manejo y administración del agua, así





como con expertos de reconocida trayectoria en el sector, quienes compararán con los asistentes sus experiencias en la búsqueda de soluciones para la problemática que genera el suministro del vital líquido.

En la **6ta. Convención Anual ANEAS** se harán ponencias magistrales; se realizará el análisis conjunto de las dificultades de los organismos operadores para lograr el uso eficiente, racional y



responsable de este recurso, evitando la contaminación y el desperdicio del agua.

Se pretende que con el intercambio de experiencias, tanto de directores y gerentes de los organismos operadores como de las empresas prestadoras de los servicios asistentes a la **6ta. Convención Anual ANEAS**, se puedan encontrar alternativas de solución a la problemática cotidiana que actualmente enfrentan diferentes ciudades del país.

La **6ta. Convención Anual ANEAS** es una inmejorable oportunidad para que las empresas involucradas en el tratamiento y suministro del agua den a conocer productos innovadores y la tecnología de punta en ingeniería y operación hidráulica, ya que se contará con más de 120 stands, los cuales estarán ubicados en el mismo lugar donde se desarrollarán las conferencias.

La **6ta. Convención Anual ANEAS** representa una invaluable oportunidad para establecer vínculos de negocios a escala nacional, ya que se contará con la asistencia de los directivos de las em-



presas de agua y saneamiento más importantes de todo el país.

La **6ta. Convención Anual ANEAS** está dirigida, en particular, a directores generales y personas responsables de nivel gerencial de las empresas del sector del agua. Y en general, a quienes participan en la planeación, operación y administración de organismos y subsistemas municipales, estatales y de participación privada de agua potable, alcantarillado sanitario y saneamiento del país. Así como a los integrantes de consejos de administración de los organismos; a integrantes de la administración pública que intervengan en la planeación y administración de los recursos hidráulicos del país; a los integrantes de ONG's e institu-

ciones interesadas en el cuidado y conservación del medio ambiente y en la prevención de la contaminación del agua; a las empresas contratistas, consultoras, proveedoras y a los prestadores del servicio relacionados con el sector del agua.

CONTINUA EN LA PAG. 24



← VIENE DE LA PAG. 21

Además, la **6ta. Convención Anual ANEAS** ofrece una magnífica oportunidad de esparcimiento y diversión a todos los expositores y visitantes.

El estado de **Colima** tiene lugares de extraordinario interés para todos sus visitantes: **Cuyutlán, Pascuales, Comala**, la ciudad capital, y desde luego sus famosas playas a nivel nacional e internacional, sólo por mencionar algunos sitios. **Colima** es un destino turístico de incomparables atractivos naturales, siendo hoy en día uno de los estados más importantes del **Pacífico** debido a su clima, su mar, sus blancas arenas y su infraestructura.

La **6ta. Convención Anual ANEAS** es el marco ideal para fortalecer vínculos de amistad y de comunicación entre todos los profesionales del ramo del agua, ya que mientras ellos trabajan en las sesiones de la convención, sus familiares y acompañantes podrán disfrutar del atractivo programa de actividades diseñado especialmente para ellos.

La ciudad de **Colima**, junto al hospitalario trato de sus habitantes, le están esperando, con sus costumbres y sus tradiciones, además de su excelente infraestructura, como magníficas vías de comunicación, excelentes instalaciones de trabajo, restaurantes de comida típica e



internacional, y sus hoteles de 5 estrellas.

Además, como un servicio adicional, el Comité Organizador de la **6ta. Conven-**

**ción Anual ANEAS** proporcionará transporte gratuito todos los días de **Manzanillo a Colima** y de **Colima a Manzanillo** con horarios acordes al programa de actividades.

CONTINUA EN LA PAG. 26 →



Si usted desea obtener mayor información acerca de la **6ta. Convención Anual ANEAS**, puede comunicarse a:

**Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento, A.C.**

Palenque No. 128, Colonia Narvarte  
C.P. 03020, México, D.F.  
Tels. / Fax: (0155) 5543-6600  
y 5543-6605  
E-mail: [aneas@prodigy.net.mx](mailto:aneas@prodigy.net.mx)  
[www.aneas.com.mx](http://www.aneas.com.mx)

**CIAPACOV / Colima**

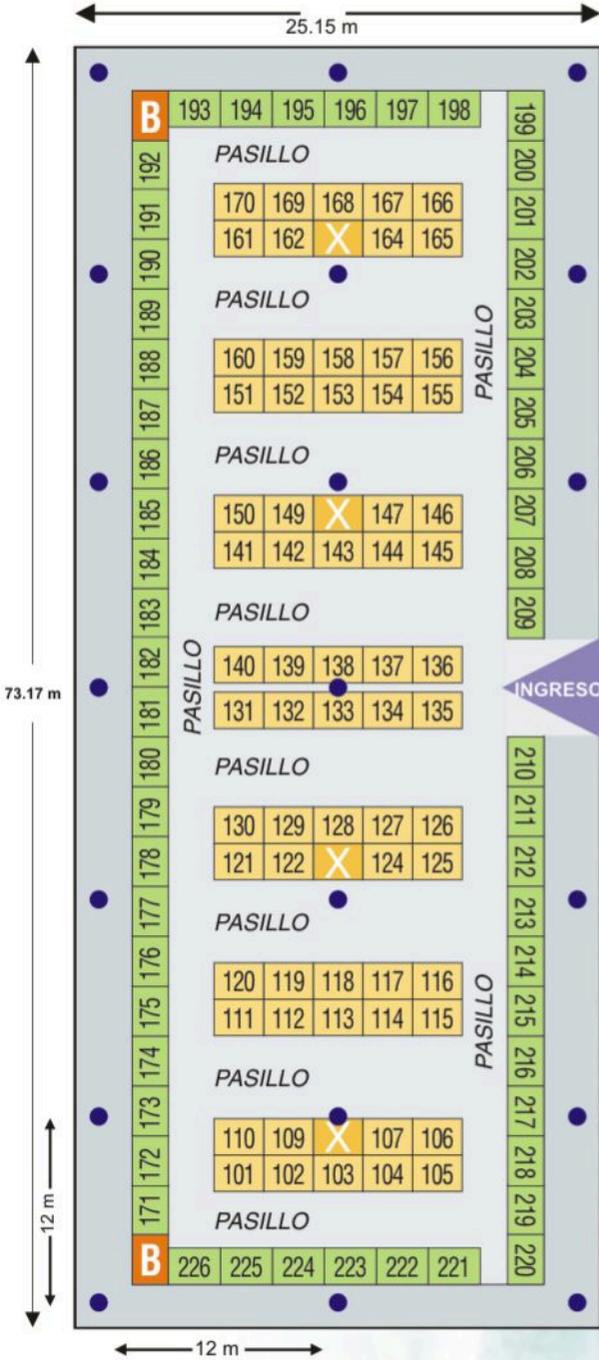
Av. de los Maestros No. 321  
Colonia Magisterial  
C.P. 28000, Colima, Colima, México  
Tels.: (01312) 312-0523 / 312-0219  
Fax: (01312) 312-0185  
E-mail: [ciapacov@prodigy.net.mx](mailto:ciapacov@prodigy.net.mx)

VIENE DE LA PAG. 24

**Croquis de Stands**

**LUGAR:**

Módulo Empresarial de instalaciones de la **Feria de Todos los Santos** Av. Niños Héroes y calle El Rodeo Colima, Col. México.



- 56 STANDS** 3.00 m Frente X 2.00 m Fondo
- 66 STANDS** 3.00 m Frente X 3.00 m Fondo
- 2 BODEGAS**
- COLUMNAS**



**QUAIL -Y- PIPE MEXICANA**  
Tubería de alta tecnología

Visite nuestra pagina WEB [www.quail-pipe.com](http://www.quail-pipe.com)  
Somos fabricantes de tubería de Polietileno de alta Densidad para:  
Agua potable. Alcantarillado. Gas. Conduit. Drenaje corrugado y Triple pared TWP

**APLICACIONES**

- Sanitaria
- Pluvial
- Alcantarillas
- Uso agrícola
- Ductos para aire acondicionado
- Campos Deportivos
- Rellenos Sanitarios
- Minería
- Agua Potable
- Conduit
- Gas

**VENTAJAS**

- Optimización de costos.
- Durabilidad.
- Fácil y rápida instalación.
- Resistencia a la intemperie.
- Ligereza.
- Amplio inventario.

**Certificaciones:**

- **Alcantarillado Sanitario** (Certificado por la Comisión Nacional de Agua bajo la NOM-001-CNA-1995) Diámetro de 4" a 42".
- **Telecomunicaciones y conduit** (Certificado por la CFE-LAPEM). Diámetros de 2" a 48".
- **Gas** (Certificado por la IAMPO). Diámetros de 1/2" a 12".
- **Agua Potable** (Certificado por la CNA bajo la NOM-002-CNA-1995 para diámetros de 1/2" y 3/4", y Certificado por la NSS). Diámetros de 1/2" a 36".

**CENTROS DE DISTRIBUCION**

- León, Gto.**  
Falsán # 407, Col. Santa Rita  
C.P. 37450  
Tels. 01(477) 712.1178 / 636.3303  
Fax: 01(477) 712.8455  
E-mail: polietileno@axtel.net
- León, Gto.**  
Quail División Agrícola  
Blvd. A. López Mateos #1707-A. Ote.  
Tel. 01 (477) 763.0466 / 763.0533  
Nextel: 01 (477) 143.2328
- Hermosillo, Sonora**  
Calle Mielera Final S/N  
Col. El Llano C.P. 83210  
Tel. 01 (662) 218.9211  
Fax: 01 (662) 218.9212  
E-mail: agonza1@prodigy.net.mx
- Chihuahua, Chihuahua**  
Lic. Mario Moreno  
Calzada H. Colegio Militar # 6102  
Col. Nombre de Dios  
C.P. 03110  
Tel. 01 (614) 424.1666  
E-mail: mmoreno@chilifesm.mx
- Chihuahua, Chihuahua**  
Sra. Elma Nydia Vargas A.  
Av. Universidad #2757 Int. B  
Col. San Felipe C.P. 31240  
Tel. 01 (614) 413.3858 / 414.6206
- Torreón, Coahuila**  
Av. de la Paz #300  
Col. Fco. González Bocanegra  
C.P. 27030  
Tel. 01 (871) 722.8272  
E-mail: fdocasas@prodigy.net.mx
- México, D.F.**  
Laberinto de Creta #14  
Tepicpar, Xochimilco,  
C.P. 16020  
Tels.: 01 (55) 5555.9871  
Tel./Fax: 01 (55) 5675.8733  
E-mail: sadmet@yahoo.com.mx
- México, D.F.**  
Franz Hals #17, Alfonso XIII  
Deleg. Alvaro Obregón  
C.P. 14020  
Tel. 01 (55) 5033.2764  
Fax: 01 (55) 5033.4764  
E-mail: sadmexico@yahoo.com.mx
- Piedras Negras, Coahuila**  
Calle Jiménez #423 Pte.  
Col. Centro C.P. 2600  
Tel./Fax: 01 (878) 782.1139
- Monterrey, Nuevo León**  
Alvaro Obregón # 1004 Oriente  
Col. Centro C.P. 64000  
Tel. 01 (81) 8374.0728  
Fax: 01 (81) 8375.6236  
E-mail: mercadodeplastico@hotmail.com
- Zapopan, Jalisco**  
Camino a Sta. Ana Tepetitlán # 1800-C  
C.P. 45230  
Tel. 01 (33) 3612.2066  
Fax: 01 (33) 3612.2067  
E-mail: sadocce@prodigy.net.mx
- Tepic, Nayarit**  
Roma #29 Esq. Madrid  
Col. Ciudad de Valle C.P. 63157  
Tel. 01 (311) 210.1391  
Fax: 01 (331) 210.1392
- San Luis Potosí, S.L.P.**  
Montemorelos #26  
Col. Tequis C.P. 74230  
Tel. 01 (444) 817.9401
- Véacruz, Veracruz**  
Allende # 1535  
Col. Centro C.P. 91700  
Tel./Fax: 01 (229) 939.3201
- Puebla, Puebla**  
Aldama Sur #211  
Col. San Felipe Hueyotlipán  
C.P. 72030  
Tel. 01 (222) 288.1546  
Fax: 01 (222) 288.3289  
E-mail: sadpue@prodigy.net.mx
- Poza Rica, Veracruz**  
Zona Norte  
Calle Ley #307  
Col. Lázaro Gárdenas  
Tel./Fax: 01 (782) 824.7554  
E-mail: covaltascentio@mixmail.com
- Planta Silao**  
Carr. León-Silao Km. 152  
Silao, Gto.  
E-mail: polietileno@axtel.net

**Solución económica, conducción perfecta.**



## Reportaje

### Visita de ANEAS a la Empresa **Aguas de la Habana** en CUBA

**E**l prestigio que la **Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento de México, A.C. (ANEAS)** posee dentro y fuera del país, así como su creciente presencia en los foros nacionales e inter-nacionales en que se discuten, analizan y proponen alternativas de solución para la problemática tan diversa que implica la prestación de un servicio vital para la vida del hombre y el desarrollo de sus actividades, empieza a rendir frutos muy positivos.

La representatividad de **ANEAS** ha ido en aumento, a partir de la exitosa gestión de los anteriores Consejos Directivos y todo hace pensar que con el empuje que se aprecia en el nuevo Consejo presidido por el ingeniero César A. Lagarda Lagarda, la representatividad y el prestigio de Anegas seguirá incrementándose conforme avance su período de gestión.

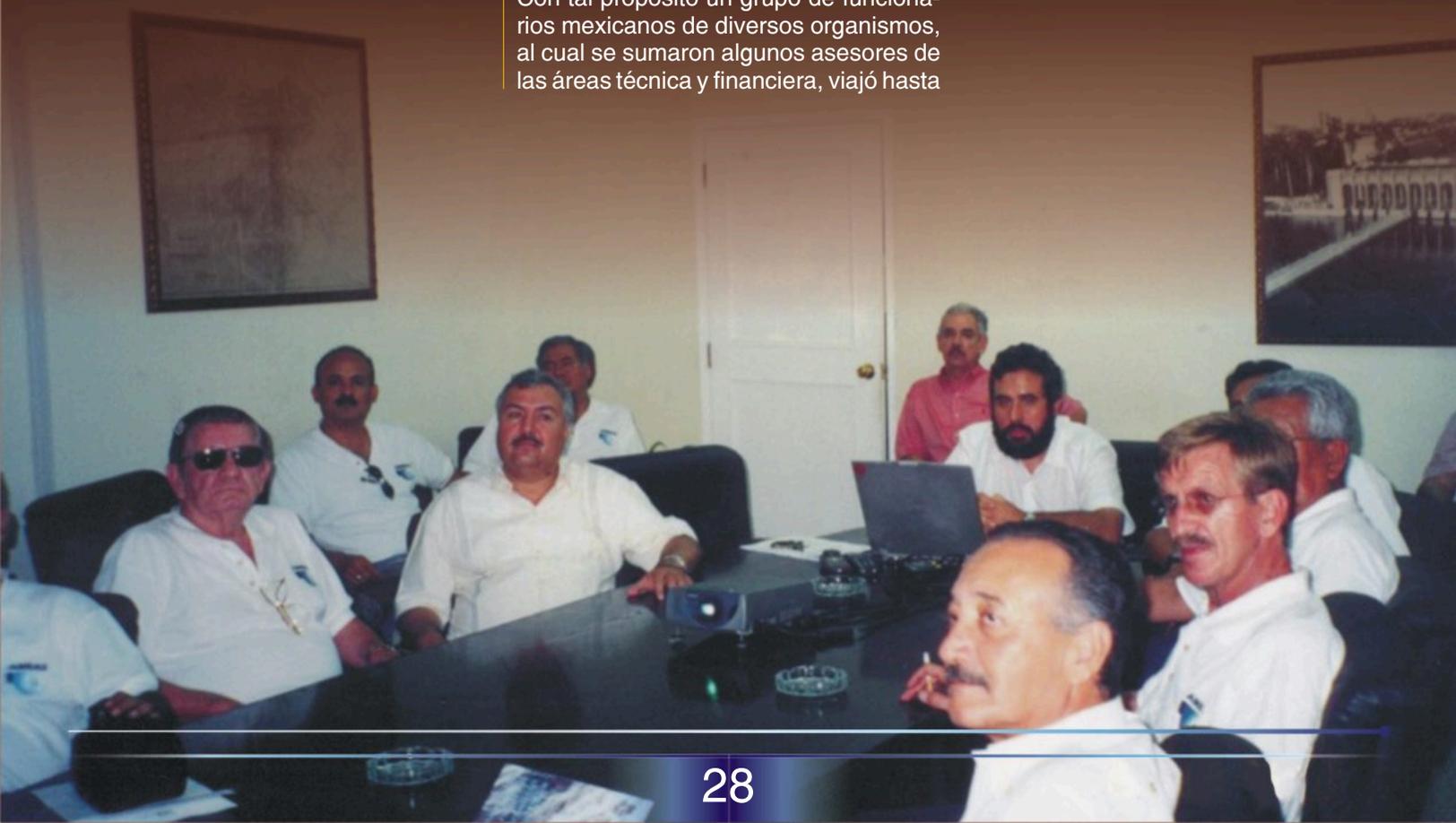
Seguramente por ello fue que la **Empresa Aguas de La Habana** recientemente extendió una invitación a **ANEAS** para que visitara la ciudad de **La Habana** en plan de acercamiento y, al mismo tiempo, de constatar la forma como actualmente está funcionando esa empresa y conocer físicamente algunas de las instalaciones más importantes con las que cuenta.

Con tal propósito un grupo de funcionarios mexicanos de diversos organismos, al cual se sumaron algunos asesores de las áreas técnica y financiera, viajó hasta

**La Habana** el pasado día 4 de Junio, y dos días después se llevó a cabo la reunión con los principales funcionarios de **Aguas de La Habana** en las oficinas de la empresa.

**Aguas de La Habana** es una empresa de capital mixto, donde participan como accionistas el Estado cubano y la empresa privada **Aguas de Barcelona** del **Grupo Agbar**. Constituida el 17 de enero del año 2000, inicia sus actividades el 1º de abril del mismo año y de entonces a la fecha ha asumido la responsabilidad total de gestionar los servicios públicos de acueducto y saneamiento de la ciudad, así como del diseño e implementación de estrategias de mejora sostenida en la calidad de los mismos para hacerlos equiparables a los servicios más modernos y eficientes del mundo.

**Aguas de Barcelona** participa con el 45% de las acciones y aporta su vasta experiencia en la administración y operación de sistemas de agua, así como tecnología de punta en la materia. →





Durante la reunión con los directivos y funcionarios de **Agua de La Habana** se explicó la forma como funciona esta sociedad tan peculiar y los principales aspectos técnicos y financieros. El primer capítulo consumió una mañana íntegra y pasado el medio día los visitantes fueron conducidos a una zona conocida como **El Acueducto de Albear**, en el cual existen algo así como 200 manantiales, los cuales suministran el 12% del agua que abastece a la capital cubana.

Es necesario y conveniente destacar el hecho de que esta asociación se da entre un país que tiene un régimen de gobierno socialista a ultranza, y una empresa privada extranjera. Lo anterior nos habla claro y fuerte de una tendencia que cada día se percibe con mayor claridad en el mundo de la administración y operación de las empresas que tienen que ver con el agua y el saneamiento.

La coexistencia exitosa que se está dando en **Cuba** marca pautas que sin duda



## Notireportaje

### Paquete que logra ahorros de hasta 336 lts. en una casa.

Sales International Group of America, S.A de C.V., con más de 7 años en el mercado, se dedica al ahorro de agua y a la creación de una nueva cultura.

Actualmente hemos logrado un impacto fuerte a nivel nacional e internacional por lo eficiente que ha resultado manejar estos productos en las diferentes organizaciones, el uso de estos accesorios nos llevan a combatir la escasez del agua, proporcionar un ahorro de este líquido para futuras generaciones y crear una conciencia real de la importancia del cuidado de este recurso no renovable.

Manejamos una gran variedad de productos ahorradores que se adaptan a todas las instalaciones de entrada y salida del agua.

**GRUPO SIGA** ha diseñado un paquete completo que incluye 6 piezas que otorga hasta un 40% de ahorro sobre el consumo total. Las cuales se pueden instalar en regadera, sanitario, lavaplatos, lavabo y le ayuda a detectar fugas en el sanitario.



Estos aditamentos no reducen la presión y se instalan fácilmente sin herramientas. Ahorran agua, dinero y gas, al usar menos agua en su calentador.

Se estima que el consumo diario por persona es de 300 litros por persona, en una casa de 4 personas es de 1,200 litros.

A través de este paquete **se logra un ahorro de 336 litros diarios promedio en una casa**. Por cada 100,000 viviendas se tendría un ahorro de 33,600,000 litros o 33,600 metros<sup>3</sup>. Lo cual significa un gran ahorro de este valioso líquido.

Actualmente estamos trabajando con algunos estados dentro de la República Mexicana como lo es: Sonora, Sinaloa, Guanajuato, Chihuahua, Querétaro, Coahuila y Aguascalientes.

**Si el agua es vida, cuidarla debe ser parte de la nuestra!**



← pronto se extenderán a otros países cuyos sistemas de gobierno tienen características completamente diferentes.

**GESTIONES CON LA UNIVERSIDAD DE LA HABANA**

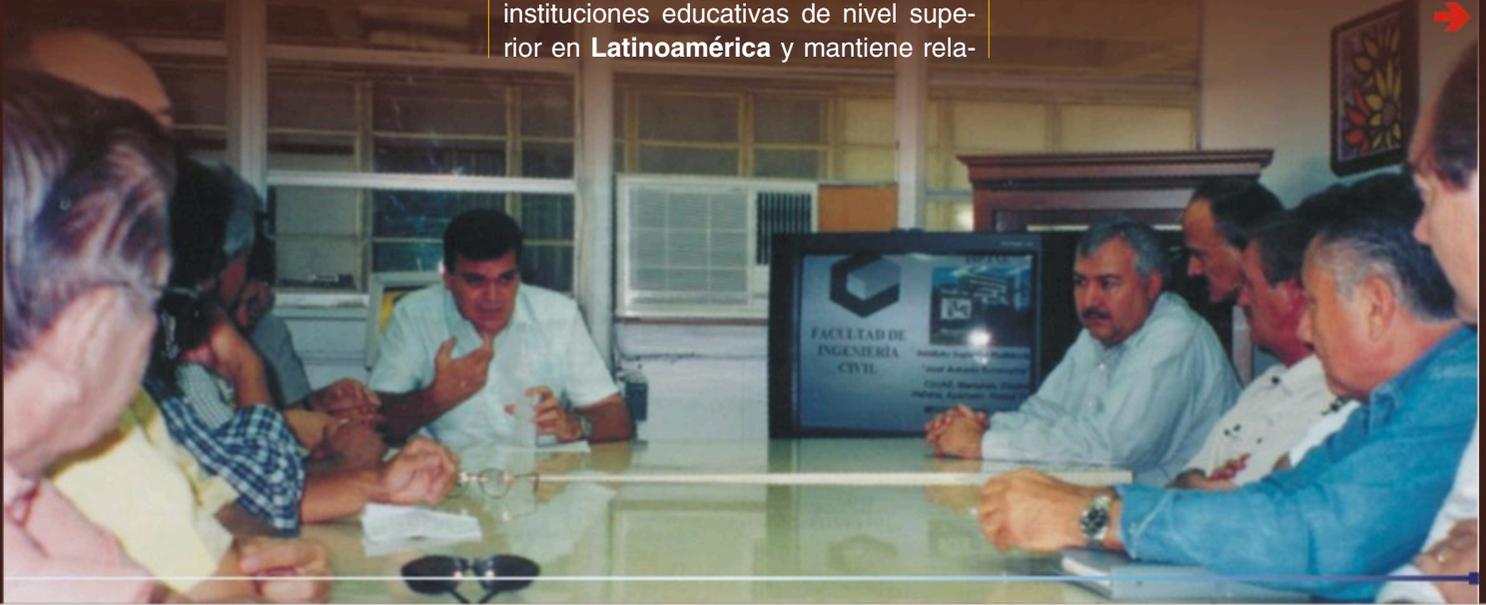
Al siguiente día se llevó a cabo la reunión

programada en la **Facultad de Ingeniería** de la **Universidad de la Habana** con el Decano de la misma y algunos de sus principales colaboradores en materia de ingeniería hidráulica.

La **Universidad de La Habana** se ubica entre las principales y más importantes instituciones educativas de nivel superior en **Latinoamérica** y mantiene rela-

ciones de corresponsalía e intercambio de todo tipo con sus similares de **Centro y Sudamérica**, así como de **Europa**.

Una vez realizada una presentación rápida de lo que es actualmente la carrera de **Ingeniería Hidráulica** de la **Facultad e Ingeniería Civil** de esta Universidad,



**Notireportaje**

**Primer fábrica de tubería de Polietileno de alta densidad.**

Fabricante de tubería de **PEAD** de gran prestigio, **QUAIL-Y-PIPE** abre la **primer fabrica de tubería de Polietileno de alta densidad** para tubería de Alcantarillado Sanitario, Agua Potable, Gas y Conduit, ubicada en la carretera México Ciudad Juárez, tramo Silao-León Km. 152, en Silao, Gto., contando ya con 8 años en el mercado mexicano logrando con ello ser una empresa líder en servicio y calidad.

Uno de los valores con los que estamos comprometidos en **QUAIL-Y-PIPE** es la innovación, entendida como la actitud abierta al cambio que nos permita anticiparnos a las necesidades de nuestros clientes y esforzarnos por superar sus expectativas. **QUAIL-Y-PIPE no es otra alternativa, es la solución a los problemas de tuberías en nuestro país.**

Una vez mas y siguiendo con nuestra filosofía de traer al país tecnología de punta, estamos introduciendo la **tubería TW Premium** tipo "D" de perfil cerrado, con pared interna y externa lisa con alma corrugada. Las juntas pueden ser: con campana soldada por rotofusión, cople de Polietileno o con cople de **PVC SDR35**. Esta fabricada bajo la **AASHTO M 252** con resina virgen bajo la **Celda 335650C**.



Esta tubería esta diseñada bajo las dimensiones del **PVC SDR35**. Esta certificada por la Comisión Nacional del Agua bajo la **NOM-001-CNA-1995** Registro No. CP-0081-CNA/01 (Especificación de Hermeticidad) .

Será un placer para **QUAIL-Y-PIPE Mexicana** El poder estar en contacto con usted. 



se pasó a lo que fue el objetivo principal de la reunión: **La realización en nuestro país, en breve plazo, de un Diplomado con extensión a Maestría en Gestión Integral del Agua.**

La idea inicial es desarrollar este **Diplomado-Maestría** en módulos separados que podrían impartirse en distintas ciudades mexicanas. Se piensa en las ciudades de **Colima, Col., Saltillo, Coah., Hermosillo, Son.,** y posiblemente alguna otra. El evento sería llevado a cabo en coordinación con alguna universidad mexicana, posiblemente sonorense, que pudiera ser la **Universidad de Sonora**, o bien la **Universidad del Noroeste**, ambas localizadas en la ciudad de **Hermosillo**.

La **Universidad de La Habana** aportaría, desde luego, la base de catedráticos instructores responsables de impartir las materias, así como el material didáctico y

científico necesario. Tales instructores probablemente se verán acompañados con otros especialistas mexicanos de primer nivel, de manera que el proyecto resulte de la máxima calidad.

Con este proyecto **ANEAS** penetra de manera firme y definitiva en el mundo de la alta capacitación en materia de gestión de agua. Se ubica, además en un nivel aparte del meramente representativo o gestor, para convertirse en una entidad con mayor personalidad y presencia.

De acuerdo con el éxito que tenga el proyecto, se piensa en mantenerlo y ampliarlo a otros renglones relacionados también con el agua y el saneamiento, con lo cual se convertiría en el organismo rector y certificador de la capacidad de quienes administran y operan los sistemas de agua nacionales. La idea tiene gran mérito, dado que se considera urgente e inaplazable la profesionalización

y la capacitación de alto nivel en todos aquellos que se desempeñan dentro de los organismos de agua y saneamiento.

Las gestiones siguen viento en popa y el contacto entre **ANEAS** y la **Universidad de La Habana** es intenso y constante, con el propósito de concretar lo antes posible un proyecto que, sin la menor duda, vendrá a ser un paso gigante hacia delante en la consolidación del prestigio y presencia de **ANEAS** a nivel nacional e internacional. 



RUMBO  
AL  
ISO 9001

# VÁLVULAS

CONTROL AUTOMÁTICO PARA FUNCIONES HIDRÁULICAS

CINCO AÑOS  
DE  
GARANTÍA

- ALIVIADORAS DE PRESIÓN Y AMORTIGUADORAS DE GOLPE DE ARIETE
- REDUCTORAS Y REGULADORAS DE PRESIÓN
- ADMISIÓN Y EXPULSIÓN DE AIRE
- CONTROLADORAS DE LLENADO
- CHECKS HIDRÁULICOS
- SECCIONAMIENTO
- EXPULSIÓN DE AIRE
- SOSTENEDORAS DE PRESIÓN
- CONTROLADORAS DE GASTO
- CONTROLADORAS DE BOMBA

DIÁMETROS  
2" A 30"

BAJO NORMAS  
INTERNACIONALES

VALVULAS VAMEX, S.A. DE C.V.  
Nueva No. 102 Col. Industrial La Perla C.P. 53348  
Naucalpan, Estado de México Tel. 5360-1111 Fax 5363-6037  
e-mail vamex@vamex.com.mx www.vamex.com.mx



## Notireportaje

# Tuberías que pesan 10 veces menos que el concreto y más ligeras que el PVC.

Las nuevas tecnologías siempre son creadas para darle a la humanidad mejoras en su forma de hacer las cosas, y bueno; las tuberías **ADS** no son la excepción, ya que la experiencia que hemos tenido con ellas es que nos ayudan a construir las obras de infraestructura hidráulica con mayor rapidez y a mucho menor costo que otros materiales tradicionales como el concreto o el **PVC**.

Por ejemplo: Las tuberías **ADS** nos ayudan realizar excavaciones a menores profundidades debido a su alta resistencia estructural dándonos con ello un ahorro en el movimiento de tierras tanto de excavaciones como de rellenos, otra de las ventajas es la capacidad hidráulica, ya que por su rugosidad nos permite conducir mas flujo con menores diámetros a diferencia de las tuberías de concreto, además no olvidemos que por su ligereza su instalación es sumamente económica, pesa 10 veces menos que el concreto y es mas ligera que el **PVC**, incrementando su instalación hasta en un 20% contra el **PVC** y más de un 50% contra el concreto, adicionalmente a esto tenemos su excelente resistencia a la abrasión y resistencia química que hacen que este tipo de sistemas una vez instalados **perduren prácticamente para siempre, por más de 100 años.**

### FICHA TÉCNICA DE LAS TUBERÍAS ADS N-12 PARA INSTALACIONES DE DRENAJE SANITARIO.

#### ALCANCE

Esta especificación describe la tubería **ADS N-12** de 4 a 48 pulgadas (100 a 1,200 mm) para uso en drenajes sanitarios.

#### REQUISITOS DE LA TUBERIA

La tubería **ADS N-12** debe tener un interior liso y corrugaciones anulares exteriores para el tipo "S" y exterior liso para el Tipo "D".



- 4 a 10 pulgadas (100 a 250 mm) deben cumplir con la norma **AASHTO M252-97, Tipo "S"**.
- 12 a 36 pulgadas (300 a 900 mm) deben cumplir con la norma **AASHTO M294-97, Tipo "S"**.

- 42 y 48 pulgadas (1,050 y 1,200 mm) deben cumplir con la norma **AASHTO M294-97, Tipo "D"**.

- El valor "n" de Manning que se use en el diseño no debe de ser menor de 0.010 (4 a 36 plgs).

- El valor "n" de Manning que se use en el diseño no debe de ser menor de 0.012 (42 a 48 plgs).

#### DESEMPEÑO DE LAS JUNTAS

La tubería debe ser unida con una junta espiga-campana o con acoples para diámetros de 4 a 48 pulgadas (100 a 1,200 mm) y deberá cubrir los requisitos de hermeticidad al agua de acuerdo a los requisitos de la norma ASTM D3212-96 y NOM-001-CNA-1995. Los empaques deben estar hechos de polyisopreno que cumpla con los requisitos de la norma ASTM F477; además de que los empaques no deben presentar ningún agrietamiento visible cuando sean probados de acuerdo a la ASTM D1149 después de 72 horas de exposición en 50 PPHM de ozono a 104 grados Fahrenheit. Los empaques deben ser instalados por el fabricante del tubo y estar cubiertos con una envoltura removible que asegure que el empaque esta libre de desechos. Las juntas deben permanecer herméticas al agua cuando se sujeten a un desalineamiento de 1.5 grados del eje. Debe usarse un lubricante de juntas suministrado por el fabricante sobre el empaque y la campana durante el ensamble.

#### ACCESORIOS

Los acoples para la unión de los tubos deben de cumplir con la norma AASHTO M252-97, AASHTO M294-97 y la norma ASTM D3034 para los diámetros de 4 a 48 pulgadas (100 a 1,200 mm).

#### PROPIEDADES DEL MATERIAL

El material de la tubería y de los accesorios que se fabriquen en polietileno de alta densidad deberá ser con resina virgen y que cumpla con la norma ASTM D3350, con una celda de clasificación mínima de 335420C, para los diámetros de 4 a 48 pulgadas (150 a 1,200 mm).