ASAMBLEA LEGISLATIVA DEL DISTRITO FEDERAL
III LEGISLATURA
ESTENOGRAFIA PARLAMENTARIA

III LEGISLATURA

SEGUNDO AÑO DE EJERCICIO

Comisión de Ciencia y Tecnología y
Comisión Especial para la Gestión Integral del Agua
(Foro La Ciencia y la Tecnología Aplicada a la Gestión Integral del Agua en la Ciudad de México)

VERSIÓN ESTENOGRÁFICA

Club de Periodistas **25 de noviembre de 2004**

LA C. PRESIDENTA DIPUTADA MARTHA TERESA DELGADO PERALTA.- Buenos días tengan todos ustedes. Vamos a dar inicio a nuestra tercera mesa de trabajo de esta Expo Foro sobre la Ciencia y la Tecnología Aplicadas a la Gestión Integral del Agua.

Tenemos el honor de tener como ponentes en esta mesa a cinco distinguidos ciudadanos, uno de los cuales ahorita va a llegar, el licenciado Jorge Fernández Cortina, el doctor Ezequiel Escatín Morales, el ingeniero Rubén Nicolás Rodríguez Fernández y el arquitecto Eduardo Vargas.

Estamos empezando los 20 minutos tarde de rigor y vamos a darle la palabra inmediatamente a Ezequiel Escatín Morales. Es actualmente Director General de CHC, ha sido asesor para diferentes empresas en proyectos de planeación, inversión y mercados futuros, ha sido conferencista sobre temas de desarrollo personal aplicados a la productividad empresarial, con estudios en ingeniería bioquímica, periodismo, dirección de televisión y mercadotecnia. Es creador y desarrollador del concepto Capital Hidrológico Confinado y pretende que México a través de la tecnología comercializada por el CHC sea el líder mundial en manejo de problemas de agua en un lapso de 10 años. Bienvenido.

EL DR. EZEQUIEL ESCATIN MORALES.- Muchas gracias, yo le agradezco a nuestra querida diputada Martha y a Juan Antonio Arévalo que nos den estos espacios de participación y de opinión a los que somos simples mortales, que luchamos todos los días porque las cosas se hagan. Vamos a empezar.

Capital Hidrológico Confinado. Nuestra propuesta tecnológica se creó para resolver de manera integral la problemática actual del agua en el mundo, desarrollando un capital hidrológico confinado que dé sustentabilidad a las actividades poblacionales industriales, agrícolas y comerciales mediante el uso de nuestro sistema de floculación iónica.

Estamos dedicados al manejo sustentable del recurso hídrico, con la finalidad de recuperar, hidratar el agua residual de cualquier tipo, obteniendo con esto que las fuentes de agua no sean sobreexplotadas, logrando de esta manera la recuperación natural de las mismas, haciéndolo con tecnología y personal ciento por ciento mexicanos.

La crítica situación del agua en el país requiere de soluciones inmediatas, a efecto de evitar la falta de abastecimiento de líquido para todas las actividades, sean éstas poblaciones, industriales, comerciales o de servicios.

¿Cuál es la solución a esta problemática? El reuso de las aguas al mayor nivel posible, creando y mantenimiento el capital hidrológico necesario para sustentar la

viabilidad de las actividades poblacionales y de negocios, eliminando la psicosis de que el agua se acaba.

Primer mito: el agua no se va a acabar. Hace 4 mil 500 millones de años que tenemos la misma cantidad de agua. No nos la podemos acabar aunque queramos. ¿Qué es lo que sucede? La ensuciamos a una velocidad y con tal cantidad de mugre que no le damos tiempo a la naturaleza de resolver su ciclo natural, pero no se preocupen, no nos la vamos a acabar.

El agua es la misma desde hace 4 mil 500 millones de años, aunque quisiéramos, y créanme que hacemos todo lo posible, no nos la podemos acabar. Simplemente no disponemos de ella en la calidad y con la cantidad que necesitamos para sustentar nuestras actividades.

Esta es nuestra propuesta: Nosotros tomamos el agua residual, entra a todo nuestro proceso tecnológico el cual no les describo, aquí estamos en el stand afuera, si quieren después lo vemos, tenemos una parte de un pretratamiento normal, aquí ésta es la parte mágica, entre comillas, nosotros no le adicionamos absolutamente nada al agua, no usamos químicos de ningún tipo, no usamos cepas biológicas ni lodos activados ni biodiscos, absolutamente nada. Disociamos las moléculas de contaminantes disueltas en el agua, éstas al momento de disociarse precipitan algunas como lodos, otras con un peso menor quedan flotando como natas y espumas y las más ligeras se van al ambiente como gases.

Posteriormente de esto, tenemos el postratamiento, que es un sistema de filtrados, carbón activado y en su caso sanitización si se quiere llegar a agua potable.

Entonces, segundo mito desbaratado: sí se puede obtener agua potable a partir de agua residual, sí se puede. Ustedes deben saber que el agua potable es aquélla que cumple con ciertas características. Ninguna ley de ningún país del mundo nos dice: agua potable es aquélla que viene del deshielo del nevado de Toluca o de las Fuentes Brotantes de Tlalpan, no es cierto. Agua potable es aquélla que cumple con las normas que para tal efecto están plasmadas en nuestras leyes.

Cambio de paradigmas, también aquí entramos con otra cosa diferent4e en el manejo del agua. ¿Cuánto requerimos de agua? En una casa normal usamos un metro cúbico por día, un metro cúbico son mil litros, pero mil litros no los necesitamos en un instante, hay una variación en el consumo del agua, más o menos así: de 6 a 9 de la mañana utilizamos el 60 por ciento del agua porque nos bañamos los que estamos en la casa, desayunamos y nos vamos a trabajar; al mediodía utilizamos un 15 por ciento de esa agua, o sea, 150 litros, porque se cocina, se prepara la comida, llegamos a comer, se lavan los trastes, y en la noche, de 7 a 10, se utiliza el 25 por ciento del agua, porque a esa hora alguna gente bañan a los niños, a los pequeños o realizamos labores de lavado, la ropa y se cena.

Entonces, si nosotros fuéramos un negocio que utiliza 300 metros cúbicos de agua al día, en realidad tendríamos que garantizarle a ese negocio poder cumplir con el 60 por ciento del agua que demanda de ese horario. El demás tiempo lo podemos utilizar para limpiar el agua que ya se ensució y tenerla disponible para las demás actividades. Esto cambia brutalmente el concepto que se tiene de manejo del agua.

¿Qué hacemos hoy? Tomo agua de algún lugar, la deposito en mi casa o negocio, la ensucio y la tiro. Eso es lo que hacemos hoy todos y cada uno de nosotros.

¿Qué proponemos nosotros? No tires el agua, lávala y reinsértala en tu ciclo, y entonces yo no necesito mil litros en mi casa al día, con que yo tenga 600 litros de 6 a 9, ya satisfice esas necesidades, y a lo largo del día que el agua se va limpiando, satisfago la de las otras necesidades.

Nosotros podríamos funcionar perfectamente hoy en el Distrito Federal con el agua que hay en este momento si esta tecnología estuviera funcionando.

Otro mito: la calidad requerida del agua. Vieran ustedes que yo soy bárbaro. ¿Por qué? Porque yo me bañé hoy en la mañana con agua potable y mi esposa lava la ropa con agua potable y bañamos al perro con agua potable. Soy un bárbaro,

cometo actos de barbarie, porque no necesito esa agua para esos procedimientos. Entonces, éste es el otro problema.

No necesitamos agua potable para todas las actividades. Al contrario, requerimos una cantidad mínima de agua potable para nuestras actividades, porque todo lo demás que hacemos no nos la tomamos.

Una encuesta rápida: ¿cuántos de ustedes utilizan agua de garrafón en sus casas? Nada más levanten la mano. Bienvenidos a la realidad del agua.

Entonces, con 20 litros de agua potable vivimos una familia de 4 adultos, entonces para qué demonios quiero agua potable para todo lo demás, que además en muchos casos y con respeto a las autoridades, no necesariamente es potable y por eso tomamos agua de garrafón, aunque ellos digan no les creemos.

¿Qué industrias pueden operar sin necesidad de agua potable? Todas éstas. Con agua de calidad de uso humano. Las lavanderías y tintorerías, los hoteles, los baños, las textileras, papeleras y muchas otras que pueden usar esta calidad de agua en algunas etapas de su proceso como son las refresqueras, los alimentos, laboratorios, mercados, no requieren agua potable como tal, requieren agua para limpieza, entonces por qué yo cometo un acto de barbarie también de entregar agua potable para todo. Evidentemente el proceso que nosotros hacemos se entrega agua potable, agua de uso humano y agua para riego.

Si ustedes quisieran nuestro proceso para tirar el agua, no nos contraten, contraten cualquiera otra de las cosas que hay en el mercado que para lo mismo va a servir. En el momento en que el agua que ustedes tiran y entra en contacto con los caudales de agua residual, se contamina, entonces es un gran esfuerzo pretender limpiar el agua, cuando menos a nivel industrial, pero para tirarla es otro acto de barbarie.

Para los habitacionales de nuevos desarrollos, qué proponemos nosotros y ya tenemos un desarrollo de este tipo en Sonora, empezamos con la construcción en enero, nosotros vamos a dotarles de agua potable a partir de agua de mar. Una

vez que el agua se ensucia, el agua que era residual en ese momento, la reintegramos a la planta, se vuelve a limpiar y convertimos ese desarrollo en un ciclo de descarga cero.

Cualquier edificio, éste, la Asamblea Legislativa, el que ustedes quieran, con una tecnología de este tipo se convierte en descarga cero. Eso es llevar el reuso a sus máximas consecuencias.

Para uso habitacional nuevo proponemos tres tuberías. Una directamente en la cocina de agua potable, pero agua potable de a de veras, no de a mentiras, porque ahí necesito el agua para cocinar y ahí preparo lo que voy a beber. Para qué quiere usted agua potable en su sanitario del piso de arriba o usted para qué quiere agua potable en donde lavan la ropa.

Entonces, nuevos desarrollos deben contar con sistema de agua fraccionada. Evidentemente el costo es diferente para cada tipo de agua, es más barata el agua de menor calidad.

Para los desarrollos que ya están hechos, es decir, el problema con el que ya vivimos, podemos meter agua con calidad de terciaria de uso humano, porque finalmente seguimos comprando garrafones.

¿Cuál es el otro paradigma? La descarga cero, ya lo mencioné y lo repito. El establecimiento de este capital hidrológico confinado permite que el comercio o industria sea clasificado con descarga cero, es decir, no arrojará ningún afluente al sistema de alcantarillado, pues su sistema de agua es de circuito cerrado. Actualmente hay vacíos en la ley que nuestra tecnología supera. No dudamos que en algunos años, probablemente sean 5 ó 6, las autoridades llenarán estos huecos. Mientras tanto este lapso nos pertenece a nosotros para explotar el uso del agua en las instalaciones.

Un paréntesis, esto yo ya lo he platicado con nuestra diputada Martha y efectivamente nadie en este momento de la ley no contempla que yo me quede mi agua en mi casa y la lave y la use, como tampoco lo contempla para un

comercio, pero sí contempla la Ley de Aguas que me va a premiar económica y fiscalmente si reuso el agua y la trato con cuidado. Esto es un tratamiento y un reuso del agua ciento por ciento eficiente.

Además la descarga cero, hablando de negocios, nos hace económicamente amigables y coadyuva a la obtención de certificados ISO, dependiendo del área o de la empresa que se trate.

¿Esto cómo nos beneficias a la población? Esta acción que beneficia al empresario por disminuir el costo de su insumo de agua, genera otro beneficio para la población, al no requerir agua mas que para reposición de lo evaporado. ¿Cómo pierdo agua? Si yo trapeo, el agua que embarré en el piso y que se evaporó ya no la capté en mi sistema de agua residual, por lo tanto no la puedo lavar. Eso es lo que yo quiero.

Lavo la ropa y la cuelgo al Sol a que se seque, esa agua que se evapora no la recupero. Todo lo demás que entre a los sistemas de drenaje se recupera, se limpia y se puede usar.

Entonces, el agua que yo libero como comercio o industria, que yo libero esa agua que ya no estoy tomando de la red, entonces tiene la posibilidad de fluir a la población.

Por ejemplo, si yo compro 500 metros cúbicos de agua por día. Si yo ahorro lo que les estoy proponiendo con este sistema, entonces mañana nada más compro 50 metros cúbicos. ¿Qué ahorré? 450 metros cúbicos que tengo en mi circuito cerrado, por lo tanto libero 450 metros cúbicos que le llegan a la población.

En caso de existir problemas con autoridades municipales, ambientales, federales, la CNA, organismos operadores del agua, contamos con las áreas de apoyo especializado para resolverlos o llegar a los mejores acuerdos.

El comentario viene a colación por lo siguiente: Estamos asesorando a una zona hotelera en una de las tantas maravillosas playas del país. Cuando hicimos el

planteamiento ante las autoridades, dijeron sin conocer el sistema: si no me compras el agua a mí, organismo del agua, no te dejo usar mi drenaje.

Entonces nosotros caímos en pánico y dijimos: qué miedo, no necesito tu drenaje, soy descarga cero, pero se pueden presentar circunstancias de este tipo, contamos con un área legal que nos ayuda a resolver esto.

Venta de agua para otros fines. En el caso que la decisión de la empresa o del comercio sea no conservar el agua, ésta se puede comercializar como agua para riego, agua terciaria para uso humano o agua potable. En todos los casos la tecnología cumple o excede las normas para las calidades de agua mencionada.

¿Cuál es el escenario cuando aplicamos el sistema de floculación iónica? Primero, evitar y/o remediar los daños ecológicos provocados por descarga de aguas residuales.

Segundo, dotar a los desarrollos habitacionales o comerciales de capital hidrológico confinado confiriendo viabilidad a largo plazo en el rubro agua.

Tercero, modificar los paradigmas actuales sobre cultura del agua.

Cuarto, tener sitios ecológicamente amigables y sustentables en lo referente al agua.

Quinto, brindar servicios con valor agregando involucrando agua.

Comentarios sobre el último punto: Con esta tecnología se pueden hacer desarrollos habitacionales nuevos, eliminando de cada una de las casas o departamentos el lavado, toda el área de lavado; se pone un área de lavado común en donde hay lavadoras automáticas que se paga por la carga de lavado, el agua se recicla con la calidad necesaria para estar lavando, que es agua terciaria, y entonces yo no me descapitalizo comprando la lavadora y haciendo todo ese servicio, sino llego a mi lavandería automática de mi unidad habitacional, meto mi carga de ropa, pago la lavada, la lavo, me voy y ese ingreso permite que el costo del agua potable se distribuya entre todos. Son ejercicios mucho más

complejos que nada más así platicados, pero para que tengan idea de cómo cambia de todo lo que ustedes saben sobre el agua.

Qué ventajas tenemos. La instalación de la planta es en superficie menor a la de otros sistemas, incluso puede instalarse de manera vertical. Si no tenemos hacia dónde crecer horizontalmente, podemos crecer verticalmente, podemos adosar la planta a una pared interna o externa.

Diseño modular. La planta puede crecer sin detener operaciones, de acuerdo a las necesidades y no se requiere una nueva instalación.

Los residuos al final de proceso son inertes e inocuos, de acuerdo a las normas INE y CRETIV. Con las tecnologías actuales los lodos al final de los procesos son otro problema tan o más grande que el agua, por todo lo que se les adiciona. Como nosotros no le adicionamos nada, al final lo que tenemos es un lodo orgánico que sirve incluso hasta para remediar suelos empobrecidos o puedo deshídratarlo, recuperar el agua que es mi objeto de trabajo y lo que quedó lo deposito en las macetas o en las jardineras. No genera otro gasto asociado la disposición del lodo.

El proceso en las etapas iniciales inhibe los gases disueltos en el agua, por lo que no genera malos olores, nuestras plantas no huelen mal. Yo puedo tener la planta funcionando aquí al lado y ustedes no saben que ahí hay una planta de tratamiento de agua residual.

El proceso se efectúa al paso, por lo que el tiempo de residencia es mínimo, puede aplicarse la reingeniería de nuestro sistema de floculación iónica para optimizar el rendimiento en calidad y cantidad de las plantas ya instaladas de otra tecnología. Las otras tecnologías básicamente lo que hacen es agua para riego, en su 95 por ciento.

La tecnología del sistema de floculación iónica es una inversión, no un gasto. El tener esto genera dinero. Es decir, si yo hoy como comerciante pago a 30 pesos

mi metro cúbico de agua y con mi tecnología lavar esa agua cuesta 10 pesos, tengo un ahorro sustancial de 20 pesos por metro cúbico. La planta se paga sola.

Con nuestro sistema, se crea y mantiene el capital hidrológico confinado, y aquí hago referencia a una plática que el día de ayer fue muy importante. Cada cuenca de agua es de quien vive ahí.

En la siguiente ponencia donde también les voy a molestar con mi presencia, hablo más de este tema, pero cada quién es dueño de su agua y debe cuidar su agua.

¿Qué proponemos? Integrar nuestra tecnología en los planes de desarrollo y sustentabilidad empresariales.

Efectuar una prueba con nuestra planta piloto en las instalaciones de la empresa interesada.

Instalar una planta que trate el volumen de agua de un proceso específico y posteriormente integrar los otros volúmenes. Por ejemplo, en un hotel podemos instalar una planta para lo que es su área de lavandería. Una vez que ellos ven funcionando y digan: oye, sí me gusta cómo funciona y sí me interesa, ampliamos la capacidad para convertir el hotel en descarga cero y que tenga su capital de agua propio.

Tenemos la capacidad para resolver esta problemática a nivel nacional, y no nacional sino mundial, aunque el foro específico es del Distrito Federal y es perfectamente aplicable.

Podemos gestionar una visita a la planta que tenemos funcionando en Lago de Guadalupe en este momento, que es la que ustedes ven de fondo, para que conozcan el proceso. De hecho la invitación es en este momento formal. Si ustedes están interesados en conocer la tecnología, nos podemos ver el sábado a las 10:20 de la mañana en el VIPS del Toreo de Cuatro Caminos, de ahí vamos a

salir con otras personas interesadas y con todo gusto podemos llevarles a que conozcan la tecnología.

Aquí termino esta parte, me despido, al rato regreso porque entro en Aguas Residuales.

Gracias.

LA C. PRESIDENTA.- Muchísimas gracias, Ezequiel.

A continuación le voy a ceder la palabra al licenciado Jorge Fernández Cortina. El es egresado de la carrera de Administración de Empresas y de la maestría en Alta Dirección, ambas de la Universidad Anáhuac. Desde el año de 2003 labora en la Compañía Mexicana de Aguas como director comercial y se dedica a la operación esta compañía de plantas de tratamiento de aguas, así como al suministro de agua residual tratada para uso industrial. Es usted bienvenido. Tiene usted la palabra.

EL LIC. JORGE FERNANDEZ CORTINA.- Gracias. Buenos días.

Gracias por su invitación.

Nosotros nos dedicamos al suministro de agua residual tratada para uso industrial, entonces venimos a hacerles una presentación de lo que hemos logrado en lo que es la República Mexicana.

Suministrar agua a la población de la Ciudad de México es una difícil labor que requiere grandes esfuerzos de parte de las autoridades encargadas de ello.

El problema de una ciudad tan grande, con aproximadamente 1,300 kilómetros cuadrados de extensión y una zona conurbada con más de 20 millones de habitantes, requiere un abastecimiento estimado de 65 metros cúbicos por segundo. Como lo había mencionado el señor Ezequiel, un metro cúbico son mil litros, entonces se ingresan 65 mil litros por segundo para abastecer a esta zona conurbada aproximadamente.

Las fuentes de abastecimiento que abastecen a la Ciudad de México, son el sistema Cutzamala, que aproximadamente son 14.5 metros cúbicos por segundo, que representa el 22.31 por ciento.

Algo preocupante es la extracción el subsuelo que son 43.4 metros cúbicos por segundo, que eso representa el 66.77, y el sistema de Lerma, que es aproximadamente es 6 metros cúbicos por segundo, que representa el 9 por ciento. Eso es lo que nos da como resultado los 65 metros cúbicos por segundo.

Las actividades en materia de suministro de agua para la ciudad son extensas y requieren de unos altos costos de inversión. El agua potable se requieren proyectos y construcción de plantas purificadoras, instalación de líneas de conducción, ampliación y operación de redes de distribución, mantenimiento de redes y atención de fugas, servicio de cobranza.

La red de drenaje es la construcción y operación de mantenimiento de la red, desazolve y tratamientos de agua y la preservación de los acuíferos que el sistema de reinyección de las aguas al subsuelo.

Una alternativa a lo que nosotros nos dedicamos, ofrecemos una solución para el suministro de agua para procesos industriales mediante el uso de agua residual tratada.

Como lo había comentado anteriormente, no se requiere el agua potable para ciertos sistemas, para lo que no es un consumo humano. Todo lo que son torres de enfriamiento, calderas, como lo habían mencionado, en donde se utiliza hoy en día tratada es en la industria textil se usa en lo que son las tintorerías, donde se tiñen las telas, que son consumos altísimos de agua, en la industria de celulosa y papel, en la industria acerera, generación de energía eléctrica, la industria hulera, enfriamiento de caldera, riego de áreas verdes y otros procesos industriales, entre otros.

El grupo de empresas, nosotros estamos incorporados a una empresa que se llama Aguas Industriales de México, ahí estamos integradas tres empresas, que

es Compañía Mexicana de Aguas, que suministramos agua en Cuautitlán Izcalli, Tlalnepantla, Tultitlán y Cuautitlán México. Aguas Industriales de Vallejo y Agua Tratada El Potosí, en la ciudad de San Luis Potosí.

Aguas Industriales de Vallejo fue constituida en1990 con la Asociación de 23 industriales. La capacidad de producción inicial fue de 40 litros por segundo. Los clientes iniciales fueron los mismos 23 industriales socios. Esa planta la capacidad actual es de 100 litros por segundo y posiblemente la vamos a crecer a 150, 200 litros por segundo, y los clientes actuales aproximadamente son 80 usuarios.

Compañía Mexicana de Aguas, como les había mencionado, fue constituida en 1994. Esta empresa primeramente nos asociamos con una empresa que se llama Whech Manats Mens, de ahí la adquirió una empresa que se llamaba Wilabritor, de ahí fue adquirida por UEFILTER, que es una de las empresas más importantes de tratamientos de agua a nivel mundial, era la empresa más importantes en Estados Unidos, y de ahí fue adquirida por Divendi Whater, que hoy en día es The Oil Whater Sistems, es una empresa que se dedica a lo que es basura, agua, todo lo que es tratamiento.

La capacidad de producción instalada de esta planta es de 400 litros por segundo. Clientes iniciales era un usuario. Era la termoeléctrica ingeniero Jorge Lucke de Luz y Fuerza del Centro. Esta planta fue construida en el año de 1978 para abastecer a la termoeléctrica Jorge Lucke. La Comisión Nacional del Agua, viendo la problemática del agua, concesiona la planta, en el 94, con un usuario y cuatro kilómetros de tubería. Hoy en día tenemos 53 usuarios y aproximadamente 100 kilómetros de tubería.

Nosotros abastecemos el agua por medio de tubería como si fuéramos una operadora de agua. Somos una empresa privada ciento por ciento, ponemos un medidor y hacemos el cobro, tenemos un 99 por ciento de efectividad en lo que es el cobro, entonces ha funcionado bastante bien este sistema.

...2...1996, también aquí fue una inversión con industriales potosinos, la capacidad de producción inicial fue de 25 litros por segundo, clientes iniciales fueron 3 y la capacidad hoy en día es de 75 litros por segundo con 27 usuarios, esta planta tenemos pensado en crecerla, porque le están dando mucho auge a San Luis Potosí, el Gobernador, entonces están apoyando muchísimo, quieren el agua.

Bueno, datos generales de producción, la producción anual de estas plantas es de aproximadamente 11.8 millones de metros cúbicos anuales, lo que permite liberar un equivalente de agua potable para consumo humano suficiente para atender las necesidades de 215 mil personas al días aproximadamente, son nuestros cálculos.

El número de usuarios que hoy en día están utilizando agua tratada de nuestro grupo, son 160 usuarios.

Bueno, los parámetros de calidad que sacamos en nuestra agua, estos parámetros de agua son mejores para lo que son uso industrial, todo lo que son postratamientos, la dureza del agua, el PH que al industrial le afecta demasiado en todo lo que son sus procesos, entonces esta agua además de que se vende a un menor precio, todo lo que es el sistema de postratamiento y tiene unos menores costos.

Bueno, gente que sabe del agua, que aquí ha de haber, bueno, el PH es 7 que es el equilibrio del agua, la dureza total tiene 131 partes por millones aproximadamente, un agua de pozo al extraerla más o menos trae entre 250 y 300, bueno, dependiendo la zona, pero hay unas durezas muy fuertes, dureza de calcio 74, bueno, esas son conductividades muy baja, que eso beneficia al industrial, un DVO o de 4.33, la Norma Oficial que es la 003 para lo que es reuso, expide aproximadamente un 20 miligramo por litro, nosotros traemos 4.33.

Las ventajas de uso se obtiene agua residual tratada de excelente calidad utilizable una gran cantidad de procesos industriales, sistemas y torres de enfriamiento, procesos textiles, fabricación de papel, industria plástico y derivados

del acero, el precio del agua residual tratada es menor, como lo había mencionado a la extracción del agua de pozo, el industrial cuenta con un suministro confiable, constante los 365 días del año, las 24 horas del día, se disminuyen los costos de operación de los pozos, pago de derechos de extracción y de energía eléctrica, así como los costos de los procesos de postratamiento y suavización que se le aplica al agua extraída de las profundidades actuales y se disminuye la sobreexplotación de los mantos acuíferos de la zona, disponiendo de un mayor volumen de agua para consumo humano y reafirmando nuestro compromiso social de mantener el desarrollo sustentable.

Les agradezco su asistencia, muchas gracias.

LA C. DIPUTADA MARTHA TERESA DELGADO PERALTA.- Muchísimas gracias, licenciado Fernández.

A continuación, les quiero presentar a Rubén Nicolás Rodríguez Fernández, él es ingeniero eléctrico por la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica ESIME, del Instituto Politécnico Nacional y ha elaborado en toda su carrera y labor y experiencia aplicada en el área de construcción y operación de planta termoeléctrica por muchos años, desde el 54 al 61, en Construcciones e instalaciones S.A., en la Constructora El Aguila, S.A., en Rich's S.A. y actualmente bueno, ha tenido un desarrollo para desarrollar comercialmente un proceso químico unitario, avanzado para el tratamiento y purificación de aguas residuales y de más, que incluye el diseño, la fabricación, la instalación, la puesta en operación de equipos fabricados con materiales plásticos reforzados. Le damos la más cordial bienvenida para que nos platique de su experiencia y de su propuesta.

EL C. ING RUBÉN NICOLÁS RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ.- Buenos días.

Agradezco mucho antes que nada la atención tan amable que ha tenido la diputada Delgado, de habernos concedido la oportunidad de invitarnos y de estar presentes aquí con ustedes para hacerles comentarios sobre el aspecto del

problema que actualmente estamos viviendo en la ciudad de México y que actualmente es a nivel mundial.

Voy a hacer nada más algunos pequeños comentarios como un preámbulo de lo que posteriormente haremos en otra oportunidad.

Actualmente en la Ciudad de México y el Valle de México se requiere suministrar caudal de agua potable, las fuentes para el abastecimiento están en situación conflictivas para aumentar el volumen suficiente que satisfaga este requerimiento.

Se piensa como una posible alternativa captar agua de lluvia, pudiera ser una solución, pero esta es de carácter temporal, además para almacenar grandes volúmenes se requieren grandes almacenamientos y muy costosos. Esta alternativa tal vez no resulte viable, esto daría margen a pensar que con ahorrar consumo de agua durante una temporada se soluciona el problema.

La alternativa más viable para contar con suficiente agua es recuperar la que actualmente se desecha al drenaje, es decir, la misma que nosotros usamos, volverla a usar.

La recuperación de esta agua que nosotros conocemos como residual, debe ser tratada de manera eficiente para lograr un producto con características fisicoquímicas y bacteriológica que cumpla con las normas para agua potable.

Los procesos actuales utilizados para tratamiento y purificación de aguas residuales, no cumplen con eficiencia para lograr un producto de esta índole.

De todos los que estamos involucrados en el ambiente ecológico, por lo que respecta al agua, podemos mencionar sistema de tratamiento por efecto biológico para aguas negras, conocemos la poca eficiencia de su tratamiento, el producto terminado adolece de calidad para pensar en que sea agua potable, no se eliminan metales pesados, no se eliminan hidrocarburos.

El sistema de tratamiento por osmosis inversa para tratar agua negras o residuales altamente contaminadas y contaminantes se requiere pretatamiento, en

volumen rechaza alrededor de 30 por ciento, esto es una merma en el volumen tratado, no se eliminan metales pesados.

El principal obstáculo que impide la obtención de un producto de esta condición a partir de un agua residual altamente contaminada y contaminante entre otros, es la presencia cualitativa y cuantitativa de elementos orgánicos y metales pesados, entre estos podemos hacer mención de hidrocarburos, colorantes, grasa y aceite mineral, detergentes, solventes, cromo, exavalente, cobre, carnio, plomo, aluminio, plata, etcétera, etcétera.

Las tecnologías actuales no son suficientes para eliminar estos contaminantes, es necesario contar con la tecnología que cumpla y satisfaga esta necesidad. Cualquier proceso o tratamiento y/o recuperación de aguas residuales tiene un costo, este no puede ser menor que el de agua potable obtenida de una fuente natural.

El precio subsidiario de esta, en la ciudad de México, no representa el costo real de enviarlas desde lugares lejanos hasta las manos del consumidor, situación que ha creado la mentalidad de que el costo real de traerla no lo debe de pagar el consumidor, por esta razón a nivel doméstico o industrial, la recuperación y/o purificación de aguas residuales no se acepta.

Por tal motivo, la idea de reusar agua crea la siguiente pregunta ¿Qué tipo o clase de agua debe reusarse? ¿Cuál proceso de tratamiento debe emplearse para obtener un producto de calidad potable? ¿Qué costo de tratamiento para obtener agua para reuso debe aceptarse y que sea inferior al que tiene el acarreo de agua potable desde grandes distancias? Estos temas tan intrincados son los que todos nos hacemos y preguntamos quién los debe resolver, las autoridades encargadas de suministrar el abastecimiento de agua potable, nosotros mismos, el pueblo, desde hace años, sabemos y comentamos exhaustivamente la problemática de la escasez del agua, son años y años que las autoridades han estado en función, lo mismo que los medios de comunicación, solamente hace mención del problema,

esto no es la solución, debemos de ponernos a trabajar responsablemente y buscar una solución real efectiva y pronta.

Agradezco mucho su atención, muchas gracias.

LA C. DIPUTADA MARTHA TERESA DELGADO PERALTA.- Muchísimas gracias.

A continuación, quiero invitar al arquitecto Miguel Eduardo Vargas Casas, a ofrecernos su propuesta, el arquitecto Miguel Eduardo Vargas Casas, nació en 1948 estudió la carrera de Arquitectura en la Universidad Nacional Autónoma de México, ha desempeñado distintos cargos en la Administración Pública, fue perito valuador por 10 años, fungió como asesor del Sindicato Nacional de Redactores de Prensa de la Cámara de Senadores y empresas particulares, granó el Premio Nacional de Investigación para el Desarrollo Marítimo Miguel Alemán, con el tema Desarrollo Turístico Recreativo en la Ciudad de Campeche. De 1979 a la fecha, dirige su propia empresa dedicada a la consultoría y a la investigación y a la construcción. Le cedo la palabra a Miguel Eduardo Vargas, Arquitecto, es usted bienvenido.

EL C. ARQ MIGUEL EDUARDO VARGAS CASAS.- Antes que todo, buenos días, todavía son días.

Mi propuesta es concreta y directamente aplicable a las regaderas. Voy a tratar de abreviar para que haya más tiempo para preguntas y respuestas. El trabajo lo denomino Propuesta para Ahorrar 294 millones de litros de agua potable al día en el D.F., por qué en el D.F., porque aquí vivo, aquí se hizo el estudio y aquí se hizo la investigación y las encuestas. Vamos a tratar de abreviar.

¿Qué es lo que sucede cuando llegamos a darnos un baño de regadera? Lo primero que hacemos es abrir la llave del agua caliente. El día de ayer y creo que era un ponente, regalaba una cubeta ahorradora que me pareció una excelente idea, se va a complementar con esto que les voy a presentar.

Cada que llegamos y abrimos la llave, esperamos a que se tire, así, textualmente, que se vaya al drenaje el agua mientras sale la caliente, posteriormente esperamos a templarla con el agua fría.

Si consideramos que una salida de regadera tiene aproximadamente 10 litros por minuto, cada quien puede hacer su matemática personal y verán cuánto tiempo se dilata en salir el agua caliente. Estoy ahorrándome algunos casos, todo está explicado aquí.

¿Qué sucede? Que por lo menos llevamos entre 30 y 60 segundos para que salga el agua, en ocasiones más, sobre todo cuando los boilers o los calentadores se encuentran a mucha distancia, dependemos de la temperatura, de la protección de las tuberías, de la distancia, de la presión, del caudal, son una serie de factores que nos van a ir dando la cantidad que estamos desperdiciando, pero para concretar, vamos a la dos, por favor.

Aproximadamente, pensamos que sean 30 segundos, en un caso de un departamento de interés social, por qué, porque son muy cortas las distancias, vamos a suponer que sean 30 segundos.

Finalmente durante el proceso del baño como de cualquiera de las actividades que desarrollamos, como ponernos el shampoo, como enjabonarnos, etcétera, vamos a perder otro tiempo, porque no cerramos las llaves, simple y sencillamente por no volver a templar, correr el riesgo de darse una quemada o de salir titiriteando. Entonces, durante ese proceso se pierde otra vez otro tiempo y es agua que se está tirando.

Esta es una gráfica meramente explicativa, la ciudad de México, yo tomé como parámetro personalmente, 22 millones de habitantes en área de la ciudad de México y área conurbada, recuerden y aquí para eso hay expertos, que toda el valle se surten las mismas cuencas, o sea, yo estoy entendiendo como un gran problema que es Chalco, que es Nezahualcóyotl y que es el Estado de México en

sus áreas conurbadas, por lo tanto tomé un parámetro de 22 millones de habitantes.

Si a esto le damos la frecuencia del baño y ojalá todos tuviésemos la oportunidad de hacerlo diario, es una excelente costumbre de aseo, pero hay gente que por necesidad, por costumbre incluso lo hace cada tercer día, hay gente que lo hace semana, es increíble en la investigación y en la encuesta que hicimos, es increíble la cantidad de gente que lo hace como un baño completo de regadera, cada semana, finalmente los que lo hacen cuando pueden.

Me decían algunas personas con las que he comentado, es que no es posible que alguien dilate tanto tiempo en bañarse, pues créame que sí y sobre todo en las zonas muy marginadas de la ciudad de México.

Bueno, esto nos da que si el ahorro promedio o más bien el desperdicio promedio que hasta ahorita tenemos es de 20 litros promedio también por baño, que quede claro, habrá lugares donde se tire más y hay lugares donde se tire menos, no sé si está aquí la persona de la cubeta, pero él se los puede decir claramente, es una excelente forma de medir cuánta agua tiramos, nada más con el simple hecho de poner una cubeta.

En las encuestas que hicimos, resulta que un uno por ciento de esas 500 gentes encuestadas, utilizad una cubeta, un recipiente o una palangana o algo, existe ya la intención de hacer algo, de no ver cómo se está yendo el agua limpia al drenaje, porque ya de lo potable quedamos en que no es factible.

Bien, si tenemos ya estos parámetros de 20 litros promedio por persona, por baño y tomamos en cuenta esta gráfica más o menos, nos da que aproximadamente el 66 por ciento de la población total del área conurbada del Distrito Federal tiene la oportunidad de darse un baño, esto quiere decir que en algún día coincidimos con los de cada tercer día, otros coincidimos con los de semana y con los accidentales.

Entonces esto ya sumado, restado y dividido, nos da aproximadamente que 441 mil 320 litros de agua se utilizan al día, esto sería, si tomamos en cuenta, esto sería el uso que se tiene de agua, esto lo podemos confirmar con las gentes que hacen tratamiento.

Entonces estamos que finalmente al día se tiran 294 millones 213 mil y tanto litros que se desperdician, que es agua que de alguna manera es de uso humano, es agua potable por decirlo así.

Bien, la primera propuesta, esto es concentrado a lo que habíamos dicho, con esta agua que tiramos diariamente podríamos hacer lo siguiente, podríamos proporcionarle una dotación de 150 litros por persona a un millón 960 y tantos mil habitantes, estamos hablando ya de una buena cantidad de gente que podría beneficiarse con 150 litros que nosotros estamos tirando al drenaje en las mañanas, podríamos también enviar también 20 mil litros de agua en pipas, para las cuales nos saldrían 14 mil pipas, eso es lo que estamos tirando hasta ahorita.

Finalmente podríamos llenar albercas olímpicas, más o menos podríamos llenar 156 albercas, esto y se lo comentaba a la diputada, a mí me parece excelente este tipo de propuestas como este foro, porque la acción real y radical que el Gobierno del Distrito Federal ha hecho con antelación a esta ha sido la implementación obligatoria del uso de los WC de 6 litros.

Ayer me había una propuesta, me parece para el duaflux, que es uno que tira, si son líquidos 3 litros y si son descargas de materia orgánica son 6, no sé, no sé presentó, me parece.

Esta es una de las condiciones concretas que ha hecho el Gobierno del Distrito Federal, gracias a esto se imaginan la cantidad que ha ahorrado, en lugar de los 18 litros del jalón que se daba con antelación a esto, de los baños, de los WC con cajas grandes, ahora hemos eliminado esto y se ha ido mejorando la tecnología y efectivamente ya funcionan con 6 litros de agua.

La primera propuesta, es una propuesta que salió para utilizar, o sea, más que por necesidad, por convicción, imaginemos que ya tenemos nuestro baño hecho y aquí le compro la idea al de la cubeta y nos vamos ir al sistema más simple.

Vamos a suponer que ya tenemos nuestra cubeta a un lado, pues bien, esto que nosotros llamamos recuperador, no es más que un simple embudo acostado que tiene movimiento, ese movimiento es para colocarlo bajo la regadera o quitarlo de la regadera y en el más económico de los casos esta, la salida de esta agua recuperada, simplemente y sencillamente la mandamos a la famosa cubeta, eso sería la parte más simple, pero vamos a suponer que esto lo aplicamos en una unidad habitacional, vamos a hablar de integración latinoamericana, 5 mil departamentos, 5 personas promedio por departamento, se imaginan que se pone un recuperador de estos y de aquí simple y sencillamente salimos todos los baños están en línea, salimos al cubo y nos conectamos a un tubo recolector y simplemente lo vamos a regresar a la cisterna, qué hacemos, ponemos nuestro recuperador, abrimos la llave del agua caliente, esperamos que esta fluya, pase a través de estos tubos, este elemento es de PVC se siente la temperatura, no se toca el agua, no se ensucia, abrimos la fría, templamos a nuestro gusto y simplemente nos metemos y la usamos, qué pasa durante el proceso de baño, todos tenemos una manía, ponernos el shampoo, enjabonarnos, rasurarnos, lavarnos los dientes, sin cerrar las llaves, por qué no lo hacemos, condiciones que habíamos platicado, con esto se puede hacer, no se pierde temperatura, no se pierde presión, no se pierde caudal.

Este es el sistema, así de simple. Yo platicaba el día de ayer con los diputados y les decía, a nivel de valor agregado, esto puede ser político, en lugar de que ande repartiendo playeras, en lugar de que anden repartiendo gorritas y tortibonos, la próxima campaña que los partidos lleguen y digan, señor, de parte de fulanito vengo a regalarles un recuperador de agua, vamos a beneficiar a la ciudad, creo que sería un poquito más concreto y efectivo.

Esto es tan simple como siguiente, lo ponen, lo quitan y punto, si esto lo empezamos a aplicar ahorita, las siguientes generaciones, el niño que cuya

novedad es bañarse sólo, empieza a aprender, desde entonces, desde ahorita, hacerlo, obviamente aquí se le pone una cadenita para que el niño alcance, y nada más es desplazarlo a la derecha o a la izquierda, esto es aplicable a baños ya existentes.

El material va en función de la economía o el ego, podemos hacerlo desde PVC que es muy económico hasta latón o dorado o lo que quieran, el chiste es de que esto de aplique y funcione.

Mucha gente tiene una regadera de teléfono, es el mismo principio, nada más que se hace esta base especial en donde se recupera el agua y a la misma historia o a un depósito o definitivamente concentrado a una tubería que regrese a la cisterna.

En esta ciudad, esto lo pueden constatar fácilmente, ya no se puede vivir sin cisterna y conforme van las condiciones , aquí los expertos lo podrían confirmar, creo que va a ser imposible en una década más si no hay un almacenamiento previo.

Ahora, lo anterior lo vimos, es una solución posiblemente un poco rudimentaria, pero práctica, tan práctica, insisto, como esa cubeta, se complementa. Ahora, esto ya es una propuesta para baño a futuro, baños de regadera. Yo vine ayer cómo estaba el foro y terminé involucrado aquí como ponente.

Resulta de que esta es una propuesta concreta que yo hago, de la siguiente manera, actualmente tenemos las dos llaves, caliente y fría, yo propongo una tercera, es una válvula que yo llamo de desvío, esa válvula estaría posterior a las dos llaves en donde entra la fría y la caliente, por código internacional la caliente va a la izquierda, la fría va a la derecha, llegaría a una válvula de desvío y esa válvula de desvío tiene una conexión a un retorno, insisto, esto es para construcciones nuevas, para esas 20 mil viviendas que está ofreciendo el gobierno del Distrito Federal construir cada año, más las que vienen con los particulares.

Esta es la propuesta. Se integra este sistema y funciona de la siguiente manera. Simple y llanamente, esta es la válvula de desvío, vamos a abrir o a calentar el

agua y la ponemos en sentido de recuperación, abre usted su agua caliente, espera a que se caliente, abre la fría, la templa y la empieza a usar, es un solo dedo el que hay que mover para poder recuperar. La válvula a la derecha recupera, a la izquierda, simple y sencillamente sale por la regadera. Ahora, vamos a hacer un pequeño break en este momento y se los voy a presentar en vivo y a todo color el prototipo.

Hago la aclaración que hemos caminado bastante con esto, es el prototipo en vivo ya funcionando. Tuvimos la suerte de que el laboratorio de la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica, DGCOH de México, del D.F., nos hiciera favor de evaluarlo y la solución dice que funciona.

Los volúmenes de recuperación están en función a las costumbres, usos y condiciones del baño en que se ubiquen, pero lo que les comentaba yo ahí, simplemente se abre la llave del agua caliente, se permite que pase con la válvula ya de desvío hacia un lado, pasa por aquí, aquí se siente la temperatura, hay varios modelos, algún modelo está muy tecnificado, lleva un reloj, hay mil formas de hacerlo, incluso con la tecnología ahorita hasta capaz de cerrar automáticamente las llaves o el caudal.

Al momento en que ya el agua está caliente simple y sencillamente con la otra se templa, se sigue sintiendo el agua, esto es cobre, es cromo, o sea es fácil de sentir. Cuando ya está la temperatura correcta simple y sencillamente se abre la llave hacia arriba y ya sale por la regadera. Esto es lo más sencillo, creo, que se puede aplicar a cualquier departamento. Creo que las cosas sencillas y económicas a veces funcionan más, nada más se requiere la voluntad de los legisladores para que esto sea de alguna manera obligatorio.

La que sigue. Es lo que les explicaba, se puede sentir la temperatura a través de esa asadera, hay varios modelos, hay unos que llevan integrados un termostato, etcétera, pero creo que la solución más simple en ocasiones es la más válida.

Ahora vamos a hablar de costos. Integrar el sistema en las construcciones nuevas, hemos calculado que el costo total no llega a más de 360 pesos, cosa curiosa. El recuperador anterior, el sencillo, el de sobreponer, el que podemos utilizar con una cubeta, estamos hablando de que no se va a llevar arriba de 60 pesos, y 60 pesos por un voto yo creo que pudiera ser interesante ¿no?.

Con esto concluyo. Muchas gracias y espero que piensen tantito. Gracias.

LA C. DIPUTADA MARTHA TERESA DELGADO PERALTA.- Muchísimas gracias.

Quiero saber si ya tenemos la presencia de nuestro último ponente. Aquí está con nosotros ya nuestro último ponente, el arquitecto Francisco Bonilla Sevilla, él estudio la carrera de arquitectura en la Escuela de Arquitectura de la Universidad La Salle en la Ciudad de México y cursó un semestre en el Programa de Intercambio de la Facultad de Arquitectura en la Universidad de Arizona, en Tucson, Arizona, Estados Unidos de América. Tiene una especialización en tratamiento de aguas negras a través de sistemas modificados, el diseño de proyectos para realizar arquitectura sustentable, así como una especialización en el uso de tecnología multimedia aplicada a las necesidades de diseño y comunicación empresarial.

De enero del 95 a la fecha el arquitecto Bonilla es miembro del cuerpo de profesores honorarios de la Escuela de Arquitectura de la Universidad Anáhuac y desde enero del 2000 ha participado como consultor del grupo académico multidisciplinario asignado por la Escuela de Arquitectura para la conceptualización, el diseño y la elaboración de los programas académicos para los estudios de arquitectura e ingeniería sustentable.

Le cedo pues la palabra al arquitecto Francisco Bonilla Sevilla. Es usted bienvenido.

EL ARQ. FRANCISCO BONILLA SEVILLA.- Muy buenas tardes a todos. Un servidor, Francisco Bonilla Sevilla, muy honrado de estar con ustedes, soy

Director General de la empresa Simapro Ecologistems, somos una empresa con 15 años de experiencia en el mercado, aproximadamente 250 proyectos realizados de tratamiento y como 100 proyectos realizados en todo el país de tratamiento y reuso de agua.

Trataré de no extenderme al respecto y no hacer esta plática aburrida, y por anticipado me disculpo si a lo largo de esta presentación van apareciendo algunos chistes de aquí, menciono los derechos de paso, pero es para que temas tan profundos y tan complejos los abordemos de una forma un poquito más amable y amigable. Entonces, quisiera que empezáramos por la primera.

Este es un dibujo muy interesante que le dice un señor a otro: “Disculpe, señor, la responsabilidad por favor”. Y el otro el contesta: “No sabría decirle, yo también soy de acá”.

Quisiera que empezáramos a tomar conciencia de lo que voy a decir. Si alguno de ustedes recuerdan la serie Cosmos, de Carl Sagan, Carl Sagan junto con otros científicos tabuló en una figura imaginaria la historia de las creaciones del big bang hasta el momento actual y lo dividió en doce meses de 30 ó 31 días, según en nuestro calendario, y a su vez en horas, minutos, segundo. Es muy interesante porque dentro del año cósmico el ser humano sólo ocupa el último minuto del último día del año cósmico, quiere decir que nuestra presencia en la Tierra es tan pequeña comparada con la presencia en la vida.

Entonces, si hacemos esa pequeña reflexión esta figura la parte roja indica la presión actual de agua que existe en el mundo, dicho de otra manera cuántos estarían dispuestos de ustedes a pagar por agua cuando no la tienen, aquí no se trata de que si es barata o si es cara.

Salió hace unos días una nota en el periódico interesantísima en donde la CNA recupera 17 mil millones de pesos por cobro de agua a los usuarios y el mercado de agua embotellada, de agua para beber embotellada, genera ganancias por 34 mil millones de pesos al año.

Cobrar el agua no es un asunto de que si a los pobres hay que subsidiarlos. Todo mundo estamos dispuestos a pagar el agua cuando no la tenemos. Entonces, vamos empezando a tomar conciencia, como decía la gráfica anterior, “disculpe, señor, la responsabilidad”, todo mundo contestamos “no sabría decirle, yo también soy de acá”.

Entonces, observemos en Norteamérica, especialmente en México, del altiplano para arriba, se proyecta que para el 2010 la Ciudad de México, estos son datos oficiales de la ONU, no son inventos míos. Hoy la ciudad es vulnerable en un 30%, quiere decir que el 30% del agua viene de afuera, si a alguien se le ocurre cerrarnos las llaves, ya para qué les platico lo que nos va a pasar.

Para el 2010 se proyecta que en México sólo va a haber agua disponible para el 50% de la población y para el 2025, esta es una cifra oficial de la CNA, publicada el mes pasado, sólo habrá agua disponible para el 25% de la población. La principal presión de agua es hacia el norte, como lo podemos observar, pero la frontera, quien nos divide con Estados Unidos, no es excluyente del problema.

Estados Unidos tiene un severo problema de agua del centro para la izquierda, hemos estado ahorita desarrollando algunos proyectos en esa parte, especialmente en el sur de California, porque eso nada más ubiquemos dos cifras.

Una familia normal utiliza un metro cúbico de agua al día, una familia de 5 personas, o 200 litros de agua, más menos en promedio, o deberíamos, algunas cifras nos dan más, algunas nos dan menos, pero en el momento en que la presión empieza a escasear, viviendo en un país de pobreza extrema, por cada ciudadano con recursos va a necesitar balas para matar a seis por cada uno de su familia en el momento en que explote el problema del agua.

Quisiera hacer una segunda reflexión, y aquí con todo respeto a la honorable invitación, nosotros no trabajamos con el gobierno, somos iniciativa privada y por eso a lo mejor hablamos con un poco de libertad.

Quisiera hacer esta gráfica en que está un hombre que va en el desierto rogándole a Dios por agua y Dios le contesta y le da un manantial a la mitad de las piedras, pero simultáneamente que uno se regodea por agua a otros se la quitaron de la regadera y se quedó sin saber por qué se la quitaron.

Quiero hacer una reflexión. En el futuro inmediato una de las fuentes de poder económico le pertenecerá a aquellos que sean capaces de transformar el agua de una presentación disponible a una presentación utilizable.

Hago una segunda disculpa pública, yo soy arquitecto, aunque mi currículum haya dicho cosas muy interesantes no le crean, nada más soy arquitecto y hablo en un lenguaje un poco coloquial, no hablo así en lenguaje con tecnicismo.

Entonces, quisiera definir en nuestra mente dos conceptos para que nos los llevemos el día de hoy: una cosa es agua disponible y otra cosa es agua utilizable. ¿Por qué decimos que nos vamos a quedar sin agua si todo el planeta está cubierto de agua? Sencillo, así de frío: en el planeta hay abundancia de agua salada, el agua de mar, abundancia de agua salobre, o sea que tiene mucha concentración de sales, ¿por qué?, porque el agua es el disolvente universal, el agua cuando va por las tuberías arrastra sales, cuando va por los ríos arrastra sales, cuando llega a los mares arrastra sales, entonces entre más deforestamos los árboles hacen una función vital porque extraen del subsuelo las sales, con esas sales construyen su metabolismo, al quitar los árboles no quién quite las sales y el agua del subsuelo se concentra y entonces necesitamos transformarla.

Entonces, hay abundancia de agua salada, abundancia de agua salobre, tenemos abundancia de agua puerca por todos lados, ya sea que viene de procesos industriales o ya sea que viene de nosotros mismos, y para que llevemos una figura en la mente, el consumo de agua en el mundo, el 80% del agua se utiliza para producir comida, el 12% de agua se utiliza en la industria y sólo el 8% del uso del agua es para el consumo humano: para bañarnos, para comer, para limpiarnos, etcétera. La crisis del agua no va a explotar cuando explote en

nosotros, en nuestras casas, como en el dibujo del señor, va a explotar en donde producimos comida.

Para que nada más nos ubiquemos un poquito, del agua residual aproximadamente el 10, sólo el 10% es contaminada específicamente, o sea por procesos industriales específico, el resto –como el 85%- es el agua que hacemos normal cuando vamos al baño, a la regadera, en el consumo normal de nuestra vidas. Esa agua simplemente si le quitamos lo que la ensució la podemos volver a usar. Si tomamos en cuenta que el agua estaba limpia antes que la usáramos en el excusado, lo único que tenemos que quitar es lo que la ensució, así suena sencillo pero así es, si estaba limpia en la regadera lo que tenemos que quitar es lo que la ensució, y si estaba limpia en el lavabo cuando la ensuciemos se la tenemos que quitar.

Existen muchas tecnologías, las más eficientes para tratar desechos biológicos son las tecnologías biológicas. Como nosotros concebimos el problema es que nosotros somos un intermediario en la cadena alimenticia, o sea nosotros no ponemos máquinas, o sea sí ponemos máquinas pero son como nuestros Frankenstein, lo que hacemos nosotros es un proceso completo desde el origen hasta el final y el regreso, y eso nos ha permitido tener muchos proyectos exitosos en toda la República, porque el problema empieza desde el usuario, empieza en retirar selectivamente los contaminantes para dejar que la máquina biológica sólo trate biológicamente las cosas y una vez limpiado le damos la vuelta.

Lo voy a explicar en forma sencilla para no entrar en tecnicismos. Si ustedes tienen frente a sí una manzana, que ahorita ya les veo a varios de ustedes cara de hambre, si tienen una manzana la comemos, lo que comemos lo absorbe nuestro cuerpo y lo que el cuerpo no necesita lo desechamos, eso es materia orgánica carbonosa que ya pasó por un proceso de degradación, nosotros somos unos biodegradadores, y si estuviéramos en la naturaleza debajo de nosotros hay otros biodegradadores. Cuando ustedes se mueran se los juro que si los entierran unas lombrices se los van a comer y a su vez cuando las lombrices se mueran unos microorganismos se van a comer esas lombrices, así es la cadena alimenticia.

Refiriéndose al inicio de la serie Cosmos, es muy soberbio del hombre pensar que somos molinos, que somos como Don Quijote, peleando contra gigantes. Nada nos dice que estamos excluidos de la selección natural de las especies, y quiero dejar esta idea en la mente de todos nosotros, nada nos excluye a los hombres de la selección natural de las especies porque sólo ocupamos el último minuto del último día del año cósmico. Antes de nosotros han existido infinidad de especies que han prosperado, han declinado, han muerto o han evolucionado.

Proteger el medio ambiente no es proteger al planeta, es al revés, es protegernos a nosotros mismos, es un asunto de supervivencia de especie. Nunca antes habíamos sido tantos seres humanos.

Hay un concepto que voy a ilustrar, aquí me encuentro yo pensando que a mí lo que me asusta es que nos estamos pareciendo a lo que no queríamos ser y cada día vamos aceleradamente a eso. La nueva Ley Federal del Agua que se publicó y que está vigente a partir de mayo dice que el agua será considerada asunto de seguridad nacional.

“El agua –dice la ley- es un bien de dominio público federal vital vulnerable y finito, con valor económico y ambiental, cuya preservación en cantidad, calidad y sustentabilidad es tarea fundamental del Estado...”, pero aquí quiero hacer énfasis en la siguiente palabra “... y la sociedad”. ¿A poco no vamos al baño nosotros? El que no vaya al baño que levante la mano. Pues yo sí. ¿Por qué es responsabilidad del Estado limpiar lo que nosotros hacemos en el baño? Digo, ni modo que vayan con el papel, como el chiste del cuate que entra al avión y no encuentra quien lo va a limpiar, salen unos labios y le dicen “toque los labios y unos labios sensuales le limpiarán”.

Entonces, preservación, protección y restauración del agua es asunto de seguridad nacional, por lo tanto debe evitarse el aprovechamiento no sustentable y los efectos ecológicos adversos. El agua proporciona servicios ambientales que deben reconocerse, cuantificarse y pagarse.

Quisiera que retomemos nuevamente simplemente una definición. El agua está legalmente ya considerada como un asunto de seguridad nacional, entonces tomemos toda la sociedad conciencia de lo que esto significa. Hacer proyectos sustentables no es meter máquina.

Hacer proyectos sustentables es sincronizar tres vectores: el vector economía, el vector tecnología y el vector humano, pero si a los humanos les damos máquinas para que resuelvan su problema lo único que seguimos haciendo es siendo niños, llorando en la oscuridad, nos volvemos una sociedad de obesos espirituales, somos una sociedad de obesos que queremos ser subsidiados permanentemente en lugar de entender que es nuestra responsabilidad todas nuestras acciones, por eso sincronizadamente tenemos que actuar contra el otro vector, el económico, en donde menciono el asunto de cuánto estamos dispuestos a pagar por agua cuando no la tenemos, o cuánto estamos dispuestos a pagar por limpiarnos cuando estamos sucios y no tenemos los recursos para limpiarnos, y simplemente la tecnología es un vector que se integra en armonía con los otros dos.

El primer proyecto de reuso a gran escala que nosotros hicimos como empresa, tenemos muchos proyectos de reuso muy interesantes, les voy a mencionar en línea, es decir tomar agua negra de un lugar como fuente, tratarla y entregarla en otro lugar haciendo una redistribución lógica.

Especialmente en el norte hemos hecho proyectos para varios clubes de golf, en donde el club de golf necesita mucho agua, como no hay agua disponible tomamos como fuente el agua negra, se le paga a la ciudad una cuota por el agua negra, se trata y se entrega en el campo de golf, pero a gran escala, en círculo, nunca lo habíamos hecho así en grandes volúmenes.

Nuestro primer gran proyecto fue la Terminal de Autobuses del Norte, muchos de ustedes la conocerán, la terminal de 100 Metros. El agua de los excusados es agua tratada que está dando una y otra vuelta, si a veces le ven un tono rojito no es que esté sucia, es que como limpian con mucho cloro ese cloro reacciona con el tubo y le da ese pequeño tono, pero el agua es totalmente limpia.

Ahí sucede que aprendimos cosas interesantísimas, tan interesantes que acabé en el hospital de la angustia, casi loco, porque la Terminal de Autobuses del Norte mueve 2 millones de pasajeros en un mes, casi 60 mil al día, es una ciudad completita y entonces nosotros, muchachos soberbios que nos creemos amos del mundo y pusimos nuestras máquinas, que nos dimos el frentazo de que no nos sincronizamos con la sociedad que habita en la Terminal de Autobuses y no tomamos en cuenta los procedimientos de limpieza, los que debíamos modificar, no tomamos en cuenta los hábitos de limpieza, la sincronización del uso del agua con los pasajeros y en particular no tomamos en cuenta cuál debía ser nuestra integración con los usuarios del lugar.

Cuando todo eso resultaba que teníamos en aquel entonces 150 plantas instaladas en todo el país, en otros continente, y nos creíamos muy chichos, y no jalaba el asunto y teníamos encima los que nos contrataban porque tenían ellos que recuperar la inversión y fue ir cosiendo una chambrita humana, así de una a otro, entendiendo que esos son los tres vectores, porque tenemos que rediseñar los hábitos, tenemos que rediseñar los procesos de los drenajes.

Cuando yo fui a la escuela yo les preguntaba a los profesores, nos enseñaban a calcular drenajes y al final nos dicen “y aquí entregas a la toma municipal”, y mi pregunta era “¿y el agua a dónde se va?”. “No, pues a la red municipal” ¿Y luego? “Pues a la red municipal? ¿Y luego? “Pues a la red municipal”. Y luego no queremos pretender que Acapulco, Zihuatanejo y todos esos grandes lugares sean grandes cloacas, no quiero desmentirlos pero el groso del agua negra se va al mar y el mar ya saturó su capacidad de regenerarla y Acapulco es una cloaca, Zihuatanejo es una cloaca y muchos puntos en Estados Unidos y en Europa y en Asia, en todos lados, no crean que este problema es excluyente de nosotros.

Este dibujo es muy interesante, quiero que lo observemos. Llegan unos policías a la fábrica de muebles y dicen: “El señor gerente”. Quiero que observemos el dibujo antes del sexto, es un lugar, una fábrica de muebles y miren todos los árboles que están alrededor, entonces llegan los policías y sale alguien preguntando y dice: “¿El señor gerente?”. ¿Se puede saber para qué asunto?.

Una más por favor, que aparezca el siguiente dibujo por favor. Antes de terminar quisiera exponer tres ideas: la primera, así estamos como ciudadanos, dice: “He decidido enfrentar la realidad, así es que apenas se ponga linda me avisan”. “No va a venir un súper héroe con capa rosada a salvarnos”. “La salvación empieza por todos nosotros, los ciudadanos”.

La tecnología existe, existen muchas compañías como nosotros, bueno no muchas pero existen, tenemos competidores serios. Nosotros que no instalamos máquinas sino instalamos procesos cuyo aspecto central es una máquina, procesos rentables, en el esquema de negocio de nuestra empresa nosotros financiamos las máquinas, nosotros somos los dueños de las máquinas para que el usuario no meta las manos y así garantizar que podemos tener control de todo el proceso completo, y entonces somos un matrimonio, de la mano.

El chiste que les platicaba de la Terminal del Norte, no éramos los propietarios de la máquina, entonces no teníamos autoridad sobre el proceso. En el momento en que hicimos un movimiento financiero pudimos tener control sobre el asunto, entonces nosotros diseñamos un círculo o una línea productiva, según sea, pero un círculo en donde el agua empieza o termina, según quieran verlo, en el usuario, la atrapamos y una vez tratada la mandamos o para regar o para fuentes o para coches o de regreso a los excusados y mingitorios, y ese es un círculo virtuoso que se puede repetir indefinidamente.

Primero, como eso existen otras tecnologías, lo que pasa es que a veces nos perdemos en discusiones de que si tiene que tener tres motores, cuatro o cinco, cuando lo único que importa es el resultado y darnos conciencia de que el resultado es lo que aceleradamente necesitamos como sociedad, pero también somos partícipes de la sociedad, que esperamos que alguien llegue y nos ponga una máquina perfecta. Por ahí no va la cosa.

Segundo, tomemos conciencia de esta gráfica, lo ilustra de forma muy simpática: viene un señor que va saliendo del pueblo y llega a un punto en que le indican la

marca de un zapato, paga su boleto, lo pone, le dan una patada y llega al otro lado de la barranca, salé y dice “peaje, peaje”, “estoy harto de pagar peaje”.

Una cosa es la cantidad real de dinero que necesitamos para vivir y otra cosa es la cantidad de dinero que creemos necesitar para vivir, y entre los dos hay una diferencia muy grande.

Cuando viene Navidad nos preocupamos tanto por regalarnos cosas inútiles, pensando que las unidades de afecto que necesitamos se pueden dar con plástico, en lugar de consentimientos, que gastamos nuestros recursos disponibles y nos alejamos de los necesarios y después nos comportamos como niños, que dicen cuando aparezca la realidad me avisan, en lugar de entender que somos corresponsables todas las células humanas, porque tenemos una red humana del problema, y como somos corresponsables debemos entender que el agua vale y como el agua vale cuesta, y tan cuesta que nadie protestamos cuando vamos al súper y compramos una botella de agua que cuesta más cara que la gasolina, y es un asunto de oferta y la demanda, ¿por qué cuesta más cara la botellita de agua?, porque no hay mucha disponible y porque todos estamos dispuestos a pagar, pero cuando nos dicen que nos van a subir el agua en la red gritamos al cielo, pero eso sí a seis meses sin intereses vendemos cómodamente nuestra alma.

Con esto termino, ha sido un placer, espero no haberles aburrido. Me disculpo por las bromas sarcásticas. Muchísimas gracias.

LA C. DIPUTADA MARTHA TERESA DELGADO PERALTA.- Muchas gracias al arquitecto, fue muy amena su presentación, arquitecto Bonilla.

Quiero darle la palabra para un comentario que nos quiere hacer, a Octavio García Ramírez, Octavio hizo estudios de economía en la Universidad Nacional Autónoma de México, hizo el diplomado en relaciones internacionales, federalismo y derecho parlamentario, fue diputado suplente de la II Legislatura de la Asamblea Legislativa del Distrito Federal y es Presidente de la filial Alvaro Obregón de la Fundación Colosio. Por favor.

EL C. OCTAVIO GARCÍA RAMÍREZ.- Muy buenos días. Gracias, presidium, gracias diputada.

El propósito de estos instantes de reflexión es, y anoche lo pensaba deliberadamente, qué poder decir a expertos y a personas que están conscientes del tema en 10 minutos, porque quiero ser híper concreto, y en ese sentido me permito apreciar que habiendo leído la planeación programática que tiene la Comisión, que por cierto se congratula uno como ciudadano de tener esta Comisión y que el primer punto, iría la exposición en este sentido, sería exhortar a las legislaturas locales de los estados a valorar la conveniencia de hacer si no la institucionalidad de una comisión análoga sí la definición de los mecanismos propicios.

Segunda, el que pudiéramos establecer a nivel metropolitano esta gestión, independientemente que no tenemos una reglamentación parlamentaria al respecto. Sé que se está grabando todo y por eso entiendo que no tengo por qué tener preocupación porque no se esté tomando nota puntual, pero sé que todo se está grabando.

Lo siguiente. El compañero expositor que brillantemente comentaba que el asunto del agua es un asunto global, ciertamente si nos referimos a los informes internacionales sabemos que el 2.5% del agua disponible es dulce, estamos hablando que el 97.5 no lo es, y de este 2.5 el 70% está en glaciares, y aparte de estos sólo una mínima del agua total disponible, solamente el 1% es utilizable.

Entonces, seguramente las estadísticas y el acervo numérico ustedes lo tienen muy claro, para ello Naciones Unidas a través de la FAO y a través del Instituto Internacional de Investigaciones Sobre Manejo del Agua, que tiene sede en Asia precisamente, porque América Latina está en tercer lugar después de Asia y Africa en problemas de disposición, y en ese sentido México está en un rango medio, que por supuesto que se ha agravado porque hemos bajado la disponibilidad, los expertos saben por supuesto de esto, de amplia media baja y por supuesto que a un asunto global, estos datos son para tener conciencia de que ciertamente es un

asunto global, tenemos que dar respuestas globales, y en ese sentido la Asamblea Legislativa del Distrito Federal tiene un reto por delante y yo propiciaría que este primer acercamiento, bueno, sé que no es el primer acercamiento, que este acercamiento tenga un mecanismo de seguimiento, y en ese sentido que para el 22 de marzo, me atrevo a proponer esta fecha, entiendo que deliberadamente porque es el Día Internacional del Agua, y por cierto a todas las damas presentes aquí, el Día Internacional de la No Violencia Contra la Mujer hay que hacer un reconocimiento explícito, por ser 25 de noviembre, el que podamos tener un mecanismo para el 22 de marzo, a un año de creación de la Comisión y a un año de que México sea, y ya este es el siguiente punto, sede del Foro Mundial.

Entonces, si la Ciudad de México atrae esos parlamentarios de los 66 ciudadanos que tienen la responsabilidad de representar la vida parlamentaria en la ciudad, tienen un posicionamiento fuerte, yo creo que vamos a cumplir con nuestro papel. En ese sentido esa sería la puntualización.

El otro ámbito es con relación a la vinculación que tiene la Comisión con el Programa Universitario de Estudios de la Ciudad. No sé si en estos momentos haya algún representante, pero sí me parece un poco grave que se estén alineando los programas académicos a los programas gubernamentales.

Si se está proponiendo una visión del programa hídrico 2002-2006, finalmente sabemos que esto es un asunto de seguridad nacional, como bien se comenta, que es un asunto de largo plazo, nos debe estar importando el 2025, el 2030, etcétera.

Independientemente de quién gobierne la ciudad o el país, los problemas continuarán si no atendemos y corregimos con una visión de largo plazo el asunto, por supuesto.

Entonces, en ese sentido celebro la vinculación con la academia, pero hay que recordarles a los académicos que ellos tienen que mantener la mira en el largo

plazo, independientemente de las vicisitudes coyunturales en materia político-electoral.

Entonces, que el siguiente de los estudios que se encargue por parte de la Comisión, desconozco ... (inaudible) ... no expedir nada nuevo, los estudios existen, pero que haya esa separación clara entre los tiempos políticos y la planeación que necesariamente requiere.

Aquí algún comentario que quisiera alguna persona formular al respecto, porque lo más pretendo es que esto no sea un monólogo, sino simplemente sea esbozar una serie de puntos al respecto.

¿No puedo hacerlo, estoy rompiendo el formato? Discúlpeme.

Ese es el propósito de la mínima participación que se tiene y por supuesto que en términos de las plataformas políticas del Distrito Federal y del Gobierno Federal tanto los principales partidos políticos en la ciudad como en el país tenemos la responsabilidad de articular estos Acuerdos para los siguientes documentos que se entregan al IFE.

La Fundación Colosio en el Distrito Federal seguramente va a tener este tema en la agenda prioritaria y no será difícil que los demás partidos así lo hagan.

Es el único de los últimos puntos que quiero tocar y sí estar muy pendientes de que este seguimiento se dé de manera sistemática.

Muchas gracias.

LA C. PRESIDENTA.- Muchas gracias a Octavio García Ramírez.

Vamos ahora a pasar a una sesión de intercambio con nuestros invitados. Vamos as abrir el piso para que tengan comentarios y preguntas si es que acaso tienen alguna duda de las ponencias.

Quiero invitar al arquitecto Bonilla a sumarse con nosotros a esta mesa y le cedo la palabra a usted que ya la había pedido con anticipación.

EL C. .- Le decía mi intervención en lo siguiente es para considerar el siguiente punto.

Yo pienso que los ponentes están muy acertados pero como que faltó un poquito de orden. Quizás las preguntas fueran después de la exposición de cada ponente, porque así como está ya muy mezclado esto y parece ser que la prisa les está ganando ya.

El expositor final muy acertado, con mucha animosidad y además con mucha confianza de lo que está ocurriendo, nos da datos y cifras que nos indican exactamente nuestra realidad.

El ponente ¿cuál es su nombres?, también muy acertado, bastante elocuente en lo que comenta y sobre todo medidas prácticas para poder ahorra agua.

El profesor también muy acertado, creo que todos están exactamente en ese papel, pero requerimos cierto tiempo para poder hacer algunas consideraciones y además que nos digan cómo se puede llevar este proyecto y darle seguimiento porque los planes son buenos pero si no se concretan, simplemente no se logra nada. Entonces, es el punto que yo quisiera considerar.

Por ejemplo, me llama la atención ¿a dónde se van las aguas residuales? Yo una vez cuando estuve pequeño me hacía esa pregunta. Y se me hacía imposible por ejemplo que tanta basura que uno tira en casas se fuera directamente al drenaje, bueno, ¿qué pasa después?

Esa es una realidad que como que nos damos cuenta de que la desechamos cuando sabemos que el agua se va por el drenaje y mientras no esté en nuestra casa decimos esto está muy bien, ya no tengo aquí la basura. Es un engaño, esa es la realidad de estar volteado de espaldas hacia un problema que es realmente grandísimo, era la caricatura que presentaba usted en esa parte.

La realidad linda la hacemos todos nosotros, pero la verdad es que mucha gente no sabe ni siquiera cómo hacer esa realidad y mucho menos tiene conciencia otros de ella.

Entonces, esa parte yo pienso que pudiera ser un poquito más ordenada para que cada ponente le pudiéramos sacar todo el provecho en estas sesiones tan cortas y quizá concretar esto de una manera que pudiéramos participar en nuestra comunidad para poner por ejemplo ese sistema de recuperación de agua.

Yo me baño con un cubeta de 20 litros a veces hasta con menos o con una tina y queda uno bien limpio; pero la gente tiene prisa o es una gente muy inconsciente y hacen tiradero de agua y uno les reclama y la gente se enoja. Hay señoras de edad que siguen lavando la banqueta con la manguera igual.

Entonces la pregunta es ¿Cómo despertamos esa conciencia en todos los ciudadanos, porque saliendo de aquí esto termina y la emoción que tenemos aquí de trabajar se quedó en nuestra casa, donde está nuestro radio de actuación o nuestra familia y ya.

Los docentes, quizás con nuestros alumnos, pero como nada más tenemos influencia dentro del ámbito escolar, en su casa aquello tampoco tiene seguimiento. Entonces, a todas esas cosas tienen que darle seguimiento pero en forma continua, quizá desde el punto de vista hasta, yo no sé mediante personas que den las pautas a nivel gubernamental.

Por ejemplo una pauta que me parece importante es la basura; ya ahí dice que la basura tiene que separarse y la gente se reusa y dice cómo voy a separar, no sé que es una cosa ni qué es otra. Es un detalle tan pequeño y no lo pueden hacer.

Miren, yo trabajo en una escuela. Don Panchito el de la limpieza barre el patio dos veces al día; la primera, porque dejaron la basura la gente del turno anterior y después del receso la basura que la gente tira. Los contenedores están vacíos, la basura está alrededor de ellos ¿Cómo le hago entender a la gente que la basura tiene un lugar y que debe de ponerla ahí. Ahora más complicado aún ¿cómo le

digo que siquiera lo separe?, mira estos son orgánicos y estos son inorgánicos. Nuestra influencia como gente está en nuestro ámbito primeramente local y los que tenemos alguna influencia con jóvenes quizás en las aulas, pero de ahí para adelante se requiere una fuerza así como de imposición en cierto momento o de sanción quizá para que la gente hagamos lo que tengamos que hacer.

Yo concuerdo plenamente con ustedes pero se requiere que estas pláticas tengan realmente una culminación, pero ya no pensarlo, sino actuarlo.

Me parece excelente esto y estoy de acuerdo en todo lo que se menciona y también en cooperar. Muchas gracias.

LA C. PRESIDENTA.- Nada más decirle que quizás parezca un poco desordenada la discusión, pero el tema del agua es un tema muy complejo. Tratamos de dividir, en este foro solamente hablar de la parte científica y tecnológica, no la podemos desvincular de la parte cultural y creo que en todas las mesas hemos caído al final en una discusión sobre la importancia que tiene el cambio de los hábitos de los ciudadanos y la transformación de la cultura de las ciudadanos, creo que ese es el gran reto que tenemos cuando trabajamos en el tema del agua.

Las mesas de trabajo las pensamos de tal manera que pudieran exponer sobre el tema en este caso de reuso del agua los ponentes y después las participaciones. Porque muchas veces algún ponente resuelve la duda que tiene algún asistente sobre otra ponencia y por eso si no haríamos muy largo, si fuera cada ponente y a cada uno se le preguntara, creo que lo haríamos muy largo.

Lo que sí quiero también reconocer es que una discusión, ni siquiera tres días pueden resolvernos sobre la estrategia a seguir para resolver este problema enorme.

Esta no es la primera actividad que hace la Comisión Especial, hemos venido desarrollando foros con académicos, con el sector privado, con organizaciones civiles, con las delegaciones estamos haciendo esto de ciencia y tecnología.

Tenemos planeado otro con los trabajadores del sector del agua, los trabajadores que todos los días operan las válvulas para trabajar no sobre sus condiciones sindicales y laborales, sino sobre sus experiencias y cuáles son las aportaciones que ellos durante décadas han trabajado en el sector y nos pueden enseñar cómo podríamos resolver y tenemos un panel, también un foro de derechos humanos y agua el año que entra.

Vamos a estar trabajando durante toda esta Legislatura para tratar de darle soluciones muy puntuales a problemas que también son puntuales pero son complejos y por eso esta es una primera iniciativa y les agradecemos mucho que ustedes nos ayuden y nos exhorten a aterrizar las cosas, no solamente tener ideas y rollos, sino aterrizar las cosas.

Seguimos con las participaciones de nuestra amabilísima concurrencia.

LA C. **.-** Me ganó el señor para comparar el agua con la basura, pero si no manejamos el agua como manejamos la basura para controlar la causa in situ.

Ayer se hablaba del Reglamento de Construcción para hacer posible el hecho de que cada construcción, no importa el tamaño que tenga, tenga su mini Planta Tratadora de Agua y vaya creciendo ésta conforme crece la construcción y ahí está resolver la causa para controlar el efecto. Gracias.

LA C. INGRID.- Hola. Qué tal. Yo formo parte de un Movimiento Juvenil que a nivel internacional estamos discutiendo las políticas de desarrollo económico de Lyndon LaRouche.

Ahora, si estamos hablando de los recursos que se encuentran en el universo, hay que hablar de cómo funciona el universo, y el mundo en el que vivimos no funcionan de forma separada de la realidad como bien se decía y si queremos discutir de la realidad, de la falta de desarrollo que existe en nuestro país y no sólo es nuestro país, sino las políticas económicas que se están aplicando a todas las Naciones, que son para evitar y truncar el desarrollo económico, entonces

tenemos que discutir de eso; es decir, cómo se está colapsando la economía mundial, que los gobiernos, incluido el gobierno de México está en un total bancarrota para hacer una inversión real en desarrollo en el país.

Porque desgraciadamente la iniciativa privada no lo va a hacer para las comunidades rurales más pobres, porque de lo que se está hablando es que es rentable para la empresa, pero la Nación, el Estado no es una empresa.

Por eso es tan importante decidir hacer estos desarrollos en tecnología a través del estado nacional.

Por ejemplo, ayer mi compañero Manuel expuso lo del “plino” y el “pligón” que esto es necesario; es decir, subir agua del sur de México hacia el norte, no sólo para los campos de golf que sí lo pueden pagar, pero los agricultores y los ganaderos que lo ocupan, que ahorita están en la bancarrota, es decir eso es el verdadero problema, cómo nuestra economía está colapsada y nos estamos volviendo cada vez más primitivos en nuestra forma de vida, cuando pudiéramos tener pues no sólo hablando del bienestar general de la población que es lo más importante, independientemente de los intereses personales ahí se tiene que incluir todas las necesidades que ocupa la población para tener este bienestar y no sólo es el agua potable que debe proveer el gobierno, sino también es el transporte público, es un empleo digno, es la vivienda y es generar todas las condiciones de vida necesarias para elevar no sólo la calidad de vida en las personas, sino desarrollar su mente también y por eso sí es importante discutir en términos de realidad como decían y si no queremos darle la espalda a la realidad y hacernos como que, bueno, pues discutamos de cosas específicas, pues discutamos de eso de cómo se está colapsando la economía y de cómo poder tener un sistema económico en inversión, en proyectos a largo plazo como son este tipo de proyectos a 25 años, proyectos de una generación y para esto se necesita un sistema económico que lo permita a tasas de interés baja, a poder tener una paridad fija en nuestra moneda para que no especulen con ella y se puedan hacer estas inversiones por parte del Estado.

Entonces, yo quería traer esto a la discusión. Gracias.

EL C. MARCO ANTONIO.- Aquí es curioso, han planteando varias circunstancias que dicen que culturalmente el ser humano no ha hecho lo que tiene que hacer por cuidad el agua y han presentado proyectos, tecnología, ciencia que es rentable para las empresas. Yo quisiera saber con su experiencia ¿si es tan rentable por qué no se ha hecho a nivel del gobierno y a empresas particulares para adaptar esos sistemas dentro de ellas?, porque se me hace curioso que digna que son tan buenos y no lo lleven a cabo tanta gente.

EL C. .- No solamente es rentable, sino que creo que los que estamos aquí en la mesa, varios vivimos de ello; es decir, sí se hace.

Ahora, no puedes resolver un problema de 100 con 1.5 y además aquí para contestar el comentario.

Este foro de difusión en el que estamos inmersos en este momento, nos da la posibilidad a nosotros de que ustedes conozcan lo que se está haciendo y aquí voy a usar una frase de un maestro al que admiré mucho y nos decía: “te estoy condenando al conocimiento, porque una vez que tu sabes algo, ya no puedes fingir que no lo conoces”.

Entonces, bienvenidos, están ustedes condenados a saber que hay otras cosas y que hay manera de resolver los problemas. Entonces, ya no pueden actuar inconscientemente.

Sí es negocio. Muchos de nosotros de los que estamos aquí en el panel vivimos de esto y lo que queremos es, además de vivir de esto, que el problema se resuelva.

Cedo la palabra a alguien más del panel.

EL C. **.-** En lo personal no vivo de esto, esto es una aportación que como arquitecto, y arquitecto a veces de mi propio destino quiero dejar para la posteridad.

Yo lo que hice es resolver un problema que me encontré en casa y cuando vi que se podía y que técnicamente era posible, lo que tengo que hacer es darlo a conocer a la gente, no se trata de que vaya y lo patente y a lo mejor hago rico y cosas por estilo. Yo creo que es más importante que si alguien tiene algo en la mano que es de alguna manera valioso para la ciudadanía, hay que darlo.

La segunda parte, tal vez me dejarán mentir estos hombres, tal vez llegue sola la comercialización o los intereses o el reconocimiento, pero creo que lo más importante es dar algo.

Yo soy universitario, soy una gente que le costó 2,800 pesos la carrera incluyendo exámenes extraordinarios. Entonces, creo que le debo algo a esta ciudad, le debo algo a la gente. Entonces, he aquí una pequeña aportación, una solución concreta a un problema concreto.

Por esa razón para mí esta es la primera vez que yo en un foro demuestro esto. Tengo los registros, estamos buscando ya las patentes de los diseños, etcétera, pero eso es secundario.

Es la primera vez, y porque el foro así lo amerita, creo que es gente que conoce, que está preocupado por el ahorro del agua o el uso o el reuso del agua, por eso es que yo me atreví a hacerlo. Yo no vivo de ello. Gracias.

EL C. **.-** Más que una respuesta quisiera dejar dos ideas en el tintero de las mentes a raíz de la pregunta.

Hay una frase en una canción de Juan Manuel Serrat que dice “Que Dios echó al hombre del Edén por confundir con lo que le conviene” El camino de salida de todos como sociedad es entender que no podemos confundir lo que está bien con los que nos conviene.

Hay un autor que se llama, que fue Premio Nobel que se llama Poper, desarrollar una teoría social que se llama “El Mundo Tres”, en el cual describe la ciencia de las organizaciones sociales como nichos ecológicos artificiales. Si las sociedades somos nichos ecológicos, entendiendo que ecología significa casa, resume el comportamiento social de esta manera que me parece extraordinaria, dice: “el fuerte no debe abusar de los intereses legítimos del débil; pero el débil no debe manipular al fuerte para salir de su debilidad”. Lo que tenemos que construir es el equilibrio en medio y saber que cada ciudadano tenemos que tomar responsabilidad de nosotros mismos y concentrarse en lo que sí podemos hacer; concentrarnos en lo que sí podemos hacer, entonces desarrollamos una red humana que termina haciendo lo que Poper llamaba “El Mundo Tres”.

Espero haber dejado un par ideas y contestado la pregunta. Muchas gracias.

EL C. **.-** Antes que nada quiero felicitar a los ponentes por ese cúmulo de enseñanza que nos, bueno, al menos en mí me han dejado.

Retomando algo de cada uno de ellos, ahorita por ejemplo con el último ponente, yo comenzaría para decirle al compañero que hizo una pregunta, yo le diría es que si queremos nosotros resolver algún problema, tenemos que conjuntar los esfuerzos de todos: autoridades, iniciativa privada, ciencia, pero también la participación de nosotros.

Hay en las comunidades indígenas una tradición en la cual ellos a su comunidad le dan un trabajo por obligación semanalmente, es lo que llaman “la faena” o “la gotzona” como quiera llamarse, pero lo importante es que nosotros tenemos que participar.

El día de ayer me quedé reflexionando cuando yo le propuse a la mesa que para que nos tuviéramos éxito en este tipo de foros, deberíamos de comenzar con el aspecto educativo.

Hace un momento habló un maestro aquí atrás de mí y decía ¿qué hace si ve el montón de basura ahí? A mí se me ocurre si quiero que los alumnos participen voy a inventar ahorita una competencia, qué grupo es el que menos basura tira y voy a comprar un libro y se lo voy a dar al mejor grupo o a ver qué, pero lo que importa es que todos participemos. Unas cosas pequeñas son las que logran la transformación de las grandes obras.

Una pregunta para el arquitecto Fernández aprovechando. Las personas que reutilizan esa agua tratada en las fábricas para enfriar las calderas ¿si la usan?

Yo le quiero hacer un comentario, a mí me consta esto por eso se lo digo. En San Juanico hay una Planta Tratadora, a mí me consta que de fábricas que están por ese rumbo pagaban lo que les cobraban para que se trataran las aguas negras, pero esas aguas más adelante las iban a tirar ya tratadas, nuevamente al canal. Ellos decían que esas aguas tratadas les fastidiaban sus calderas, digo, no sé.

EL C. ARQ. FERNÁNDEZ.- Lo que pasa es que depende mucho los parámetros de las aguas. Si yo le mando una agua a un industrial que aplica la NOM003 de la CNA es una norma que está hecha para solamente riego.

Nosotros esa Norma la mejoramos como comenté la ABDO o la demanda bioquímica de oxígeno que es la carga orgánica que trae el agua, el ABDO de la NOM003 es de 20 miligramos por litro, bueno, si me desmienten más o menos.

Nosotros aplicamos, bueno, sacamos parámetros de 3 a 4 el PH, el sílice, el chiste es darle un tratamiento; lo que pasa es que es muy costoso dar un tratamiento bueno.

La mayoría de las gentes que tienen plantas de tratamiento de agua sirven para descargar las aguas.

Entonces, tu cumples una norma, bueno, tu descarga es un cuerpo federal, que en el caso son municipios y además tienen que cumplir la NOM001; la NOM002 es

para descargas a drenajes municipales o delegacionales, eso es lo que tienen que cumplir las empresas y la 3 es para el reuso que se le llama para áreas verdes.

Nosotros nuestra agua si yo se le embotello usted se la toma, el problema es que tiene carga bacteorológica entonces no se la pueden tomar, por eso no es para consumo humano, pero llegamos a esos parámetros y esos parámetros además bajan costos.

Entonces, sí hay plantas de tratamiento de agua pero no han llegado al éxito, ese es el éxito que hemos tenido nosotros.

No sé si le contesté a la pregunta.

LA C. EDITH MORALES.- Soy profesora de educación media superior, igual que los docentes aquí presentes.

Observo que existimos en este momento en este foro como oyentes muy pocos docentes y es un tema de alto impacto.

Mandan ustedes la invitación al sistema órgano central, pero llega muy poco la información y, bueno, es de sumo interés.

Mi observación es la siguiente: Que no hay un vínculo con lo que son la normatividad legal, los avances que hay como es ahorita una lluvia de avances tecnológicos sobre tratamiento de agua, no hay una vinculación con los planes de estudio y si queremos que esto sea concientizar, porque no es un problema de si quiero participar, es un problema que dijo el último ponente es un problema de sobrevivencia y de calidad de vida.

Por ello, me parece mi observación, tenía que manifestarla porque la verdad es que los planes de estudio están muy someros en el aspecto de educación ecológica.

Es todo.

EL C. **.-** Yo le quería comentar algo. Mire, por ejemplo hay aguas residuales domésticas, hay aguas residuales industriales, pero hay aguas residuales que por ejemplo su tratamiento es muy costoso.

Por ejemplo digamos si viene una industria que desecha metales pesados, como ya lo mencionaron aquí, por ejemplo a esa agua qué tratamiento le dan para que pueda por lo menos ser tirada al drenaje. Porque a veces decimos los residuos domésticos no es tan costoso, que son tratamiento primeramente biológico o primero físico, quizás después biológico y luego químico y se puede usar por ejemplo para riego para algún enfriamiento de calderas, transporte de materiales o algo así, pero cuando hay residuos como por ejemplo el plomo, el arsénico ¿qué hacen con este tipo de aguas, las mandan así o le dan un tratamiento y si se pueden utilizar después o simplemente se olvidan de ellas o qué hacen cuando las aguas son demasiadas contaminadas?

EL C. **.-** . Contestando brevemente y muy preciso, podría haber dos grandes teorías de hacerlo, a nivel macro, que podría ser a nivel municipal, nuestra empresa no aborda esa disciplina o a nivel micro, que es tratando cada descarga no orgánica, con un tratamiento específico de acuerdo a su punto de origen; es decir, si tienes una fábrica que desecha metales pesados, tratas con un equipamiento más barato, no más barato sino especializado a esa descarga para después poder esa agua integrarla al resto de lo que se va a tratar biológicamente, pero tiene que ser un tratamiento selectivo. Pretender mezclar todo en una gran máquina, no hay máquinas que se coman todo maravillosamente, tiene que ser una línea selectiva, al menos en nuestra forma de entender la realidad para que se eficiente.

Sí conteste la pregunta.

EL C. **.-** Con independencia de que voy a tratar el tema de manera más amplia en aguas residuales, que es el siguiente punto, les voy a condenar otra vez al conocimiento.

Si el Distrito Federal generará 100 litros diarios de agua residual, 85 de esos litros no se les hace absolutamente nada y van a dar al Estado de Hidalgo, a donde desemboquen las aguas residuales y finalmente en un largo plazo llegan al mar.

Entonces, 85 por ciento del agua residual en el país no se le hace absolutamente nada. Por eso todos los cuerpos de agua del país son un mugrero.

Dos, de esos 15 litros que sí se tratan, y aquí disiento con mi colega en la mesa, mi tecnología sí trata el agua de manera no selectiva, yo trato cualquier agua: doméstica, industrial o mezclada, porque no soy biológico. De esos 15 litros, 14 prácticamente son para riego de áreas verdes y el otro litro es el que trabaja él, que sí tiene otro uso diferente al riego; ese es el problema de la falta de agua.

EL C. **.-** (Fuera de micrófono)

Me permiten su atención. Adelantado un poquito a una próxima ponencia que voy a tener, para contestar parte de lo que preguntaba uno de los ponentes.

Yo en lo particular tengo una tecnología que he desarrollado como una inquietud y una necesidad de poder buscar la forma de solucionar el problema que tenemos todos y cada uno de nosotros con respecto a la necesidad de agua para consumo humano.

Nuestra tecnología es un resultado que hemos logrado satisfactoriamente, después de más de 25 ó 30 años de estar buscando la forma de encontrar una solución, es un sistema muy sencillo, muy práctica, muy técnico, muy científico, que desafortunadamente en comparación con otras tecnologías que son las que actualmente están en función y principalmente las plantas tratadoras de aguas negras, que el 99% de esas plantas no son eficientes y no trabajan como debe ser.

Nuestro sistema fue con la idea de buscar la forma de ayudar la solución para todos nuestros semejantes. Nosotros no caemos en la cosa de hacer tratamientos independientes de cada tipo de agua, tanto doméstica como industrial. Esos

desechos se juntan en un solo tipo de agua y lleven materia fecal, lleven orina, lleven metales pesados, colorantes, etcétera, al tratarla y recuperarla nosotros obtenemos un agua con una calidad de 98.5% de calidad físico química y bacteriológica. Esa agua usted la puede poner sencillamente en un vaso, se la toma usted y no le causa absolutamente ninguna contrariedad.

Nosotros rebasamos las normas nacionales de calidad de agua potable y de la OMS. Afortunadamente, eso lo tenemos nosotros patentado, reconocido nacional e internacionalmente y esperemos que esto, únicamente lo que nosotros deseamos es buscar apoyo para que nos den manera de ayudar a la gente con nuestro sistema y darles agua para solucionar su problema.

Gracias.

LA C. DIPUTADA MARTHA TERESA DELGADO PERALTA.- Vamos a ceder a un par de participaciones más del público, para darles sus reconocimientos a nuestros ponentes.

Les quiero anunciar que vamos a tener unos 15 minutos de receso y a iniciar la siguiente mesa, sobre tratamiento de aguas residuales.

El programa del foro del día de hoy va a acabar, en lugar de las 14:15 horas, vamos a acabar a las 3:00, en la tarde no hay discusiones.

EL C. Buenos días. Soy del movimiento de juventud. Lo que yo quiero expresarles e invitarlos es a tocar más esta idea de cómo garantizar agua para el futuro, porque estamos desviando la discusión a una cuestión únicamente del aprovechamiento del agua, pero no de abastecer de agua a las siguientes generaciones, que eso es lo importante, porque aunque ahorremos, vamos a tener más gente, más población en un futuro. Entonces necesariamente se requiere lo que es un gran proyecto de infraestructura que traiga agua a todos lados.

Yo estoy de acuerdo con el tratamiento de aguas, la tecnología ha alcanzado unos niveles en los que puedes hasta desalinizar agua de mar, entonces el asunto de la

cantidad de agua no es lo importante, 70% del mundo es agua que podemos desalinizar y ocuparla a nuestro antojo; aquí lo importante es garantizar que se puedan hacer grandes proyectos como los que dijo Manuel ayer por la mañana, porque realmente a qué es lo que vamos a llegar, vamos a llegar a que ya nada más nos podamos bañar una vez a la semana o cosas por el estilo, pues no; más bien tenemos que garantizar el suministro, de esa manera puedes limpiar el agua con cualquier tratamiento, regresarla al mar y de esa manera regresar en grandes canales el agua, no es tan necesario que tengas que hacer un proceso tan minucioso para la limpieza potable, simplemente vas a tener el agua suficiente para abastecer a todo el país, para abastecer la agricultura, para abastecer la agronomía, que eso por mucho ahorro que hagamos no va a ser posible, no vamos a poder abastecer la agricultura con simples ahorros.

Yo invito a la gente que está ahorita preparando sus ponencias a darle un nivel o tener la visión de que esto debe ser como garantizar agua, no nada más como no desperdiciarla, sino cómo garantizar que vamos a tener toda esta en el futuro.

LA C. Buenas tardes. Yo tengo varias preguntas, bastantes dudas.

Hablaba el ingeniero Nicolás sobre qué tipo de agua debería de usarse en primer plano, mediante qué metodología, lo que me quedó un poquito más en la mente fue lo de la floculación iónica. Aparte de eso por lo que habían estado exponiendo era de que parece ser que algunos tratamientos como caseros o algunos como si fueran colectores más grandes, dependiendo de la zona, no sé si esto dependa de lo que es el uso de suelo y también mediante qué metodologías se haría el tratamiento del agua residual, quiénes harían esa vigilancia, porque a lo mejor yo la puedo hacer en mi casa, pero no sé si en algún momento me falla algún equipo, si tenga que tener alguna inspección. Son algunas dudas.

Sería todo.

LA C. DIPUTADA MARTHA TERESA DELGADO PERALTA.- Vamos a la respuesta.

EL C. Estás hablando de un problema de monitoreo, hay soluciones individuales, la que nos comentó de retomar el agua que estamos usando en la regadera es una, el agua que le llamamos agua gris, salvo algunos esquemas tipo fosa séptica la pueden tratar para después disponer de ella, no hay en este momento una tecnología casera que permita disponer del agua gris y utilizarla de otra manera.

Lo que nosotros estamos proponiendo básicamente es tomar grandes volúmenes y esto me refiero a unos departamentos de 10, poner una planta que regenere el agua al 100% y que lo convierta en descarga cero.

Gracias.

LA C. DIPUTADA MARTHA TERESA DELGADO PERALTA.- Nos comenta nuestro ponente el ingeniero Rubén Nicolás Rodríguez y también yo, que este es un tema que se va a tocar a profundidad en la siguiente mesa que es de tratamiento de agua, entonces los invito a quedarse.

Quiero darles las gracias a nuestros ponentes, a Ezequiel Escatién; al licenciado Jorge Fernández Cortina; al arquitecto Francisco Bonilla Cedilla; al ingeniero Rubén Rodríguez Fernández; al arquitecto Miguel Eduardo Vargas Casas, y a Octavio García Ramírez.

Hacemos un receso, para continuar con la siguiente mesa.

(RECESO)

LA MODERADORA.- Buenas tardes. Vamos a dar inicio a la mesa número 4, con el tema tratamiento de aguas residuales.

En el presídium me acompañan el señor Ricardo Jaime Guerra Sánchez, el ingeniero Gabriel Elías Castro, el ingeniero Rubén Nicolás Rodríguez, el señor Ezequiel Escatién Morales y el ingeniero Juan Gabriel Villeiras Valle.

Vamos a empezar con la ponencia del señor Ricardo Jaime Guerra Sánchez, con el tema Tecnologías de tratamiento de aguas, el reto en México.

Él es ingeniero químico y maestro en Ciencias, con especialidad en Ingeniería Química, egresado de la Universidad de las Américas en Puebla. Posteriormente hubo su doctorado en Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente, con la especialidad en Físico Química de Procesos Ambientales en el Instituto Nacional Politécnico de Tulus, Francia, en colaboración con el Instituto Nacional de Ciencias Aplicadas de Tulus.

Le damos la bienvenida y le damos la palabra.

EL C. RICARDO JAIME GUERRA SÁNCHEZ.- Muchas gracias. Buenas tardes.

Agradezco mucho a la diputada Martha Delgado la invitación, y a todos ustedes por la asistencia esta mañana.

El centro de innovación aplicada en tecnologías competitivas es un centro que pertenece a un sistema de centros CONACYT, nosotros estamos localizados en la ciudad de León, Guanajuato y nos hemos dedicado a la tecnología del tratamiento de aguas desarrolladas aquí en México.

Esta mañana quiero compartirles una experiencia de lo que son nuestras actividades y de lo que nosotros estamos haciendo actualmente, pero también quiero hacer una analogía con lo que es la tecnología de tratamiento de aguas y de cuándo nace y cuáles son las acciones que se han tomado para desarrollar estas tecnologías.

Desde tiempos muy remotos el hombre, y quisiera transportarlos un poquito, imagínense que ustedes acaban de llegar al planeta Tierra y tienen que llevarse el agua a la boca, la primera acción que debió haber hecho el hombre tal vez es haber tomado con las manos el agua y llevársela para poder tomarla. Sin embargo, las civilizaciones empezaron a desarrollarse y llegan a darse cuenta que necesitaban llevar el agua no a su boca, sino que a poblaciones más grandes y

tenemos casos de los egipcios, griegos, romanos, donde aparentemente un acueducto son cosas muy sencillas, pero si ustedes lo analizan bien para la época eran grandes proezas tecnológicas.

Años después, con la revolución industrial, se empezaron a desarrollar tecnologías más elaboradas, y aquí les estoy presentando una que es poco conocida y que se llama la máquina de Marle, que existe en Paris y ustedes la pueden ver en el río Sena, en donde el Rey Luis XIV tuvo que solicitar a los sabios de la época para llevar el agua. Está el acueducto, en medio tienen la máquina que recorre 6.4 kilómetros del Sena hacia el centro de París para poder llevar el agua. Eso se hizo mediante una bomba ruedas en la que de esa manera se bombeo y se llevó el agua, es una máquina costosísima para la época; sin embargo, resolvió un problema debido a una decisión bien tomada por la autoridad en ese momento.

Después el Rey Luis XIV, esta es una fuente del Castillo de Versalles en donde mandó a hacer con la gente de los grandes mecánicos de fluidos que tiene Francia, todo el movimiento hidráulico de las fuentes de París, que son verdaderamente proezas tecnológicas para su época.

Las alternativas tecnológicas en ese momento entonces se dieron, pero se seleccionaron a las personalidades competentes y a los actores de la tecnología en ese momento para solucionar los problemas.

Yo creo que el Rey Luis XIV no anduvo buscando y no se fue a buscar a Alemania o con el Zar de Rusia o con los chinos a ver si les podía venir a resolver el problema, en ese momento ellos tomaron una decisión en ese instante y aunque les costó, les dio una mejor calidad de vida.

¿Cuál es el reto que tenemos nosotros aquí en México actualmente?

Ya en la mañana el doctor Ezequiel nos comentaba que el agua no puede acabarse y estoy totalmente de acuerdo con usted, el agua no puede acabarse puesto que la tierra es un sistema cerrado termodinámicamente y el agua no se va

a ir fuera de la atmósfera terrestre, va a estar aquí. El problema es lo de la contaminación.

En México, por ejemplo, tomamos el agua a partir de mantos acuíferos subterráneos, no producimos agua a partir de ríos, entonces de lo que tenemos como disponibilidad agua subterránea es 0.61% del total del agua que existe en el mundo, y tenemos el caso de ríos que podemos reutilizar, es una cantidad ínfima.

El problema para nosotros es esta contaminación que existe de los cuerpos y mantos acuíferos debido a las actividades industriales. Nosotros resolvemos problemas para industrias, son aguas mucho más cargadas, más difíciles que las aguas urbanas, y aquí estoy trayendo un ejemplo de lo que pasa en León, ese es el agua que resulta de un tratamiento de los residuos de la curtiduría, esa agua tiene un PH inferior a 3, cargas de demanda bioquímicas de oxígeno de 35 mil partes por millón, sólidos suspendidos mayor a 100 mil partes por millón, no tiene nada que ver con lo que son aguas residuales urbanas.

El proceso que descarga en ese manto acuífero, que es lo que se llama el río turbio, si alguno ha estado por ahí León, Guanajuato, que después se va al río Lerma y después contamina toda la cuenca de Lerma – Chapala.

Esta agua se va ahí donde están las vacas comiendo, esas vaquitas siguen, después las destazan y nosotros estamos listos en un ratito para irnos a comer unas brochetas. Esa es la cadena alimenticia que nosotros estamos sufriendo por la contaminación del agua.

¿Con qué alternativas tecnológicas contamos aquí actualmente?

Estos son unos ejemplos de las realizaciones que nosotros tenemos hecho, y aquí sí quiero señalar porque el día de ayer y hoy hemos estado escuchando conferencias muy interesantes, muy buenas, unas muy aterrizadas, pero otras muy utópicas, en las que nos dicen que tenemos que traernos el agua desde Alaska, pues digo no sé a quién se le ocurriría pensar lo que es conducir el agua hasta acá. Hay que ubicarnos un poquito más en la realidad de las cosas.

Estas son realizaciones tangibles que ustedes pueden ver y que están funcionando, son tecnologías robustas que ya asimilamos nosotros aquí en México y que ahora estamos desarrollando y mejorando.

Eso que tienen ahí a la izquierda es una rejilla automatizada que permite recuperar lodos de una planta de tratamiento; al lado derecho tenemos un desgrasador y desalinizador que se combinan los procesos al mismo tiempo.

Otras tecnologías, clarificadores segundarios, todo lo que es la tecnología robusta que existe y algunas otras en las que hemos participado como son filtración, filtros de carbón activado, bicapas y todo lo que ustedes quieran lo podemos hacer actualmente.

Algunos otros ejemplos, filtros biológicos, turbinas flotantes, toda la tecnología que ustedes puedan ver, biológica, físico química la conocemos.

Me van a decir, es que esto produce lodos, entonces nada más estás transportando la contaminación de un lado a otro. Sí produce lodos, pero también hay tratamientos, hay tecnología para tratamiento de lodos. Ahí tenemos el caso de tablas de secado de lodos; filtros banda, unidades de secado térmico. Todo esto existe en el mundo, nosotros lo estamos trabajando, lo conocemos, lo hemos aplicado.

Me van a decir eso produce olores, pues también existen tecnologías para tratar los olores. Tenemos torres de lavado ácido, básico, neutralización, unidades de ventilación para conducir esos olores y llevarlos a un lugar y tratarlos, existe la tecnología para eso. Muy costosa, de acuerdo, pero resuelve el problema.

¿En México cuál es nuestro reto para el tratamiento de aguas?

Quiero decirles que no hay reto tecnológico en México, la tecnología existe, está disponible en cualquier lado, pero en caso de que la hubiera, miren el recurso que tenemos todavía y que muchas veces no miramos porque estamos esperando que llegue la tecnología extranjera a resolvérnoslo. Existen centros de investigación y

desarrollo como el nuestro en el que estamos haciendo estos desarrollos tecnológicos, estoy presentando un piloto de reactor biológico de membrana para poder purificar el agua residual industrial, proceso para la recuperación de grasas, unidad piloto de hidrociclonaje para separar partículas finas particularmente en aguas pluviales y en aguas de procedencia petroquímica para separar aceite y agua; columnas de carbón activado para pesticidas.

Este es un caso de éxito que tenemos en León, es un tratamiento de humedales para tratar aguas de residuos de curtiduría en los que damos un tratamiento secundario y enviamos el agua no al drenaje, sino que la reutilizamos para riego, que es muy demandante.

¿Dónde están los retos entonces?

Miren, los retos están en este tipo de foros, en tratar de convencer a las autoridades, a los gobiernos, a los usuarios del agua, que existen tecnologías y desarrollos que resuelven su problemática, que no es necesario andarle buscando la panacea en el extranjero y a ver quién nos puede venir a resolver el problema, que muchas veces es más costoso de lo que nosotros podemos imaginar, que no está adaptado ni adecuado a las problemáticas locales de nuestro país, en donde existen muchas tecnologías charlatanas en las que vienen y nos dicen esto les va a resolver toda la vida y al principio no funciona y luego hay que llamarle al ingeniero italiano, dile que se venga a arreglar el tornillo aquí; dos mil dólares la hora y hay que pagarle para que venga y después no funciona.

Los actores de la tecnología ustedes los tienen aquí en México, no hay que ir tan lejos para traerlos a que nos vengan a resolver los problemas y están al alcance de sus manos y además con apoyos financieros por parte del gobierno federal, el caso de los centros de investigación como el nuestro participamos con empresas en las que el gobierno federal participa con un 50% para resolver algún proyecto y el otro 50% es puesto por nosotros.

No somos una empresa con fines de lucro, lo único que queremos es poder ayudar a la sociedad a resolver los problemas como estos.

Miren fuera del D. F., por favor, porque ustedes están aquí y nada más ven lo que hay aquí adentro, pero váyanse a ver un poquito lo que hay afuera a 300 kilómetros escasos de aquí, al occidente.

Las alternativas están en fomentar la investigación científica y el desarrollo tecnológico, eso sí es lo que necesitamos, que esta Comisión de Ciencia y Tecnología sí nos apoye. Estuve en una anterior presentación en la Cámara de Diputados, en la de Energías Renovables, y decía un colega mío: mírennos, aquí estamos, pero no nos hagan que nos vayamos a otro país, por favor. Yo creo que ese no es un argumento para decirles que necesitamos el apoyo de la gente, de nuestros diputados, no; simplemente queremos que vean lo que estamos haciendo y que nos den crédito y que acepten nuestras propuestas.

Queremos poder participar y continuar en este tipo de foros que se están haciendo. Para mí gusto, es un éxito tener un foro como este en el que ustedes pueden escuchar lo que nosotros podemos decirles, y nosotros podemos escuchar las necesidades que ustedes tienen también.

Queremos coadyuvar y desarrollar las comunidades que están a nuestro alrededor y hacer de México un país independiente tecnológicamente.

Dicen que nos independizamos en 1810, pero ese fue de un país, actualmente somos dependientes pero como de 10 y no nos hemos independizado y vamos a seguir así mientras no queramos voltear a ver nuestras tecnologías que estamos haciendo aquí en México.

Nuestras propuestas:

Para poder resolver esto del medio ambiente, las tecnologías existen y han nacido de grandes decisiones de las autoridades de ese momento y buenas decisiones, eso es lo que queremos que hagan nuestras autoridades, que decidan en el

momento adecuado, con una buena decisión y que se den cuenta, pero esas decisiones aunque dependan de ellos, no son nada más de ellos, son de todos nosotros los que estamos aquí presentes y con lo que he escuchado esta mañana y el día anterior y lo que vendrá el día de mañana, creo que podremos lograrlo poco a poquito.

¿Cuál es el objetivo finalmente?

Es este, he estado escuchado a gente muy inquieta que dice es que yo quiero dejarle a mis nietos un mundo mejor, quiero que vivan de alguna u otra manera y yo también quisiera que mis hijos y mis nietos vivieran así, tener una mejor calidad de vida.

Muchas gracias por su atención.

LA MODERADORA.- Muchas gracias al ingeniero Ricardo Guerra.

A continuación toca el tema desarrollos tecnológicos no convencionales, que nos expondrá el ingeniero Gabriel Elías Castro.

Él es egresado de la Facultad de Química de la UNAM y cursó estudios de postgrado en Ingeniería de Procesos en la misma institución.

Ha estado involucrado desde hace 11 años en áreas de medio ambiente.

Trabajó en la red automática de monitoreo atmosférico de la extinta Dirección de Ecología del D. D. F.

Se ha desempeñado como asesor de Ingeniería y Consultoría Ambiental para empresas del sector privado.

Actualmente desarrolla proyectos de tratamiento de agua residual para la empresa Bufete de Estudios y Proyectos de Ingeniería, S. A. de C. V.

Cedo la palabra al ingeniero Gabriel Elías Castro.

EL ING. GABRIEL ELÍAS CASTRO.- Muy buenas tardes.

Antes que nada, quiero agradecer la invitación a la Comisión de Ciencia y Tecnología de la Asamblea, a través de la Comisión Especial para la Gestión Integral del Agua en el D. F., esta oportunidad para poder hablar ante ustedes de un tema bastante técnico, la plática está centrada no en la historia del agua desde Adán y Eva, sino en cuestiones técnicas que posteriormente, al concluir, voy a relacionar con los objetivos de este foro.

La empresa para la que estoy trabajando ahorita en proyectos de desarrollo tiene 15 años de experiencia en brindar servicios de ingeniería, cuando empezó la compañía son básicamente trabajos de infraestructura de construcción y hace 8 años que incursionaron en el diseño e instalación de plantas potabilizadoras y de tratamiento de agua.

Hemos atendido a mucha gente, a muchas instituciones, a la Comisión Nacional del Agua, la gerencia del Valle de México, la gerencia de Lerma, la gerencia que está en Guanajuato, la gerencia del sureste y para el Gobierno del Distrito Federal hemos hecho proyectos para el Sistema de Aguas, y pongo ahí la DGCOH porque también trabajamos con ellos, aunque ahora ya la DGCOH está integrada al Sistema de Aguas, y hemos trabajado también con la Delegación Iztapalapa.

Esta es la última parte de la lista y ahí lo que quisiera resaltar es que debajo de donde dice Nacional Financiera, está Impulsora Rain y Alto Carbono, es decir empresas privadas para las que hemos desarrollos tecnológicos, estos no convencionales y está subrayado ahí en negro la Empresa VIC, la estación de transferencia de basura que está ahí en el Eje 3 Sur y Tlalpan, porque son procesos de muy bajo caudal, fueron unos procesos muy especiales en los que tuvimos que trabajar.

Ahí dice VIC, no sabe fallar, yo estaba sorprendido cuando hice la diapositiva y revisé el currículo, porque efectivamente no, así se llama la empresa, no es nada más el slogan.

Bien, entonces voy a hablar aquí brevemente de las cuestiones tecnológicas de un par de casos y si el tiempo permite darles más, la ponencia se llama “Procesos no Convencionales”, así que sería bueno hablar brevemente de cuáles son los convencionales, sin embargo los expertos en tratamiento ya lo saben, incluso pueden estar convencionalmente en desacuerdo con esa clasificación, pero es una clasificación generalmente aceptada.

Los procesos convencionales se dividen en dos grandes rubros, unos que utilizan el oxígeno, otros que no utilizan oxígeno; los que utilizan oxígeno se llaman aerobios, los que no se llaman anaerobios, tratan cargas altísimas como la que se mencionaba aquí de miles de miligramos de DVO.

Los tratamientos aerobios son más conocidos como para tratar aguas residuales domésticas. Ahí hay dos tipos de procesos, unos que se llaman de crecimiento suspendido y otros de película fija.

El más famoso, el que ustedes seguramente han visto en fotografías, en diapositivas, en ponencias, es el proceso de los activados que es el proceso clásico, es una alberca grande llena de microorganismos flotando en flóculos y degradando la materia orgánica. No es nada más que eso y se necesita para su operación gente entrenada porque los microorganismos comen, se reproducen y hay que recircularlo y ese controlo hay que tenerlo muy preciso.

Están mencionados ahí los reactores secuenciales intermitentes o por lotes, lo pongo en inglés porque se conocen como reactores SVR y voy a hablar de ellos más adelante.

Y los de película fija, también los más usados son los biodiscos, imagínense unos discos no como los CD sino los LP que conocieron, pero de 3 metros de diámetro montados sobre un eje de 8 metros de largo y que está girando sumergido 40 por ciento en el agua residual. Tenemos un dibujito más adelante.

Bien, esos son los procesos convencionales. Voy a hablar aquí de uno de los que enfrentamos nosotros. Esa es una fotografía del Hotel Westin Regina, en los

Cabos, parece que el Hotel está construido sobre el mar y que hay un puente, es un engaño del fotógrafo, se las ingenio para adecuar la fotografía de tal manera que lo que ven en el primer plano es un cuerpo de agua que está en el lobby del Hotel. Entre ese cuerpo que está en la parte inferior de la foto y la estructura que ven ahí atrás, hay como 200 metros.

Pero en ángulo es tal que aparentemente el mar pasa por abajo del Hotel. No es así. Es un truco.

Bien, el Hotel presentaba un problema porque es tan elegante y tan caro que los clientes preferidos estaban muy cerca de los cárcamos de recepción de agua residual del Hotel y había un olor horrible porque la planta estaba funcionando mal. La planta está, si cuentan de arriba hacia abajo, en el segundo nivel, un poco más a la derecha, y los cárcamos de recepción estaban hasta la parte baja que es la que está cerca de la playa, ahí donde están los cuartos preferenciales, las habitaciones preferenciales.

Bien, ahí utilizamos un proceso dual. A esto le llamamos un proceso no convencional porque no se trataba solamente de poner una alberca y resolver el problema; el proceso consistía en un reactor secuencial y un biodisco, ellos ha tenían un biodisco, pero estaba todo destartalado, y en implementar un tratamiento mecánico y sedimentadores de placas paralelas porque simplemente no había espacio, ya habían construido todo y no había forma de poner nada de lo convencional, de lo grande, de los sedimentadores que se utilizan normalmente tienen unas dimensiones enormes, son unas cosas cilíndricas que requieren mucho espacio. Había pues que utilizar la infraestructura disponible y para eso utilizamos los reservores que ya estaban construidos para el agua tratada, los convertimos en reactores.

Eso que ven a la izquierda son 3 reactores, 3 etapas que tuvimos pensar cómo utilizarlas al máximo para bajar un poco la DVO. La DVO es un parámetro que mide la contaminación del agua y estaba pensada la planta con el solo biodisco

para tratar de alrededor de 300 miligramos por litro, en realidad estaban llegando 680.

Los cálculos que hicieron, la gente del hotel, era bueno pues vamos a tener aproximadamente una población como del60, 70 por ciento por ahí, pero tuvieron tanto éxito que el hotel está siempre lleno y del flujo de diseño que se utilizó de 6 litros por segundo, en realidad estaban recibiendo 16 litros por segundo, es decir estaban utilizando un equipo que preparado para tratar un tercio nada más de lo que realmente estaba recibiendo.

El biodisco se sobrecargó, tenían una película de bacterias muy densa que acabo rompiendo los plásticos, el material de soporte, y cada vuelta que daba le pegaba a las demás y se rompía cada vez más. Así es que el proceso no servía y el hotel olía mal.

Esta innovación o esta forma en que enfrentamos la solución del problema tiene 3 módulos ahí en el SVR y la tercera que es una etapa no óptica, es decir ahí los microorganismos no utilizan oxígeno molecular, sino oxígeno de otros compuestos oxigenados que están en el agua residual. Ahí lo que tenemos es una bomba o un sistema de control de bombeo que admitía el agua hasta que se iba llenando el tercer reservorio y el mecanismo de control cuando se llenaba paraba la admisión del líquido, pero no se detenía la aireación que se da en los dos primeros reactores.

Por ese hecho le ponemos a ese sistema como un SVR, es decir está recibiendo una carga de agua contaminada, la trata y luego la descarga y se le descarga al biodisco. Eso que ven ahí es un esquema lateral del biodisco, le digo que son 3 metros más o menos de diámetro, el agua residual está en la parte de abajo, el biodisco está sumergido como un 40 por ciento, está dando vueltas oxigenando el agua.

Finalmente un sedimentador de placas paralelas, que la diferencia que tiene con lo no convencional es que los sedimentadores convencionales son construidos

para flóculos a los que se les calcula el tiempo de sedimentación y normalmente se requiere un espacio enorme.

Cuando la planta se planea con antelación, cuando hay terreno disponible, etcétera, eso es siempre mucho más barato y es efectivo. No era el caso del Hotel Westin, no teníamos donde poner nada y escogimos un sedimentador de placas paralelas. Hubiera sido bueno traer una foto, pero si se los describo yo parado aquí, este es un dispositivo metálico o forrado de metal que está en diagonal, alcanzaría tal vez la lámpara o esta línea de las primeras lámparas de la izquierda.

Bueno eso fue una de las soluciones que le dimos al proceso. En el segundo renglón ven ustedes el pretratamiento mecánico, eso quiere decir que estaban alimentando al biodisco con el agua tal como venía de las habitaciones y ustedes saben los huéspedes son capaces de tirar por el excusado cualquier cosa que no quieren que los de la limpieza vean, porque les da algo de pena. Así que al biodisco estaban llegando también sólidos que uno no da crédito.

No había un sedimentador primario, así que es que el pretratamiento y el tratamiento primario lo resolvimos con una criba. Una criba es un tambor rotatorio con una malla o con un paso de agua de 5 milímetros y ahí se detenía prácticamente todo, al biodisco o al sistema de tratamiento, llegaba sólo el agua residual ya sin sólidos. Si alguien perdía un anillo de diamantes en alguna habitación, podía ir a buscarlo ahí a la criba que funcionaba perfectamente.

Esta es una fotografía del biodisco una vez que estaba rehabilitado. Ahí todavía pueden ver en la ventana de la izquierda un espacio de un par de placas que ya no se pusieron, pueden ver la película biológica, esa parte oscura, negra que está bañada con agua, completamente desarrollada y ahí el reto que resolvimos fue que normalmente para echar a andar un equipo de estos se requiere instalarlo, ponerle el motor, ponerle el agua y esperar de dos a tres meses a que la película biológica se desarrolle y haga su trabajo.

Como aquí ya estaba funcionando, pero funcionando mal, el reto fue sin parar el proceso mucho tiempo, reponer las placas, no perder la película biológica y tenerlo andando lo más pronto posible. Eso lo logramos en dos semanas.

Bien, se acabó el ejemplo del Westin, el otro caso que quiero tocar es el proceso de los activados con lecho móvil que pusimos en la planta de tratamiento de Bordo Poniente. El Bordo Poniente es el tiradero de residuos que ahorita como ustedes saben ha salido mucho en las noticias, está dividido en etapas esta recepción de residuos sólidos y ya hay unas partes que han sido clausuradas, ya no se tira basura ahí. Pero la idea es regresarle al estado ecológicamente bien esa parte. Así es que se está tratando de regar con el agua del Vaso Regulador del Bordo, se está tratando de regar con esa agua a todas las zonas que ya están clausuradas, más o menos son 84 hectáreas lo que hay que volver verde y bonito, hasta ahorita se han reforestado y vuelto a la vida y a la belleza como 16.

Bien, ahí el problema que teníamos era que íbamos a tomar agua de un vaso regulador, es decir que recibe agua residual de la ciudad cuando hay unos picos o unos aumentos de caudal, tales que el sistema de drenaje no puede manejarlos y entonces son desviados a ese vaso de regulación horaria. Así se llama y la demanda de química de oxígeno, ese parámetro que sirve para medir la contaminación era muy baja, de menos de 150, a veces llegar a ser hasta de 100 y para eso se requería conocer muy bien el proceso y no poner también otra vez un proceso convencional de recetas.

Entonces lo que pusimos ahí fue un reactor en donde las cosas azules que ustedes ven son unas piezas de plástico en las que se desarrolla encima de ellas película biológica, es decir en el biodisco ustedes vieron una película biológica que está pegada y que está dando vueltas. Bueno aquí está la película biológica pegada en el soporte y el soporte se mueve gracias a esa línea azul que ven en la parte inferior del reactor, es un sistema de aireación, son burbujas que salen impulsadas por un soplador que hacen que se ponga en movimiento y además proveen de oxígeno para el proceso.

Aquí el chiste decía yo, es que teníamos que vigilar muy bien cómo era la microbiología del proceso, es decir los antecedentes que tenemos de los tratamientos de agua empiezan con los ingenieros civiles tratando de resolver un problema de agua residual, hacen unas fosas y descubren que eso se trata. El origen del proceso de lodos activados, es lotch, en inglés, es que no sabían qué era eso y si sabían, bueno la apariencia que da las colonias bacterianas en las fosas es que son como lodos, son cafés y entonces ese proceso convencional pues no diferencia qué tipo de bacterias hay ahí y tampoco cuál es la especialización de cada una.

Bueno en este caso tuvimos que poner mucha atención en cuál era la microbiología del proceso, que el proceso requería, por dos razones: una, por la baja carga orgánica que teníamos y, segundo, porque no queremos que se generen muchos residuos sólidos.

Entonces ustedes ven ahí los diferentes tipos de protozoarios o de organismos ya grandes, o sea las bacterias se desarrollan en la superficie del material plástico en el reactor y luego lo pensamos como un biodisco, en los biodiscos es normal que se dividan en etapas las diferentes partes por las que pase el agua para que se desarrollen diferentes tipos de microorganismos en cada una de ellas. Aquí está pensado así, no hay biodisco, hay un material de soporte que está recibiendo a las bacterias y favoreciendo que crezcan los organismos que están ahí en el centro, es decir son organismos grandes que se comen a todo lo que venga del proceso y que tienen una sedimentación excelente. De esa forma lo que tenemos son unos lodos que son fácilmente sedimentables y que no se dan en gran cantidad, es decir no se están generando muchísimos lodos porque las bacterias que son los flóculos que vienen para la salida, se las comen estos animales y entonces la salida después, en la salida del dren de ese reactor, es de 75 miligramos por litro, esa es una concentración muy baja y si se compara con lo que sale de un proceso convencional que puede llegar a ser 3 mil miligramos por litro, es decir la cantidad de lodo que se genera realmente es muy poca.

Esa es la planta, bueno el esqueleto de la planta. Las líneas azules de la izquierda que ven ustedes son las líneas del vaso regulador, eso parece que está colgando es la bomba de admisión, está el corredor y después la parte negra que ven son los aireadores, el sistema de aireación. Están viendo el esqueleto y arriba ven el andador. Lo que está en la parte de atrás son las casetas de operación y el cuadrito de arriba a la izquierda es donde se depositan los lodos para llevarlos luego a composta ahí en el mismo tiradero.

No voy a hablar ya de este proceso, de hecho lo había puesto porque como sólo tenía 10 minutos, ahí no hay ninguna innovación de un proceso no convencional, pero era uno de los dibujos que mejor le salió a nuestros arquitectos y la escogí para ponerla al final de la presentación, y voy a cerrar porque ya terminó mi tiempo, diciendo lo siguiente:

La admisión de agua al Distrito Federal son 35.5 metros cúbicos cada segundo, son 35 mil 500 litros cada segundo. Lo que se puede hacer concientizando a la gente, promoviendo campañas y ahorrando lo más que se pueda en la casa, es un metro cúbico por segundo, si somos optimistas y confiamos en muchos de nuestros ciudadanos. Si se dan cuenta es un treinta y cincoavo de lo que maneja la ciudad.

Yo creo que la alternativa está en la reutilización del agua, el reuso es un camino que nos va llevar a poder utilizar más tiempo, entre más vueltas le demos al agua, está mucho mejor tratarla para poder utilizarla en los excusados por ejemplo. Ahí no necesitamos agua potable y tratarla para beberla también se puede.

Namibia, en Africa, fue planificada para poder beberse el agua tratada y hasta ahorita lo siguen haciendo. Hay un prejuicio social de que el agua tratada por estos medios que nosotros desarrollamos, que los ingenieros hacen, no se puede beber y que prefieren inyectarla y que el suelo la purifique y después extraerla. Eso es lo que se está haciendo ahorita.

En Estados Unidos por ejemplo hubo un boicot para parar el proyecto de potabilización del agua residual que trataban en California. Así es que la salida va hacia la reutilización del agua y la reutilización evidentemente requiere un tratamiento y esa es una contribución de la ciencia y la tecnología a resolver el problema del agua en el Distrito Federal.

Gracias por su atención. Continuaremos en el debate.

LA C. MODERADORA.- Muchas gracias ingeniero Elías Castro.

A continuación toca la participación del ingeniero Rubén Nicolás Rodríguez, a quien previamente ya presentamos en la Mesa 3, por lo que únicamente le cederé la palabra para que exponga el tema “Recuperación y/o Purificación de Aguas Residuales Altamente Contaminadas y Contaminantes, al igual que Agua de Mar”.

Adelante ingeniero.

EL INGL RUBEN NICOLAS RODRÍGUEZ.- Muchas gracias por su atención. Nuevamente me da gusto estar en contacto con ustedes y vamos a empezar por leer aquí unos comentarios que tenemos.

Primero que nada agradecer mucho a la Comisión de Ciencia y Tecnología que han tenido la amabilidad y atención de concedernos esta oportunidad de platicar con ustedes.

Nuestra presencia en esta mesa tiene por objeto mencionar que contamos con la posibilidad de ofrecer a la comunidad y a la Comisión de Ciencia y Tecnología y la Comisión Especial para la Gestión Integral del Agua de la Asamblea Legislativa, nuestra tecnología que hemos denominado “Proceso Químico Unitario Avanzado para Llevar a Cabo Recuperación y/o Purificación de Aguas Residuales Altamente Contaminadas y Contaminantes de Cualquier Indole y de Igual Manera Agua de Mar”.

Como resultado de investigación, estudio, desarrollo, aplicación de alrededor de 30 años, hemos obtenido resultados altamente satisfactorios reales, efectivos, para obtener un producto terminado con calidad potable.

Este producto terminado tiene al menos 98.5 por ciento de pureza fisicoquímica y bacteriológica. Se cumple con las normas de carácter nacional. Cumplimos y rebasamos las normas de la Organización Mundial de la Salud. Este proceso está debidamente reconocido a nivel nacional y mundial, pues contamos con patente expedida por el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.

En consideración a la problemática que existe en la Ciudad de México y valle de México, por la escasez de agua, extracción indiscriminada del agua del subsuelo, hundimiento del piso de la Ciudad, pues se requiere pensar en contar con soluciones prácticas, técnicas efectivas, eficientes, reales, para resolver esta situación. Una de estas soluciones es la tecnología que nosotros contamos.

El Drenaje Profundo de la Ciudad perfectamente se puede recuperar y purificar con el fin de reutilizar para satisfacer todas las necesidades de consumo. Desafortunadamente la mente humana no está concientizada para aceptar el uso de agua procedente de esta fuente. Esto requiere de mucha promoción, educación, con lo que se logra este propósito.

Si la situación de falta de agua continúa por el derrotero que llevamos, llegará el momento en que ojalá no se presente, que agua del caño directamente tendría que usarse sin decir agua va, como es el caso de una región del Valle del Mezquital en el Estado de Hidalgo, en donde algunas gentes están infectadas en la epidermis por utilizar agua negra que les envía la Ciudad de México.

La calidad del producto que obtenemos está comprobado por análisis fisicoquímicos realizados por laboratorios certificados. Con el objeto de que se conozcan estos resultados nos es grato mostrar algunos de ellos, de pruebas que se han realizado de muestras de agua residual y que hemos realizado en nuestro laboratorio.

En este caso está una prueba de laboratorio que se ha realizado a una muestra de agua del Río Churubusco, que recibe aguas residuales de tipo doméstico y aguas de desecho industrial. En este caso únicamente se hizo la determinación del aspecto biológico del agua. Como ustedes pueden ver todos los elementos biológicos que podrían ser causantes de afecciones gastrointestinales, después del proceso de recuperación, esos elementos desaparecen total y absolutamente.

Ahí se puede ver la cosa del contenido de los mesófulos, poliformes en general, como son fecales y etcétera. O esa eso comprueba que el agua realmente en aspecto biológico tiene una calidad ciento por ciento potable y perfectamente para consumo humano.

Es otra determinación de aspecto análisis fisicoquímico. Esto corresponde a un lixiviado que procede del relleno sanitario, de basura que existe en el Bordo Poniente aquí en Xochiaca.

Aquí se puede ver el grado de contaminación que hay desde el punto de vista físico químico y biológico. Estas aguas tienen un alto contenido de metales pesados, y entre estos metales pesados se están considerando todos los que corresponden al cromo hexavalente, al cobre, al plomo, al mercurio, a la plata, etcétera.

El resultado que se obtiene como se puede ver, es perfectamente libre de ese contenido de metales pesados; generalmente los procesos biológico lo único que hacen es tratar agua de orden orgánica, los metales pesados no los pueden eliminar, eso se requiere hacer por medio de otros tratamientos secundarios o terciarios adicionales al punto principal de aspecto biológico que indudablemente aumenta el costo de inversión y el tamaño y magnitud de las plantas.

Nuestra tecnología enfrenta una situación de desconfianza y poco interés en el medio industrial y doméstico, porque los procesos actuales y conocidos efectos biológicos, ósmosis inversa, globos activados, etcétera, que ofrecen tratar agua residual y no lo han logrado.

Sin embargo, se sigue erogando cuantiosamente en estas instalaciones, aunque los resultados no se han confirmado que se obtiene producto para reuso.

Las aguas que sirven para riego de jardines no tiene la calidad óptima para tal objeto, siempre se hace la observación de no tomar o usar el agua para uso doméstico.

Uno de los objetivos que hemos tenido para dar a conocer y demostrar la efectividad de nuestra tecnología, es hacer pruebas directamente en el campo, éstas se pueden llevar a cabo por medio de un equipo de nuestra propiedad y que se puede instalar en cualquier lugar determinado que se seleccione.

Hemos tocado puertas de instituciones como universidad del Estado de Guanajuato, Tecnológico de Monterrey del Estado de Nuevo León, campus Monterrey, Petróleos Mexicanos, Gerencia de Ciudad del Carmen Campeche, CNA, Gerencia de Potabilización e Instalaciones en la Ciudad de México, Sistema Operador de Agua Potable en Metepec del Estado de México, y algunas más.

Nuestra solicitud es que nos proporcionen los medios de transporte y gastos de instalación para llevar y traer nuestro equipo, hacer una demostración in situ, comprobar el buen funcionamiento y calidad del producto obtenido con el objeto de despertar el interés de inversionistas para maquilar aguas residuales y pensar abastecer el servicio consumo.

A continuación les vamos a mostrar un análisis, este corresponde a un análisis del agua de mar potabilizada por este sistema. Esta agua de mar, como todos sabemos, tiene un alto contenido de sulfatos, cloruros, bicarbonatos, etcétera, que aparecen en la columna que está mencionada como influente.

Ahí vemos los cloruros del orden de 11 mil 560 partes por millón, después del proceso de tratamiento, esto se reduce a 49.05; los sulfatos también del orden de 3 mil 221 se reducen a 75; la dureza de 7 mil y tantas partes por millón la bajamos a 7.34.

Una de las cualidades que nosotros tenemos con estos procesos de recuperación de agua, es que el PDH de cualquier agua que se trate, sea de orden cáustico o ácido, normalmente nuestro proceso lo entrega con un PH constante entre 7 a 7.5 sin necesidad de estar agregando ningún producto o aditivo que se le tenga que poner para neutralizar el efecto químico del agua.

En este caso, estaba mostrando una vista típica de un sistema de recuperación de agua instalada en alguna planta de cobrisado de acero al carbón. Nuestro equipo consta de 6 columnas que son típicas en cualquier tamaño que sea, puede ser tamaño pequeño, mediano o grande.

El agua nosotros la procesamos a través de una sola bomba que hace la función de transferir el agua recolectada en una fosa receptora, a donde llega todo el desecho que se genere en cualquier industria o cualquier instalación, puede estar mezclada el agua doméstica con el agua de proceso industrial; se hace una mezcla homogénea, de ahí se transfiere a un primer tanque que es el reactor donde se hace la precipitación por efecto de reactivos químicos, en donde precipitamos esos retiros, esos sólidos suspendidos y disueltos al fondo del tanque. El agua con cierta claridad pasa a un segundo tanque, en donde viene una segunda sedimentación y clarificación.

Posteriormente derrama por efecto de gravedad a una tercera columna donde pasa a través de una cama de arena sílica de granulometría controlada. Esa cama lo que hace es retener los microsólidos que no se han sedimentado en los dos pasos anteriores.

Al final pasa a través de una cama de carbón activado donde se hace un proceso final de purificación y pulido. El agua de salida final, es el agua que se tiene como recuperada y purificada; las condiciones de esta agua, como decía, se han comprobado y se comprueban por medio de análisis fisicoquímicos, es un proceso de un solo paso, no requerimos pretratamiento ni postratamiento.

La calidad controlable para el efecto biológico se puede hacer al final del proceso por efecto de adición de ozono o de cloro, en este caso el ozono es un elemento más efectivo porque además de que controla la cuestión del crecimiento biológico, oxigena más el agua.

En estas condiciones, nuestra preocupación y propuesta es poder tener oportunidad de que esta agua, estos procesos se pudieran utilizar para resolver el problema, indudablemente que en la ciudad de México de reutilizar el agua que va al drenaje profunda, volverla a contaminar, volverla a tratar, y ese mismo volumen se le está dando vueltas indefinidamente, sin tener que estar gastando agua adicional para satisfacer las necesidades que tenemos en el consumo de este tipo de agua.

Agradezco mucho su atención, muy amables.

LA C. MODERADORA.- Gracias, ingeniero Rubén Nicolás Rodríguez. A continuación toca el turno al señor Ezequiel Escartín Morales, a quien de igual manera ya presentamos en la mesa número 3. Él nos expondrá el tema "tratamiento de aguas residuales". Cedo la palabra al señor Escartín Morales.

EL C. EZEQUIEL ESCARTIN MORALES.- Buenas tardes. Bienvenidos a los que llegaron, los que no, bienvenidos nuevamente.

Antes que otra cosa, una vez más agradecer a estos espacios de expresión, coincido totalmente con lo que manifestó Ricardo Jaime Guerra, nos persigue el síndrome de "La Malinche".

Yo creo que lo primero que tenemos que hacer es creer en nosotros; yo creo en mi y creo en lo que podemos hacer, no hay problema que no podamos resolver.

Yo tuve la fortuna y lo digo en ese sentido, porque marcó mi vida para siempre, de vivir en el temblor del 85 aquí en la Ciudad de México, fui testigo de cómo el Gobierno y todas sus autoridades quedaron paralizados, y también fui testigo y parte de la solución que la ciudadanía impuso.

A mí no me espanta ningún reto, y yo no vengo a ver qué puede hacer la Asamblea Legislativa por mí, yo vengo a ofertar algo y vengo a luchar todos los días porque esto se haga, porque los señores que están aquí son transitorios, traen sus propias agendas, resuelven lo que pueden o les permitimos resolver, porque tampoco son magos, y créanme que tanto la diputada como Juan Antonio, son gente extraordinariamente tenaz, y por eso tenemos este espacio.

Yo deseo ser tan tenaz como ellos, difundir lo que estamos haciendo y ser parte de la solución, no ser parte del problema, yo no espero el apoyo del gobierno porque si seguimos esperando esos apoyos a la mejor lo reciben nuestros nietos si es que lo reciben, y lo digo con respeto, no es peyorativo, así son las circunstancias. Entonces está en nuestras manos modificar esas circunstancias .

Después de este rollo así medio raro, empezamos. En obviedad de que muchos de ustedes ya vieron la primera parte, únicamente voy a recordar poco de lo anterior.

Nuestra misión como compañía, estamos dedicados al manejo sustentable del recurso hídrico, con la finalidad de recuperar y tratar el agua residual de cualquier tipo, obteniendo con esto que las fuentes de agua no sean sobreexplotadas, logrando de esta manera la recuperación natural de las mismas, haciéndolo con tecnología y personal ciento por ciento mexicanos. Es absolutamente cierto lo que se mencionó hace rato, de repente no está funcionando la planta y hay que traer a los ingenieros israelíes que compran 5 mil dólares diarios por estar aquí, y requieren una pieza que solamente fabrican en Marte, etcétera. Si nosotros tenemos nuestros recursos, nosotros podemos resolver lo que se presente.

¿Cuál es el problema? La crítica, solución del agua en el país, donde requerimos de soluciones inmediatas. Cuando nos dicen, “ya vienen las guerras del agua” no es cierto, las guerras del agua ya están aquí y nos afectan, cerramos la carretera de Puebla, una comunidad, toda una tarde hasta que no llegara el Presidente Municipal a ver qué van a hacer con el problema del agua.

Los mazahua cierran el acceso a las plantas tratadoras porque les quitamos el agua desde hace 40 años, no se les pagó lo que se les promete, y ellos no ven ningún resultado con el agua.

Tenemos colonias tras la distribución del agua, en la Ciudad de México es muy especial; hay colonias que las separa una calle, y en la acera de enfrente sí hay agua y en la acera de este lado no hay agua, y entonces están los vecinos de ambas colonias prestándose agua y generando conflictos. La guerra del agua no viene, ya está aquí.

¿Cuál es el problema que tenemos? Que no haya abastecimiento para las actividades poblacionales, industriales, comerciales y de servicios.

¿Cuál es la solución? Tratar el agua residual que la ciudad genera, evitando que este caudal salga de la cuenca y conservándolo como un capital administrar, dándole al agua la calidad que requiera para ser usada en los diferentes procesos poblacionales y comerciales.

Aquí hago referencia a lo que mencioné hace rato. Si el Distrito Federal genera 100 litros de agua residual por día, 85 de esos 100 litros se van de la cuenca sin tratamiento alguno, también es verdad lo que se mencionó, todas las poblaciones que viven cerca de los caudales de agua residual, padecen 40% más de problemas de salud, principalmente gastrointestinales y dérmicos, por qué, porque viven a lado de agua que usted y que yo y que todos los hospitales tiran sin darle tratamiento alguno, tanto del sector público como privado, aquí no es privativo de alguien.

De los otros 14 litros restantes se usan para riego de áreas verdes, que son lo que ustedes ven ahí regando camellones y jardines y demás, y el otro litro es al que se le da otra calidad de tratamiento para reinsertarlo básicamente en procesos industriales, entonces estamos cometiendo actos bárbaros, tiramos el 85% del agua que usamos, es como si yo les dijera ahorita, salgan a la calle, tomen todo el dinero de sus bolsas, guarden el 15% y 85 tírenlo, no lo hacemos verdad, pero sí

tiramos el agua. Yo les puedo asegurar que ustedes se pueden pasar una semana sin un centavo en la bolsa, pero les pido que dos días no tomen agua, para que entiendan cómo estamos desorientados en lo que sí vale y en lo que no vale.

Si en este momento se aplicara la solución tecnológica que nosotros proponemos al Distrito Federal, tendríamos una cuenca sustentable, podríamos cortar el suministro del Cutzamala y otras fuentes, desactivando los conflictos políticos y sociales inherentes, y suspenderíamos la extracción de agua de los pozos legales y clandestinos, porque hay de los dos aquí en el Distrito, disminuyendo la presión sobre los acuíferos y el hundimiento de la ciudad; por qué lo digo, porque el Distrito Federal en este momento es autosuficiente en agua.

¿Qué es lo que pasa? Que traemos el agua de algún lugar, la depositamos en nuestras casas y luego la tiramos, y lo mismo hacen todas las industrias y el comercio; pero qué tenemos también en casa, tenemos, y se mencionó hace rato, la mayor parte de los que tuvimos la posibilidad, tenemos cisternas o dobles tinacos.

Les puedo asegurar que el 90% de los negocios, comercios, hoteles, hospitales y lo que ustedes quieran en la Ciudad de México, tiene cisterna, por qué, porque no confía en el abasto de agua, si nosotros tomáramos ese caudal de agua y lo limpiáramos sin que salga de la cuenca que es el Distrito Federal y zona conurbada, tenemos resuelto el problema del agua, y no necesitamos extraer agua de otros lados con los costos que hoy tiene.

La tendencia de futuro es que cada cuenca, deberá encontrar las mejores soluciones para no perder su capital de agua, y el que tenga no se vea afectado por la desatención o mal uso de las cuencas vecinas, y aquí voy a retomar esa pregunta que nos hacíamos de niños, yo ya no veo el agua, a dónde se habrá ido, mágicamente desapareció de nuestras vidas. No es cierto, va contaminando a lo largo de su camino, otras entidades, y la geografía no reconoce fronteras artificiales que ponemos los seres humanos, al agua puerca le importa un bledo

que aquí termine el Distrito Federal y aquí empiece el Estado de México, no le afecta, ella sigue fluyendo hasta donde tope con toda la carga que lleva.

¿Qué considero yo como cuencas y microcuencas? Establecer un área dentro del Distrito Federal y servir en materia de agua a: Hospitales, escuelas, plazas comerciales, lavanderías, deportivos, edificios, oficinas, edificios públicos.

La microcuenca, podemos llamarle una casa o un negocio, esa es una microcuenca, cómo van creciendo esas microcuencas, después se vuelve una manzana, después se vuelve una colonia, después se vuelve una delegación, y después se vuelve todo el Valle de México, y no es materia utópica.

La industria, la iniciativa privada está tomando ya acciones al respecto porque cada día le cuesta más dinero no tener agua para sus procesos, es por eso que los que nos dedicamos a esto estamos siendo exitosos, porque nos requieren para que les resolvamos un problema de abasto y de calidad de agua, eso es lo que vuelve rentable esta operación. Entonces así es.

Imaginemos esta microcuenca, donde un eje es Insurgentes, otro eje es el Viaducto, otro eje es Cuauhtémoc, y aquí abajo nos vamos a Ángel Urraza. Esa microcuenca, yo pongo una planta que está ahí en el centro, colecto el agua residual de los negocios interesados, y les entrego agua con la calidad que requieren para sostener su funcionamiento. Esto tiene varios beneficios, el más importante que hay quien está dispuesto a pagar, no porque sean hermanas de la caridad, necesitan el agua para sustentar el negocio, y dos, el procedimiento que yo les ofrezco es más barato a como lo están comprando ahora, es así de sencillo, es un proceso económico de negocios en la que se ven beneficiadas las partes.

Aunque presenté la diapositiva en la mañana, aquí la explico un poquito más, la parte de arriba es lo que conocemos como un pretratamiento tradicional a través de rejillas, a través de sedimentadores, normales, la parte de en medio es donde entra el proceso que nosotros utilizamos, en el cual no utilizamos ni químicos ni biológicos, parte de un principio viejo, del siglo, ahora sí que antepasado, por ahí

de 1870 y tantos, Svante Arrhenius, emitió un postulado que dice: “cualquier elemento disuelto en un medio, es más débil que el medio en el que está disuelto”, es decir, lo que yo puedo disolver en agua es más débil que el agua misma.

A partir de ahí y posteriormente, se desarrolla una tecnología que se llama de celdas alotrópicas, que ustedes han oído mencionar a veces por ahí, hace algunos años, 10 ó 12 se puso de moda un tubito que se ponía en el tanque de la gasolina para aumentar el octanaje, esa es una celda alotrópica, genera una radiación electromagnética por sí mismo el tubo, nada más que éste es muy débil. Si yo pusiera un tanque de agua residual, un tinaco, y le pusiera una celda alotrópica, a lo mejor en 4, 5 meses ya puedo disponer de esa agua, porque se asentó y porque la celda al hacer su efecto de disociación, disoció los contaminantes, nada más que quién tiene un tinaco sin tocar el agua 4 meses para después usarlo, nadie.

La genialidad del ingeniero que desarrolla esto, que es el ingeniero Jesús Figueroa, mexicano, egresado del Politécnico, es que a través de error y acierto encontró la manera de multiplicar el efecto de esta radiación ionizante, más o menos en 1mil 500 veces.

Por lo tanto, las moléculas que están disueltas en el agua contaminando, esta radiación les aplica un poquito de energía a los electrones de enlace y disocia la molécula. Entonces precipita la parte pesada de la molécula como lodo, la parte media flota como una toalla espuma y la ligera se va como gas al medio ambiente. Esa es la diferencia con todo lo demás.

Posteriormente en lo que se llama postratamiento, usamos filtros tradicionales, se le puede someter a un proceso de sanitización con ozono o con luz ultravioleta, y entonces tenemos agua potable. Ese es en esencia, el procedimiento que nosotros utilizamos.

Entonces número 1.- No somos selectivos, yo trato cualquier agua, con cualquier cantidad y calidad de contaminantes; dos, no le agrego absolutamente nada al

agua, ni químico ni biológico; tres, los lodos residuales al final del proceso son inertes e inocuos, puedo disponer de ellos poniéndolos ahora sí que en las macetas o recuperando tierra que esté en malas condiciones por haber sido regada con agua que la haya salinizado.

¿Cuál es el escenario al aplicar nuestro sistema? Uno, se elimina el fantasma del consumo del agua, repito, no nos vamos a acabar el agua, aunque queramos, es más fácil que la naturaleza nos elimine a nosotros como una especie depredadora que no supo integrarse al medio a que nosotros nos acabemos el agua, entonces se elimina el fantasma del consumo de agua.

2.- El cierre de venta comercial, si nosotros tenemos estas tecnologías para implementar desarrollos, por ejemplo, parques residenciales o parques industriales, el cierre de venta es, “yo lo invito a que compre usted una casa en este lugar, porque nunca le va a faltar el agua”, ¿han oído ustedes ese cierre de venta? Jamás, incluso cuando llega a comprar, lo primero que pregunta con los vecinos es “oiga aquí qué falta”. Fíjese que se nos va el agua o nos dan agua por tandeo o el agua tiene tal calidad.

3.- El uso no doméstico, ahorra dinero al que lo usa, porque ejemplo, en un caso de compra de planta o en la compra de agua limpia, lo mencionamos hace rato, no necesitamos agua potable para todas nuestras actividades, si yo soy una lavandería, puedo lavar el agua con una calidad terciaria o inferior, lo único que necesito es que mi jabón me haga espuma y que no me ponga dentro de lo que estoy lavando, más mugre; si el agua cumple con ese requisito, la puedo usar tantas veces sea necesario, y puedo comprar la planta o puedo comprar el agua limpia, entrando dentro de ese litro al que le damos una mejor calidad de agua.

4.- El agua liberada se distribuye a la población sin modificar el precio de la misma, porque ese es el otro factor, mencionan los compañeros vecinos de nosotros en stand que requerimos proyectos, megaproyectos de infraestructura para reactivar la economía y generar empleos. Sí, solamente que, aquí viene el

otro factor, no tengo el dinero para hacerlo, entonces qué voy a hacer, tengo que entrar soluciones alternativas y ésta es una de ellas.

Al no estar yo tomando el agua como proceso industrial o comercial en la medida en la que la estoy tomando, sino que me estoy ahorrando un 95% porque está en mis cisternas y nada más lo estoy lavando, el agua que libero le llega a la población, y no modifiqué el precio. Aquí es muy importante entenderlo porque es un factor político grave.

La Constitución Política obliga a las autoridades a abastecer de agua. Sí, pero en ningún lado dice “tendrá que hacerlo barato”, no lo dice, y pueden checar la Constitución, no dice: “tendrá que hacerlo barato”. Sin embargo, por conveniencias políticas, el precio del agua es asunto a no tocar ¿correcto?

Entonces si eleváramos otro tipo de agua y el agua empieza a llegar a la población sin costo, todo el mundo queda más contento, no tuvimos que meternos con el costo.

5.- Brindar servicios con valor agregado involucrando el agua, y repito el ejemplo de la mañana, en un departamento, en un condominio horizontal de 10 casas, se elimina la sección de lavado, el que conocemos como el cuarto de lavado, se pone una lavandería comuna, y yo llego pongo mi moneda, pago, lavo mi ropa y me voy. El pago de esa agua puede soportar en gran medida, porque además gastamos el 40% de nuestra agua en lavado, eso soporta en gran medida que el proyecto sea viable para un lote residencial o para una empresa que utilice mucho agua en sus procesos.

6.- Nuestra tecnología permite incorporar el agua de lluvia, como atinadamente se mencionaba ayer, desperdiciamos el agua de lluvia, no sabemos qué hacer con ella, y además no sólo no sabemos qué hacer con ella, sino que se convierte en un problema por los famosos encharcamientos como eufemísticamente le llaman a las inundaciones habituales cada vez que estamos en época de lluvias. Esa agua se capta, se mete a la cisterna de agua residual, no importa que se mezcle, por

qué, porque el proceso la limpia, y entonces estamos recibiendo dinero del cielo que repone el agua que nosotros perdemos por evaporación.

¿Qué ventajas tenemos? Que la planta se puede instalar en una superficie menor a la de otros sistemas, incluso se puede instalar en pisos, que su diseño es modular, puede crecer tanto en cantidad de agua tratada como en calidad de agua tratada, que los residuos como ya lo mencioné son inertes al final de proceso, de acuerdo a las normas INAH y CRETIP, y que el proceso en las etapas iniciales inhibe malos olores, como disocia el oxígeno disuelto en el agua, los gases disueltos los va disociando, cuando ya pasa a las tinas de proceso, los componentes orgánicos no tienen el oxigeno que necesitan para hacer sus proceso, y que es lo que genera el mal olor, entonces la planta no huele.

El proceso se efectúa al paso; una vez que la planta está llena, se puede prender y apagar, si yo necesito sobre todo en procesos como en un hotel que a veces no se tiene toda la ocupación, no tengo que tener la planta funcionando permanentemente, que sucede con otras tecnologías, yo no puedo apagar una planta y luego echarla a andar, se distorsiona todo el proceso y ya es muy difícil volverlo a ajustar. Aquí no, aquí prendes y apagas la planta y el proceso continúa, puede aplicarse la reingeniería de nuestro sistema para que plantas ya instaladas con tecnología que nos da agua para riego de áreas verdes, tomemos esa agua y la entreguemos para uso humano o incluso potable.

La tecnología es una inversión, no es un gasto. Estamos acostumbrados a que todo se dé como un gasto, cuánto me cuesta, no estás invirtiendo en no perder tu caudal de agua, porque no hay agua más cara que la que no tenemos, y en la mañana pregunté que quién tomaba agua de garrafón, y bueno, fue una importante mayoría.

Entonces si ya no creemos que el agua es potable y estamos tomando agua de garrafón, pagándola carísima, no hay nada más caro que lo que no tenemos. Entonces mi propuesta es que tengamos agua, no mañana, sino para siempre, simplemente le ayudamos a la naturaleza a que su ciclo de limpieza, que nosotros

distorsionamos por el mal uso que le damos al agua o el abuso que tenemos de esas características, con esa tecnología aceleramos ese proceso y tenemos agua limpia.

Con nuestro sistema se cree y mantiene el capital hidrológico confinado, qué es, el agua es un capital de vida y de trabajo, y lo que menos quiero es tirarla, entonces lo confino, lo tengo confinado, y yo lo manejo y lo administro.

¿Qué proponemos? Integrar nuestra tecnología en los planes de desarrollo y sustentabilidad del Distrito Federal, también lo mencionó Ricardo, las grandes decisiones tomadas en el momento que resuelven grandes problemas.

¿Qué haríamos nosotros? Simplemente por ley, usted no puede instalar ni comercio ni industria ni casa, si no tiene un proceso que vuelva su agua descarga cero y la utilice permanentemente. (inaudible) legislar para que los nuevos desarrollos comerciales o habitacionales usen el agua fraccionada.

Si yo no necesito agua potable para todo, por qué cometo la barbaridad de lavar mi ropa con agua potable y bañar al perro con agua potable y trapear el piso con agua potable, porque eso hacen. Claro, no les llega agua de otro tipo.

Entonces para los nuevos desarrollos tendrán que tener necesariamente agua de calidad fraccionada.

Difundir los incentivos económicos y fiscales del uso eficiente del agua y su tratamiento, porque también la ley lo contempla. Si yo uso el agua adecuadamente y la reuso adecuadamente, soy acreedor a incentivos económicos y fiscales.

Entonces hay que difundir esto para que más gente diga “bueno, sí, la planta me costó 10 pesos, pero resulta que por lo que yo le estoy ahorrando al Estado al estar reusando mi agua, tengo un beneficio de 2 pesos, entonces ya no me costó

10, costó 8; y yo me vi beneficiado porque estoy cierto de que nunca me voy a quedar sin agua".

¿Qué proponemos también? Instalar una planta en la Asamblea Legislativa a prueba por un año, para que la Asamblea Legislativa, como se dice por ahí, sienta en carne propia el beneficio de tener esta tecnología y no depender del abasto de agua delegacional o municipal.

Queremos invitarles a una visita a nuestra planta del Lago de Guadalupe, los que tengan la oportunidad y se puedan robar un poquito de tiempo el día sábado, los esperamos a las 10:20 de la mañana en el Vips del Toreo de Cuatro Caminos, el que está ahí pegadito a la Ford y a Wal-Mart, y de ahí nos vamos en caravana a la planta. La planta está ubicada en el Centro Escolar del Lago en Cuautitlán Izcalli, es una planta privada, ya es comprada por una persona interesada en tener esta tecnología, y amablemente nos permite que la mostremos a quien esté interesado en conocerla.

Para cerrar, cuando el factor de decisión es económico debemos usar agua de menor calidad, el agua potable es muy cara. Si yo puedo utilizar agua más barata para otras cosas, ese debe de ser mi criterio de decisión.

Las necesidades del mercado rebasan a las autoridades y las legislaciones, también lo mencioné en la mañana. Con la diputada Martha hemos tenido pláticas acerca de que hay huecos legales muy importantes.

En el momento en el que yo tenga mi agua confinada en mi casa o en mi colonia, dejo de comprarle agua al municipio o le compro un 5 por ciento. No uso su drenaje, porque yo no necesito conectarme al drenaje.

Entonces le ayudo a resolver muchos problemas pero no está legislado. Entonces qué me va a cobrar el municipio si ya no estoy usando sus servicios, no necesito sus servicios.

Si yo llego a solicitar un permiso, y esto me ha pasado en algunos lugares del interior de la República, llego a solicitar un permiso para un desarrollo y me dicen "tráigame su estudio de factibilidad de servicios", que tiene que extender alguien en algún lugarcito, y le digo "no, yo no lo necesito porque mi agua yo la llevo y yo la limpio y no quiero drenaje y estoy conectado a una planta de celdas solares, por lo tanto tampoco quiero tu luz, qué servicio me vas a vender".

No está legislado, para que sepan. Se les enreda el rebozo, nadie sabe tomar una decisión y finalmente alguien tiene que dar un permiso de algo que no voy a usar y que no requiero.

Entonces también para que sepan que esto legislativamente hablando todavía tiene muchos huecos, que nos dan la ventaja a los ciudadanos de poder explotar esta tecnología. Con esta tecnología todos ganan, todos, nadie pierde.

Las crisis son el factor que impulsa las soluciones. Estamos a punto de que la burbuja del agua estalle, no ha estallado, en cuanto estalle, esa guerra del agua que se dice que va a llegar y que ya está aquí, se va a volver más violenta.

Entonces los que tengamos la oportunidad de empezar a planear y de empezar a resolver y de armar nuestras propias cuencas para poder satisfacer nuestras necesidades tendremos una ventaja sobre los que no están condenados a saber que sí se pueden resolver las cosas.

Yo les agradezco infinitamente la atención. Reitero mi invitación.

LA C. MODERADORA.- Gracias, Ezequiel.

A continuación, tenemos un tema que originalmente entraba en la Mesa 1 del día de ayer, con el tema de captación de agua de lluvia, pero que debido a la alta demanda en las ponencias tuvimos que pasar a la mesa del día de hoy.

El tema es “La importancia biofísica de la lluvia”, y lo va a exponer el ingeniero Juan Gabriel Vigueras Valle.

El es ingeniero mecánico electricista por la Universidad Nacional Autónoma de México y ha sido consultor en calidad de productividad. Estudió desarrollo urbano en el Colegio de México y ahora se encuentra en el negocio de purificadores de agua caseros que copian el proceso del agua de lluvia.

Su interés radica en mejorar la salud a través del consumo de agua viva y aprovechar el agua de lluvia.

A continuación, cedo la palabra al ingeniero Vigueras Valle.

EL C. ING. JUAN GABRIEL VIGUERAS VALLE.- Buenas tardes a todos.

Muchas gracias a los que organizaron este foro, realmente es un aliciente para la gente que queremos que el mundo mejore y no que siga en una picada hacia donde nosotros siendo los peces estamos contaminando nuestra pecera. Nos va a llevar a, pues ya lo hemos hablado muchas veces.

Mi interés en tratar este punto de la calidad biofísica del agua de lluvia, tiene como objetivo plantear que el agua de lluvia se ha visto como un problema, pero realmente el agua de que dispone la humanidad pasa por la lluvia. Por otro lado,

eso ha hecho, el pasar el agua por la lluvia sabemos todos que pasa por un proceso de purificación excelente.

Entonces una vez unos amigos se juntaron y pidieron una comunicación paranormal y preguntaron de dónde podían obtener oxígeno. En esa comunicación paranormal les comunicaron que lo que tenían que captar era la lluvia y después exprimirlo.

Entonces lo que hicieron es una como lavadora y ahí metieron el agua, hicieron una salida donde llegaba la gente y se ponía a respirar el oxígeno. Realmente los que trataron esto, probaron esto, se sintieron bien.

Por otro lado, la comunicación paranormal les dijo que si la gente consumía esa agua de lluvia muchos problemas de salud que están pasando desaparecerían. Esa fue una etapa.

A mí me tocó trabajar en la industria del oxígeno líquido y apareció en el mercado algo que se llamó oxígeno líquido. Cuando yo lo vi por primera vez me pareció que era una vacilada, porque el oxígeno líquido tiene que estar a menos 200 grados centígrados, pero la gente promueve esto. Entonces cuando estaban problemas de salud en mi casa pues no me quedó otra más que probar eso, también oxígeno líquido.

Ahorita hay una empresa canadiense que está trayendo el agua llamada oxígeno líquido también.

Entonces cuando lo probé, realmente los cambios en salud fueron fenomenales, entonces fuimos a investigar qué era lo que pasaba.

Entonces el problema de la salud viene por el baja contenido de oxígeno que tenemos en el aire de la ciudad, o sea, teníamos en la prehistoria 39 por ciento, ahorita tenemos 13 por ciento. Entonces los problemas de cáncer y todo esto tienen sus raíces ahí.

Entonces empezamos a aceptar que había aguas con oxígeno. Entonces seguimos investigando y apareció por ahí un ingeniero que vende equipo magnético para tratar el agua.

Ya el ingeniero que ha expuesto antes habló de las celdas alotrópicas, o sea, una celda alotrópica lo que contiene son un conjunto de imanes que están modificando la estructura íntima del agua.

Entonces al principio preguntamos cómo se podría comprobar eso, cómo podríamos comprobar que el agua magnetizada da mejores resultados para la vida.

Entonces apareció un ingeniero que puso este ejemplo: Ustedes pueden estar regando su jardín o su cultivo con agua de riego o agua de la llave, y realmente ahí estamos viendo que se mantiene, se mantiene, pero no crece como quisiéramos, etcétera. Pero cuando viene la lluvia, con 2 ó 3 días toma un colorido fenomenal y hay un crecimiento que luego nos rebasa, ya no cortamos el pasto, ya no nos da tiempo; y eso se debe a las características biofísicas del agua de lluvia que pasó por un proceso que circula por el campo magnético de la tierra a gran velocidad. Eso hace que las moléculas del agua tengan que reordenarse, al reordenarse están más disponibles para absorber los gases que están en la atmósfera, como es el nitrógeno que hace crecer las plantas, el oxígeno que nos da vida a nosotros. Entonces esa demostración quedó ahí.

Nosotros seguimos investigando y entonces empezamos a ver qué pasa con el agua de lluvia, todos conocemos el ciclo de agua de lluvia. Pero íntimamente no lo habíamos pensado, o sea, no lo habíamos analizado.

Cuando el agua de la gota empieza a caer está circulando por un campo magnético de la tierra y el agua tiene que girar sobre sí misma porque empieza agarrar una energía que no puede disipar de otra manera, más que girando sobre sí misma. Eso hace que absorba energía y que esté listo químicamente.

Entonces realmente mi propuesta es que se legisle para que todas las casas utilicen el agua de lluvia, luego le den un pequeño tratamiento que comentaba yo con el ingeniero, podría ser muy fácil, y consumirlo directamente.

Ahora, esa agua de lluvia estaría abasteciendo la reposición de los sistemas cerrados que estaba proponiendo el ingeniero anterior, porque entonces nosotros pues dejaríamos de tener el problema de agua que estamos teniendo.

Esa es mi ponencia, no tiene más largo.

Lo único que quiero llamar la atención es que el agua de lluvia puede quitarle muchos problemas a la gente y pues yo creo que no vale la pena seguirla mandando a la coladera.

Entonces yo les hago un llamado a las autoridades de que pongan atención en esto. Yo lo hago como una propuesta de hipótesis, de investigación, porque ese asunto pues no ha sido tomado en cuenta.

Todos los tratamientos de agua nunca hablan de la recuperación de la lluvia con gran énfasis.

Ayer se vio el tema de la captación de lluvia, pero se veía como algo accesorio. Pero realmente ahí tenemos la solución de la Ciudad de México para problemas de salud y para problemas de abastecer el agua de la Ciudad de México.

No podemos seguir trayendo el agua de otras cuencas porque sabemos que esto empobrece a todos, a final de cuentas empobrece a aquella cuenca y empobrece esta cuenca; y México puede ser pionero, la Ciudad de México, en un sistema cerrado como el que proponen todos los ingenieros, con el abastecimiento de lo que se evapora o de lo que se pierde con el agua de lluvia.

Eso es todo y muchas gracias por su atención.

LA C. MODERADORA.- Muy bien.

Agradecemos a todos los ponentes de esta mesa.

A continuación, se abre la ronda de preguntas y respuestas para aquellos que tengan alguna inquietud.

PREGUNTA.- Yo quiero preguntar: Los proyectos que proponen tienen un costo ya estimado para poder ser aplicados en una unidad habitacional de 100 gentes, por decir algo, un costo de instalación. ¿Cuánto cuesta el mantenimiento y la operación?

EL C. .- Sí, de hecho, sí, la pregunta es dirigida a un servidor. No traigo el dato aquí, tengo unas tablas ahí en el stand, si quieres después que terminemos con todo gusto podemos comentar cualquier proyecto específico. Pero sí, sí existe.

PREGUNTA.- Yo quería mencionar lo de los lodos activados, que en ese tratamiento hay una producción de nitritos y de nitratos y de fosfatos, entonces cuando van a las aguas subterráneas, a los mantos acuíferos, y van a las redes de las casas, estos producen cáncer, los nitratos y los nitritos y los fosfatos también.

Entonces en cuanto al primer ponente, me parece muy importante su exposición porque ahí dice que hay un tratamiento de las sustancias, por ejemplo del DDT, que son los agroquímicos y de los pesticidas, etcétera, aparte de otras sustancias como los dicloxanos, que son sustancias que son altamente, que producen cáncer y que son de producción por ignición cuando se quema algo y se producen estos dicloxanos, cuando se combinan con los fosfatos, inclusive con el aumento de la temperatura llegan a ser inclusive más peligrosos.

Entonces por eso estoy de acuerdo con la propuesta que usted hace, pero más que nada creo que lo que es importante aquí es que se aumente el dinero para la investigación en los centros educativos, como usted mismo lo mencionó, en el Politécnico, que todos los investigadores del Politécnico, por ejemplo los que inventaron la tinta, que tengo la fortuna de conocerlos, entonces todos estos investigadores, muchos dentro del Politécnico, no tienen gran reconocimiento. Yo quisiera que se hiciera un reconocimiento también, porque muchos de ellos han contribuido a resolver muchos problemas y ni siquiera los conocemos.

Entonces me parece muy importante que se aumente la investigación, los centros de investigación.

Su propuesta me parece muy importante porque también debemos considerar que no solamente las aguas están contaminadas, que también nuestra leche micotoxinas que no se eliminan ni con el calor ni con nada y que son sustancias también que nos producen cáncer. Entonces eso lo consumen los niños.

Esa debe ser una solución integral, inclusive conocer las propuestas de otros países como Alemania, en donde las plantas pueden absorber los nitritos y los nitratos y así tener unas aguas mejores. Entonces creo que la solución debe ser integral y considera a todos.

También le quería decir al ingeniero que hace la propuesta de que las aguas, no sé si, que las aguas en otros países ya no se están clorando y nosotros en México ni idea.

Hubo un congreso de la inocuidad de la leche y se ve que hay muchas sustancias que en la propia leche no se pueden eliminar, ahora imaginemos en el agua.

Otro problema, las verduras. Que las amas de casa estamos limpiando con cloro y que estamos produciendo sustancias peores. Entonces ya hay un producto que es la plata, el coloide, para desinfectar esas verduras. Que haya información para las amas de casa.

EL C. **.-** ¿Fue comentario o hay alguna respuesta?

No, yo solamente quería agregar, muchas gracias por su intervención.

Sí, efectivamente es necesario que se reconozcan las actividades, que se identifiquen quiénes son los centros de investigación o universidades que trabajan en esto.

También es importante eliminar un poquito los mitos. Esto de los nitratos, por ejemplo, usted no tiene nitratos en la planta de tratamiento, en la planta de tratamiento llega nitrógeno en forma de urea, fósforo en los excrementos y cuando se trabajan los lodos activados hay un proceso de nitrificación, la parte intermediaria, que se llama la formación de nitritos, que son los más dañinos para

la sangre, es muy rápida, porque con el aire se oxida a nitratos y esos después deben de llevar una etapa que muchas veces no se hace por el desconocimiento de desnitrificación que se llama.

Entonces debe de haber una etapa combinada de oxidación con una etapa atóxica para poder eliminar el nitrógeno en forma gaseosa y se va a la atmósfera. Esa es una.

La otra es que en el caso de los pesticidas, efectivamente, ahí sí podemos tener contaminación de mantos acuíferos por los escurrimientos en el uso agrícola, pesticidas y fertilizantes, eso sí. Deben de existir adecuaciones para poder tratar esas aguas y que evitemos el problema de que después se trasfiera a la cadena alimenticia, de que pase a la vaca y así se contamine la leche, etcétera.

Entonces sí es importante también no dejarnos llevar por el alarmismo. Muchas veces no sabemos qué es lo que realmente pasa, por lo que nos comentan a los alrededores, pero es por eso que es momento de dirigirse a las personas que sí conocen, que nos digan qué es lo que pasa; y por eso digo que estos foros son excelentes para poderlo exponer.

PREGUNTA.- Aparte de felicitarlos, yo les preguntaría a todos los aquí presentes: ¿Cuál va a ser el seguimiento que se le va a dar a esta bellísima labor que están haciendo todos ustedes?

Ahorita al final vamos a quedar todos en calidad de competencia. Si yo voy a seguir promoviendo mi miniplanta tratadora de agua, que no contamina, no es grande, no es cara, no es ruidosa, es cien por ciento mexicana, termina con un invernadero.

Yo por lo que he escuchado cada uno de ustedes tiene su razón de estar aquí. Es maravilloso el sistema que cada uno de ustedes propone.

Mi pregunta va a los legisladores: ¿Quién va a hacer la mejor propuesta? ¿Cuándo vamos a dejar de ser nosotros mismos competencia? ¿A quién se le va a dar la razón? ¿Cuál va a ser el seguimiento?

EL C. .- Mire, yo creo que ese es uno de los problemas que tenemos en México, que precisamente las empresas quisieran poner toda su tecnología. Entonces yo tengo el mejor sistema pero quisiera que fuera en todos lados.

Yo creo que ayer la diputada Martha decía muy bien, no podemos legislar en función de la propuesta de cada una de las empresas, tenemos que legislar de otra manera.

Yo creo que el pastel es muy grande y que las necesidades son muy específicas, y que a pesar de que hay una competencia, que debe de ser normal, porque eso propicia el mejor funcionamiento y los flujos económicos, yo creo que hay pastel para todos.

Hay que ver cómo podemos proponer la mejor propuesta para el problema específico, y yo creo que se va a poder resolver.

EL C. .- Hace ratito en el break anterior una persona, un arquitecto, me dijo que él quiere poner este tipo de sistemas para desarrollos de interés social. Entonces yo le comentaba que mi tecnología particularmente no es para desarrollos de interés social, pero lo que puedo decirle es que tu tecnología sí es para desarrollos de interés social.

Entonces yo genuinamente no veo a nadie como una competencia, todos somos complementarios. Los nichos de mercado son inmensos, coincido, inmensos.

Entonces únicamente nos vamos complementando en lo que cada quien hace y atacamos el nicho de mercado que nos requiere. Si yo soy caro para viviendas de interés social, soy barato para parques industriales.

Entonces no somos competencia, somos complementarios.

LA C. MODERADORA.- Y además en este sentido yo creo que sí, efectivamente son demasiados los casos particulares que existen en la materia como para abarcar cada uno en lo específico y satisfacer las necesidades legislativas de cada uno en lo específico.

Justamente es por eso que la Asamblea, a través de estas dos Comisiones, busca en estos foros reunir todos esos casos particulares para de ahí sacar a lo mejor una o dos ideas generales en las que podamos actuar.

Probablemente no sea el cien por ciento de las empresas o personas quienes queden satisfechas, pero de alguna forma se empiezan a atacar proyectos que necesitan de esa legislación.

Por otra parte, el objetivo principal, yo creo, de foros como estos, no es solamente escuchar sino sacar conclusiones que nos lleven a actos concretos.

Nosotros en cada una de las actividades como estas que nos fijamos tratamos de sacar una propuesta general de todas las que escuchamos como alternativa y como proyecto para puntos de acuerdo y para lograr que sus ideas, sus proyectos, sus propuestas y todo lo que expresan aquí no quede justamente en eso, en

palabras, sino que se lleve al Pleno y acabe en ley, que eso es lo que finalmente se busca.

EL C. .- Yo creo que es una excelente pregunta porque estamos aquí reunidos varios ponentes, el público, y realmente decimos, bueno, y los diputados, los que nos deben oír, pues deben de estar aquí, están bien representados, pero justamente lo que debieran anotarse son no que el producto A, el producto B o el producto C se va a aplicar como la solución de la ciudad completamente.

Efectivamente, coincido en que el pastel es grande, es decir, el campo es tan amplio que yo no estoy ofreciendo la tecnología esa como la tecnología total que puede resolver cualquier problema. Yo ofrezco servicios para tratar el agua y si alguien se acerca a mí y me plantea el problema pues lo resuelvo.

Pero yo veo en el fondo lo siguiente. Por qué yo tendría que ser contratado, yo hago procesos de tratamiento de agua, bueno, yo puedo ser contratado porque la Norma 002 establece límites de descarga de las industrias a los drenajes.

Ya está la norma, ahora quién se encarga de vigilarla. Se encarga la Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal porque el agua, a diferencia del aire, es una atribución estatal, es decir, hay empresas cuyo ramo productivo las ubica en el ámbito federal, la petroquímica, las farmacéuticas, etcétera. Ahí no puede uno meterse cuando se trata de emisiones a la atmósfera.

Pero cuando se trata de agua, es el Estado Local, en este caso el Distrito Federal, quien tiene que supervisar las descargas de los industriales, de los comercios, de los servicios, a la red de drenaje y alcantarillado.

La norma ya está, la cuestión es quién vigila su cumplimiento. Esas atribuciones son de la Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal.

¿Cómo está conectada la Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal con la Asamblea Legislativa? Pues eso es justamente lo que habría que fomentar, es decir, que la Secretaría tenga vínculos con las Comisiones de las entidades legislativas para ver cómo le hacen, o sea, la Secretaría del Medio Ambiente tiene un padrón de las industrias cuyas descargas tienen un peso fuertísimo al drenaje; los organismos operativos pueden manejar esa agua y se la llevan hasta Hidalgo, pero quién debe tratar esa agua, ¿el Estado?

Si el Estado debe de tratar esa agua entonces a quién le cobra, pues a los industriales y a la gente de los edificios, porque también está produciendo agua y está poniendo a trabajar dinero del Estado.

En el caso de los industriales la cuestión es más sencilla. En los países civilizados, es decir, en Europa, hay ríos que corren por en medio de la ciudad y uno los disfruta, aquí los hemos entubado. Pero ahí justamente el Estado se ha puesto muy enérgico en vigilar, vigilar a las industrias en que no tiren contaminantes que puedan afectar los cuerpos de agua.

Aquí la Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal no está con las capacidades de atender eso, 6000 industrias que declaran sus descargas, a esas hay que darles seguimiento.

¿Cuántos inspectores tienen y qué hacen? Esos inspectores pueden o tienen que ir a las empresas a vigilar las descargas. Para vigilar las descargas tienen qué desplazarse, es decir, pueden visitar un par de empresas cada uno todos los días y hacer un informe de cómo están las cosas. Eso es lo que hacen.

Al mismo tiempo, el inspector, como es la parte última, como es la parte operativa del programa de control de la contaminación, llega a tener poder, es decir, se vuelve un individuo temible cuando llega a una industria y dice: si no tienes cuidado, te puedo clausurar.

Entonces, las entidades legislativas tienen que estar contemplando que lo que se les exige a las secretarías o a los organismos operativos o de vinculación, que se les exige mucho, esto sea completado, complementado con una asignación presupuestal que haga que los trabajadores del gobierno hagan su trabajo y no sean propensos a estar recibiendo dinero de los industriales para que les pasen las descargas, etcétera.

Es decir, hay una parte en esta exposición que habla de qué es lo que tiene que hacer la Asamblea Legislativa, un organismo del gobierno, y la otra es la Secretaría del Medio Ambiente, que también forma parte del gobierno aunque a otro nivel, y en otro lado en esta exposición que hago, estamos los que vivimos de eso, y ahí yo creo que sí no se acaba. El problema del agua es tal que puede uno atender a mucha gente, muchos clientes necesitados y resolverle el problema.

¿Qué hace un cliente cuando quiere resolver un problema? Le habla a diferentes proveedores. ¿Tú qué haces? Yo hago tal cosa. ¿Está funcionado? Sí. ¿La puedo ver? Sí.

Hay muchas cosas que uno hace. Uno no compra nada para su casa si no está realmente convencido, porque se afecta el presupuesto, entonces igual la oferta de servicios puede ser amplia, lo único que los mantiene es la calidad.

Como los otros, digamos, una firma consultora que hace procesos para tratamiento de agua, hay muchas, entonces uno puede escoger, tiene que ver el currículo de la empresa, por cierto si alguien quisiera recibir el de la empresa a la que represento ahora, me lo puede pedir y se lo entrego, no tenemos un stand.

Entonces, son dos cosas. Una es que si cada quien aquí viene a vender su producto, es cierto, estamos promoviendo, pero estamos enfocados hacia un

problema ambiental, es decir, no es el motor original la venta, podría ser demasiado burdo eso. Sí queremos, pero queremos que además de eso las soluciones apunten desde el punto de vista que fue con lo que cerró la exposición, en la medida en que el Estado presione a los industriales que son los contaminadores mayores a cumplir con la norma de descarga, todos salimos ganando, es decir, primero el Estado no tiene unas plantas de tratamientos monstruosas, que tienen que lidiar con cuanta cochinada les llega. Los industriales tienen qué tratar sus aguas adentro, y luego dicen: para qué las trato si la voy a tirar al drenaje. Reúsalas, hay tecnología.

Entre más vuelta le demos, entre más confinemos lo que tiramos es cero. La empresa Quimical Dwa hace años fue la primera empresa que reutilizó toda el agua de servicios y tenía un proceso de descarga cero, es decir, toda el agua que entraba, una se utilizaba para calentar otra corriente que venía fría, otra se utilizaba como servicios, otra entraba al proceso, el chiste es que no había descarga de agua residual.

Las industrias con visión debieran avanzar hacia eso. Eso generará menos agua residual y tendría a la ciudad en menos problemas.

LA C.

EL C.

industria particular, que es la industria del queso. El problema del queso es que genera un suero de leche, ese suero de leche se descarga como agua residual y tiene varios problemas, dentro de ellos la carga orgánica es bestial y además el olor es impresionante. De hecho la demanda de los vecinos fue que ya era insoportable el olor.

Cuando nosotros hicimos nuestro tratamiento de floculación iónica con ello, obtuvimos para no entrar en muchos detalles, dentro de los lodos y dentro de las natas y espumas todo este tipo de grasas, este tipo de grasas son todavía muy

ricas en componentes orgánicos, esto se deshidrata, se peletiza y se puede utilizar como alimento otra vez de engorda.

El chiste, como bien lo hemos mencionado, es ser ecológicamente amigables, impactar en la menor medida al ambiente y ser parte de la solución, no ser parte del problema, entonces específicamente retengo grasas y aceites para una trampa para tal efecto, todo aquello que sigue el proceso y que se integra dentro del tratamiento también se disocia.

LA C.

EL C.
estos contaminantes que quedaron al principio, porque no pueden fluir dentro del proceso por los ciclos, se les da un tratamiento de floculación iónica y son inertes e inocuos, para la inquietud que tenían por allá de los insecticidas y de más, lo mismo hacemos con los insecticidas, se llaman POPS o Contaminantes Orgánicos Persistentes, las dioxinas, endrinas, DDTs , también son desnaturalizados o disociados por el tratamiento y los desactivamos.

LA C.

EL C.
países avanzados y que aquí por norma nuestras plantas de tratamiento o de sanitización, lo que es peor, no sé qué es peor, pero seguimos usando el cloro, hay un concepto en las normas en donde únicamente nos indican la presencia de y ahí va el ejemplo, yo puedo tener un metal asociado con otro elemento con otro componente o integrado en una molécula, cuya sola presencia por ser químicamente inactivo no me afecta y puedo tener ese mismo metal en cantidades muy pequeñas que por no estar asociados, me afecta profundamente, porque se integra dentro de mi proceso.

En el caso de las normas mexicanas, lamentablemente seguimos atrasados y lo único que detectamos es la presencia de, entonces, yo puedo tener carnio asociado inerte e inactivo que es como quedan mis lodos, pero la sola presencia

de ese carnio pudiera hacer parecer que el lodo es contaminante, qué hacemos nosotros con los lodos, dependiendo de los contaminantes asociados con el agua que estamos procesando, podemos de ese lodo recuperar muchos elementos y usarlos como materia prima para volver a darles un ciclo, es lo que hacemos, por ejemplo con el cromo que viene compuesto dentro de las aguas de tenería, el cromo es un elemento muy importante en el proceso de tenería y nosotros recuperamos de los lodos el cromo y podemos utilizarlos como materia prima para otro proceso. Entonces, la ventaja tecnológica de esto es que no dejamos más problemas sino generamos soluciones y mercados alternativos. No sé si fui claro.

LA C. **.-** Gracias. Una cuestión más, el ingeniero que está a mi lado izquierdo comentaba acerca de la microflora que se encuentra en las aguas residuales y una mera corrección, los microorganismos no son animales.

EL C. **.-** Muchas gracias.

LA C. **.-** Yo nada más es una felicitación a todos. Ha sido muy importante esto que acaban ustedes de decir, pero yo creo que lo que decían antes, va a haber una competencia entre ustedes, no es cierto. Yo creo que se puede dar todo esto a todos los niveles y yo lo estoy viendo para el área del sector agrícola.

En la zona de Xochimilco se producen muchas plantas que desafortunadamente ustedes, y es una aberración a veces utilizar agua para bañarse, agua potable para bañarse, pues es una aberración que están utilizando agua potable para regar flores, y se está haciendo.

Entonces, yo creo que todos los sistemas que ustedes están implementando y que si se puede llegar a algo más concreto, que esto se siga dando, se pueden dar muchas cosas, por ejemplo es un área donde se tiene una importante recarga del manto acuífero.

Lo que decía el ingeniero Vigeras, es importante el poder cosechar esa agua de lluvia y que nosotros la podamos utilizar dentro de nuestros sistemas, llámese

urbano, llámese rural o llámese como se llame, pero sí es, yo incluso a ustedes los exhorto a que no abandonen este tipo de foros o de discusiones y que puedan aportar más hacia los sistemas.

Otra cuestión para el señor Ezequiel, nosotros la verdad es que es un paradigma lo que tenemos en cuestión de utilizar el agua residual por ejemplo para bañarnos. El que nosotros digamos me voy a bañar con agua residual, así como que lo pienso 50 veces y no lo tomo como tal. Entonces, yo creo que eso es también parte de lo que nosotros debemos empezare a manejar en nuestros medios, o sea cuáles son las consecuencias el que te beneficie el utilizar un agua residual para un baño, cuáles son los aportes, lo que decíamos todos los procesos biológicos y metales pesados y todos los contaminantes que tenga el agua, cuál es nuestra agua que nosotros vamos a utilizar, cuál es lo que estaríamos utilizando como uso humano.

La otra cuestión es de que podamos hacer un poquito más difusión, no nada más en estos foros, yo creo que a nivel más extensivo, ¿por qué?, porque no se va a acabar el agua, lo que dicen es cierto, pero sí la estamos contaminando.

Lo que es Xochimilco, lo que es un patrimonio y lo que era un patrimonio se está acabando, pero aún así a pesar de que les llegan aguas residuales a ellos ahí se pesca y se comen eso que se pesca ahí, ahí producen, producen verduras y se come eso, ahí nadan, se bañan, o sea podríamos decir que se están bañando y lo están haciendo y hasta ahorita no han tenido problemas, pero si ellos tuvieran las mejores condiciones yo creo que esto se vendría más hacia arriba y podríamos hacer autosuficientes todo lo que es o lo que era el valle de México, lo que es la cuenca, para no estar sacando agua de otros sistemas, como es el que nos aporta el sistema Cutzamala. Eso es todo.

LA C. **.-** Una intervención más acá adelante por favor y con esta concluimos la ronda de preguntas y respuestas. Gracias.

EL C. **.-** Yo. Yo como Juan Pueblo he estado maravillado con lo que nos han informado todos los ponentes, yo los felicito y felicito también a los diputados que organizaron este evento.

Ahora mi pregunta directa sería para los diputados. Así como nos hicieron favor de traerlos aquí a ellos, ¿no sería posible que este mismo equipo con los que trabajaron ayer y hoy y van a trabajar mañana, los diputados en pleno los escucharan y se dejaran de otras cositas?, porque esto es vital, esto es de interés de vida para todos. Yo por ejemplo creo que todos los que estamos aquí les entendimos, yo pienso que a lo mejor también los diputados entenderían lo que están exponiendo y que es muy interesante y que a todos nos compete y nos interesa.

Esa sugerencia se las hacemos a ustedes directamente para que los inviten y que les vayan a dar también una chaineadita ahí cultural y técnica que tanta falta nos hace a todos.

Los felicito nuevamente a todos, es una cosa que nos llena de emoción y ojalá y esto se sigua repitiendo, pero que también vengan las gentes que tienen poder de decisión.

Yo por ejemplo si creo que si aquí estuviera la Asamblea, los que estamos presentes aprobaríamos a todos les daríamos trabajo, según las necesidades que se presenten en la ciudad, pero tendría a todos trabajando, porque todos han hecho propuestas viables y que son de urgente necesidad.

Entonces, si los señores tienen poder para que en un momento dado, olvídense de los colores que representan, ahorita lo que nos interesa es resolver la problemática del país.

Muchas gracias.

LA C. **.-** Muchas gracias en primer lugar a todos los ponentes.

Quiero agradecer al señor Ezequiel Escartín Morales y al ingeniero Rubén Nicolás Rodríguez Fernández a quienes ya les otorgamos su reconocimiento en la Mesa No. 3 pero agradecerles de nuevo su participación en la Mesa 4 de Tratamiento.

En segundo lugar, agradecer al ingeniero Juan Gabriel Vigueras, Valle, perdón, a quien por la premura con que se incorporó al programa no tuvimos oportunidad de prepararle su reconocimiento, pero ya está en elaboración, pero no quiero pasar la oportunidad de brindarle un aplauso.

Por último, otorgar los reconocimientos correspondientes al ingeniero Ricardo Jaime Guerra Sánchez y al ingeniero Gabriel Elías Castro. Muchas gracias.

Quiero agradecer a nombre de los Presidentes de ambas Comisiones, a todos su participación y su asistencia el día de hoy. Informarles que mañana empezamos las mesas a la misma hora, a las 10 de la mañana, tendremos igual dos mesas, la primera de medición y monitoreo y la segunda con el tema de calidad del agua y aprovecho también la oportunidad para invitarlos a la Conferencia Magistral que brindará la diputada Martha Delgado Peralta el día de hoy a las 18:00 horas, en la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, que está en la calle de Justo Sierra No, 19 y ella expondrá el tema “Condiciones Reales del Manto Acuífero de la Cuenca del Valle de México”.

Muchas gracias a todos y tengan buena tarde.