



El agua es un derecho humano para cualquier persona, sea quien sea y esté donde esté.

En 2019 el tema central del Día Mundial del Agua, es el derecho humano al agua. "NO dejar a nadie atrás", adapta la promesa central de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, de un beneficio colectivo sin excepción.

La Comisión de Agua Potable y Alcantarillado de Quintana Roo se unió al llamado de la ONU para promover entre jóvenes y niños, el Objetivo de Desarrollo Sostenible SEIS (ODS 6) "Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua para todos en 2030":NO dejar a nadie atrás.

Hoy, miles de millones de personas que luchan por sobrevivir y prosperar, siguen viviendo sin agua segura. Los grupos marginados a menudo enfrentan discriminación, al tratar de acceder y administrar el agua potable que necesitan.

En Quintana Roo, se desarrollaron quince acciones conmemorativas y de sensibilización, destacando la firma de convenio de colaboración académica, científica y tecnológica CAPA-Instituto Tecnológico de Chetumal (ITCH), jornadas hídricas, conferencias, reforestaciones, ferias, rallys del agua, muralismo, concurso de pintura y más actividades llegando a 2,849 beneficiados de los municipios de Othón P. Blanco, Bacalar, Felipe Carrillo Puerto, José María Morelos, Solidaridad, Cozumel, Benito Juárez y Lázaro Cárdenas.





























### **REVISTA AGUA EN QUINTANA ROO**

Comisión de Agua Potable y Alcantarillado

### **DIRECTORIO INSTITUCIONAL**

Lic. Carlos Manuel Joaquín González Gobernador Constitucional del Estado de Quintana Roo

Francisco Gerardo Mora Vallejo Director General de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado

Ing. José Abelardo Sosa Moreno

Lic. Katya Alicia Sánchez Real Secretaria Técnica

Mtro. Jaime Mollinedo Gómez Coordinador Administrativo y Financiero

Lic. José Luis Domínguez Montero

Lic. Roque Miguel Marzuca Esquivel

Arq. Edgar Gutiérrez Mena

C. José Luis Ochoa Lares Coordinador Operativo

M.A.A. Salim Chamlati Guillén

Lic. Kenia Erosa Villanueva

### **CONSEJO EDITORIAL**

Francisco Gerardo Mora Valleio COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (CAPA)

Dra. Laura M. Hernández Terrones de Ciencias Básicas e Ingeniería UNIVERSIDAD DEL CARIBE (UCARIBE)

Dra. María Teresa Álvarez Legorreta ECOSUR UNIDAD CHETUMAL

M.C. Gonzalo Merediz Alonso AMIGOS DE SIAN KA'AN (ASK)

M.C. Iván Penié Rodríguez Coordinador de Investigación CENTRO ECOLÓGICO AKUMAL (CEA)

Biol. Ma. Teresa Jiménez Almaráz SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT)

M.C. Juan Ramón Díaz Calderón

Ing. Marco Antonio Jiménez García COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (CAPA)

## **EDITORIAL**

ste número de la Revista AGUA en Quintana Roo, su contenido se inclina hacia dos vertientes de suma importancia: LOS RESIDUOS ya sean plásticos o peligrosos y LA CAPACITACIÓN para el desarrollo de competencias del personal del Sector AGUA; y es que convertirnos en una sociedad "Zero Waste" (Cero Residuos) es tal vez un sueño inalcanzable dado la dinámica de vida que llevamos, pero si podemos hacer un esfuerzo y recurrir a alternativas menos contaminantes y más empáticas con el medio ambiente. En el artículo Desplastifícate! encontramos un recuento del plástico en nuestras vidas, sus efectos positivos y negativos en nuestra salud y el medio ambiente, y nos enseña la ruta para desplastificar nuestros hábitos de consumo, la decisión es nuestra. Así también se nos muestra la importancia de aplicar un manejo adecuado a los Residuos Peligrosos ya sea con conocimiento o sin él, generamos de manera cotidiana.

Por otra parte, uno de de los esquemas de fortalecimiento de capacidades del personal en cuanto a la operación de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) se refiere a la estrategia de trabajo bajo el esquema Alemán de Vecindades de PTAR y su enfoque de "Comunidades Regionales de Aprendizaje" que ya se está implementando en México con buenos resultados. Asimismo se presenta la oferta de capacitación y profesionalización de los trabajadores de los Organismos Operadores de Agua a través de la conformación del Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico para el Desarrollo de las Capacidades de su personal. Sé que este contenido será de mucha utilidad, vale la pena conocerlo.

Les invito a compartir este ejemplar con su círculo cercano, así como hacernos llegar comentarios y sugerencias o deseos de colaborar a nuestro correo electrónico: revistaaguaqroo@capa.gob.mx o al teléfono 01 983) 83 5 0011 ext. 223; así como interactuar en nuestras redes sociales oficiales: Facebook: @CAPAQuintanaRoo, Twitter: @CAPAQRoo, Instagram: capa quintanaroo y Youtube: CAPA QuintanaRoo.

#FamiliaCAPA

Francisco Gerardo Mora Valleio **Director General** 













Gobierno del Estado de Quintana Roo Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA) ® Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)

### **DIRECTORIO EDITORIAL**

### **Dirección Editorial**

Erika Patricia Gallegos Gamboa Directora de Cultura Hídrica | CAPA

Coordinación Editorial y Creativa L.C.C. Hasdra Ortega Lizárraga Jefe del Departamento de Producción en Medios | CAPA

#### Arte v diseño

Lili del Carmen Marín Lee Departamento de Diseño de Cultura del Agua | CAPA

### Imagen de portada

Cangrejo ermitaño con tapón de botella. Shawn Miller, National Geographic Creative.

#### Diseño de contraportada

Lic. Juan Carlos Chablé Chi Departamento de Diseño e Imagen | CAPA

Contacto con el editor: revistaaguaqroo@capa.gob.mx (01 983) 83 5 00 11 EXT 223

www.capa.gob.mx

## CONTENIDO

iDesplastifícate!
Sin plásticos es mejor para todos.

Vecindades de Cooperación.

Esquema Alemán de Capacitación a Operadores de PTAR

Gestión de residuos peligrosos en El Colegio de la Frontera Sur Unidad Chetumal.

ANEAS fomenta el desarrollo de capacidades de los trabajadores de los Organismos Operadores de Agua.

AGUA en Quintana Roo, Año 8, N° 5-D, Enero — Marzo de 2019, es una publicación trimestral editada por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo . Av. Efraín Aguilar # 210, col. Centro, Municipio Othón P. Blanco, C.P. 77000, Chetumal, Quintana Roo, Tel +521(983) 8 35 00 11 EXT 223, www.capa.gob.mx/ cultura. revistaaguaqroo@capa.gob.mx. Editor responsable: Erika Patricia Gallegos Gamboa. Reservas de derecho al uso exclusivo N°. 04 – 2017 – 072515372900 – 203, ISSN: 2007-8129, ambos otorgados por el Instituto Nacional de Derecho de Autor. Responsable de la actualización de éste Número: Departamento de Diseño de Cultura del Agua | CAPA. Av. Efraín Aguilar # 210, col. Centro, Municipio Othón P. Blanco, C.P. 77000, Chetumal, Quintana Roo, Fecha de última modificación: el 30 de abril de 2019.

Revista de divulgación científica, tecnológica y de cultura ambiental editada por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo, con recursos estatales. Queda prohibido su uso para fines políticos y/o de lucro. Distribución gratuita, prohibida su venta.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación Queda estrictamente prohibida la reproducción parcial o total de los contenidos e imágenes de la publicaciór sin previa autorización escrita de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo.

## ¡Desplastificate!

Sin plásticos es mejor para todos

\*Alejandra Cornejo

La palabra plástico proviene del latín plasticus y este a su vez del griego πλαστικός (plastikos) un adjetivo que hace referencia al modelado en cera o arcilla, en su evolución, el vocablo comenzó a referir todo aquello que pudiese ser moldeado, pero no fue sino a partir de 1950 aproximadamente cuando la palabra comenzó a utilizarse en español como un sustantivo.

### INTRODUCCIÓN.

## Cuando el plástico llegó a nuestras vidas.

La era del plástico que inició con su producción en 1907 ha ido en aumento de forma peculiar, seguramente por su bajo precio de producción, su durabilidad, maleabilidad y muchos otros beneficios. Después de la Segunda Guerra Mundial el costo de fundir metales era elevado y los polímeros plásticos comenzaron a ser una económica y excelente opción, así que a partir de los años cincuenta del siglo XX tanto la calidad de los plásticos como su producción fue en aumento, convirtiéndose en el material de moda que no solo podía sustituir materiales más costosos, sino que se presentaba al mundo como una nueva opción para crear productos versátiles y con novedosos diseños, promocionando y vendiendo un nuevo estilo de vida que tuvo una cálida bienvenida entre los consumidores.



Imagen 1. Publicidad de celofán en una revista en la década de los 50's. "Las mejores cosas en la vida, vienen en celofán".

**DESARROLLO.** 

## Un mundo plástico: Plástico en México y en el mundo.

El plástico es un gran invento, es el primer material sintético creado por la humanidad y no solamente lo utilizamos para hacer más fácil nuestra vida; es un material con alta presencia en la medicina avanzada (cirugías, aplicaciones biónicas y más), en sistemas de seguridad en forma de bolsas de aire y tecnologías antiincendios, en la industria de la construcción, la fabricación de componentes electrónicos y electrodomésticos. A partir de él, se crean autopartes para vehículos motorizados, envases y embalajes de productos alimentarios y farmacéuticos, formando así cadenas de valor de múltiples productos de uso generalizado. En estos días es básicamente imposible pasar un día sin tocar o utilizar algún producto hecho de plástico.

Según datos del INEGI de 2017, las industrias productoras de artículos de plástico tienen presencia en más de 280 municipios del país, distribuidos en las 32 entidades federativas. La venta de productos de plástico, según la institución antes citada registra una alta concentración en la industria automotriz que se destaca al absorber 22% de las compras de insumos plásticos, pero el comercio de la industria de las bebidas, las de productos lácteos, junto con las panificadoras y tortillerías se destacan también dentro de las más demandantes.

En 2016 Greenpeace México reportó que nuestro país es el 12 consumidor de productos plásticos en el mundo y que anualmente los mexicanos adquirimos alrededor de 48 kg de productos fabricados a partir de este material, mientras que en el resto de Latinoamérica es de 32 kg por persona. Roland Geyer (2017) especialista en Ecología Industrial, reportó junto con su grupo de colegas en un artículo publicado en la revista Science Advances que el volumen total del plástico producido a nivel global en los últimos 65 años era de 8.300 millones de toneladas. De ese número, 6.300 millones de toneladas ahora son residuos, y el 79% de ellos se encuentra en basureros o en el entorno natural. Las botellas de bebidas (PET) son uno de los tipos más comunes de desechos plásticos. En 2016 se vendieron alrededor de 480.000 millones de botellas plásticas en todo el mundo, es decir, un millón de botellas por minuto. De todas estas botellas producidas en el mundo, menos del 50% se colectaron para su reciclaje y solo el 7% se convirtió en botellas según datos referidos por la BBC en 2017. Según el Informe anual de la Industria Alimenticia (2017), México es el mayor consumidor de refrescos en América Latina, con 163 litros al año por persona, y también es el país con el consumo más alto de agua embotellada, con 500,000 litros en 2016.



## Mares y océanos plásticos.

El año pasado, el Programa para el Medio Ambiente de Naciones Unidas (2018) reportaba que 13 millones de toneladas de plástico son vertidas en los océanos anualmente. Por supuesto la procedencia de todos estos objetos es terrestre y su resencia ha sido reportada hasta en los mares polares, representando una amenaza no solo al medio marino y costero sino también a los medios de vida humana y seguridad de nuestra especie. La basura plástica se acumula en zonas conocidas como giros oceánicos, que son áreas donde los vientos crean corrientes circulares, los cinco giros presentes en el mundo poseen las concentraciones más altas de basura plástica en comparación con otras áreas de los océanos y están conformadas por objetos y fragmentos plásticos que no solo flotan en

la superficie, sino que se encuentran suspendidos debajo de esta, fenómeno conocido como "Sopa de plástico".

Los habitantes del mar se han visto obligados a convivir diariamente con estos residuos, desafortunadamente ahora son comunes las fotografías que muestran la interacción de especies marinas y costeras con el plástico: muertes por enmallamiento (especies como tortugas marinas, focas o delfines atoradas y retenidas por redes de pesca) muertes derivadas por ingestión de plásticos en peces, aves, mamíferos y reptiles marinos en el peor de los casos y la utilización de estos residuos como hábitats o como medio de desplazamiento a ecosistemas diferentes en el "mejor" de los casos.

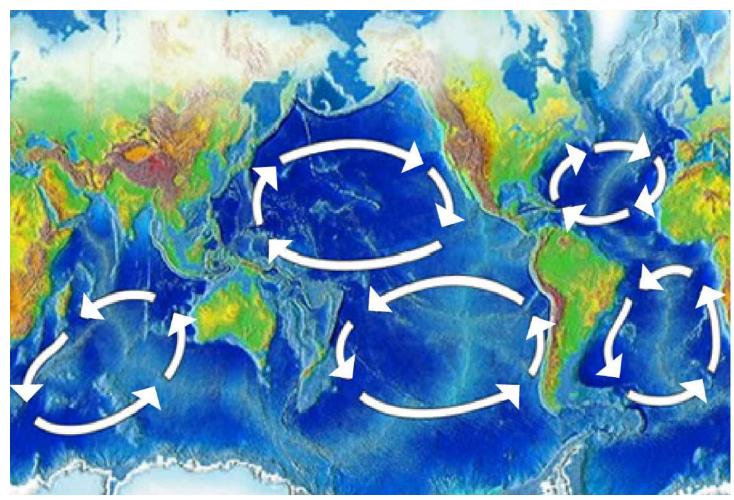


Imagen 3. Giros oceánicos. Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA).

## Los inquietantes microplásticos.

La mayor parte de los humanos podríamos mencionar al menos alguna ventaja de este polímero, seguramente una de las grandes ventajas que nombraríamos representa al mismo tiempo una desventaja para el medio ambiente: su resistencia. La durabilidad y resistencia de la mayoría de los plásticos significa que muchos de estos siguen presentes en el Planeta desde la creación de la baquelita en 1907 con la que se fabricaron carcasas de radios y teléfonos, ceniceros y demás artículos.

A pesar de su resistencia y durabilidad, el plástico se degrada con el tiempo, los efectos de la radiación solar, el oleaje y otros procesos químicos, físicos y biológicos ayudan a su degradación, perdiendo de esta forma resistencia y fragmentándose, pero el plástico degradado ya sea en pedazos, grandes, pequeños y microscópicos sigue siendo eso: plástico. Los microplásticos son partículas de menos de 5 mm y muchas veces son el resultado de la fragmentación de plásticos de mayor tamaño, pero también existen microplásticos manufacturados con el objetivo de ser incorporados a productos de higiene y limpieza que utilizamos diariamente como pastas de dientes, cremas corporales, cosméticos y detergentes.



Imagen 4. Cosméticos y productos de higiene y belleza con geles o exfoliantes, contienen microplásticos. Foto: Fred Dott, Greenpeace.

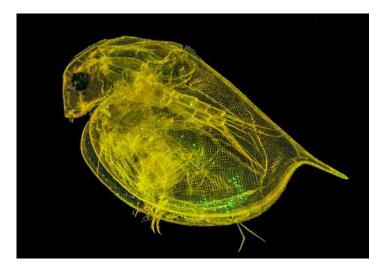


Imagen 5. Los microplásticos ingeridos por una pulga de mar de 3 milímetros de largo. Foto: Martin Ogonowski y Christoph Schür, Departamento de Ciencias Medioambientales y Química Analítica (ACES) Universidad de Estocolmo.

Desafortunadamente existe aún un tamaño más reducido de microplásticos; los nanoplásticos (menos de 1 um), estas partículas pueden ser portadoras potenciales de compuestos tóxicos y pueden atravesar membranas celulares afectando distintas funciones en los organismos que las ingieren. Un estudio de 2016 generado por la Universidad de Plymouth en Reino Unido reportó que encontró plástico en un tercio de los peces capturados en ese país. El efecto en humanos por comer pescado que contenga plásticos todavía se desconoce, pero en ese mismo año la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria emitió una advertencia dado el potencial de contaminación por microplásticos en tejidos comestibles de peces comerciales. En 2018 El Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente reportó de igual forma que el 90% del agua embotellada contiene partículas de plástico y el 83% del agua de grifo contiene partículas de este polímero, mientras que National Geoggraphic publicó en 2018 la presencia de microplásticos en el 90% de la sal de mesa.

### **CONCLUSIONES.**

## ¿Y cómo nos desplastificamos?

En definitiva, la contaminación por plásticos es un desafío ambiental y la reducción de su uso significa un cambio de actitud, forma de vida y consumo por parte de las sociedades humanas. La fracción ambiental de la ONU, calcula que en los próximos 10-15 años, la producción mundial de plástico se duplicará y que para el 2050 habrá más plásticos que peces en los océanos. Por lo tanto, es urgente un replanteamiento completo de la forma en la que producimos, usamos y gestionamos el plástico.

Afortunadamente cada vez son más las personas que ejercen su poder como consumidores, rechazando los productos de un solo uso, limpiando plavas y costas, y reconsiderando sus hábitos de compra. Si esto sucede lo suficiente, los minoristas recibirán rápidamente el mensaje v pedirán a sus proveedores que lo hagan mejor y tomen en consideración la contaminación plástica y la salud de todos los habitantes de este planeta. Así que dejar de utilizar artículos de un solo uso elaborados con este material, como las bolsas, botellas, popotes, cubiertos y unicel es una buena forma de comenzar. Si bien estas actitudes y acciones son motivo de celebración, la realidad es que la acción individual por sí sola poco puede aportar para resolver el problema. Incluso si cada uno de nosotros hace lo correcto y lo debido para disminuir nuestra huella de plástico -y es una responsabilidad humana que sin lugar a duda hay que hacer-, también debemos abordar el problema desde su origen. Los consumidores no solo deben ser actores, sino también impulsores del cambio de comportamiento.

Nuestro problema con el plástico es en definitiva un problema de diseño: vinculado con los sistemas de fabricación, distribución, consumo y comercio, la economía global lineal con su modelo de obsolescencia programada debe cambiar a una economía circular.

La responsabilidad de los productores y fabricantes debe de cubrir todo el ciclo de vida de sus productos de consumo y las empresas que adopten de forma activa su responsabilidad social tendrían que ser recompensadas y animadas a utilizar modelos circulares de diseño y producción, con estos beneficios se incentivaría aún más a otras compañías a hacer lo mismo. Estos cambios y prácticas deben ser respaldados por la política, ya que los responsables políticos y los gobiernos de todo el mundo deben salvaguardar los valiosos recursos ambientales y la salud pública. En pocas palabras, es un tema de corresponsabilidad que atañe a todos los seres humanos.





### REFERENCIAS.

BBC. (2017).5 gráficos para entender por qué el plástico es una amenaza para nuestro planeta.

http://saludpublica.mx/index.php/spm/rt/printerFriendly/7994/11077

Geyer R, Jambeck, J. R. y Lavender K.L. (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made. Science Advances 19 iul. Vol. 3, no. 7.

Consultado en febrero de 2019 en:

http://advances.sciencemag.org/content/3/7/e1700782

INEGI. (2017) Censos Económicos de 2014. Perfil de la fabricación de productos de plástico/ Plástico - Industria y comercio.

Consultado en febrero de 2019 en:

http://internet.contenidos.ineqi.org.mx/contenidos/Productos/prod\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva\_estruc/702825092894.pdf

Industria Alimenticia. (2017). Informe Anual México.

https://www.industriaalimenticia.com/articles/89054-informe-anual-de-m%C3%A9xico-2017

The Aquatic Environment. Critical Review and Model-Supported Re-interpretation of Empirical Studies. Environmental science & technology. 50. 10.1021/acs.est.5b06069.

Consultado en febrero de 2019 en:

https://www.researchgate.net/publication/297603200 Microplastic as a Vector for Chemicals\_in\_the\_Aquatic\_Environment\_Critical\_Review\_and\_Model-Supported\_Re-interpretation\_of\_ Empirical Studies

PNUMA (2018). Mensaje Oficial Día Mundial del Medio Ambiente.

Consultado en febrero de 2019 en: http://worldenvironmentday.global/sites/default/files/toolkit\_with\_nature/WED\_Key\_Messages\_

### AUTORA.

Maestra en Educación y diplomada por la UNAM en Divulgación Científica, bióloga y socióloga de profesión con más de 15 años de experiencia en temas de Educación Ambiental y Desarrollo Comunitario, co-creadora del movimiento social "Por un Quintana Roo Libre de Plásticos". Actualmente es Gerente de Responsabilidad Social de Colibrí Boutique Hotels en Tulum Q. Roo. alejandra.cornejo@colibriboutiquehotels.com



### INTRODUCCIÓN.

La capacitación y el adiestramiento de acuerdo a la Ley Federal del Trabajo deberán tener por objeto: Actualizar y perfeccionar los conocimientos y habilidades del trabajador en su actividad; así como proporcionarle información sobre la aplicación de nueva tecnología en ella; Preparar al trabajador para ocupar una vacante o puesto de nueva creación; prevenir riesgos de trabajo; Incrementar la productividad; y en general, mejorar las aptitudes del trabajador.

Fortalecer las capacidades del personal debe ser estratégico para las empresas que brindan servicios, sin embargo no todas le dan la importancia necesaria por los gastos que representa este proceso. Cuando nos referimos a operadores de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), la mayoría de ellos aprenden de las lecciones que les van trasmitiendo sus antecesores; y este personal en su mayoría no tiene un proceso de capacitación constante, adecuada y acuerdo a su perfil de estudios.

Los operadores de PTAR juegan un papel importante para ayudar en la conservación del medio ambiente porque su buen desempeño impacta en la calidad del agua que se descarga en el acuífero. Una deficiente operación de estos sistemas propicia la contaminación de nuestro acuífero, el cual es altamente vulnerable.

De acuerdo a datos del Registro Público de Derechos del Agua (REPDA) de la CONAGUA, al mes de marzo del 2019, el volumen total concesionado y/o asignado para extracción de agua en Quintana Roo es del orden de 1,211 Hm3 / año, (Hectómetros cúbicos al año) mediante 4,654 títulos y 6,298 puntos de extracción o anexos.



Destacan el sector servicios (dentro de los que se encuentran los hoteles y parques temáticos) con un volumen concesionado de 633 Hm3/año, mediante 598 títulos y 1,211 anexos, lo que representa un 52% del volumen total concesionado; Por otra parte, para el sector público urbano tiene un volumen asignado de 213 Hm3/año, mediante 293 títulos y 835 anexos lo que representa un 18% del volumen total.

En cuanto a las descargas de aguas residuales, para el sector servicios se tienen registrados 568 títulos y 1,377 puntos de descargas o anexos con un volumen de 624 Hm3 /año; mientras que para el sector público urbano se tienen registrados 35 títulos mediante 100 anexos que representa 90 Hm3 / año. Los datos mencionados se pueden apreciar en la tabla 1 "Volúmenes Registrados en REPDA (Quintana Roo)".

Aprovechamientos					<b>Descargas Aguas Residuales</b>		
	uso	Titulos	Anexos (Puntos de Extracción)	Volumen de Extracción Concesionado / Asignado ( Hm3 / Año)	Titulos	Anexos (Puntos de Descanga)	Volumen de Descargas ( Hm3 / Año)
AGRICOLA		2,335	2,695	300.27	0	0	0.00
ACUICOLA		4	6	1.30	3	5	1.08
PECUARIO		701	721	0.83	15	37	0.11
INDUSTRIAL		175	220	15.40	64	100	8.45
SERVICIOS	Agua Salobre	156	448	450.55	156	488	450.55
	Agua Dulce	442	763	182.98	412	889	173.52
	Subtotal	598	1,211	633.53	568	1,377	624.07
PÚBLICO URBANO *		293	835	212.62	35	100	90.96
MÚLTIPLE		331	392	47.47	8	13	0.47
DOMÉSTICO		217	218	0.05	10	10	0.11
TOTALES 4,6		4,654	6,298	1,211.48	703	1,642	725.26

Fuente: CONAGUA DLOROO Subdirección de Administración del Agua (Marzo 2019)

Tabla 1. Volúmenes de agua registrados en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA Quintana Roo a Marzo de 2019).

Es importante resaltar que el 70% del volumen concesionado al sector servicios corresponde a concesiones de aguas salobres, mismas que se utilizan en los sistemas de enfriamiento de los hoteles principalmente. En el sector público urbano se empieza a hacer el rehúso de las aguas tratadas las cuales se ocupan principalmente para los sistemas de riego de espacios verdes.

Se puede deducir entonces que el 70% del volumen de extracción concesionado y/o asignado está destinado a los sectores servicios y sector público urbano, debido a la vocación turística del estado, siendo el principal motor de la economía. Los porcentajes de volúmenes de extracción por uso se ilustran a continuación:

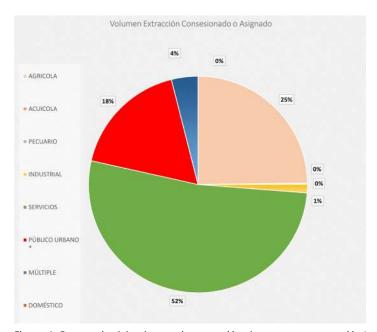


Figura 1. Porcentaje del volumen de extracción de agua por concesión/ Asignación por tipo de servicio.

### ANTECEDENTE.

La Asociación Alemana para el Agua, Aguas Residuales y Residuos Sólidos (DWA) trabaja a través de una plataforma nacional conformada por 14.000 expertos y organizaciones activos en el campo del manejo de agua; fue fundada en 1948 y funciona como una Organización no gubernamental en la cual participan 350 comités y grupos de trabajo integrada por 2,800 miembros activos y cuenta con 140 empleados. Esta organización trabaja en campos de investigación, capacitación, certificación, reglas técnicas y estándares entre otros.

En el marco de cooperación entre la (DWA) por encargo de la Agencia de Cooperación Alemana para el Desarrollo Sustentable en México (GIZ) a través del Programa de Gestión Ambiental Urbana Industrial (PGAULII) se propuso impulsar en nuestro país la estrategia de trabajar en el esquema de "Vecindades de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales".



Imagen 2. Porcentaje del volumen de extracción de agua por concesión/Asignación por tipo de servicio.

Este esquema de vecindades en Alemania inicio en 1968 en el estado de Baden-Wurtemberg, enfocándose en copiar lo permitido con el fin de capacitar, siendo así las vecindades un ejemplo clásico del entrelazamiento entre comunidades y que, dentro de sus propósitos de trabajo busca impulsar una capacitación regular, enfocada a la práctica para el personal operativo a través de intercambio de experiencias, donde se abordan diversos temas como informar sobre nuevos reglamentos e intercambiar experiencias en la operación de la PTAR; mejoramiento del control propio y optimización del procedimiento de operación; motivación del equipo de trabajo y apoyo corporativo en caso de necesidad, entre otros.

El trabajar mediante el esquema de "Vecindades de PTAR" propicia el Intercambio de experiencias bajo dirección de expertos representativos enfocados en resolver problemas en el sitio, entendiéndose que son "Comunidades Regionales de Aprendizaje". Con este esquema se busca un incremento sustentable de la eficiencia del personal para reducir los costos de operación; compartir experiencias muy útiles para la operación y la ampliación de las PTAR, y hacer cota de referencia (benchmarking) de la eficiencia.

En Alemania se organizan en grupos regionales que oscilan entre 10 a 20 plantas de tratamiento; las cuales se reúnen 2 a 3 veces al año y son apoyados por "Profesores de Vecindades" mediante un entrenamiento sistemático realizado por expertos en la práctica.

Para implementar esta estrategia en nuestro país, la GIZ con al DWA ofrecieron trabajar coordinadamente con la Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento (ANEAS) a través de las Comisiones Estatales de Agua y Saneamiento, El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) y la CONAGUA, implementándose un proyecto en los estados de Puebla, Guanajuato y Quintana Roo, que inicio en el 2018 y concluyo en el 2019.

Para aplicar esta estrategia en el estado de Quintana Roo se propuso trabajar los sectores público urbano y de servicios, considerando que entre ambos usos se tiene el 70% del volumen concesionado y/o asignado.

### IMPLEMENTACIÓN.

En Quintana Roo, la primera parte de este proyecto de capacitación se implementó los días 7, 8 y 9 de noviembre del 2018, teniendo como sede el hotel Ahau (Imagen 3) y el Parque Xel Ha en el municipio de Tulum, donde se celebraron el "Segundo Encuentro de Guías y Profesores de Vecindad", "El Primer Día de Vecindad en la PTAR del parque Xel Ha" (Imagen 4) y el "Taller de Sistemas Descentralizados de Tratamiento de Aguas Residuales" (Imagen 5) con enfoque al sector Turístico, respectivamente.

La capacitación abordó temas teóricos - prácticos y fue dirigido a los operadores de PTAR; los temas desarrollados fueron: La situación de las aguas residuales en el sector turístico y las acciones e inversiones impulsadas por la CONAGUA en el estado de Quintana Roo; el sistema de aprendizaje de vecindades; las 10 reglas claves del sistema de aprendizaje de vecindades; el rol de actores de vecindades. Se realizaron visitas técnicas a las PTAR del Hotel Ahau y del parque Xel Ha.

Otros de los temas incorporados fueron: La idea de las vecindades de PTAR y las tareas en operación, mantenimiento y monitoreo de la PTAR, se realizó un ejercicio de uso del Kit de enseñanza en aguas residuales y tratamiento diseñado por la DWA, así como un ejercicio de diseño de una PTAR.

Así mismo se incorporaron temas como: La relación entre las buenas prácticas ambientales para la atención a la problemática del sargazo; los sistemas descentralizados de tratamiento; tecnologías, mantenimiento y certificación; los sistemas descentralizados y el reúso de aguas residuales tratadas entre otros.

Participaron operadores de PTAR de los Organismos Operadores de la CAPA de los municipios de Tulum, Othón P. Blanco, Felipe Carrillo Puerto, Bacalar, así como personal de la Asociación de Hoteles de Tulum (AHT), Hotel Ahau, Amigos de Sian Ka´an (ASK), Experiencias Xcaret, Trimor, Hotel Dreams Tulum y Hotel Bahía Príncipe, los facilitadores fueron representantes de la GIZ, DWA, ANEAS, CEA de Guanajuato, Gobierno del Estado de Puebla y la CONAGUA.

La segunda etapa de capacitación se llevó a cabo los días 11 y 12 de febrero del 2019 en la ciudad de Chetumal donde se celebró el "Segundo Taller de trasferencia de conocimientos" (Imagen 6) y el "Segundo día de Vecindad"

Para esta jornada se impartieron los temas: Operación y control de proceso de lodos activados; métodos, técnicas y condiciones para la adecuada operación de una planta de tratamiento de lodos activados; consumo energético y potenciales de ahorro de energía; los sistemas de tratamiento de aguas residuales de Quintana Roo y también se compartió un estudio de caso de la generación de energía eléctrica en una PTAR en Rodgau-Weiskirchen, Alemania, (con enfoque al manejo eficiente de lodos y biodigestores). En la práctica se realizó un intercambio de experiencias teniendo como sede la PTAR del FOVISSSTE V Etapa en Chetumal, (Imagen 7, la cual es una planta de lodos activados con una capacidad de tratamiento de 3 litros por segundo) y también se habló sobre la seguridad, prevención de accidentes e higiene y un modelo para elaborar un manual de instrucciones para operación de una PTAR.

En esa ocasión se capacitaron personal de los Organismos Operadores de la CAPA de los municipios de Tulum, Othón P. Blanco, Felipe Carrillo Puerto, Bacalar, Cozumel, Lázaro Cárdenas y la CONAGUA.











### LOS RESULTADOS DE ESTOS TALLERES CONCLUYERON EN TRABAJAR EN LOS SIGUIENTES 10 PUNTOS:

- 1. Definir las áreas de influencia de las vecindades, 6. Generar alianzas entre CONAGUA CAPA Usuariospara lo cual se propuso establecer un proyecto piloto en cada uno de los 4 órganos auxiliares del Consejo de Cuenca de la Península de Yucatán (CCPY) que operan en Quintana Roo. (1. Comisión de Cuenca Río Hondo, 2. Comité de Cuenca de Tulum, 3. Comité de Cuenca de Solidaridad, 4. Comité de Cuenca del 7. Identificar a los expertos en temas de tratamiento Sistema Lagunar Bacalar).
- 2. Trabajar en los diagnósticos de las PTAR en el sector servicios y público urbano que permita Identificar los cinco problemas principales de las PTAR.
- 3. Hacer la detección de necesidades de capacitación (DNC) para los operadores de PTAR y establecer un programa de capacitación anual.
- 4. Hacer una revisión de las 10 reglas del sistema de aprendizaje de vecindades y tropicalizarlas a las necesidades de la región.
- 5. Hacer el intercambio buenas y malas experiencias entre los operadores.

- H. Ayuntamientos, para aprovechar la experiencia de la GIZ / DWA, ANEAS e IMTA e involucrar a las universidades y centros de investigación del estado, con el apoyo de las asociaciones de hoteles.
- de aguas residuales en los centros de investigación del estado y del IMTA, para que colaboren dentro del sistema de vecindades como profesores de la
- 8. Acompañar las capacitaciones con temas que permitan generar conciencia sobre el comportamiento del sistema hidrológico en nuestra cuenca teniendo una visión ecosistémica.
- 9. Involucrar a las asociaciones de hoteles y prestadores de servicios en parques que permita una intercomunicación para hacer crecer la red de vecindades en el estado.
- 10. Definir la Guía de Vecindad en el estado y promover en lo local la designación de Guías de vecindades de manera municipal o por zonas.



Imágen 8. "Vecindades" en el Organismo Operador Othón P. Blanco, en Chetumal, Quintana Roo.



Imágen 9. Participantes en taller de "Vecindades" en PTAR Fovissste V Etapa, en Chetumal, Quintana Roo.

### CONCLUSIÓN.

Es necesario establecer la estrategia estatal para continuar trabajando el esquema de vecindades e implementarlo de manera permanente y estableciendo metas y midiendo resultados. Si no aprovechamos esta iniciativa los operadores de PTAR continuaran trabajando como lo han hecho hasta este momento.

La Escuela del Agua promovida por la CONAGUA dentro del programa PROAGUA, en el apartado de APAUR (Apartado Urbano), que se formaliza mediante un convenio entre el IMTA y la CAPA, donde la federación aporta el 50% y el Organismo Operador el otro 50% puede ser una alternativa para fortalecer la estrategia.

Con el liderazgo de la CAPA, a través de la Coordinación de Operación y con el apoyo de los Subgerentes Técnicos en los organismos operadores municipales se pueden implementar los días de vecindad en los municipios, gestionando también con el sector hotelero la incorporación de sus sistemas de tratamiento para ampliar la red de vecindades.

Es estratégico promover con los representantes del sector servicios y aprovechar el interés en este esquema de capacitación para poder compartir experiencias y aprender unos de otros por la gran diversidad de PTAR existentes.

Debemos entender que esta estrategia de trabajo, aparte de fortalecer capacidades del personal, busca mejorar la eficiencia en la operación de las PTAR y generar optimización de recursos humanos y financieros para los prestadores de servicios, pero su principal fin es evitar que las aguas residuales lleguen sin tratar al acuífero.

Todos sabemos que el sistema kárstico de nuestro estado es vulnerable a la contaminación por las descargas de aguas sin tratar y en la medida que más usuarios se involucren, podremos ir tejiendo y ampliando redes bajo el esquema de vecindades y todos podremos contribuir al cuidado y preservación del agua de Quintana Roo, donde su economía se basa principalmente en la prestación de servicios turísticos, siendo el agua su principal insumo.

En este esquema ganan todos y se benefician todos por el bienestar de nosotros, de las futuras generaciones y de nuestro medio ambiente.

### GLOSARIO.

- 1) Hectómetro cúbico: Es una unidad de volumen de líquidos. Se corresponde con el volumen de un cubo de cien metros por lado. (un hectómetro) y equivale a un Gigalitro (mil millones de litros).
- 2) Tropicalización: "Tropicalizar" no tiene definición es español, pues se trata de un concepto extraído del inglés "tropicalize" que significa adaptar algo a las condiciones climáticas y topográficas del trópico. (https://www.roastbrief.com.mx/2013/07/publicidad-tropicalizada-2/). Se entiende por Tropicalización a "La adaptación que se tiene que realizar a un producto o servicio para que puede ser adquirido y utilizado por diversos segmentos a pesar de que vivan en diferentes países". http://yeux.com.mx/ColumnaUniversitaria/tropicalizar-es-lo-de-hoy/).

### REFERENCIAS.

Basado en la presentación "Capacitaciones para profesionales mexicanos en los campos de suministro de agua y tratamiento de aguas residuales", Implementado por el Ing. Roland Knitschky, PGAUI II - Programa Gestión Ambiental Urbana e Industrial II, de la Asociación Alemana para el Agua, Aguas Residuales y Residuos Sólidos (DWA). Febrero de 2019, así como experiencias del taller.

#### AUTOR.

Maestro en Ciencias, Subdirector de Consejos se Cuenca y Atención a Emergencias, CONAGUA - Dirección Local Quintana Roo.



Estamos expuestos a la contaminación...
de diversas fuentes y por diferentes vías...
escuchamos,

leemos acerca del calentamiento global, sobre productos transgénicos, el problema mundial del agua... ¿pero qué hacemos al respecto? Cada quien desde su trinchera...

## Gestión de Residuos Peligrosos

en El Colegio de la Frontera Sur-Unidad Chetumal

### INTRODUCCIÓN.

Todas las sustancias contaminantes presentes en los residuos alcanzan finalmente el agua; ya sean mares, ríos, lagos, lagunas; el agua que es disponible a los seres vivos.

Un residuo es un producto o material cuyo propietario o poseedor desecha y que requiere sujetarse a tratamiento y disposición final conforme a lo dispuesto en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR, 2015) y su Reglamento (Reglamento LGPGIR, 2006.)

Dentro de la clasificación de los residuos, los residuos peligrosos RP: Residuos Peligrosos Industriales RPI y Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos RPBI son aquellos que poseen una o más características CRETIB (Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable, Biológico infeccioso o Radiactivo). Características que les confiere un riesgo o amenaza, porque pueden causar efectos dañinos a los seres vivos. (NOM-052-SEMARNAT-2005)

Estos RP en general se pueden encontrar en muchos productos que consumimos, lo que los hace estar presentes en la vida cotidiana; en la oficina, en la escuela, en el hogar.

Principalmente se generan contaminantes peligrosos de: químicos y materiales impregnados o infecciosos derivados de ensayos de laboratorios y de hospitales; pinturas de diversos tipos; tintas para impresión; líquidos y otros productos para limpieza; focos y lámpara fluorescentes; baterías y pilas; aceites y lubricantes; aceite de cocina usado; productos de higiene personal y cosméticos.

Estos residuos peligrosos terminan formando parte de los lixiviados, que por escurrimiento contaminan el suelo.

En Quintana Roo, los suelos son de importancia para actividades agrícolas, ganaderas y forestales, así como para turismo, urbanismo y recreación. Generalmente, en la península de Yucatán, el tipo de suelo característico poroso, roca dura continua y bloques a poca profundidad, con textura dominante arcillosa; permite un buen drenaje interno y por lo tanto, las sustancias contaminantes peligrosas pueden filtrarse rápidamente al manto freático hasta alcanzar los cuerpos de agua subterráneos.

## Programa de Manejo de Residuos Peligrosos en El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) Unidad Chetumal

En el Programa Institucional Plan Ambiental de ECOSUR (PAECOSUR) se encuentra el Programa de Manejo de RP, que opera en la Unidad Chetumal desde 2005 con personal voluntario.

El actual Procedimiento de Manejo de RP de ECOSUR describe las políticas de gestión de RP, con su objetivo y alcance:

I. Objetivo. Establecer lineamientos y describir el procedimiento general para la gestión que incluye manejo, control, almacenamiento temporal y disposición final de RP en El Colegio de la Frontera Sur.

II. Alcance. Este procedimiento aplica a todas las áreas académicas, de apoyo, administración y posgrado que generan RP, derivados de procesos, productos o servicios de El Colegio de la Frontera Sur.

Durante el Plan de Trabajo de Manejo de RP 2013 en la Unidad Chetumal, se dio cumplimiento al registro correspondiente ante la SEMARNAT como institución microgeneradora de RP; a partir de esa fecha se cuenta con un inventario actualizado donde se clasifica y registra, de acuerdo a los criterios de la norma NOM-052-SEMARNAT-2005 (según CRETIB) y NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, el tipo de RP. Los RP se almacenan siguiendo el protocolo de incompatibilidad de la NOM-054-SEMARNAT-1993.

Para la operación de este programa, basado en un Sistema de Gestión Ambiental, participa personal capacitado que realiza el acopio de los RP (Imagen 1), se usa equipo de protección personal y recipientes para almacenamiento de RP en cumplimiento a las normas correspondientes y una bodega temporal donde se canalizan los RP (Imagen 2).

Los RP que se acopian son clasificados y almacenados en tambores de 200 L para poder ser trasladados a disposición final a través de una empresa certificada (Imagen 3).

El programa de manejo de RP involucra la capacitación y sensibilización del personal en ECOSUR-Unidad Chetumal con alcance a los estudiantes del posgrado y también a la población en general. Por lo que se ofrecen cursos, talleres y pláticas informativas en todos los niveles educativos.



Imagen 1



Imagen 2.



Imagen 3.





### Resultados del Programa de Manejo de RP

En cada paso de este procedimiento (Figura 1), se realizan diversas acciones para lograr la efectividad de resultados.

Los RP resultado del acopio anual son: residuos como químicos gastados de los laboratorios y de colecciones biológicas, reactivos caducos, recipientes y vidrio roto impregnados, material biológico impregnado, pilas alcalinas, focos y lámparas fluorescentes, cartuchos y tonners de impresión.

La mayoría de los tambores de 200 L clasificados corresponden a químicos gastados, conteniendo principalmente soluciones de reactivos químicos diversos, metales pesados, solventes y formol.

Durante el año 2014 se almacenaron en la bodega temporal 3800 litros de RP, en 2015 se almacenaron 2800 litros. En 2016 se acopiaron 1800 litros, en 2017 fueron 2000 litros y en 2018 solamente 400 litros.



Figura 1. Mediante la implementación del Programa de Manejo de Residuos Peligrosos en ECOSUR, se redujo en un 90.5% el acopio y almacenamiento anual de RP de 2014 a 2018.

### **CONCLUSIONES.**

De acuerdo a la cantidad de RP acopiada por año, se observa que ha disminuido hasta el año 2018. Cabe mencionar que en los años 2014 a 2017 se acopiaron RP que llevaban muchos años resguardados en diferentes áreas de ECOSUR-Unidad Chetumal y en la bodega temporal. Principalmente soluciones con reactivos varios, reactivos caducos y formol.

A pesar de contar con un programa inicial de manejo de RP en 2005 y que estos RP almacenados desde años atrás se mantuvieron en resguardo dentro de las instalaciones, no fue hasta el año 2013 con el registro de ECOSUR-Unidad Chetumal en la SEMARNAT, que fue posible canalizar los RP a disposición final.

Es importante mencionar que las acciones tomadas en ECOSUR, apoyadas por el PAECOSUR y la Administración Institucional, como disminuir cantidad y uso de reactivos guímicos en los laboratorios, la sustitución de lámparas fluorescentes, impresiones en papel mínimas, talleres y pláticas, etc., se han visto reflejadas en el resultado de menor generación de RP a través de los años. Por lo que estas estrategias se seguirán aplicando.

Muchos productos que generan RP son accesibles al ser humano a través del comercio en general. En el hogar, oficinas y escuelas se recomienda informarse del contenido de los productos que se adquieren, evitar aquellos que contengan químicos peligrosos o bien, minimizar su consumo.

Es importante colaborar con la difusión y extensión de programas específicos de gestión de los residuos peligrosos; asociados a procesos de educación ambiental que permitan alcanzar metas para el cuidado de los recursos naturales en lo general, y el agua y los suelos en lo particular.

### GLOSARIO.

Químicos gastados: Mezcla de residuos químicos varios, según clasificación de empresa recolectora.

### REFERENCIAS.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGP-GIR). Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003. Última reforma publicada DOF 22-05-2015.

NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos

NOM-053-SEMARNAT-1993. Procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

NOM-054-SEMARNAT-1993 Procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-052-ECOL-1993.

NORMA Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002, Protección ambiental - Salud ambiental - Residuos peligrosos biológico-infecciosos - Clasificación y especificaciones de manejo. (Publicada el 17-02-2003) Procedimiento de Manejo de RP de ECOSUR. Carmona de la Torre, Jesús. ECOSUR. Revisión 2014.

Reglamento de la General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR). Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006.

### **AUTORA.**

\* Ingeniero Bioquímico. Responsable del Laboratorio de Química y del Programa de Manejo de Residuos Peligrosos del PAECOSUR Chetumal. Laboratorios Institucionales de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) azavala@ecosur.mx





# ANEAS

fomenta el desarrollo de capacidades de los trabajadores de los Organismos Operadores de Agua

\*Laura Elizabeth Ortíz Domínguez

### INTRODUCCIÓN.

Actualmente en México se ha identificado a la capacitación como uno de los principales retos para incrementar la eficiencia en los Sistemas de Agua Potable y Saneamiento. Existen más de 2,500 organismos operadores que proveen servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento; cuyo principal desafío es el crecimiento constante de la población y la rotación del personal en la administración, lo que ha ocasionado el rezago de las labores continuas en la operación de los sistemas y sobre todo el mantenimiento a la infraestructura.

La Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento de México A.C. (ANEAS) tiene entre sus objetivos la promoción de la capacitación y profesionalización de los trabajadores de los Organismos Operadores Asociados. Así ha impulsado la conformación del Comité de Gestión por Competencias del Sector Hidrico, con la finalidad de promover el reconocimiento de los conocimientos de los trabajadores como parte de un proceso de aprendizaje organizacional; ANEAS identifica las necesidades del sector para el diseño de talleres, cursos, jornadas de capacitación vigentes; esta tarea tiene su maxima expresion en la Convención Anual de la ANEAS.





Imagen 2. Diplomado de Dirección de Organismos Operadores de Agua

### **DESARROLLO.**

La experiencia adquirida y el prestigio de la Asociación, ha permitido consolidar la colaboración con instituciones académicas tales como la Universidad Autónoma de México y el Instituto Politécnico Nacional, la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, entre otras.

Asimismo, mediante esquemas de cooperación y colaboración con diversas instituciones nacionales e internacionales, que por nombrar algunas son El Colegio de México (Colmex), Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), Centro del Agua para América Latina y el Caribe, el Instituto de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC), la Asociación Mexicana de Hidráulica (AMH), la Red Internacional de Organismos de Cuenca (RIOC), el Consejo de Cuenca del Valle de

México (CCVM), la American Water Works Association (AWWA), la Organización de las Naciones Unidas (ONU), entre otras, se ha ampliado la oferta de capacitación técnica especializada para los trabajadores. Por lo que de manera continua, se realizan seminarios, cursos, diplomados y talleres a nivel nacional para fomentar el desarrollo de capacidades de los sistemas de agua potable y saneamiento.

### **Cursos y Talleres.**

La ANEAS cuenta con un programa de cursos y talleres, los principales temas abordados son Eficiencia Energética en Organismos Operadores, Sectorización de redes de agua potable, Planeación Estratégica, Cultura hídrica y desarrollo sustentable, Gestión Comercial, Tratamiento de Aguas Residuales, Desinfección y Potabilización del Agua, Mercadotecnia social para promover la cultura hídrica, Cultura de pago, Servicio al Cliente.

## Jornadas de Formación y Competencias Laborales.

Las Jornadas cuentan con exposiciones teórico-prácticas en las que se analizan experiencias relevantes y replicables para Organismos Operadores con diferentes características, necesidades y problemas. Los temas se definen en función a las necesidades del personal de los organismos. Los conocimientos adquiridos se complementan a través de prácticas y competencias de habilidades técnicas (armado de medidores, armado de válvulas de control, gas cloro).



Imagen 3. Jornada de Competencias Laborales ANEAS.

### Diplomados.

### Diplomado en Dirección de Organismos Operadores de Agua

Emerge de la ANEAS como respuesta a su labor, diseñado de manera conjunta con la División de Educación Continua y a Distancia de la UNAM. El Diplomado es el resultado del esfuerzo de generación de capacidades para los Organismos Operadores, el proyecto se lleva a cabo con contenidos sustanciales y con un material didáctico que contribuye a mejorar las competencias de los participantes, logrando captar la atención de los participantes generando una extensa demanda de la red de miembros del subsector de agua potable y saneamiento.

Dirigido a Directores Generales, Gerentes y Subgerentes de Área, Secretarios administrativos de Dirección General, Directores de operación, Jefes de departamento, Administradores del Sistema de Agua Potable y Saneamiento; así como expertos vinculados con el sector.

### Diplomado en Tratamiento Anaerobio de Agua y Aprovechamiento de Biogás

Su objetivo es brindar a los participantes las herramientas para seleccionar las tecnologías adecuadas, diseñar el proceso y dimensionar las operaciones unitarias necesarias para tratar el agua residual y/o residuos sólidos mediante el tratamiento anaerobio con aprovechamiento de gas.

Dirigido a gerentes de operación, ingenieros de proceso, operadores, consultores y gestores de organismos operadores y empresas concesionarias.

### Diplomado en Diseño de Sistemas de Drenaje

Diseñado ante la necesidad de fortalecer y fomentar vínculos interinstitucionales con los actores partícipes en la gestión del agua en México para brindar al personal de los Organismos Operadores las herramientas que permitan mejorar la prestación de los servicios.

El Diplomado Diseño de Sistemas de Drenaje de Tubería Corrugada es modalidad en línea, cuyo propósito es capacitar y actualizar al personal operativo de los Organismos Operadores para el uso de herramientas de diseño, construcción u operación de sistemas de drenaje.



Imagen 4. Jornada de Competencias Laborales en CEA Querétaro.





Imagen 5. Visita técnica a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de San Pedro Mártir, Ouerétaro.



Imagen 6. Visita ténica, Tanque sedimentador secundario en la Planta de Tratamiento de Aquas Residuales de San Pedro Mártir, Querétaro.

### Certificación de Competencias Laborales. Red Conocer.

La ANEAS impulsa la certificación de competencias laborales a fin de elevar la competitividad de los Organismos Operadores y la calidad en la prestación de los servicios de agua en México. Para ello, la ANEAS se acreditó como Organismo Certificador, lo que permite certificar conjuntamente con el Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER) la competencia laboral de las personas y acreditar Centros de Evaluación de acuerdo con los principios y lineamientos del Sistema Nacional de Competencias.

## Estándares de Competencias del Sector Hídrico.

- EC0140 Cuantificación del consumo de agua potable con medición.
- EC0145 Conservación de la red de agua potable.
- EC0149 Operación del vehículo oficial para transporte de personal.
- EC0153 Atención a usuarios en la solicitud de servicios en entidades administradoras de agua.
- EC0154 Prestación de servicios de limpieza.
- EC0180 Promoción de la cultura del agua.
- EC0208 Conservación de la red de alcantarillado mediante vehículo de desazolve.
- EC0209 Operación de plantas potabilizadoras.
- EC0210 Tratamiento de aguas residuales con tanque Imhoff.
- EC0214 Tratamiento de aguas residuales con lodos activados.
- EC0215 Mantenimiento correctivo a instalaciones eléctricas industriales.
- EC0216 Tratamiento de aguas residuales con lagunas de estabilización.
- ECO317 Control de la eficiencia energética en la operación de las estaciones de bombeo de agua potable.
- EC0318 Mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable.
- EC0319 Vigilancia de la operación de una estación de bombeo de agua potable.
- EC0348 Riego presurizado en parcelas.
- EC0349 Riego superficial en parcelas.
- EC0440 Operación de secciones de riego por gravedad.

### **CONCLUSIONES.**

La ANEAS, de la mano con sus aliados estratégicos, las instituciones académicas comprometidas con la formación y profesionalización del personal del sector hídrico e hidráulico, dio atención a las necesidades de capacitación detectadas en cada Convención Anual de ANEAS, así como las solicitudes particulares de los Organismos Operadores de Agua y Saneamiento.

El periodo de 2016-2018 hicieron un total de 1,450 personas capacitadas en un total de 23 eventos, tales como: Las Jornadas de Formación, Diplomado en Sistema de Drenaje con tubería ADS PRO, Diplomado en Dirección de Organismos Operadores de Agua, Diplomado en Tratamiento Aerobio de aguas y lodos residuales, Encuentro de intercambio del Programa EnRes, Taller internacional de certificación en Gobernanza del Agua y Políticas Públicas, Talleres para la elaboración de la Guía Técnica para el manejo y aprovechamiento de Biogás en plantas de tratamiento de aguas residuales, así como el Master Internacional en Tratamiento de Aguas (Tabla 1).

NUMERALIA DESARROLLO DE CAPACIDADES ANEAS 2016 - 2018						
ACTIVIDADES	CANTIDAD					
Jornadas de Formación	6 Jornadas					
Diplomado en Sistema de Drenaje con tubería ADS PRO	2 Generaciones					
Diplomado en Dirección de Organismos Operadores de Agua	6 Generaciones					
Diplomado en Tratamiento Aerobio de aguas y lodos residuales	1 Generación					
Encuentro de intercambio del Programa EnRes	3 Encuentros					
Taller internacional de certificación en Gobernanza del Agua y Políticas Públicas	1 Generación					
Talleres para la elaboración de la Guía Técnica para el manejo y aprovechamiento de Biogás en plantas de tratamiento de aguas residuales	3 Talleres					
Master Internacional en Tratamiento de Aguas	1 Master					
Total de personas capacitadas 1,450	23 eventos					

Tabla 1. Eventos y número de beneficiados del desarrollo de capacidades ANEAS en el período 2016-2018.

Si has detectado necesidades de capacitación y profesionalización para optimizar la operación en tu organización, queda abierta la invitación a compartirnos tus inquietudes y ofrecerte alternativas de solución. Correo: elizabeth.ortiz@aneas.com.mx.

### REFERENCIAS.

Coordinación de Desarrollo de Capacidades de Aneas

### **AUTORA.**

Licenciatura en Relaciones Internacionales por la Universidad del Valle de México, cursó el Diplomado en Administración de Proyectos y el Diplomado en Dirección de Organismos Operados de Agua por la División de Educación Continua y a Distancia de la Universidad Autónoma de México. Cuenta con Certificación de Competencias Laborales del CONOCER (SEP) en el Estándar de Competencia EC180 Promoción de Cultura del Agua, EC021 Impartición de cursos de capital humano de manera presencial, EC076 Evaluación de la competencia de candidatos con base en Estándares de competencia.

































### **OBJETIVO DE DESARROLLO SOSTENIBLE 6.** Un recuento de compromisos globales que alcanzar para el 2030:

- 6.1: Acceso universal y equitativo a agua potable segura.
- 6.2: Acceso global a servicios de saneamiento e higiene adecuados y abatir el fecalismo al aire libre, con especial atención a las necesidades de las personas en situación de vulnerabilidad.
- 6.3: Mejorar la calidad del agua, reducir a la mitad las aguas residuales sin tratar y aumentar sustancialmente el reciclaje y la reutilización segura a nivel mundial.
- 6.4: Aumentar la eficiencia en el uso del agua en todos los sectores y garantizar extracción y suministros sostenibles de agua dulce para enfrentar la escasez de agua y abatir su afectación.
- 6.5: Implementar la gestión integrada de los recursos hídricos GIRH en todos los niveles, incluso a través de la cooperación transfronteriza. Proteger y restaurar los ecosistemas relacionados con el agua, incluyendo montañas, bosques, humedales, ríos, acuíferos y lagos.
- 6.6: Ampliar la cooperación internacional y el apoyo al fomento de la capacidad de los países en desarrollo en actividades y programas
- 6.A: relacionados con el agua y el saneamiento, incluida la recolección de agua, desalinización, eficiencia del agua, tratamiento de aguas residuales, reciclaje y reutilización de tecnologías.
- 6.B: Apoyar y fortalecer la participación de las comunidades locales en la mejora de la gestión del agua y el saneamiento.







## SÍGUENOS

Y COMUNÍCATE CON NOSOTROS ESTAMOS PARA SERVIRTE!

- f @CAPAQuintanaRoo
- @CAPAQRoo
- @CAPAQuintanaRoo
- capa\_quintanaroo

