



- Cambio Climático
- Soy Verde

- Manejo integral de materiales y desechos

- Javier Guerrero
- Monte Esperanza

- Primer proyecto solar flotante



En su décima edición, la Revista Digital Caudal de Ambiente, Agua y Energía les comparte algunos aspectos importantes sobre resultados al cierre de este Año Fiscal 2017 que realmente nos llenan de orgullo, y nos permite comprometernos más con la naturaleza; reforzando nuestros sistemas y procesos enfocados a reducir el riesgo y aumentar la confiabilidad en materia energética y para un manejo sostenible del agua; con lo que aseguramos una operación limpia, continua y confiable.

La experiencia de caracterizar e identificar el potencial de nuevos proyectos de agua, nos abre como Canal de Panamá, una nueva oportunidad de colaboración con una visión de país contenida en el Plan Nacional de Seguridad Hídrica 2015-2050, en la que por nuestra experiencia, somos parte activa en la búsqueda de soluciones al estrés hídrico en el que transita Panamá y el mundo desde hace algunos años.

Con esta misma visión de contribución, cuidamos los elementos de la naturaleza por medio de una inversión constante en programas de educación y participación comunitaria a través de los cuales maximizamos el valor de la conservación, sensibilizando a moradores y comunidad

educativa en la mejores prácticas ambientales con las que ecosistémicamente integramos gente y ambiente en una sola unidad de gestión. Por lo que programas como el de Incentivos Económicos Ambientales comienzan a dar los resultados esperados expresados en la transformación de la calidad agroambiental de la cuenca y de vida de sus pobladores.

Otras notas de interés son compartidas en los contenidos de esta su revista digital con las que queremos inspirarles y motivarles a que sigan escribiendo como lo han hecho hasta ahora, y con lo que reforzamos que este sigue siendo, hoy más que nunca, su espacio de información y difusión de sus historias de éxito.

Si quieres formar parte de esta aventura digital solo debes escribirnos a:
emessina@pancanal.com.

Carlos A. Vargas
Vicepresidencia de
Ambiente, Agua y Energía

CAMBIO CLIMÁTICO

y fuentes alternativas de agua



Por Dr. Emilio Messina

Después de un camino que supera la proclamación por las Naciones Unidas en el año 2003, como el Año Internacional del Agua dulce, esta sirvió para realimar la necesidad de ordenar y utilizar los recursos hídricos como parte del desarrollo sostenible y asegurar acceso universal al agua potable y servicios básicos a las poblaciones del planeta, en el marco de los Objetivos del Desarrollo del Milenio (ODM) y el Decenio Internacional para la Acción, "El agua, fuente de vida", 2005-2015".

En esta ocasión reflexionamos y actuamos sobre la importancia del tema del agua y sobre la oportunidad de entregar a la sociedad un aporte conjunto que sirva de marco para la acción, y que a su vez, facilite un acto docente del más alto nivel en el cual, gestión integrada de conocimiento, ciencias y tecnologías, permita compartir con una amplia audiencia, experiencias, estudios de casos y nuevos modelos en estos campos.



Todos recordaremos que en el año 2010 se presentó una tormenta estacionaria denominada "la purísima", que afectó al Canal de Panamá y la región este del país, generando aportes extraordinarios a la Cuenca Hidrográfica, que sobrepasaron la capacidad de almacenamiento de los embalses Alhajuela y Gatún; fenómeno que produjo una suspensión del tránsito de buques por 17 horas. Por eventos como este, bajo una visión de país, participamos en la elaboración del Plan Nacional de Seguridad Hídrica 2015-2050: Agua para Todos; espacio que brindó la oportunidad de aportar sobre ejes temáticos en los cuales el Canal de Panamá ha hecho avanzar el conocimiento en materia de sostenibilidad hídrica, gestión de cuencas hidrográficas, gobernanza del agua, entre otras.

Por todo lo mencionado, el Canal de Panamá enfrenta variables que no controla como el Cambio Climático, no obstante lo dicho, hemos sido capaces de proponer medidas de adaptación y mitigación para hacer frente a sus efectos.

Ver después no vale, lo que vale es ver primero y estar preparados; así en el Canal de Panamá hemos elaborado Planes de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático para determinar la susceptibilidad actual de los sistemas naturales y sociales frente a las amenazas climáticas en la cuenca y gestionar respuestas efectivas a estos eventos.

La construcción de las tinas de ahorro de agua para las nuevas esclusas, las cuales permiten la operación del Canal, aplican alta tecnología en la gestión del agua, sin tener que desplazar comunidades es otra iniciativa de adaptación.

En cuanto a mitigación, hemos desarrollado esquemas de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Evitada (REDD); la ampliación del Canal de Panamá también es considerada un proyecto de mitigación de Gases de Efecto Invernadero en el transporte marítimo; las medidas de eficiencia energética por el uso de energía renovable permite reducir la huella de carbono de la ACP; la reforestación y actividades agroforestales y silvopastoriles para la mitigación de carbono mediante mercados voluntarios que proveen protección de laderas, disminuyen de vulnerabilidad hídrica y muy destacable, la forma en que estas iniciativas verdes mejoran la calidad de vida de las poblaciones e impactan positivamente sobre su seguridad agroalimentaria.

El año 2016 fue un año realmente difícil en cuanto a la disponibilidad de agua; la estación seca registró el cuarto inicio más temprano de la historia, por lo que nos tocó enfrentar una de las peores temporadas en 100 años y esto sumado a que los lagos Gatún y Alhajuela habían iniciado el 2016 con niveles anormalmente bajos para la época y aunque en agosto de ese mismo año anunciamos restricción de calado de buques, afortunadamente no llegamos a aplicarla.



Esto propuso un importante desafío de país orientado a la necesidad identificar nuevas fuentes de agua, en proyectos con elevado potencial hídrico que permitieran asegurar el consumo humano de la población panameña; por lo que en estrecha coordinación con el ente rector en esta materia el Ministerio del Ambiente, se identificaron varias cuencas con este potencial, entre ellas el río Bayano en el este, Indio al occidente de la Cuenca del Canal, y los ríos La Villa y Santa María en la región de Azuero y Veraguas, en los que la ACP por su experiencia en administración de recursos hídricos, ha sido contratada para desarrollar los estudios que garanticen esta disponibilidad.

Por lo expresado, el 15 de diciembre de 2017 El Ministerio de Ambiente y la Autoridad del Canal de Panamá firmaron tres contratos para los estudios de factibilidad en reservorios multipropósitos en las cuencas hidrográficas de Panamá, Azuero y Veraguas, con lo cual se busca generar capacidad de prevención o mitigación de las consecuencias del cambio

climático y atender otros usos y usuarios del sector productivo, generación eléctrica y el consumo humano, lo que refuerza la marca Canal de Panamá y el valor económico del conocimiento que posee nuestra empresa. Hoy los resultados de los estudios muestran avances superiores al 95%.



UBICACIÓN DE POTABILIZADORAS DENTRO DE LA CUENCA DEL RÍO LA VILLA



COMPENSACIÓN ECOLÓGICA

Llega a Panamá Este y Darién

Por: Luis Alvarado y Alejandro Figueroa

La Autoridad del Canal de Panamá (ACP), en cumplimiento de los compromisos adquiridos en la Resolución de aprobación DIEORA IA-632-2007 del 9 de noviembre de 2007, del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto "Ampliación del Canal de Panamá-Tercer Juego de Esclusas", ha venido desarrollando el Programa de Compensación Ambiental mediante proyectos de reforestación en sitios asignados por el Ministerio de Ambiente (MiAmbiente).

A la fecha, existen 20 proyectos de reforestación, de los cuales 12 proyectos ya fueron entregados a MiAmbiente para su administración, luego de 5 años de establecimiento y mantenimiento. De los 8 proyectos restantes, 3 proyectos se encuentran en fase de establecimiento y 5 en fase de mantenimiento. Los veinte proyectos de reforestación suman 1,242 hectáreas, con lo cual la ACP habrá cumplido con su compromiso de compensación

por los compromisos adquiridos con el Proyecto de Ampliación.

A lo largo y ancho del país, muchas comunidades y ecosistemas han resultado favorecidos con los proyectos de reforestación, desde manglares en la provincia de Chiriquí, pasando por zonas montañosas de Herrera, Coclé y Panamá Oeste, llegando hasta Panamá Este y la provincia de Darién.

En el sector de Panamá Este, en la Reserva Hidrológica de Tapagra, se han reforestado 61 hectáreas, las cuales están próximas a entregar a MiAmbiente, ya que en septiembre 2017 cumplen 5 años de establecidas y darles mantenimiento. También en Panamá Este, pero en el sector de Tortí, se está trabajando con las comunidades indígenas de Wacuco No. 1, en la Comarca Madungandí, con el proyecto de reforestación de 42 hectáreas, el cual está en su primer año de mantenimiento.

En la provincia de Darién, en Tierras Colectivas en Arimae, la fase del primer año de mantenimiento a 83 hectáreas reforestadas se está ejecutando. En las comunidades indígenas de Alto Playón y Nuevo Vigía, en la Comarca Emberá - Wounaan, los proyectos de reforestación están en fase de establecimiento, los cuales suman 377.5 hectáreas.

En las comunidades indígenas, las áreas utilizadas para el establecimiento de los proyectos son en su mayoría tierras de cultivos o rastrojos jóvenes vulnerables a incendios durante la estación seca. Espacios que están desprovistos de una cobertura arbórea y que no son aprovechados de forma adecuada, provocando la degradación sostenida de los recursos.



El modelo de reforestación empleado para estas tierras no se limita únicamente al establecimiento de especies forestales nativas, tampoco fue concebido como un sistema enfocado únicamente en la recuperación de la cobertura vegetal. El modelo diseñado se asemeja más a un sistema agroforestal, donde además de especies forestales maderables, se establecen árboles frutales, cultivos perennes y otras especies de interés local, que brindan al agricultor la oportunidad de obtener productos alimenticios para su consumo o generar ingresos económicos a través de su comercialización.

Las parcelas establecidas mantienen una mezcla de árboles maderables como cedro, espavé y cocobolo, que son utilizadas como madera para la construcción de sus viviendas y muebles y para la confección de artesanías talladas en madera como el caso del cocobolo. También se agregan especies frutales con alta demanda en el mercado local y plantas de café y cacao, productos que tienen una buena oportunidad de comercialización en el mercado nacional e internacional.

Los moradores de estas comunidades que participan activamente en el proyecto de reforestación sienten orgullo y manifiestan su agradecimiento a la ACP y a MiAmbiente, pues según ellos, es la primera vez que a su tierra llega un proyecto de este tipo.

La mezcla de todas estas especies representa un método distinto de producción que garantiza la permanencia de la cobertura arbórea en un sitio, mientras el agricultor cosecha alimentos de forma simultánea para su autoconsumo o comercialización.



Leobigildo Samaná es uno de los participantes del proyecto, posando junto a un árbol de cedro plantado hace un año como parte de las actividades de reforestación.

Este sistema reduce el riesgo de deforestación en el área ya que el agricultor aprende a producir entre los árboles y ya no tendría la necesidad de talarlos para disponer de áreas de cultivo donde pueda cosechar frutas y otros productos de su interés.

El proyecto de reforestación en las comunidades indígenas apenas está iniciando, pero finalizado el periodo de cinco años que dura el proyecto, y luego de implementado el programa de capacitación, plan de control de incendios y realizadas las labores de mantenimiento, se espera que estas parcelas brinden cobertura arbórea al suelo y productos alimenticios al agricultor; lográndose el objetivo de compensación ecológica y el beneficio de la comunidad.

Técnico de la ACP explicando método de poda en plantas de cacao a productores de la comunidad de Wácuco, en la comarca Madugandí.

SOY VERDE

Por Lily Smith

¿?La gente me mira asombrada cuando digo soy verde?¿ En la calle realizando actividades cotidianas, como cuando me llevo las compras de una farmacia o supermercado sin bolsa, cuando llevo mis propias bolsas, cuando reutilizo las cosas, cuando recojo la basura de la calle o reciclo. Me preocupa el planeta y estoy consciente del abuso constante al que lo sometemos.

Mucho hablamos de la basura y no tenemos idea de cuanta basura hay en realidad. En mi reciente participación en la actividad de limpieza de playas, me asombre, jamás imagine ver lo que vi, llantas, juguetes, artefactos electrodomésticos, zapatos, ropa, plásticos, botellas, latas, rasuradoras por cientos, artículos de aseo personal, maletines; unas cosas pequeñas y otras enormes, los voluntarios no podíamos cargar tanto peso de las bolsas. Éramos cientos de personas recogiendo basura y tan solo logramos abarcar un pequeño perímetro de playa. Entonces yo me pregunto ¿Cuántas personas se necesitaron para tirar tanta basura? ¿Cuánta basura quedo ahí que no pudimos recoger? ¿En cuánto tiempo se vuelve a llenar de basura esta playa? ¿Debemos como buenos ciudadanos tener una jornada permanente de limpieza en las playas?

Durante la jornada escuché, como siempre me gusta escuchar las impresiones de los jóvenes, cuando comentaban "como habrían llegado esas cosas ahí", era sorprendente ver sus rostros de impresión y de desagrado a la vez, muchos no pudieron seguir trabajando entre tanta suciedad; qué asco! que porquería! Escuchaba con frecuencia. Mi corazón solo sentía tristeza de pensar que estábamos parados en una playa panameña; playas reconocidas por ser las más preciosas del mundo, donde queremos recibir turistas, donde queremos hacer deportes, donde queremos bañarnos con nuestras familias y solo se escuchaban calificativos desagradables.

Con mucha satisfacción termine mi jornada de limpieza con el ánimo de participar en otras similares; Como canalera-verde participo en educación ambiental en las escuelas y en otros programas orientados a la naturaleza y su protección y conservación. Depositemos nuestro granito de arena para cambiar esta realidad, eduquemos con el ejemplo, somos una fuerza canalera capaz de cambiar la geografía del mundo, el comercio mundial y también de impactar a futuras generaciones.

An aerial photograph showing a vast landscape with a central area of dense, dark green forest. This forested area is surrounded by a lighter green, open savanna with scattered trees and patches of bare earth. The terrain is flat, and the sky is overcast with grey clouds. The overall scene illustrates the progress of a large-scale reforestation effort.

REFORESTACIÓN

un asunto de todos

Por Icenit Melgar

El 24 de junio de 2017 celebramos en nuestro país el Día Nacional de la Reforestación, actividad promovida en virtud del compromiso adquirido con la Alianza por el Millón de hectáreas reforestadas, cuyo objetivo principal es reforestar un millón de hectáreas en un lapso de dos décadas.

Una retadora tarea, pero desde que fue concebida, estimo, posible alcanzar.

Antes de avanzar en la exposición de la idea, considero importante definir qué se entiende por reforestar.

He visitado muchas páginas en internet en busca de una definición que abarque lo que aquí deseo expresar. Una de las páginas me llevó al "blog" de un ambientalista de nombre Fernando Silva, quien define el concepto de la siguiente manera "Reforestar es establecer vegetación arborea en áreas con aptitud forestal. Consiste en plantar árboles donde ya no existen o quedan pocos; así como su cuidado para que se desarrollen adecuadamente."



Cada año, los participantes de esta actividad procuran superar la meta alcanzada el año anterior. La cita del 24 de junio involucró la participación de ciudadanos de todas las provincias del país; movilizándose de un lugar a otro, a lo largo y ancho de la geografía nacional. Intervienen con entusiasmo, tal como reportan las noticias o como comentan aquellos que han participado de las jornadas.

Son muchas las autoridades, clubes cívicos, voluntarios y gente involucrada con la protección del ambiente que se aboca a esta causa para lograr reforestar nuestros bosques, con especies nativas.

Este esfuerzo forma parte de la Estrategia Nacional para la Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y del Plan Nacional de Seguridad Hídrica 2015-2050

"Agua para Todos". Planes y programas que más que ser temas en "voga", son puntales de alta importancia con una duración a largo plazo que debiesen contar con la participación de todos los que habitamos este país, si pretendemos heredar a las nuevas generaciones espacios verdes y azules saludables.

Estas acciones se traducen en que hay mucha gente consciente de cuidar el ambiente y que nuestros recursos naturales no desaparezcan, porque consecuentemente desapareceríamos también. ¿Cómo viviríamos sin oxígeno, cómo viviríamos sin agua y sin alimento?

Hoy, reconozco que nuestra generación está haciendo algo pero todavía hay mucho más por hacer. Los bosques son fuente de oxígeno, fuente de vida y

belleza para la humanidad. En Panamá tenemos el privilegio de contar con bosques tropicales húmedos, abundantes en flora y fauna, que nos cautivan, además, por sus exuberantes y exóticas bellezas. El grupo de plantas que conforman nuestros bosques son parte de los pulmones del planeta. Este planeta rebosante en colores que nos regala vida y energía. Para mi reflexión es necesario expresar por qué es importante reforestar el planeta tanto en su entorno verde como en su entorno azul.

Reforestar el planeta verde porque es la zona que habita nuestra especie y muchísimas otras con las que compartimos sus espacios. Reforestar el planeta azul porque está constituido en su extensa mayoría por agua y sólo un mínimo porcentaje de tierra, proporcionándonos gran parte del aire que respiramos.

Entonces, no sólo hay que cuidar la tierra donde vivimos (el entorno verde) sino también el mar que circunda esa tierra (el entorno azul). Quizá, estamos tarde para asumir que ha llegado el momento de tomar conciencia que también hay que reforestar nuestros mares.

No soy técnica en la materia y desconozco si el concepto ha podido ser mejor desarrollado o utilizado, por lo que me asesoré con expertas en materia ambiental. Y, el término reforestación de los mares es perfectamente bien utilizado. Pero más allá de los tecnicismos de los que carezco, poseo una conciencia social que me permite, desde una humilde perspectiva, abonar un poco al tema.

Este escrito no constituye una investigación en biología, pero sí un merecido y legítimo respeto por la labor que esos profesionales hacen, por amar y salvaguardar los recursos vivos.

Esta exposición va dirigida a enviar una voz de alerta a la conciencia; la vigilancia y protección del planeta entero depende de todos.

Estoy claramente segura que lo anterior es un esfuerzo que vale la pena emprender.

Nuestros mares también contienen una vasta vida marina, que se encuentra en peligro. Abundantes y coloridas algas nos proporcionan la mayor cantidad de oxígeno que sustenta al planeta. Estudios indican que podríamos vivir casi sin árboles que nos ofrezcan oxígeno, pero no podríamos vivir sin las algas que se desarrollan desde tamaños microscópicos hasta mayores dimensiones. Las algas constituyen los bosques en el océano.

El proceso para la conservación y desarrollo de esta flora marina requiere voluntad y compromiso por cuidar nuestros mares.

En el desarrollo de esta idea he investigado que el proceso es analógicamente similar al que se produce en la tierra a través de la fotosíntesis.

Las algas coadyuvan al proceso de la vida, son productoras de oxígeno, sirven de alimento a especies; además de otros múltiples beneficios curativos o medicinales que poseen.

Al destruir esta vida biológica destruimos la posibilidad de acceder al conocimiento sobre procesos bioquímicos naturales, que permitan encontrar soluciones a muchos de nuestras afecciones.



"Este planeta rebosante en colores que nos regala vida y energía".



¿Cuál es nuestra participación? El esfuerzo radica en la protección de los mares, el cuidado y la conservación que les demos en mantenerlos limpios y saludables para que sus ecosistemas se desarrollen en las mejores condiciones. En ser transmisores de que la reforestación debe ser dirigida al planeta entero, y la reforestación de los mares es parte integral de ello.

No obstante, la intervención desmedida de mano de los seres humanos afecta el equilibrio del ecosistema terrestre y marino que abordo en este caso. Existe una escasa conservación y cuidado de nuestras costas y mares. Los atestamos de basura y contaminantes. La pesca indiscriminada, el uso de instrumentos inadecuados para la pesca arrastran con todo lo que encuentran a su paso destruyendo el lecho marino, devastando la fauna y flora.

Pese a lo anterior, hay agrupaciones y entes conscientes de la importancia de la vida marina, procurando acciones que contribuyen a la recuperación del equilibrio de los ecosistemas.

La creación de arrecifes artificiales, como por ejemplo, del que alguna vez tuve conocimiento. La disposición definitiva o el hundimiento de una embarcación en aguas panameñas, dentro de una zona permitida, favorecía el desarrollo del hábitat marino.

Los esfuerzos son muchos. Pueden ser desarrollados en conjunto o individualmente. Lo importante es aquello que hace cada quien para dejar un mejor planeta del que encontró a su llegada.



PROGRAMA INTEGRAL PARA EL MANEJO DE MATERIALES Y DESECHOS

RECUPERACIÓN DE MATERIALES FERROSOS Y NO FERROSOS

Por: Victoriano Jackson, Roy Phillips y Diana Mancilla

En la estrategia de la Ruta Verde, la División de Ambiente ha identificado tres líneas de acción, en la cual una de ellas hace un llamado a la reducción de la generación de desechos mediante la optimización de los procesos, implementando iniciativas de mejora continua.

En el 2017, se estructura el Programa Integral para el Manejo de Materiales y Desechos que inicia promoviendo la recuperación de los residuos de materiales ferrosos y no ferrosos utilizados en las operaciones rutinarias del Canal.

Un componente esencial del programa es el trabajo en equipo entre las divisiones de Ambiente (EAC), Administración Financiera y de Riesgos (Equipo de Ventas y Disposición de Bienes Excedentes-FAFB-DB) y Mantenimiento de

Equipos y Flotas (OPM). En esta última, se realiza una serie de capacitaciones con el propósito de fortalecer en los colaboradores sus competencias para la aplicación de las normativas ambientales de la ACP, y de sus procedimientos e instrucciones de trabajos que se encuentran regulado, en muchos de los casos, en su normativa de calidad, ISO 9001. En este primer ensayo, se logró una estrecha colaboración y se evidenció un efectivo avance y compromiso de todas las partes.

Con la recuperación de los residuos ferrosos y no ferrosos, se mejora el desempeño ambiental de las unidades operativas. En uno de los rubros, material no ferroso (cobre, bronce y aluminio), su recuperación este año fue de un 69% más en comparación con el 2016. Igualmente, podemos mencionar que la recuperación

del material ferroso ha aumentado considerablemente en comparación a los años anteriores.

De esta forma, el programa aporta beneficios tangibles en cantidades recuperados como en colaboradores más conscientes de su desempeño ambiental, que brindan aportes valiosos para mantener limpia y ordenada sus áreas operativas, y así disminuir posibles riesgos de accidentes y afectaciones al medio ambiente.





La Tierra no es una esfera perfecta

Habitualmente se representa a nuestro planeta como una esfera perfecta, pero esa no es su forma precisa. La Tierra está achatada en los polos, por lo que su forma se asemeja más a una elipse que a una circunferencia. Como sucede en otros planetas, el efecto de la gravitación y de la fuerza centrífuga producida por la rotación sobre su eje genera el aplanamiento polar y el ensanchamiento ecuatorial. Así, el diámetro de la Tierra en el ecuador es unos 43 kilómetros mayor que el diámetro de un polo a otro.

La frontera entre la Tierra y el espacio está a 100 kilómetros de altitud

Se considera que la frontera entre la atmósfera y el espacio es llamada Línea de Kármán, que está a 100 km de altitud. El 75% de masa atmosférica se encuentra en los primeros 11 km de altura desde la superficie del mar.

La Tierra es un planeta de hierro

La Tierra es el más denso y el quinto mayor planeta del Sistema Solar. Los elementos químicos más presentes son el hierro (alrededor del 32%), el oxígeno (alrededor del 30%), el silicio (alrededor del 15%). Los científicos creen que el núcleo de la Tierra está compuesto principalmente de hierro (alrededor del 88%).

La Tierra es el único planeta conocido con vida

La Tierra es el único cuerpo astronómico en el que hemos podido constatar que hay vida. Actualmente existen alrededor de 1,2 millones de especies de animales catalogadas, aunque los científicos creen que ese es solo un pequeño porcentaje del total. La Tierra se formó hace aproximadamente hace unos 4.500 millones de años y la vida ha estado presente en ella durante buena parte de ese periodo. Las propiedades físicas de la Tierra, su historia geológica y su órbita han permitido que la vida haya existido durante millones de años.



La gravedad no es igual en todos los lugares de la Tierra

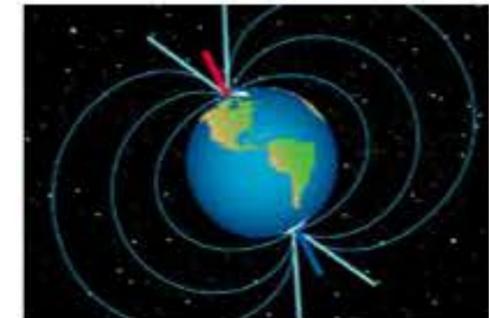
Nuestro planeta no tiene realmente la forma de esfera, sino una forma más próxima a una elipse. Además, el suelo terrestre es irregular y la masa de nuestro planeta no se distribuye de forma perfectamente homogénea. Esto hace que haya variaciones en el valor del campo gravitatorio. Así, por ejemplo, al irnos desplazando desde el ecuador hacia los polos, aumenta paulatinamente la intensidad del campo gravitatorio, aunque la diferencia sea imperceptible para los humanos.

La Tierra es el único planeta del sistema solar con placas tectónicas activas

El movimiento de estas placas hace que la superficie de nuestro planeta esté en constante cambio, siendo responsables de la formación de montañas, de la sismicidad y del vulcanismo. El ciclo de estas placas también juega un papel esencial en la regulación de la temperatura terrestre, contribuyendo al reciclaje de gases con efecto invernadero como el dióxido de carbono, mediante la renovación permanente de los fondos oceánicos.

La Tierra tiene un escudo protector

El campo magnético terrestre actúa como un escudo contra el bombardeo continuo de partículas del Sol. Este campo se extiende desde el núcleo interno de la Tierra hasta el límite en el que se encuentra con el viento solar. Entre otras cosas, el campo magnético también ayuda a la orientación de algunos animales y a la nuestra, con el uso de las brújulas.





JAVIER GUERRERO

Por Emilio Messina

Javier, amigo de siempre, entusiasta y alegre compañero; especialista en Protección Ambiental de la División de Ambiente de EA. Trabajador incasable; amante de la naturaleza y comprometido con las causas más nobles.

Con mucho esfuerzo y una beca muy limitada, realizó sus estudios de ingeniería agronómica en el Instituto Superior Agroindustrial Camilo Cienfuegos en Cuba, en el cual tuvo una trayectoria destacada y cuyas anécdotas de tiempos de luchas, y aventuras estudiantiles solían impregnar los espacios de ocio y los almuerzos entre compañeros.

Javier pensaba que el ordenamiento ambiental tenía un rostro humano y que detrás de cada decisión siempre había que pensar en la gente. Humanista por convicción, pero inclinado a la más estricta técnica, realizó una maestría en Ciencias Ambientales con las que consolidó su compromiso y amor que profesaba por la naturaleza, consecuente con una visión de conservación ampliamente depurada.

Hablar de su familia producía un intenso brillo en sus ojos, y mencionar el nombre de sus hijas y su esposa, iluminaba su rostro, dejando al descubierto lo más profundo de sus más caras y nobles intenciones, aquellas cuando decía, que su familia era su vida.

Hoy sus compañeros de la Vicepresidencia de Ambiente, Agua y Energía, queremos con este corto escrito hacer un reconocimiento a la figura de un hombre, desprendido, único, afable, de carácter fuerte, pero de grandes sentimientos que adornó con sus pasos por esta tierra todo su trayecto, siendo quien tenía que ser para tener los mejores resultados y dejar profundas huellas que aún perduran.

Hoy tiempo y ocasión se unen para honrar a quien honra se merece y recordar a quien hizo el mérito de ser recordado. Javier, un día saliste de tu oficina sin despedirte y nunca regresaste, queda la sensación que te fuiste demasiado pronto.

El país perdió un gran panameño y nuestra división un extraordinario, amigo, consejero y gran profesional; seguiremos extrañando al gigante de estatura y pequeño por su humildad y donde sea que te encuentres, grande amigo, sigue compartiendo eternamente todo tu resplandor.

Hasta siempre Javo!



MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE

Por Jorge Urriola

La contaminación atmosférica es uno de los principales problemas ambientales y de salud pública del mundo, un problema difícil de comprender, evaluar, normar y controlar, por la gran cantidad y variedad de las fuentes emisoras, la dilución y/o transformación de los contaminantes en la atmósfera y los efectos que tienen los contaminantes sobre la salud humana y los ecosistemas.

Por tal razón, la Autoridad del Canal de Panamá a través de la División de Ambiente y la Sección de Evaluación Ambiental crea el programa de monitoreo de calidad de aire en áreas operativas del canal desde el 2007 con el objetivo de garantizar el diagnóstico y la vigilancia de la calidad del aire para generar información real, válida y comparable entre los diferentes sitios de monitoreo, igualmente para ser un instrumento fundamental en el establecimiento de políticas ambientales y medidas de mitigación para la protección de la salud y de los ecosistemas.

Con la aprobación del desarrollo del Programa de Ampliación del Tercer Juego de Esclusas, la Autoridad del Canal de Panamá de conformidad con lo establecido en la Resolución que aprobó el Estudio de Impacto Ambiental (EslA) de dicho Programa, lleva a cabo el monitoreo de la calidad de aire en los sitios estipulados en el EslA tanto en su fase de construcción como fase operativa, con el fin de contar con sistemas, redes y programas adecuados de medición de la calidad del aire bajo esquemas uniformes de operación y aseguramiento de calidad.

El monitoreo de la calidad del aire actualmente implica el establecimiento de estaciones de monitoreo, algunas de modo continuo y otras móviles, en los siguientes sitios: Miraflores, Paraiso-Pedro Miguel, Sur del Sitio de Depósito T6, Esclusas de Agua Clara ubicada en las Tinas de Reutilización de Agua así como en el proyecto de construcción de un Puente sobre el Canal en el

Procuramos siempre que nuestros actos dejen una **HUELLA VERDE** en nuestro camino.



sector Atlántico. Es importante mencionar que debido a la poca demanda en los servicios de monitoreo de calidad de aire existente en el país, el programa se lleva a cabo en conjunto con el Laboratorio de Evaluación Ambiental "Juan A. Palacios D" del Instituto Especializado de Análisis de la Universidad de Panamá, entidad certificada para tal fin.

Los parámetros contemplados en el EslA son el dióxido de azufre (SO₂), dióxido de nitrógeno (NO₂), monóxido de carbono (CO) y las partículas menores a 10 micrómetros (PM₁₀). La metodología para realizar el monitoreo se basa principalmente en lo establecido en la Norma de Calidad de Aire de la ACP, la cual a su vez toma como referencia metodologías aceptadas por la Agencia para la Protección Ambiental de los Estados Unidos de América (USEPA por sus siglas en inglés).

La Autoridad del Canal de Panamá cuenta con su propio estándar de Calidad de Aire por medio de la norma 2610-ESM109, la cual se toma como promedio para esta establecer límites permisibles en la norma de calidad de aire.

Parámetro	Límite Máximo Permisible (µg/m ³)			
	Promedio Mensual	Promedio Diario	Promedio 8 horas	Promedio 1 hora
PM ₁₀	50	150	---	---
NO ₂	100	150	---	---
SO ₂	80	365	---	---
CO	---	---	10 000	30 00

RED DE MEDICIÓN ESTABLECIDA

Una red de medición de la calidad del aire es aquella que enlaza dos o más estaciones para poder determinar la calidad del aire de la región. En este sentido una red pretende tener una mayor cobertura para evaluar el aire ambiente de una extensión territorial amplia. En este sentido los parámetros: geográficos, meteorológicos, socioeconómicos, arquitectónicos y hasta culturales de la localidad fueron tomados en consideración debido a la proximidad de las operaciones del canal con las comunidades aledañas, es por tal razón que la operación de la estación de calidad de aire fue ubicada en el sector de Paraiso y Pedro Miguel para verificar que las actividades de operación del canal, así como la construcción del proyecto no fueran un riesgo a la salud de los residentes de estas áreas, gracias a la aplicación de este nuevo sistema se pudo corroborar que durante la fase de construcción del Tercer Juego de Esclusas e igualmente en su fase operativa no hubo ningún impacto significativo.

Otro aspecto importante para asegurar que la información que generan los Sistemas de Medición de la Calidad del Aire es confiable, es el adecuado manejo de datos

Un aspecto muy importante para asegurar que la calidad de la información que genera un Sistema de Medición de la Calidad del Aire es adecuada, es corroborando que los equipos que lo conforman operan correctamente, que estén calibrados y que se ha cumplido con los programas de mantenimiento establecidos. Otro aspecto importante para asegurar que la información que generan los Sistemas de Medición de la Calidad del Aire es confiable, es el adecuado manejo de datos, por tal razón se ejecuta una línea base para realizar comparaciones periódicas del comportamiento de los parámetros establecidos para medición.



Que logramos?

Evaluar las normas de calidad del aire, conocer de forma rápida los niveles de contaminación prevalentes, informar sobre los niveles de contaminación, verificar los efectos de las medidas de control en la contaminación atmosférica, y promover la gestión ambiental para evitar el deterioro de la atmósfera debido a las actividades propias del canal de Panamá.

Evidenciar que todas las operaciones realizadas dentro de las áreas operativas del Canal de Panamá cumple con las normativas establecidas, los resultados periódicos son presentados ante las autoridades nacionales e internacionales, en este caso al Ministerio de Ambiente (MIAmbiente), así como a los auditores externos independientes encargados de verificar el cumplimiento de la norma establecida para tal fin. Este informe es presentado cada 6 meses a las autoridades para su verificación y evaluación.



GIRAS ECO-DIDÁCTICAS

Por Diana Mancilla y Arturo Cerezo

Las giras se enmarcan en una propuesta innovadora de intercambio de saberes, donde la construcción inicia con las bases comunitarias organizadas compartiendo con los colaboradores del Canal. También es la intención de promover en los colaboradores un voluntariado propositivo dónde sean ellos quienes propongan posibles mejoras en las comunidades y centros educativos. Estas propuestas pueden utilizarse como insumo para alimentar los proyectos del voluntariado corporativo.



GIRA ECO DIDÁCTICA POR LA RUTA DEL CAFÉ

En esta gira se visitarán tres sitios claves en la conservación de los recursos naturales, de la subcuenca de Ciri-Trinidad. La gira eco didáctica por la Ruta del Café involucra una visita a la Asociación de Caficultores de las subcuencas de los ríos de Ciri Grande y Trinidad del Canal de Panamá (ACACPA), uno de los cerros del conjunto montañoso de la subcuenca de Ciri-Trinidad y el sendero interpretativo La Escalera de Mono de la escuela La Bonga. Iniciará con la visita a ACACPA, asociación que nace el 31 de agosto de 2012 cuando se nombra la primera Asamblea Ordinaria. Se constituyó en septiembre del 2012 y obtiene su personería jurídica por parte del MIDA en el 2013, con el fin de explorar el manejo, producción y comercialización de café y otras actividades productivas amigables con el medio ambiente. ACACPA, como asociación ofrece al visitante la oportunidad de llevar una gira agroecológica por una producción de café Robusta Mejorado utilizando las técnicas agroambientales que nos brinda un café 100% natural, totalmente orgánico, procedente de semillas seleccionadas, cosechados en pulpa roja y secado con energía solar, abonado orgánicamente e irrigado con las aguas de los ríos Ciri Grande y Trinidad. El trabajo asociativo de los caficultores ha permitido que la comunidad mejore su calidad de vida, lo que permite reducir la deserción escolar de los hijos de los productores.

La producción cafetalera parte es vendida a Café Durán como su principal comprador.

La gira contemplará la visita al proceso del café donde se podrá apreciar el café en cereza, los viveros y la torrefactora. El visitante tendrá la oportunidad de degustar una taza de café, de comprar café en grano o llevarse un plantón de café u otra especia frutal.

También tendrá la oportunidad de disfrutar la belleza escénica de los famosos cerros de la subcuenca, cerro Ciri Grande, cerca del poblado del mismo nombre, cerro Teria, y el cerro Los Cañones. Y espectaculares cursos de agua que nacen en la región siendo los más representativos la cascada La Golondrina, con un sistema de tres cascadas cerca de Teria Nacimiento.

Visitará el sendero ecológico Escalera de Mono, proyecto que obtuvo el primer lugar en el concurso de proyectos y misiones de Guardianes de la Cuenca en el 2013. El sendero ecológico fue diseñado por los docentes y estudiantes del centro educativo La Bonga, Capira, en el tramo medio de la sub-cuenca del río Ciri Grande. Tiene el objetivo de sensibilizar al estudiantado, padres de familias y visitantes de conservar los bosques por su rica diversidad y los servicios ambientales que presta, muy especialmente el régimen hidrológico de la sub-cuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad.



El visitante tendrá la oportunidad de degustar una taza de café, de comprar café en grano o llevarse un plantón de café u otra especia frutal.



GIRAS ECO-DIDÁCTICAS BAJO BONITO- PRODUCTORES DE CULANTRO

Bajo Bonito es una comunidad del distrito de Capira, dentro de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, ubicada en la provincia de Panamá Oeste. La Asociación de Productores Agrícolas y Pecuarios de Bajo Bonito (APROABB) se dedica a la producción de hortícola en énfasis en el cultivo y comercialización del culantro (*Eryngium foetidum*). El culantro es la especie básica de producción y comercialización, muy buscada por la gastronomía panameña.

Siendo APROABB una empresa comunitaria y familiar, el agricultor tiene la oportunidad de llevar el sustento a su familia, pagar los estudios a sus hijos, lo que evita el alto índice de deserción en las comunidades agropecuarias, y brinda un cultivo de calidad al mercado local. Los cultivos de culantro se venden a El Machtetazo, en ciudad de Panamá y el Rey en Chiriquí.

Los asociación también se dedican a cultivar otros rubros en menor escala como la cebollina, la mostaza, el ñampi, la yuca, las habichuelas, naranjas, otoo, chayote y pixvae..

Las condiciones climáticas naturales de esta región, tramo alto del río Ciri, es propicio para estas especies, al igual que ofrece al visitante un lugar sin igual, fresco y agradable. APROABB tiene un edificio propio para el desarrollo de sus actividades mercantiles, donde lavan, empaican y venden su principal rubro.

También se puede visitar los sembradíos en laderas aprovechando las propiedades de la especie al maximizar la utilización de los suelos y de abonos orgánicos e irrigados por las aguas de las quebradas y afluentes del río Ciri. A un costado del edificio se encuentra un puente colgante que permite el acceso de un lado al otro del río.

Cerca de la esta instancia se encuentra la escuela de Bajo Bonito, colindante a la quebrada La Patriota cuyas aguas favorecen el crecimiento de plantas ornamentales cuyas flores tan vistosa al sitio.



De igual forma, podremos apreciar los avances que ejecutan el PNUD y la ACP en la instalación del a micro-hidroeléctrica que dotará de un cuarto frío para la conservación del culantro. Lo que sugiere a que al mejorar la calidad del producto se pueda mejorar el precio de venta que recibe el campesino.

La micro hidroeléctrica también beneficiará a la escuela de Bajo Bonito quien cuenta con una matrícula de 96 estudiantes, donde se podrán instalar computadoras para acercar más al estudiantado rural a la innovación y tecnología.



GIRA ECO DIDÁCTICA SUBCUENCA DE CHILIBRE/CHILIBRILLO:

En esta gira se visitarán tres sitios, dos de ellos han tenido la asistencia de la ACP y son claves en la conservación de los recursos naturales, el otro es administrado por una asociación de la localidad; todos se encuentran en la subcuenca de Chilibre-Chilibrillo. Se hará un circuito que cubrirán: Cerro Peñón, Las Conchas y Ciudad del Árbol.

Ciudad del Árbol:

Ciudad del Árbol es un proyecto de reforestación desarrollado por la ACP y administrador por la Universidad de Panamá. Del 2006 al 2008 se han plantado una mezcla de 90 especies nativas en 200 ha, para que se reprodujeran naturalmente. A través de este proyecto se promueve la recuperación del área, originalmente invadida por la paja blanca o *Saccharum spontaneum*.

Este laboratorio viviente, demuestra que los bosques son altamente heterogéneos y dinámicos. El manejo de la cobertura del suelo y la regeneración natural, progresivamente promueven el desarrollo de nueva vegetación y el aumento de la biodiversidad en sitios invadidos por la paja blanca. Se empieza a escuchar el canto de las aves, insectos y ranas. Otros habitantes a regresado paulatinamente para vivir de la rica flora como mariposas, iguanas, perezosos, incluso se han visto algunas huellas de venado en lo que antes era un pajonal ahora es un bosque autosustentable.

Conjunto Montañoso Cerro Peñón (CMCP):

Localizado en la provincia de Panamá, distrito de Panamá, corregimiento de las Cumbres, pertenece a la subcuenca del río Chilibre y está conformado por los cerros Peñón, Peñoncito, Bandera, Cerro No. 5, Volcán, entre otros. Tiene una altura de aproximadamente 445 m.s.n.m. constituyendo una barrera divisoria de las aguas que fluyen hacia el Océano Pacífico y hacia el Mar Caribe.

El manejo de la cobertura del suelo y la regeneración natural, progresivamente promueven el desarrollo de nueva vegetación y el aumento de la biodiversidad.

Dentro del CMCP encontramos una red hidrológica de diez ríos y quebradas que nacen la cima de este conjunto montañoso. El río Chilibre y la quebrada Sonadora drenan al río Chagres. En la cima del cerro Peñoncito, nace un brazo de la quebrada La Cabima, afluente del Chilibrillo y que drena al río Chilibre. Igualmente nace el río Las Lajas, afluente del Juan Díaz. Y en el cerro Bandera, nace el río Mocambo y el río Cárdenas que fluyen hacia la salida sur del Canal de Panamá. Concluyendo, el CMCP aporta un notable volumen de agua a la subcuenca de Chilibre-Chilibrillo.

Existe una rica biodiversidad, bosques primarios y secundarios, entre los que podemos ver al higuerón, panamá, espavé, laurel, cocobolo, amarillo, roble y teca de más de 30 m. de altura. Podemos encontrar en sus alrededores aproximadamente 38 especies de aves como colibrí, carpintero, cocaleca, rapaces, y 17 especies de mamíferos, conejo muleto, gato solo, armadillo, venada, zaino entre otros. Por su importancia hídrica para la Cuenca del Canal de Panamá, el 27 de mayo de 2014, con el Acuerdo no. 98, fue declarada Área protegida y reserva hídrica del Distrito de Panamá.

Finca Agroforestal Las Conchas:

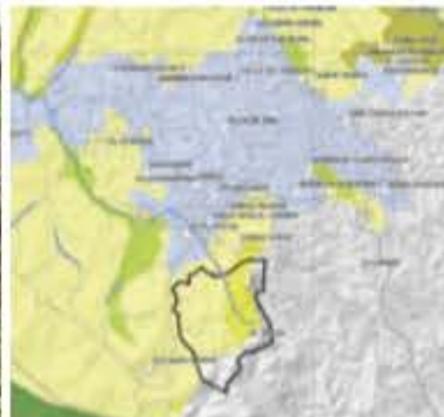
Se encuentra localizado en la comunidad de Chilibre, en vía carretera a 500 metros de la Represa de Madden. Instituido el 30 de abril de 2000 inició con 64 campesinos de la comunidad de Chilibre interesados en organizarse y fortalecer las actividades productivas. El grupo mantiene su personería jurídica otorgada por el Ministerio de Desarrollo Agropecuario quien lo fortaleció en temas de organización comunitaria, contabilidad básica, manejo y preparación de viveros, aplicando técnicas amigables con el ambiente.

En su actividad productiva tienen una larga lista de productos entre los cuales podemos mencionar: maíz, guandú, achiote, yuca, frijoles, sandía, pepino, ají, mostaza, guineo y un vivero de café; plantas medicinales, bay rum, incienso, toronjil, noni, contra gavilana, entre otras. Además los miembros trabajan el bambú guadua que se hacen por pedidos especiales y calendario de entrega.

Como otra variante de sus servicios ofrece un reconocimiento por el sitio agroforestal, donde se podrá apreciar un sendero confeccionado con elementos ambientales y reutilizando algunos materiales de desechos como las llantas para la confección de las calzadas. Se recorrerán los viveros, los sembradíos de café y la quebrada La Concha, por lo cual se debe el nombre de la asociación.



Se podrá apreciar un sendero confeccionado con elementos ambientales y reutilizando algunos materiales de desechos...





GIRA ECO DIDÁCTICA AL SENDERO ARMONÍA, UN LABORATORIO VIVIENTE:

El Sendero Armonía se encuentra ubicado en el Colegio de Gatuncillo, Distrito de Colón, Provincia de Colón. El nacimiento del sendero fue promovido por la Autoridad del Canal de Panamá, y acogido por la Dirección Nacional de Ambiente del Ministerio de Educación y la comunidad educativa del Colegio de Gatuncillo, y surge como una estrategia para aplicar el conocimiento mediante el establecimiento de un laboratorio viviente, expresamente, utilizar un ámbito natural como un lugar de observación y estudio no controlado dónde los efectos naturales de lo biótico y abiótico convergen.

Pero su historia inicia desde el 2005, con el proyecto de reforestación de especies nativas de la División de Ambiente que incluye aproximadamente 10 hectáreas de los predios del colegio de Gatuncillo. El sitio estaba invadido por la paja blanca (*Saccharum spontaneum*) maleza introducida según algunos científicos para el control de la erosión, pero luego de una exhaustiva investigación se evidencia que en la década de los 20 y 30, se utiliza para mejorar la producción de la caña de azúcar en Panamá (1). El planteamiento es el manejo de la paja blanca mediante la técnica de sombra, donde se

presenta una metodología innovadora que erradica un problema agrícola sin la utilización de químicos, nocivos para las personas y el ambiente.

El sitio fue reforestado con especies nativas como el jobo, roble, guayacán amarillo, maria, laurel, caoba, roble, almendro, guásimo, entre otros. Y hasta la fecha 2015, podemos contar con una cobertura vegetal diversa, un desarrollo del sotobosque que permite el aumento de la biodiversidad, protección a la quebrada adyacente al Colegio, el control de la maleza y el mejoramiento del escurrimiento superficial.

Pero esta visión, fue más allá que establecer la recuperación del sitio. En el 2013, el Colegio de Gatuncillo entra en el programa de establecimiento de senderos ecológicos interpretativos, donde la división de Ambiente conjuntamente con los estudiantes, docentes y padres de familia del colegio diseñaron y construyeron el Sendero Armonía.

El sendero tiene un largo de 200 metros en forma de U, calzadas empedradas y delimitadas, cuenta con canales y drenajes para evitar el encharcamiento de agua en la época lluviosa. Las curvas, niveles y pendientes son seguros y se considera de bajo esfuerzo lo cual permite que el sendero sea visitado por niños y adultos mayores. Los letreros a todo lo largo del sendero identifican con

claridad las diversas especies de flora y fauna que se encuentra en el sitio. En ocasiones se pueden encontrar huellas de venados que pasan a beber agua de la quebrada o ñeques que pasan a comer de la fruta del jobo. ¿Pero qué sería de un sendero sin guías? Un grupo de jóvenes estudiantes del colegio fueron capacitados en la labor de guías del sendero, puliendo sus conocimientos sobre la biodiversidad existente en el sendero, así como el dominio de la expresión verbal para comunicar el mensaje a los visitantes de protección y conservación de la naturaleza. En un extremo del sendero, se ha provisto de un sitio para la revisión y evaluación de la gira, aplicando y reforzando los saberes del "laboratorio viviente."

Así, durante la semana de la ciencia, 12 al 16 de octubre, un grupo de jóvenes estudiantes presentaron un proyecto de captura e identificación de insectos encontrados en el sitio. Es así, que el sendero interpretativo Armonía toma forma y valor por su aplicabilidad en las ciencias como una variable en la ecuación del conocimiento.

Un grupo de jóvenes estudiantes del colegio fueron capacitados en la labor de guías del sendero puliendo sus conocimientos sobre la biodiversidad



En ocasiones se pueden encontrar huellas de venados que pasan a beber agua de la quebrada o ñeques que pasan a comer de la fruta del jobo.





GIRA ECO DIDÁCTICA POR LA RUTA DE LA MIEL (UNIÓN CAMPESINA DEL LAGO ALHAJUELA)

Se ubica al extremo Norte de la Cuenca del Canal, entre las provincias de Panamá y Colón, que incluye principalmente los corregimientos de Chilibre y Salamanca, y parcialmente 24 de Diciembre y Portobelo.

La mayor parte de esta región se encuentra dentro del Parque Nacional Chagres (PN). Este Parque fue creado por el Decreto Ejecutivo #73 en el año 1984 con 129,585 hectáreas, se encuentra situado en las provincias de Panamá y Colón.

Sus bosques no sólo producen el 40% del agua que requiere el Canal de Panamá para su funcionamiento, sino que también proporciona toda el agua potable que se consume en las ciudades de Panamá y Colón, así mismo la generación de energía eléctrica. Es una de las áreas de conservación más grandes e importantes del país.

El mismo se extiende desde Cerro Azul hasta las cercanías de la costa caribeña en Colón.

Es tan grande, que se pueden apreciar paisajes diferentes como bosques nubosos, bosques secos, bosques húmedos, ríos y el Lago Alhajuela. Cobija a muchos animales silvestres como los ñeques, conejos pintados, venados, hasta jaguares y nuestra bella ave nacional, el águila harpía.

Allí conviven personas de culturas diversas, como es el caso de los campesinos e indígenas, quienes se dedican a la agricultura, la pesca y el ecoturismo.

Cobija a muchos animales silvestres como los ñeques, conejos pintados, venados, hasta jaguares y nuestra bella ave nacional, el águila harpía.



La subcuenca del Chagres-Alhajuela tiene una gran importancia debido a que:

- Produce aproximadamente el 44 % del agua de la Cuenca del Canal.
- En ella se encuentra la toma de agua de la potabilizadora de Chilibre.
- Posee una alta biodiversidad.
- Conserva el 98% de su cobertura con bosques maduros.
- Contiene valiosos recursos culturales como el Camino Real, donde se están llevando a cabo estudios basados en la historia de la colonia como vía importante de comercio y movilización de mercancía de un
- El Lago Alhajuela es importante para mantener los niveles del agua para la operación del Canal.

El indomable río Chagres brinda aportes hídricos que son utilizados en múltiples formas.

- Para el consumo humano en las ciudades de Panamá, Colón y alrededores;
- Para el funcionamiento del Canal de Panamá
- En la generación de energía hidroeléctrica
- Para el desarrollo de actividades de agricultura como la plantación y cosecha de tubérculos, granos
- Actividades ganaderas vacuna, ovina y porcina junto con las aves de corral y la pesca.
- Otras prácticas económicas relevantes son turismo étnico- cultural e histórico cultural.

En esta región se encuentra un grupo organizado de hombres y mujeres muy laboriosas que han combinado la actividad turística y la naturaleza como elementos claves para conservar, educar y resaltar el amor por la Madre Tierra y sus beneficios.

Conviviendo con los ecosistemas obtienen los recursos necesarios para mantener la organización y a su vez, promover la conservación del Parque Natural Chagres con todas sus riquezas en flora y fauna.

En la gira podrá apreciar gran variedad de plantas, de usos medicinales y las que son aprovechadas por las comunidades para el desenvolvimiento de sus vidas cotidianas.

Conoceremos el Sendero Interpretativo Natural, excelente escenario académico de 250 metros de extensión, para aprender más sobre la biodiversidad del Parque Chagres. Visitaremos el apiario y la planta de procesamiento para tener la experiencia en el manejo de las abejas y su gustoso fruto, la miel. Disfrutaremos de un recorrido por el Lago Alhajuela para degustar los frutos del lago en el almuerzo. Tendremos oportunidad de intercambiar experiencias con los productores locales y de comprar productos cultivados orgánicamente.





Día de la Tierra Panameño

Por Tomás A. Edghill

Oh panameño, panameño!, sigues siendo tan indiferente,
Si pudiera decirte con palabras, tristemente te diría lo siguiente:
Hablas tanto del cuidado y del amor hacia mí con palabras zalameras
Pero me vistes con desdén, contaminándome con basura como vil pordiosera.

Cada año me celebras de boca hacia afuera, llenándome de sumo dolor
Pero me matas lentamente cuando cortas un árbol, como daga al pulmón;
No pierdas el tiempo reforestándome si al final no defiendes el centro de mi corazón
Cómo dices que me amas si permites que lo económico sea el que decida mi triste
destrucción?

Por qué me muestras internacionalmente con orgullo cómo tierra bella, sublime y
hermosa?
Cómo te dignas proclamar a los que te visitan que tu tierra es soberana y esplendorosa?
Si en cada esquina me dañás con saña que nace de tu desprecio sin cuidarme,
Pero dices que soy tu soberana tierra y ni siquiera quieres ni puedes conservarme!

Hoy es mi día según tú, y me río, pero mi risa no es de felicidad sino de honda y grande
tristeza
Porque veo tu desinterés de cuidarme en las veredas, barrios, ríos, playas, lagos y mares
Veo tu indiferencia cuando no sabes en el fondo la importancia de cuidar la naturaleza
Pero al final siempre lloras cuando no encuentras lo que deberías cuidar en todos los
lugares.

Dios me formó desde lo profundo del mar y me entregó a ti como tu lindo y pequeño
terruño
Soy Panamá, tu tierra, donde has crecido y según tú, soy la envidia de los países del
mundo,
Pero explícame con sinceridad que envidia daré si dentro de los años que transcurren
Ya no haya árboles, ni ríos ni mares limpios para que año a año puedas con gozo
celebrarme.

Panameño abre tus ojos y analiza cada día el daño grave que me haces
Porque no hablo con palabras pero tus hechos solo logran enfermarme
Es verdadera aquella frase que tú dices: "nadie sabe lo que tiene hasta que lo pierde"
Pero más cierto es que me muero cada día y lo peor es que estás ciego y no lo sabes.



AGUA

MÁS DE 100 AÑOS DE CALIDAD DE AGUA

Por Marilyn Diéguez, Marisela Castillo, Iván Domínguez



Desde los tiempos de la colonia, cuando se establece la ciudad de Panamá en lo que hoy se conoce como Casco Antiguo, el chorrillo que nacia en el cerro Ancón, era para el poblado, su fuente de agua. De ese lugar se abastecían de agua los pobladores de la antigua ciudad de Panamá y sus alrededores, y también lo utilizaron, por mucho tiempo, como lavadero.

El ingeniero francés Armand Reclus, uno de los encomendados para realizar exploraciones por la ruta de Darién, señaló en 1876: "Al descender del Ancón, pasamos por el chorrillo, que es la única fuente que abastece de agua a la ciudad. Las lavanderas golpean las ropas con grandes palos. El calor es abrasador, y más que nada aumenta la fatiga el tener que trabajar a brazo contra aquellas grandes piedras".

En la última mitad del siglo XIX se cocía un caldo de insalubridad cuyos ingredientes fueron aportados por un clima tropical con extrema humedad, lluvia, calor; la alta densidad de insectos y la falta total de acueductos, desagües y cloacas. El resultado, expresado por un medio ambiente inmundo, era perfecto para el desarrollo de enfermedades. Agravaba lo anterior, la disposición de residuos orgánicos que se daba en los pantanos, aledaños a los pueblos; en las playas y en la parte posterior de las casas, lo que favorecía la multiplicación de mosquitos transmisores del paludismo y la fiebre amarilla. Al mismo tiempo, se corría el riesgo de sufrir de infecciones entéricas (cólera y fiebre tifoidea).

Para finales del siglo XIX e inicios del siglo XX aún no había acueductos en el país; tampoco existía el tratamiento del agua. A falta de acueducto que llevara el líquido hasta las casas, había que buscar el agua o pagar por ella a los aguadores (vendedores de agua) que se encargaban del trabajo de transportarla. Para 1904 todavía los aguadores utilizaban el chorrillo como fuente de agua hasta que las autoridades de la Zona del Canal decidieron clausurarlo por insalubre.

El agua de lluvia y de los riachuelos fueron las principales fuentes de agua para el consumo humano sin recibir algún tipo de tratamiento. Las familias panameñas recogían agua de lluvia en recipientes o la buscaban en los arroyos y pozos cercanos, condición que aún persiste en algunas localidades del país. Las tinajas o barriles destapados servían para su almacenamiento.



El Tratado Hay Bunau Varilla (1903), además de crear la Zona del Canal –con límites impuestos de 10 millas a cada ribera de la vía acuática–, definió en el artículo VII que: "todos los trabajos de saneamiento, de recogida y desagüe de inundicias y de distribución de agua en las ciudades de Panamá y Colón serán ejecutados por cuenta de Estados Unidos..."

Al inicio de la construcción del Canal en 1904, los suministros de agua no estaban bien desarrollados en los poblados terminales de la vía, Atlántico y Pacífico; y la fiebre amarilla, malaria y disentería habían cobrado miles de vidas durante el esfuerzo del Canal Francés. Se tenía el reto de ofrecer condiciones de trabajo sanas a las más de 39 mil personas que se dieron cita para la construcción de esta obra.

Con el traspaso de los bienes de los franceses a manos norteamericanas (4 de mayo de 1904) y el Decreto N° 25 del 7 de julio de 1904, firmado por el Dr. Amador Guerrero, se autorizó a las autoridades sanitarias norteamericanas a "tomar las medidas convenientes para el saneamiento de la ciudad de Panamá, Colón y el área del canal", y se concedió a Estados Unidos poderes casi dictatoriales sobre el control sanitario del área canalera. A través de este decreto se convirtió a los alcaldes de Panamá y Colón en agentes de los Estados Unidos, dedicados a hacer cumplir las órdenes del Jefe del Departamento de Sanidad del Canal.



Uno de los hitos más importantes de los trabajos de saneamiento durante los primeros días de la construcción del Canal fue el aprovisionamiento con agua potable a la población.

William C. Gorgas, jefe sanitario durante la construcción del Canal, fue el artífice de todas las medidas que lograron bajar la mortalidad y la insalubridad que sufrían los trabajadores durante las obras. Su labor de saneamiento fue fundamental para el éxito de la empresa.

Uno de los hitos más importantes de los trabajos de saneamiento durante los primeros días de la construcción del Canal fue el aprovisionamiento con agua potable a la población. Previamente, cisternas y tanques abiertos fueron usados para almacenar agua de beber a lo largo de todas las ciudades de la República.

El plan de sanidad incluyó la eliminación de los criaderos de los mosquitos transmisores de enfermedades lo que llevó a pavimentar las calles de las ciudades de Panamá y Colón, con la instalación de alcantarillas cubiertas y la provisión de agua potable. Esto último era importante para deshacerse del agua almacenada en contenedores; un lugar común donde los mosquitos portadores de la fiebre amarilla ponían sus huevos.

A finales de 1906, una tubería de 16 pulgadas de hierro fundido conducía agua entubada por 16 kilómetros desde el reservorio de Río Grande, cerca del pueblo de Culebra, a la ciudad de Panamá y comunidades aledañas.

En el lado Atlántico, el reservorio de Brazos Brook proporcionaba agua para Monte Esperanza y Colón a través de una tubería de 20 pulgadas. Ambos sistemas utilizaron desinfectantes químicos y arenas presurizadas como sistemas de filtración para limpiar parcialmente el agua antes de la distribución. Pero los altos contenidos de hierro y algas causaban que el agua tuviese un color y olor desagradables. La gente siguió prefiriendo agua destilada para beber.

En una publicación de 1939, conmemorativo al 25 aniversario del Canal (15 agosto 1914-39), quedó evidenciada la importancia del abastecimiento de agua para todas las comunidades de la zona del Canal tanto civiles como militares, y para las ciudades de Panamá y Colón. El entregar agua segura a los pobladores

y trabajadores se convirtió en una necesidad de máxima importancia, quedando registrado a través de la fotografía de una copa sanitaria utilizada por los trabajadores aún para 1915.

El laboratorio de Salud (The Board of Health Laboratory), dependencia administrativa del hospital Gorgas, era el encargado de todos los procedimientos de laboratorio para hospitales, dispensarios, varios puestos de la armada, y también para las dependencias de salud de Panamá y Colón, y la división de Sanidad.

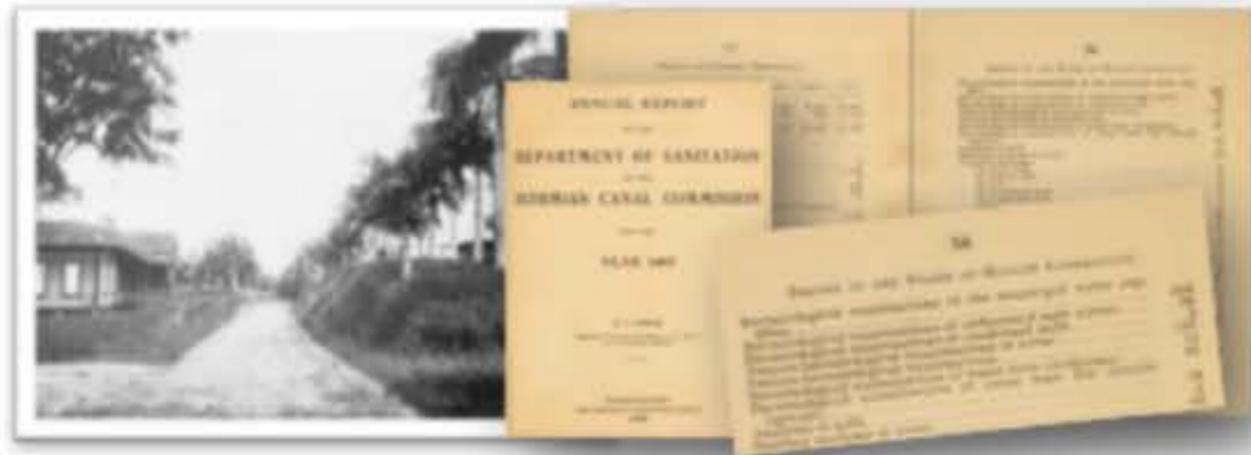
En el antiguo laboratorio -Hospital Ancón (1910)- era donde se realizaban, entre otros, análisis bacteriológicos al agua que se suministraba. El Departamento de Sanidad, de la Comisión del Canal Istmico, en sus informes anuales desde 1907 a 1913 registra la cantidad de análisis realizados a muestras de agua.



En el informe de 1907 aparecen los registros de 366 análisis bacteriológicos realizados a los suministros de agua municipales; 42 análisis sanitarios del agua; 137 exámenes bacteriológicos del agua, y también, han quedado asentados 18 análisis de agua del río Grande, como análisis especiales. En años siguientes, se observa, igualmente la continuidad en los análisis, la incorporación de otras variables y matrices analizadas.

Los altos contenidos de hierro y algas causaban que el agua tuviese un color y olor desagradables. La gente siguió prefiriendo agua destilada para beber.





En el informe publicado en 1914 (correspondiente a 1913) se relíeran también 78 análisis para la detección de contenido de cloro en agua. En el informe de 1913 se registró, además, el número de conexiones de agua y alcantarillado realizadas durante ese año.

De la revisión de documentos históricos, se desprende la necesidad de contar con fuentes permanentes de agua potable. De esa necesidad nace la planta de purificación de Agua Clara, en Gatún, que inició operación el 29 de diciembre de 1911.

Le siguieron las plantas potabilizadoras de Monte Esperanza, el 23 de febrero de 1914, y la de Miraflores, el 14 de marzo de 1915. Estas representaron las primeras instalaciones de este tipo a nivel regional.

Las tres plantas de potabilización de agua contaban, cada una, con un laboratorio de calidad de agua. Los análisis realizados en estos laboratorios comprendían parámetros físicos, químicos

y bacteriológicos. Entre los parámetros analizados estaban color, turbiedad, bióxido de carbono libre, alcalinidad como carbonato de calcio, dureza, nitrógeno como amonio libre, nitritos y nitratos; oxígeno disuelto, consumo de oxígeno, sólidos solubles, óxidos de silicio, hierro, aluminio, calcio, magnesio, sodio, potasio, carbonatos, bicarbonatos, sulfatos, cloro, colonias de bacterias, bacterias coliformes. Algunos de los parámetros de calidad del agua cruda medidos y reportados para las tres plantas fueron color (total y verdadero); turbiedad; hierro; alcalinidad como carbonato de calcio; dureza; consumo de oxígeno; y sólidos totales.

La planta potabilizadora de Monte Esperanza vino a proveer el suministro de agua potable a las comunidades del lado Atlántico, mientras que la de Miraflores, a las comunidades del lado Pacífico. Estas plantas fueron dotadas de laboratorios bacteriológicos para análisis diarios de muestras de agua,

A los turistas que visitaban las ciudades de Panamá y Colón, y la zona del Canal, se les informaba que no debían temer sobre la calidad del agua que les era servida en los hoteles, restaurantes, etc., debido a que ésta provenía de alguna de las tres plantas de tratamiento y cumplía con los estándares bacteriológicos del Departamento del Tesoro de los Estados Unidos. Además, los informes mensuales de los análisis diarios de muestras de agua eran enviados al oficial jefe de salud del Canal de Panamá para su examen y aprobación.

Posteriormente, John F. Wallace hizo realidad el proyecto de alcantarillado de Ricardo Arango (Panamá, 19 de febrero de 1839 - 9 de octubre de 1898), gobernador del Departamento del Istmo, cuando Panamá formaba parte de Colombia. Las obras incluyeron: construcción de desagües sanitarios y pluviales, pavimentación de ciudades de Panamá y Colón. Arango, previamente, había concebido y

planificado un acueducto para la ciudad de Panamá, proyecto que no se completó, en su momento, por falta de recursos en el presupuesto departamental.

Los panameños amortizaron en casi su totalidad el costo de estas obras con el pago de la cuota para el uso del agua, lo que se extendió hasta 1947 cuando la última parte de la deuda fue condonada.

Se consiguió, con lo anterior, que las enfermedades entéricas prevalentes disminuyeran drásticamente con la introducción de agua potable y el manejo de aguas negras. Medidas simples de sanidad demostraron que se podía reducir la morbilidad y mortalidad humana drásticamente, como muy pocos tratamientos médicos modernos han podido igualar.



Desde hace más de 20 años, un laboratorio moderno para su época, en Miraflores, hizo pruebas bacteriológicas y utilizó la cromatografía de gases y análisis de absorción atómica para comprobar los contaminantes químicos. Seguía las normas establecidas por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA), la Asociación Estadounidense de Obras Hidráulicas y el Código de Regulaciones Federales. Por otra parte, algunos estudios y relaciones entre parámetros eran realizados (por ejemplo, entre turbiedad, bacterias heterotróficas y coliformes); identificación de las diferencias en el comportamiento de diferentes parámetros para la estación seca y lluviosa, entre sitios ubicados en el sector Pacífico y el Atlántico; análisis de tendencias y de parámetros especiales (trihalometanos, compuestos orgánicos volátiles -VOC-).

Medidas simples de sanidad demostraron que se podía reducir la morbilidad y mortalidad humana drásticamente

Los laboratorios de calidad de agua en las plantas potabilizadas operadas por la Autoridad del Canal de Panamá (ACP), Miraflores, Monte Esperanza y Mendoza (entra en operación a partir del 2010), mantienen la colecta y análisis diario de muestras de agua tomadas del agua cruda, durante el proceso de tratamiento, así como de la forma acabada del producto y en el sistema de distribución.

REPORT OF ENGINEER OF MAINTENANCE. 89

The following is a summary of the report of work performed in connection with the operation of water-purification plants during the 11 months ended May 31, 1908.

	Year Data	Month Data	Statistics
Plant location	Dist. St. (Panama)	Dist. St. (Panama)	Dist. St. (Panama)
Water supplied	1,000,000 gal.	1,000,000 gal.	1,000,000 gal.
Source of supply	Agua Clara, Gatún	Agua Clara, Gatún	Agua Clara, Gatún
Rated capacity, gallons per day	1,000,000	1,000,000	1,000,000
Method of purification	Coagulation, sedimentation, filtration, ozonation	Coagulation, sedimentation, filtration, ozonation	Coagulation, sedimentation, filtration, ozonation

A partir de la reversión del Canal a manos panameñas, y de acuerdo al artículo 316 de la Constitución Política Panamá, a la Autoridad del Canal de Panamá le corresponde la responsabilidad por la administración, mantenimiento, uso y conservación de los recursos hídricos de la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá. Para cumplir con este mandato, la ACP ha desarrollado y mantiene iniciativas, entre las que se incluye el desarrollo de un nuevo programa dentro de su estructura y operaciones, el Programa de Vigilancia y Seguimiento de la Calidad de Agua (PVSCA). Se busca, a través de este, generar información que permita asegurar agua de la mejor calidad para el abastecimiento de la población,

las actividades humanas y las operaciones del Canal. El PVSCA es ejecutado por la unidad de Calidad de Agua de la división de Ambiente, Agua y Energía.

En correspondencia con el mandato constitucional y la ley orgánica que regula su funcionamiento, la ACP, tiene dentro de sus objetivos estratégicos: "Asegurar la disponibilidad en volumen y calidad del agua para consumo y para la operación del Canal". El PVSCA, por más de trece años consecutivos, ha producido datos de parámetros físicos, químicos y microbiológicos; e información analítica sobre las concentraciones de nutrientes, sedimentos, minerales y materia orgánica presente en los cuerpos de agua.

También, se han calculado diversos índices, siendo el índice de calidad de agua (ICA) uno de los más representativos. Toda esta información ha permitido caracterizar y conocer el estado y la evolución de las características del agua a lo largo de estos años.

La ACP ha desarrollado y mantiene iniciativas, entre las que se incluye el desarrollo de un nuevo programa dentro de su estructura y operaciones, el Programa de Vigilancia y Seguimiento de la Calidad de Agua.

En los laboratorios de la Unidad de Calidad de Agua se han implementado métodos de análisis químicos para la determinación de fósforo total, nitrógeno amoniacal, carbono orgánico total, y se amplió la gama de metales pesados. En la línea biológica, con la finalidad de actuar de manera preventiva frente a una problemática de carácter mundial, se ha implementado una vigilancia mensual sobre la presencia potencial de toxinas de cianobacterias en las tomas de agua cruda que abastecen a las diversas potabilizadoras que se abastecen de aguas del Canal. Con lo anterior, se ha logrado concretar ideas nacidas de las exigencias de un mundo cambiante y del compromiso institucional para con la protección, conservación y aseguramiento de la calidad del agua para el abastecimiento humano y otros usos afines.

En el manejo de los datos de calidad de agua se utiliza la Base de Datos del Recurso Hídrico (WRDB), de la caja de herramientas de la Agencia de Protección Ambiental de los EEUU (USEPA), mejorada de acuerdo a las necesidades y requerimientos de la ACP. La WRDB ha permitido la gestión eficiente y eficaz de los datos almacenados en un servidor exclusivo, garantizando de esta manera un manejo fluido y oportuno de los datos, así como la integridad e integración de los mismos.

Con la puesta en operación de las esclusas Neo Panamax, en el 2016, la unidad de Calidad de Agua amplió la vigilancia de la calidad del agua mediante su apoyo a la ejecución de dos proyectos de inversión que complementan al PVSCA. Estos consisten en la instalación de sondas multiparamétricas y equipos auxiliares de medición continua y transmisión de datos de calidad de agua en tiempo real y la generación de datos e información para la actualización del modelo de calidad de agua Delft 3D.

Finalmente, sea válido destacar que los programas de calidad de agua ejecutados en la ACP tienen los controles para garantizar razonablemente un seguimiento efectivo a la calidad de agua en la CHCP y en los procesos productivos desarrollados por la empresa. La unidad de Calidad de Agua, periódicamente, realiza el análisis de los factores físicos, químicos y biológicos de las muestras recolectadas en los sitios ubicados en las áreas más críticas de la CHCP y en las plantas potabilizadoras operadas por la Autoridad.



Planta potabilizadora de

MONTE ESPERANZA

recorriendo su paraíso

Por Icenit Melgar

La División de Agua de la Autoridad del Canal de Panamá administra tres plantas potabilizadoras a saber: Monte Esperanza, Miraflores y Mendoza. La primera, opera por gravedad y las otras dos por bombeo, respectivamente.

Cada una de ellas tiene su encanto y su forma particular de operar. He tenido la oportunidad de visitar las tres plantas y cada una de ellas ha dejado en mí, un especial recuerdo de la visita.

De Miraflores rememoro a su magnífica líder, mujer de contextura y complexión pequeña, pero grande en sabiduría y firmeza; que administra con tesón las operaciones de esta imponente infraestructura, tan importante para la población panameña. Aquí cada quien sabe su trabajo y potencia sus habilidades para satisfacción del cliente.

De Mendoza evoco que siendo la más joven de las tres plantas ha llegado a la altura de los procesos que se esperaba se realicen en ella. Rodeada de un paisaje prodigioso que cuenta con operarios orgullosos de sus labores, que proveen agua de la mejor calidad a gran cantidad de vecinos de la provincia de Panamá Oeste.

Empero, hoy les conversaré de Monte Esperanza, un rincón lejano, pero vital por las funciones que realiza.

El 24 de mayo de 2017, tuve la oportunidad de visitar la Planta Potabilizadora de Monte Esperanza, a la que sus colaboradores denominan "El Paraíso". Con una breve narrativa les compartiré la experiencia que me permitieron compartir.

¡Buenos días Icenit! Así inicio la jornada en Mount Hope, por su nombre original en inglés, como también se le conoce. Has llegado a "El Paraíso". No era difícil dilucidar porque este calificativo tan singular.

Un lugar alejado del bullicio cotidiano, enmarcado entre árboles y cánticos de pájaros. La naturaleza a su máxima expresión, un lugar relajante. En un instante, desde una ventana, admiré el transitar del ferrocarril –maquinaria de fierro pesado- que respetó la paz del lugar y solo se contemplaba su andar por las líneas férreas. No hubo ruido que distrajera la contemplación del paisaje natural.

Me presentaron a algunos compañeros y saludé a otros conocidos. Todos de una manera u otra expresaban su alegría por la visita realizada. En el intercambio de palabras unas cortas y otras más extensas cada una de ellas desplegaba la máxima satisfacción al hablar con pasión del trabajo que se ejecuta para ofrecer a los usuarios el mejor líquido vital.

A la entrada de las oficinas administrativas un clima natural de calidez y camaradería habitual entre sus colaboradores.

El objetivo de la visita era participar de unas charlas de inducción al sistema de gestión de calidad de la División de Agua, pero la ocasión se hizo propicia para conocer del funcionamiento de esta planta.

Tres fueron los principales guías quienes desde sus respectivos conocimientos y pericia laboral mencionaron con orgullo sus quehaceres diarios es este importante lugar.

Mencionaron que la planta opera desde el 23 de febrero de 1914, que en aquella vigencia generaba 8 millones de galones de agua a la población, pero que hoy día con el crecimiento poblacional produce 35 millones galones diarios de agua. Cada colaborador es parte importante del proceso por la responsabilidad que tienen de suministrar agua de la mejor

calidad a la población colonense. Uno de ellos, el operador del equipo Scada (sistema de Control y Adquisición de datos, me comentó que con gran prestigio camina por las calles de Colón pensando "Yo, Fox, procuro que todos tomemos la mejor agua del mundo".

Con alegría y satisfacción mis tres guías: Fonseca, Quirós y Fox conversaban de la toma de agua y lo cristalina que se observa. Manifestaron que posee bajos niveles de turbiedad, y corroboraron sus comentarios con las lecturas de los análisis realizados por el personal de Unidad de Calidad de Agua.

Uno de los guías me condujo a la tina de aeración, donde llega el agua cruda que se procesará explicó que seguido a esta etapa se da la adición de químicos y luego los procesos de coagulación y floculación, para luego filtrar hasta que el agua se transforma en potable.

Un proceso, obviamente, tan complejo fue explicado con sencillez para que cualquier neófito en la materia, como quien suscribe este artículo, se familiarizase con la fineza y rigurosidad de un delicado proceso. Un proceso de alto compromiso humano para convertir el agua cruda en apta para el consumo humano.

Todos sus colaboradores forman parte de un especial engranaje donde cada acción embona a la perfección con la otra para procurar que el proceso sea realizado con los más altos estándares y consecuentemente, el resultado obtenido sea de la mejor calidad.

De esta experiencia concluyo que la clave de un buen trabajo es la pasión con la que se hace algo, cuando no hay pasión en lo que se hace no hay nada y cuando ella habita en aquellos que asumen el compromiso con la obra canalera se reconoce la diferencia.





SABÍAS QUÉ...



energía



Primer proyecto solar flotante

en Latinoamérica, parte 2

Por Lucas Rosas

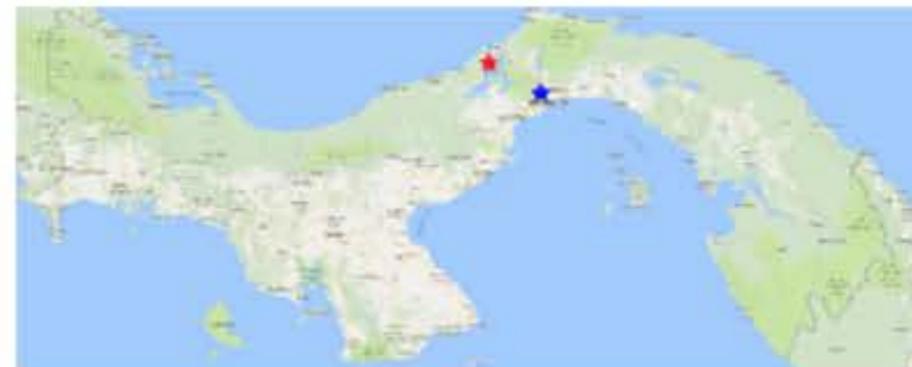
En esta ocasión continuaremos con nuestro ciclo informativo y de seguimiento al proyecto fotovoltaico flotante piloto instalado por el Canal de Panamá y nos adentraremos un poco más en los datos y observaciones recopilados en sus primeros tres meses de operación formal (de marzo a mayo del 2017).

Antes de iniciar recordemos un poco los objetivos principales que intenta abordar esta iniciativa:

- Captación de ingresos adicionales por venta externa o consumo interno de energía a base de una fuente renovable "no convencional".
- Fortalecimiento de la "Ruta Verde" al reducir las emisiones de los gases de efecto invernadero asociados a la generación de energía.
- Establecimiento del Canal de Panamá (ACP) como empresa líder e innovadora con respecto al tema de la producción de energía fotovoltaica flotante en Panamá y en la región.

Además, los sitios estudiados para posibles próximos desarrollos ofrecen ciertos beneficios que resultan interesantes:

- Se aprovechan los lagos Gatún y Miraflores que forman parte de la ruta de navegación sin tener conflicto con sus usos actuales.
- Se aumentan los sitios en que se puede generar energía solar.
- Son proyectos de rápida instalación y escalamiento.
- Hay una productividad teórica adicional de un 10% a 15% y son de fácil mantenimiento.
- Existe la posibilidad de cubrir el 100% de la energía neta de la ACP con energía renovable ya que el potencial de los lagos existentes en la cuenca es muy grande.
- Los dos primeros proyectos son relativamente fáciles de conectar a la red existente de la ACP, ahorrando la necesidad de construcción de líneas de transmisión y subestaciones.



Por el momento se han ubicado dos sitios que reúnen los requisitos arriba mencionados, en donde hay espacio suficiente para el ensamblaje de la estructura, existen vías de acceso para camiones y en donde el punto de conexión está cerca de líneas de media tensión y subestaciones de transmisión. Hablamos de Miraflores, específicamente en Lake View y el área cerca de la represa de la Hidroeléctrica de Gatún.

Se estudiaron registros horarios de radiación de estaciones propiedad de la ACP cerca de estas dos ubicaciones y se encontró que ambos sitios tienen niveles muy parecidos. También se pudo verificar teóricamente que la radiación disponible está un poco por debajo del promedio en España y muy por encima de Japón, dos sitios en donde ya se han desarrollado con éxito varios proyectos flotantes.

KWh/m ² POR DÍA PROMEDIO		
MES	Balboa	Gatún
ENE	5.32	5.24
FEB	5.65	5.72
MAR	5.33	5.38
ABR	4.77	5.18
MAY	4.13	4.11
JUN	3.79	3.83
JUL	3.80	3.93
AGO	4.22	4.19
SEP	4.04	4.39
OCT	4.08	4.24
NOV	3.42	3.92
DIC	4.20	4.31
PROMEDIO	4.40	4.54

KWh/m ² POR DÍA PROMEDIO		
MES	España Madrid	Japón Yamakura
ENE	2.05	2.82
FEB	3.14	3.45
MAR	4.65	3.96
ABR	5.57	4.77
MAY	6.67	4.89
JUN	7.66	4.31
JUL	8.01	4.53
AGO	6.98	4.72
SEP	5.35	3.46
OCT	3.71	2.93
NOV	2.39	2.50
DIC	1.90	2.52
PROMEDIO	4.85	3.74

Una de las ventajas que hemos podido constatar con el proyecto piloto instalado es que según lo que hemos observado no requiere tanto mantenimiento como lo esperado. La estructura principal de flotación y los paneles del proyecto piloto fueron instalados en octubre de 2016 (hace 11 meses aproximadamente) y hasta el momento no han requerido limpieza. Se realizan inspecciones periódicas cada 15 días para verificar la integridad estructural y la suciedad en los paneles, pero no se ha tenido que tocar ninguno. Se prevé que se necesite solamente una sola limpieza anual (dos en caso de que ocurra una migración extraordinaria de aves en el área) y una inspección y mantenimiento mensual de los inversores y el equipo de alto voltaje.

Principales riesgos en evaluación

Entre las principales preocupaciones que se están estudiando, fuera de la producción en sí tenemos:

Moho y limo por humedad

El material plástico (HDPE, polietileno de alta densidad) del cual están hechos los flotadores es sumamente resistente a los pigmentos y hasta el momento no ha presentado ningún tipo de afectación. Adicionalmente a esto, los paneles no están en contacto directo con el agua y en el Canal se tiene experiencia con boyas de señalización marítima que funcionan con módulos fotovoltaicos desde hace muchos años sin haberse observado problemas.

Vegetación acuática

Se ha comprobado que la vegetación acuática no escala por los módulos, e incluso, la estructura mitiga un poco su crecimiento. En los 11 meses que lleva la estructura instalada se han observado por lo menos tres momentos en que el lago Lake View de Miraflores se ha cubierto con lirio acuático proveniente de otros sitios y la vegetación no ha afectado la estructura.

Sin embargo, si vemos necesaria la remoción de pequeños tallos que han crecido por debajo de los flotadores por lo menos una vez al año para evitar deformaciones en los mismos.

Corrosión

Por el momento no se ha detectado signos de corrosión en las partes metálicas (que son muy pocas), sin embargo, es natural que esto suceda en el área del Canal y esto debe ser tomado en cuenta en las inspecciones. El resto de los materiales no debe tener problemas ya que son materiales plásticos.

Hurto y daños

Actualmente no hemos tenido incidentes, pero en los proyectos a gran escala se planea dejar una provisión anual para reponer módulos rotos por vandalismo o robados. Aun así, dentro de la inversión del proyecto se debe contemplar un costo de vigilancia con personal de protección y sistemas de cámaras y alarmas.

Oleaje y cambios de nivel del agua

Los pontones resisten oleajes de 1 metro y vientos de más de 150 km/h por lo cual no se han visto afectados ni siquiera por el pasado huracán Otto. Adicional a esto, recordemos que el Canal de Panamá lleva un estricto control del nivel del agua en toda la cuenca.

Cocodrilos y lagartos

La presencia de cocodrilos y lagartos es natural en las aguas del Canal. En toda la historia del Canal (más de 100 años) no se han reportado incidentes de ataques a humanos, sin embargo, cada vez que se realizan inspecciones se lleva a cabo un plan de avistamiento para verificar la presencia de animales. Un dato curioso que se ha podido observar es que a los babillos al parecer les atrae la plataforma y se ha notado que es de su preferencia posarse a tomar el sol sobre los paneles. Se han hecho inspecciones después de avistarlos para verificar si hay rayaduras en los módulos pero no se ha detectado nada. Los babillos tienen un tamaño y peso relativamente pequeño y es por esto que pueden subir a la estructura de flotación sin hundirse. También se ha podido verificar que los cables de conexión no representan peligro para ellos y tampoco les atrae morderlos.

Datos de producción iniciales

Durante el primer trimestre de vida del proyecto se han podido registrar los siguientes datos:

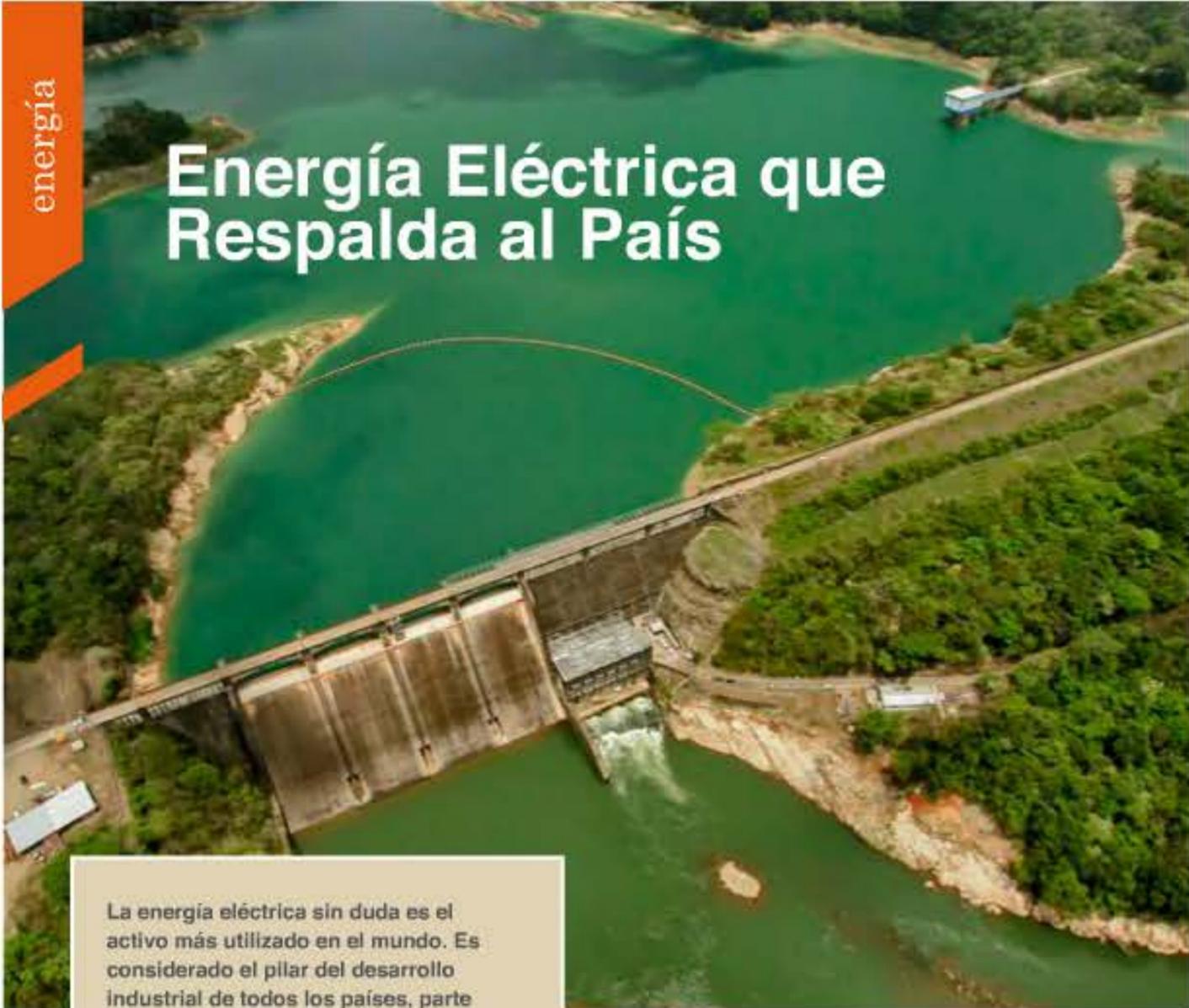
	MARZO	ABRIL	MAYO
CANTIDAD DE DÍAS	31	30	31
CANTIDAD DE REGISTROS (Minutos)	49,981	43,194	44,631
PORCENTAJE DEL MES REGISTRADO	98.52%	99.99%	99.98%
CANTIDAD DE HORAS REGISTRADAS	733.02	719.90	743.85
CANTIDAD DE HORAS CON PRODUCCIÓN SOLAR	226.03	172.38	154.85
PORCENTAJE DE HORAS DE PRODUCCIÓN SOLAR	31%	24%	21%
PRODUCCIÓN TOTAL REGISTRADA (kWh)	2,800.70	1,909.20	1,418.80
FACTOR DE PLANTA	17.37%	12.05%	8.67%

El factor de planta de los primeros tres meses combinados es de aproximadamente 13%, pero debemos recordar que para este año ya a finales del mes de marzo se pudieron ver las primeras lluvias, seguido de meses con bastantes precipitaciones.

Seguiremos monitoreando e informando sobre los datos generados para impulsar el desarrollo de nuevos proyectos como este en la cuenca y en otras regiones del país. Por ahora nos despedimos y los esperamos en la tercera parte de este ciclo de artículos relacionados al tema.



Energía Eléctrica que Respalda al País



La energía eléctrica sin duda es el activo más utilizado en el mundo. Es considerado el pilar del desarrollo industrial de todos los países, parte importante del desarrollo social, y elemento esencial para el desarrollo tecnológico.

Sin duda, la electricidad juega un papel muy importante en la vida del ser humano, con la electricidad se establece una serie de actividades que con el transcurso de los años se van haciendo indispensables.

La energía eléctrica que produce la ACP, además de suministrar la energía necesaria para sostener el proceso operativo ininterrumpido del Canal de Panamá, ha sido y continúa siendo, una fuente de respaldo energético para el país.

Lo podemos evidenciar, ante situaciones de crisis energéticas como la ocurrida en el año 2008, debido a una baja hidrología en el país, la ACP aportó sus excedentes para abastecer parte de la demanda nacional, apoyando así a evitar un desabastecimiento por racionamiento de energía.

La demanda nacional ha estado en continuo crecimiento.

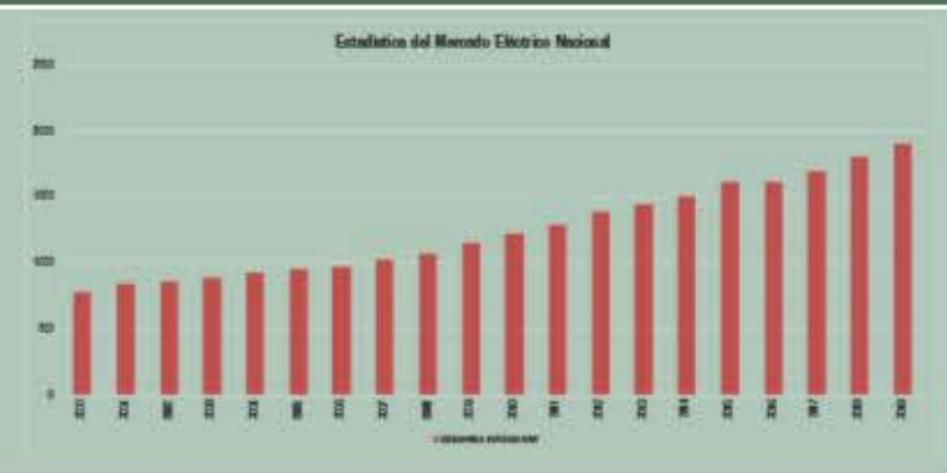
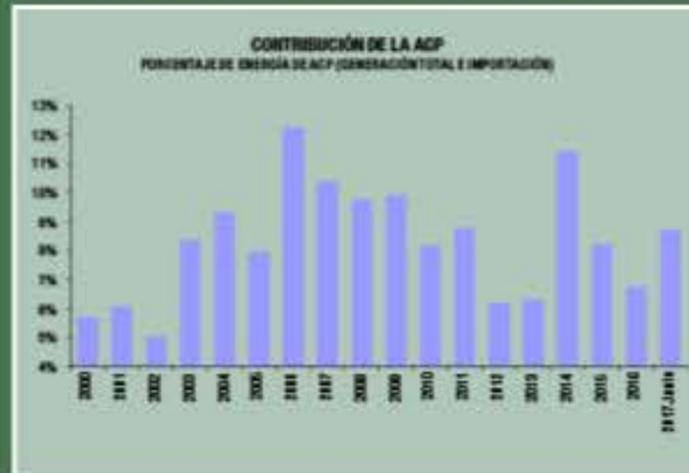
Adicionalmente, la ACP ha colaborado al país durante disturbios en el Sistema Interconectado Nacional (SIN), como el ocurrido el 17 de marzo de 2017 en la Subestación Panamá, ubicada en Condado del Rey, propiedad de la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA), con la explosión de tres transformadores de corriente para medición.

Este evento ocasionó un apagón que dejó sin energía eléctrica y agua potable a las provincias de Panamá y Colón, y originó diversas fallas en el resto de los países del Sistema Eléctrico Regional, ocasionando pérdidas temporales de energía en toda la región.

La generación térmica de la ACP brindó el apoyo al SIN, luego de que como consecuencia del incendio provocado por la explosión de los transformadores, se indispusiera una de las líneas de 115 mil voltios que alimenta la subestación Santa María propiedad de la distribuidora ENSA, bajo esta condición, dicha subestación solo podía ser alimentada por la red eléctrica de ACP a través de la línea 115-35 que proviene de la planta termoeléctrica

de Miraflores y llega a la subestación Santa María.

La ACP abasteció la demanda eléctrica de esta subestación, en adición a su demanda propia y a la demanda añadida de las distribuidoras en el área del canal, por lo que fue necesario poner en operación toda la planta térmica de Miraflores. Gracias al aporte de la ACP al país, cerca de 50 mil clientes ubicados en Condado del Rey, Bethania y áreas aledañas contaron con electricidad mientras se mantuvo esta condición, la cual duró cerca de 6 semanas.





SABÍAS QUÉ...

⚡ El motor eléctrico más pequeño del mundo es menor que la cabeza de un alfiler, mide 0,04 cm. por cada lado. Tiene 13 partes y genera una millonésima de caballo de fuerza. Para ser visto en funcionamiento puede ser únicamente a través de un microscopio. Lo construyó William McLelland con un palillo de dientes, un microscopio y un torno de relojero.



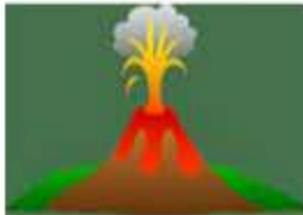
⚡ En 10 minutos de un huracán se produce suficiente energía como para igualar a todas las reservas nucleares del mundo.

⚡ Un rayo genera temperaturas cinco veces mayores que los 6.000 grados centígrados detectados en la superficie del sol.



⚡ Si un gramo de materia pudiera ser convertido en su equivalente de energía pura, y esta se usara para encender una bombilla de 1.000 vatios, habría energía suficiente para mantenerla encendida durante 2.850 años, o sea, desde la época de Homero hasta la actualidad.

⚡ Un volcán tiene más energía que el mayor huracán, un tsunami o un terremoto.



⚡ Si se pudiera controlar la energía liberada por un huracán ordinario, podría suministrar la energía empleada en los EEUU durante medio año. La cantidad de energía sería equivalente a hacer estallar diez bombas atómicas cada segundo.



CRÉDITOS

CONSEJO EDITORIAL

Emilio A. Messina G.
Tomás Fernández
Gabriel Murgas
Luis Vásquez

EDICIÓN

Emilio A. Messina G.

ARTE Y DIAGRAMACIÓN

Telly Yanis

ESTA ES UNA PUBLICACIÓN
DE LA VICEPRESIDENCIA DE
AMBIENTE, AGUA Y ENERGÍA
DEL CANAL DE PANAMÁ

caudal@pancanal.com