

Revista informativa  
del Canal de Panamá

INFORME  
AL PAÍS

# AVANCES DE LA AMPLIACIÓN

Arte e ingeniería

*Verónica* '13

#Canal100

@canaldepanama

canaldepanama

micanaldepanama.com



# 100 AÑOS COMPUERTAS ABIERTAS A LA DIVERSIDAD

**Para la construcción del Canal de Panamá llegaron al país personas de distintas partes del mundo, compartiendo sus costumbres y tradiciones.**

Hoy, Panamá es reflejo del legado multicultural de quienes con su sudor y sus vidas, contribuyeron a hacer realidad el sueño de unir al mundo.



CANAL DE PANAMÁ



CONECTIVIDAD

INNOVACIÓN

SALUD

DIVERSIDAD

SOSTENIBILIDAD

ORGULLO



# EL FARO

Julio 2014-No.74

## JUNTA DIRECTIVA:

Roberto Roy (Presidente)  
 Adolfo Ahumada  
 Marco A. Ameglio S.  
 Rafael E. Bárcenas P.  
 Lourdes del Carmen Castillo Murillo  
 Guillermo O. Chapman, Jr.  
 Nicolás Corcione  
 Ricardo de la Espriella Toral  
 Henri M. Mizrachi K.  
 José A. Sosa A.  
 Alberto Vallarino Clément  
 Jorge L. Quijano  
 Administrador  
 Manuel E. Benítez  
 Subadministrador

## En esta edición:

- 5-6-7 **historia** Documentación histórica:  
El impacto de un aporte intangible.
- 8-9-10 **arte** Arte duplicado.
- 11-12 **arte** Una impresión para el recuerdo.
- 17-18-19 **esclusas** Materia prima en sitio del pacífico  
da forma al Tercer Juego de Esclusas.
- 20-21 **empleo** Ángeles de carne y hueso.
- 22-23 **administración** El concepto de la competencia.
- 24 **excavación seca** Concluyen tratamientos para  
proteger cimientos de presa.
- 25 **informe** La ampliación en números.
- 26 **avances** Avances de la ampliación.



### PORTADA

Pintura en acuarela del artista panameño Roberto Vergara.



**CANAL DE PANAMÁ**

Vicepresidencia Ejecutiva de Ingeniería y Administración de Programas

Ilya E. de Marotta  
 Vicepresidente Ejecutiva

Eduardo Shaw  
 Gerente ejecutivo encargado de Planificación de Recursos y Control de Proyectos

Ernesto A. Holder  
 Gerente de Comunicación y Documentación Histórica

Textos:  
 Vianey Castellón  
 Yira Flores  
 Jovanka Guardia  
 Miroslava Herrera

Fotógrafos:  
 Javier Conte  
 Abdiel Julio G.  
 Edward Ortiz  
 Clifford Brown  
 Waldo Chan

Vicepresidencia de Comunicación Corporativa

Nubia Aparicio  
 Vicepresidenta de Comunicación Corporativa, encargada.

Diseño y diagramación:  
 Giancarlo Bianco  
 Antonio Salado

[elfaro@pancanal.com](mailto:elfaro@pancanal.com)

# PINCELADAS DE LA INGENIERÍA

Arte y construcción. Dos mundos que en el Canal de Panamá han encontrado un espacio común. Desde los inicios del siglo XX, cuando el estadounidense Joseph Pennell llegó al país en 1912 con la intención de retratar la construcción del Canal. El artista permaneció tres meses en el Istmo y el resultado fueron unas 20 litografías que captan, no solo el colosal movimiento de tierra y las imponentes dimensiones de las nuevas esclusas, sino también los emblemáticos edificios de la época, como el hotel Tívoli. Hoy, algunas de estas ilustraciones adornan la rotonda del Edificio de la Administración, y comparten escenario con los famosos murales del también estadounidense William B. Van Ingen.

Y con el transcurrir de los años, el Canal fortaleció su relación con el arte. En 1974, por ejemplo, el reconocido artista Al Sprague pintó una colección conmemorativa en el marco del sexagésimo aniversario de la vía acuática. Pasarían 40 años para que Sprague repitiera la experiencia; él, junto con otros cinco pintores, han creado más de 60 piezas para la colección de obras de arte del programa de ampliación. El desaparecido maestro muralista Carlos Alberto González Palomino y su pupilo, el paisajista José Inocente Duarte; la premiada artista Amalia Tapia; el afectuoso del realismo costumbrista Roberto Vergara; el animador de profesión George Scribner y el diseñador gráfico Antonio Salado comparten crédito en esta colección que comenzó en el año 2009. En agosto próximo, una selección de estas obras será exhibida en el Museo de Arte Contemporáneo, como parte de las celebraciones del Centenario del Canal.

En esta edición de El Faro conoceremos a las últimas colaboradoras de la colección, las hermanas Martha y Adriana Arango. Con 28 años de edad, estas pintoras emergentes aportan la visión de la juventud a la documentación histórica de la ampliación. También descubriremos a otro artista gráfico que colabora en este esfuerzo, Leonardo Rodríguez Jordán. Después de trabajar con los maestros Alfredo Sinclair y Guillermo Trujillo, el Canal le ha encomendado la impresión de serigrafías a partir de las obras de estos seis artistas para que estén disponibles al público. Cien años después, el arte vuelve al Canal para retratar otro de sus episodios históricos, la ampliación.



# DOCUMENTACIÓN HISTÓRICA: EL IMPACTO DE UN APOORTE INTANGIBLE

**La documentación histórica en los grandes proyectos es una disciplina que empieza a formar parte de la preparación de los jóvenes ingenieros de nuestras universidades.**



El Programa de Ampliación del Canal de Panamá cuenta con un equipo de Documentación Histórica que registra en fotografías, videos, audios y además, recolecta objetos de posible valor histórico. Este material es un legado para las futuras generaciones que conocerán en detalle, este episodio de la ruta acuática y el aporte humano en la obra.

**Por Jovanka Guardia**

De la gran torre Eiffel, en París, se sabe más que el nombre de su constructor y la fecha en que se inauguró. Los datos curiosos de la estructura mencionan a un obrero enamorado que quiso hacer alarde de su oficio, y estando de día libre llevó a su novia para mostrarle el monumento. En un descuido, cayó al vacío y murió.

¿Cómo es posible tener hoy, después de 125 años, semejantes referencias? La respuesta es que algún acucioso hombre o mujer de la época tomó nota del suceso, y sin mayor conocimiento científico, sus apuntes quedaron guardados como parte de una disciplina inusual.

Hoy esos datos, los registros fotográficos, los videos y otras actividades particulares se agrupan bajo el concepto de documentación histórica, un ejercicio poco común en los grandes proyectos, pero que empieza a calar con fuerza en las facultades de ingeniería.



De izquierda a derecha, los ingenieros Javier Díaz, Carlos McLean y Ramón Cascante durante su presentación sobre los avances del proyecto de construcción de las nuevas esclusas.

## Más allá del concreto

En Panamá, por ejemplo, la Universidad Tecnológica (UTP) celebra cada año la Semana de la Ingeniería Civil. El evento busca informar a estudiantes y docentes sobre los avances en la profesión. Este año se cumplió la versión XXVI y el lema fue: “Panamá, ruta verde del mundo: la ingeniería en el centenario del Canal Interoceánico 1914-2014”.

Allí, entre especificaciones del mejor concreto para las construcciones y lecciones sobre la calidad del suelo, se habló de historia y de las razones por las que las vivencias de quienes llevan adelante un megaproyecto deben quedar registradas para la posteridad. Todo esto de la propia voz de los protagonistas y con procesos tan rigurosos como los que requiere el seguimiento y control de una obra, desde el punto de vista tecnológico.

La ingeniera Ángela Laguna, decana de la Facultad de Ingeniería Civil, lidera esta iniciativa de empapar a los estudiantes de algo más que ingeniería. Ella está interesada en que la UTP gradúe a jóvenes integrales, y para ello se necesita hablarles de documentación histórica.

“En el marco de la celebración de los 100 años del Canal, de los 15 años de su transferencia a manos panameñas y de los 50 años de la gesta heroica del 9 de Enero, no podíamos permanecer al margen de la historia ni de quienes nos antecedieron y a quienes tanto tenemos que agradecerles”, explicó Laguna durante la inauguración de la Semana de la Ingeniería Civil.

Ya hace dos años, la ingeniera llevó la conferencia titulada: “Documentación Histórica del Programa de Ampliación, legado para las presentes y futuras generaciones” hasta la provincia de Chiriquí. La misma exposición fue presentada ahora por Ernesto A. Holder, gerente de Comunicación y Documentación Histórica del Programa de Ampliación del Canal de Panamá, en el auditorio de la UTP, campus Víctor Levi Sasso.

El programa preparado por la decana y su equipo incluyó el desarrollo del tema ambiental de la ampliación, a cargo del licenciado Noel Javier Morón, gerente de Manejo y Seguimiento Ambiental, y los avances de las nuevas esclusas, por los colaboradores del Canal, Ramón Cascante, Carlos McLean y Javier Díaz, todos egresados de la UTP.

La Autoridad del Canal de Panamá (ACP) decidió, una vez aprobadas las obras de ampliación en referendo, crear una unidad que se dedicara a recopilar toda la información de posible valor histórico dentro del proyecto y guardarla para las futuras generaciones. Este equipo, de 20 profesionales de distintas ramas, es liderado por Holder.





El historiador francés, Marc De Banville durante su conferencia sobre el aporte de los franceses en la primera etapa de la construcción del Canal.



Su tarea empezó en el año 2007 y hoy se apoya en un proceso validado por expertos internacionales que está basado en tres ejes fundamentales: recolección de documentos (físicos y electrónicos) y objetos, registro audiovisual, e historias orales.

“La documentación y la memoria histórica no son temas de carácter técnico. Como conjunto, es un esfuerzo humanístico y cultural que debe ser respaldado con la mejor tecnología. Se trata de rescatar y preservar para la historia el aporte de seres humanos en el mejoramiento constante de la ruta por Panamá para beneficio de esta y las futuras generaciones”, fue el mensaje que dejó Holder a los futuros ingenieros que se dieron cita en el auditorio de la UTP para escuchar sobre un tema diferente o poco convencional.

## Insumos para la posteridad

A la opinión local sobre la documentación histórica se suman voces de expertos internacionales que han dedicado gran parte de su vida a escharbar el pasado. El francés Marc De Banville es uno de ellos.

Es periodista, historiador, director de documentales y poseedor de una espontaneidad contagiosa. Él también fue invitado a la cita de la UTP. En ese salón repleto de ingenieros, dijo, consciente de la polémica que podría generar: “El canal francés fue un fracaso de esos que yo llamé afortunado, porque sin él no hubiera Canal de Panamá y tampoco país”.

Sus fundamentos son 25 años de investigación sobre el período francés de la construcción y la pasión que le despierta la documentación histórica. A su juicio, que se lleve una estricta documentación histórica de megaproyectos como la ampliación del Canal se convierte en un valioso recurso para que “gente como yo pueda contar historias. Algunos dicen que vivo del cuento, pero el cuento es lo más importante en estas cosas”.

Precisamente Marc De Banville cree que a Francia le faltó “quien echara el cuento”. Con eso justifica el hecho de que el aporte francés no se valore en su justa dimensión. Su experiencia internacional le permite asegurar que en proyectos como las grandes represas de China o Brasil, el registro de los trabajos es fundamental; sin embargo, pocas naciones tienen tan bien entendida la documentación histórica como en Panamá, específicamente en el Canal.

“La gente de la ACP estaba llena de la obra norteamericana, y también quiso decir, nosotros vamos a documentar hasta más y mejor”, menciona De Banville. Un desafío que califica como bueno y que a su modo de ver, termina siendo una “competencia eficaz que agradecerán mañana los historiadores”.



Las hermanas Arango son las últimas artistas en colaborar con la colección de pinturas del programa de ampliación. Con tan solo 28 años, las mellizas imprimen la huella artística de la juventud en la documentación de esta obra.

# ARTE DUPLICADO

Por Vianey Milagros Castellón

Primero fue Martha, y luego, Adriana. Así fue la secuencia en el nacimiento de las hermanas Arango, pero ahora, en su edad adulta, el orden se invirtió cuando ambas descubrieron su pasión por la pintura. Aunque desde niñas compartían la inclinación por esta expresión artística, no fue hasta después de obtener su licenciatura en derecho y ciencias políticas, en el año 2008, que Adriana decidió estudiarla formalmente.

Ingresó al Centro de Arte y Cultura, “buscando las artes” –como explica ella–, y ahí conoció a su mentor, el pintor panameño Ricardo Mackay. “Entre sus lecciones de arte, él me describió cómo un pintor ve y siente la vida. De sus enseñanzas nació la verdadera artista que hay en mí”, dice.

No pasaría mucho para que Martha, arquitecta de profesión, se contagiara por este entusiasmo. Su primera incursión fue cuando su hermana la retó a pintar un cuadro del pintor inglés de *pop art* Steve Smith. “Adriana me guiaba al inicio, pero mi fascinación era tanta que cuando tuvo que salir del país por una semana, yo no pude esperarla, así que cuando regresó ya lo había terminado. Cuando lo vio no lo podía creer; me dijo: ‘Oye, pero tú sabes pintar’. Ahí nos dimos cuenta de que eso era lo nuestro”, recuerda.

De ese momento han pasado cinco años. Las hermanas, alentadas por el profesor MacKay y por su otro mentor, el escultor y pintor panameño Rubén Contreras, no han dejado de pintar y han participado en exhibiciones colectivas en Coclé, Chiriquí y Panamá, y más recientemente, en el Festival Macrofest 2014.



Desde febrero pasado, ambas están inmersas en la documentación artística de la ampliación. Las hermanas están produciendo un cuadro en acrílico que retrata a un operador de grúas en el proyecto del Tercer Juego de Esclusas en el Atlántico.

Para su trabajo, las artistas usan como referencia una fotografía tomada por el equipo del Canal de Panamá que permanece pegada en la pared de su taller. Y aunque el Canal seleccionó la imagen, ellas solicitaron que la escena fotografiada ocurriera al final del día. “Nos impresionaron mucho las tomas del atardecer, en especial la del día cuando llegaron las nuevas compuertas, por eso pedimos que tuviera esos colores”, dice Martha.

Las pintoras se encuentran en la fase final del cuadro. Al tratarse de dos artistas combinando sus pinceladas, es difícil identificar al final quién hizo qué. A veces son las dos pintando al unísono; otras, su participación se da por fases, según las debilidades y fortalezas de cada una. “Mis pinceladas son más libres, pero Martha, al ser arquitecta, es más paciente con el tema lineal de calcular proporciones y medidas”, explica Adriana.

Su pintura en acrílico se unirá a las otras 63 piezas que forman la colección del programa de ampliación y así, las hermanas Arango compartirán crédito con otros seis reconocidos artistas de la escena panameña (Ver nota relacionada: **Las pinturas de la ampliación visitan el MAC**). “Somos artistas emergentes y estamos conscientes del gran honor de participar en una colección de ese calibre, con artistas y esa calidad de obras”, dice Adriana.

Ambas coinciden en el mensaje que quieren transmitir con su obra: la “magnificencia” de la ampliación. Quieren recrear el esfuerzo de quienes trabajan en la construcción. Que en unos años, a través de la documentación artística, la gente aprecie la importancia de este proyecto y se sienta orgullosa del Canal.



# LAS PINTURAS DE LA AMPLIACIÓN VISITAN EL MAC



La colección de obras de arte del programa de ampliación abandona temporalmente las instalaciones del Canal de Panamá para ser protagonista de la exhibición “Trazos de un emprendimiento histórico: Ampliación del Canal de Panamá”, que estará abierta al público desde el próximo 6 de agosto en el Museo de Arte Contemporáneo (MAC Panamá).

La muestra, que estará expuesta por dos meses, presentará más de 40 obras de seis destacados pintores, como Al Sprague, autor de la colección conmemorativa del sexagésimo aniversario del Canal; el maestro muralista Carlos Alberto González Palomino (q.e.p.d.) y la ganadora del Premio Nacional de Pintura, Amalia Tapia. Los acompañan el paisajista José Inocente Duarte, el especialista en animación George Scribner, y Roberto Vergara, reconocido por su incursión en el realismo costumbrista.

Además, se incluirán dos obras creadas por colaboradores del Canal de Panamá. Una de ellas pertenece al diseñador gráfico e infografista Antonio Salado, y la otra fue una iniciativa del equipo del proyecto del Tercer Juego de Esclusas en el lado Pacífico.

Las obras en acrílico, óleo y acuarela buscan exaltar las impresionantes escenas de movimiento de tierra y de construcción que se han desarrollado durante los casi siete años de ejecución del programa de ampliación. Con igual relevancia que los camiones y las dragas, en las pinturas también se destaca el lado humano de esta obra de la ingeniería, a través de las imágenes de sus trabajadores.

Con esta colección, el Canal continúa con la tradición de documentación artística que comenzó en 1914, cuando el general George W. Goethals contrató al estadounidense William B. Van Ingen para que pintara los murales que adornan la rotonda del Edificio del Administración.



El artista gráfico Leonardo Rodríguez Jordán reproducirá 600 serigrafías de las obras de la Colección Pictórica del Programa de Ampliación.

# UNA IMPRESIÓN PARA EL RECUERDO

**Por Vianey Milagros Castellón**

“Tienes que vivir para el arte, no que el arte viva para ti”. Así de categórico es el artista gráfico y pintor Leonardo Rodríguez Jordán sobre esta consigna que ha seguido durante los más de 30 años que se ha dedicado a esta profesión.

Rodríguez Jordán es conocido no solo por sus obras, sino también por reproducir las pinturas de grandes maestros del arte panameño, a través de la impresión de serigrafías. Los desaparecidos Alfredo Sinclair, Manuel Chong Neto y Juan Manuel Cedeño son algunos de los diestros artistas que confiaron en él.

Por su taller también ha pasado Guillermo Trujillo –el “maestro de los maestros”, como lo llama Rodríguez Jordán– y casi todos los pintores que participan en la colección del Programa de Ampliación. Amalia Tapia, José Inocente Duarte y Al Sprague han usado sus servicios; a Carlos Alberto González Palomino lo conoció durante las tertulias artísticas, y el único con quien no había trabajado era George Scribner.

Recientemente, el Canal de Panamá ha contratado a este experimentado artista gráfico para imprimir 600 serigrafías –100 por cada artista– que estarán a la venta entre agosto y octubre de 2014, durante el período de la exhibición “Trazos de un emprendimiento histórico: ampliación del Canal de Panamá”, en el Museo de Arte Contemporáneo, o hasta agotar existencia.

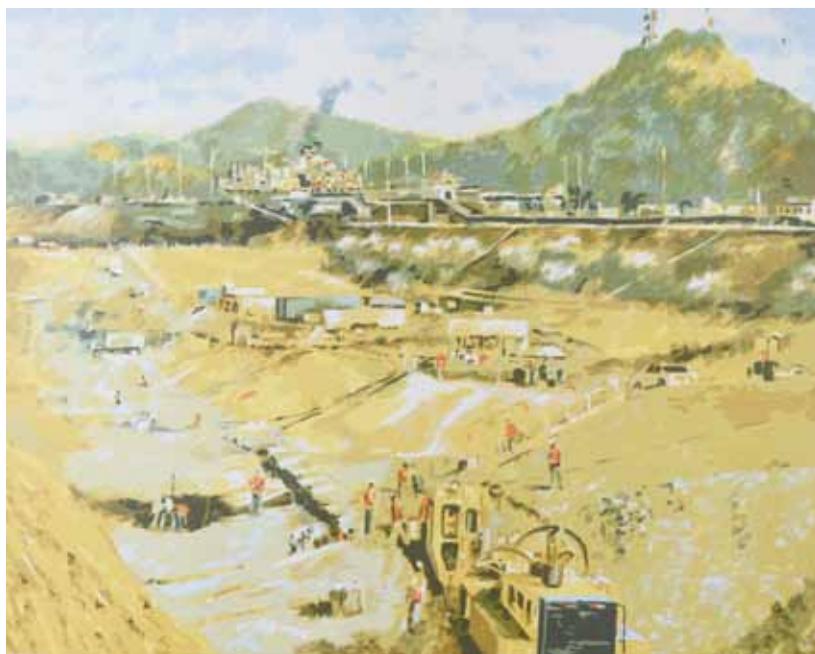


Los originales son seis pinturas al óleo y en acrílico de la Colección Pictórica del Programa de Ampliación. Además de su mérito artístico, algunas de estas piezas tienen valor histórico. Para Sprague, por ejemplo, significa su regreso al Canal de Panamá después de 40 años de ausencia; para el maestro González Palomino, quien había incluido el tema del Canal en sus murales que adornan la entrada del Instituto Nacional de Cultura y la terminal de carga del aeropuerto de Tocumen, fue la última ocasión, antes de su fallecimiento en el año 2013, de interpretar a través de su arte el significado del Canal para los panameños.



Para la impresión de serigrafías de obras como estas, la confianza de sus autores es indispensable. “Tanto respeto les tengo a ellos como pintores, como ellos a mí como impresor gráfico”, dice Rodríguez Jordán, quien se entrenó en la Escuela de Artes Plásticas de Panamá y en Colombia.

Para la labor de Rodríguez Jordán también se requiere maestría. Con la ayuda de una malla tensada en un bastidor, él debe coordinar los diversos matices de colores de la tinta utilizada para reproducir las obras encomendadas por sus pintores. Aunque la impresión en serigrafía no debe ser una copia exacta, sí debe transmitir de forma honesta el mensaje artístico de sus autores. “Aquí todo debe quedar bien. El más o menos no se acepta”, explica.



Serigrafía en proceso de una de las pinturas de la colección de la Ampliación.

El artista gráfico también apuesta porque esta relación entre la pintura y el Canal, que se ha desarrollado dentro del marco del Programa de Ampliación, continúe. Sería, en su opinión, una ganancia para ambas partes: los pintores descubrirían en el Canal una gama de colores que enriquecerían sus obras y la Autoridad del Canal de Panamá documentaría a través de las pinturas su historia.



## II CONGRESO INTERNACIONAL DE MANTENIMIENTO CANAL DE PANAMÁ 2014

27 al 29 de agosto de 2014



“La Inversión en Mantenimiento: Clave para la  
Competitividad y la Sostenibilidad”

### UN EVENTO DE CLASE MUNDIAL



**Santiago García Garrido**  
Presidente de la Asociación Española de  
Ingeniería del Mantenimiento,  
Director del Centro Internacional de la Energía

Aplicación Práctica de RCM en Instalaciones  
Industriales. Metodología. Experiencia y  
Lecciones Prácticas Aprendidas



**Stefan Saul**  
Director, Servicio de Gestión de Producto,  
Bosch Rexroth  
Alemania

Máxima disponibilidad de Equipos a lo Largo  
de todo el Ciclo de Vida de una Instalación

### ACTIVIDADES

- Cinco conferencias magistrales.
- Veinticuatro (24) ponencias con expositores Internacionales (EU, UE, LATAM).
- Panel de discusión del tema: “El efecto de la gestión del mantenimiento en la sostenibilidad”.
- Demostración de tecnologías y productos en el área de exhibición comercial (40 stands).
- Gira técnica: Overhaul en las Esclusas de Miraflores donde podrán apreciar los trabajos de mantenimiento de cámara seca y alcantarilla.
- Eventos sociales.

### EXHIBICIÓN COMERCIAL



### Hotel Sheraton Panamá

Contacto: (507) 272-1414 / 272-8686  
congresodemantenimiento@pancanal.com | micanaldepanama.com/congreso

Este evento es posible gracias a:



CANAL DE PANAMÁ



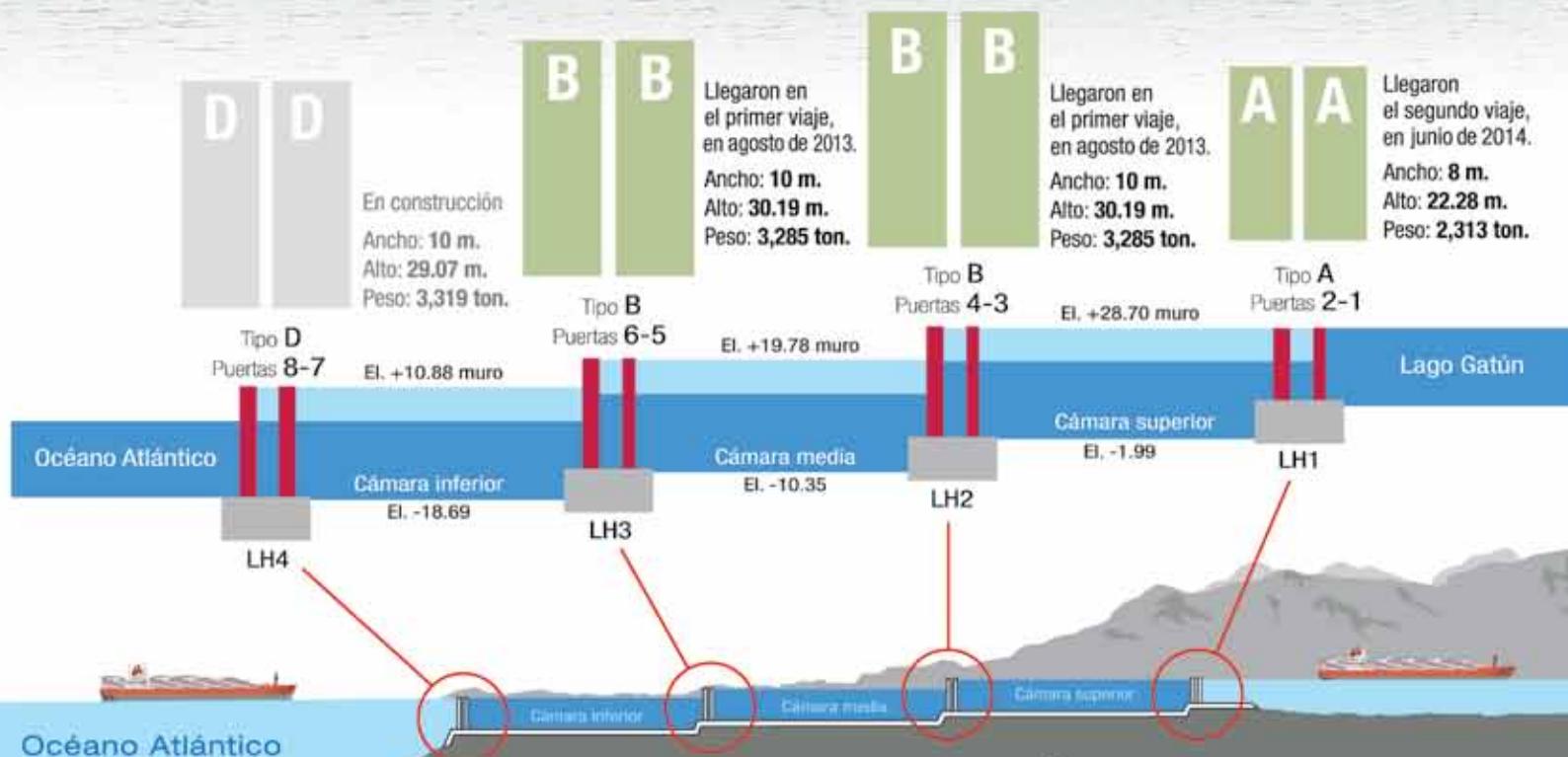
# GIGANTES DE A

Tomó 23 días de viaje desde el puerto de Trieste, en el norte de Italia, hasta Colón. Se trata del segundo embarque de compuertas del Tercer Juego de Esclusas que llegó el pasado 10 de junio a territorio panameño. Son cuatro de estas imponentes estructuras: dos serán instaladas en Gatún, en el

sector Atlántico, y las otras dos en Cocolí, en el Pacífico. Junto con el primer embarque de agosto de 2013 –también de cuatro compuertas– ya se cuenta con la mitad de las 16 compuertas que operarán en el nuevo Canal ampliado.



## Ubicación de las compuertas en el Atlántico



En total se instalarán 16 compuertas, ocho en las nuevas esclusas en el Atlántico y ocho en las del Pacífico.



NUEVAS ESCLUSAS EN GATÚN

PERFIL DEL TERCER JUEGO

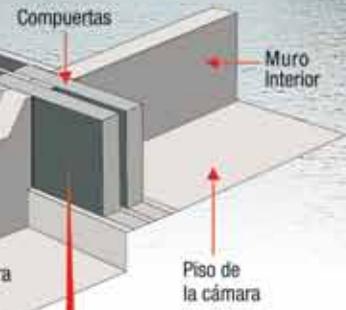
# CERO

Comparación proporcional de una compuerta de 33.04 metros de alto vs. la torre de Panamá Vieja.

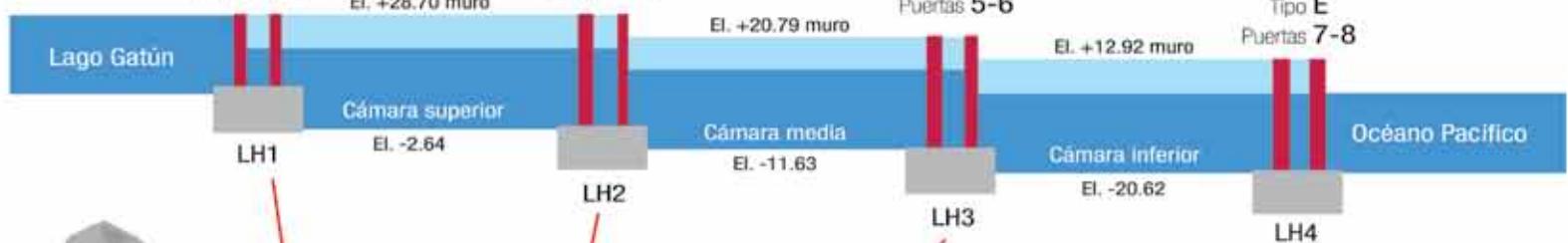
33 metros (las más altas)

30 metros (las más altas)

to



## Ubicación de las compuertas en el Pacífico



# DESCUBRE EL CANAL DE PANAMÁ EN SU CENTENARIO

## CENTRO DE VISITANTES DE MIRAFLORES



SALAS INTERACTIVAS



TERRAZAS



TEATRO 3D

Desde el Centro de Visitantes de Miraflores vives la experiencia que después de casi 100 años aún fascina al mundo: el Canal de Panamá.

Aquí, bajo un mismo techo, conoce el pasado, el presente y el futuro de esta maravilla de la ingeniería que más que conectar el Atlántico y el Pacífico, une al mundo.

Descubre en vivo el tránsito de los barcos y conoce en detalle sobre la operación del Canal de Panamá, su impacto en el comercio internacional y su estrecha relación con la naturaleza.

Horarios:

Lunes a domingo, incluyendo días feriados

Boletería: 9:00 a.m. - 4:30 p.m.

Salas de exhibición, refresquerías y tienda de recuerdos: 9:00 a.m. - 4:30 p.m.

Restaurante: 12:00 p.m. - 11:30 p.m.



 @canaldepanama

 /canaldepanama

[visitacanaldepanama.com](http://visitacanaldepanama.com)



# MATERIA PRIMA EN SITIO DEL PACÍFICO DA FORMA AL TERCER JUEGO DE ESCLUSAS

**Por Yira A. Flores Naylor**

La construcción del Tercer Juego de Esclusas para el Canal de Panamá requiere de un sinnúmero de materiales. Entre ellos, los más visibles sin discusión son el concreto para el vaciado de los muros y el acero para la fabricación de los enormes componentes electromecánicos, como las compuertas y las válvulas. Pero hay otros materiales que se hallan en la periferia de la construcción y de cuya extracción el contratista ha podido beneficiarse. Fuentes de materiales como la dura roca de basalto, que triturada se utiliza como agregado y arena para la confección de las mezclas de concreto; la roca menos dura, denominada roca meteorizada, y la arcilla, utilizadas en varias de las obras, especialmente en la construcción de las represas Borinquen, ubicadas al norte del complejo de esclusas en el Pacífico.

## Extraer o no extraer, he allí el dilema

Si bien es cierto que en el sitio del Pacífico abundan el basalto y otros materiales rocosos y estratos útiles para el proyecto, cualquier material que se vaya a utilizar en la construcción debe cumplir con los parámetros y requerimientos del

diseño. El ingeniero civil de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP), Carlos McLean W., quien se encarga de administrar la construcción de las tres represas Borinquen, a cargo del Consorcio Borinquen, S.A., subcontratista de Grupo Unidos por el Canal, explica que para garantizar la calidad del material hay una serie de pruebas o ensayos que se realizan previo a la extracción.

“Básicamente, para saber si el sitio seleccionado cumple con las características establecidas por el diseñador, el contratista primero analiza las propiedades físicas”, explica McLean. En el caso de la arcilla, para determinar esas propiedades físicas se realizan pruebas como los límites de Atterberg, que permite caracterizar el comportamiento de los suelos finos, midiendo la cohesión y su contenido de humedad. Para determinar la densidad máxima y la humedad óptima que una muestra de suelo puede alcanzar, se hace una prueba Proctor. Esta prueba está diseñada para reproducir las condiciones en campo, donde el suelo es compactado utilizando equipo pesado sobre capas de suelo múltiples veces antes de agregar otra capa y repetir el proceso.



McLean explica que para la arcilla de las represas, por ejemplo, se estableció una humedad óptima de 37%, con un rango de utilización de 3% por encima o por debajo de la humedad óptima, lo que puede variar en función de la metodología constructiva utilizada por el contratista y por la fuente del material. En proyectos de construcción, normalmente el límite máximo puede llegar hasta el 10% por encima de la humedad óptima. Con la prueba Proctor se verificó que la arcilla cumpliera con los criterios asumidos por el diseñador durante la fase de concepción y diseño. Con esos dos parámetros establecidos, se llevó a cabo una prueba granulométrica para verificar qué porcentaje de material pasa a través de un tamiz #200, que debe ser por lo menos 80 u 85%. Para tener una idea del tamaño de esas partículas de arcilla, un tamiz #200 equivale a 200 aberturas cuadradas en una longitud de una pulgada.

Existen pruebas más sofisticadas, como el ensayo triaxial, que verifica propiedades de cohesión y corte, además de los ensayos de dispersión de partículas, relacionados con la disociación de las partículas en contacto con el agua, pero como toma más tiempo realizarlas, se deja la opción de hacerlas o no posteriormente.

## Del cerro Valdés a las represas Borinquen

Para construir el núcleo impermeable de las tres represas Borinquen se necesitan aproximadamente 520 mil metros cúbicos de arcilla. Desde el inicio de los trabajos se han utilizado tres fuentes para la extracción, la primera en una zona ubicada dentro de la huella de las esclusas en la que se removió la arcilla y se acopió en sitios seleccionados para su posterior utilización. Además, la arcilla del cerro Cocolí y parte de la arcilla extraída del cerro Aguadulce, ambos adyacentes al proyecto. Sin embargo,



Colocación de filtros y núcleos de arcilla en una de las represas.

al hacer los cálculos de volumen de masa, el contratista se percató de que aún tendría un déficit del material, además de roca meteorizada, un estrato menos duro que la roca sana, por lo que se decidió analizar el material del cerro Valdés, ubicado al oeste de la carretera Borinquen.

“Los estudios se hacen tomando como base el elemento más exigente, en este caso la arcilla”, señala el ingeniero civil de la ACP Ramón Cascante, asignado al proyecto del Tercer Juego de Esclusas en el Pacífico, y explica que la roca meteorizada, el estrato que está debajo, es más fácil de encontrar. Cascante añade que aunque originalmente se delimitaron 49 hectáreas del cerro Valdés, las cuales proporcionaban la cantidad de arcilla requerida para terminar las represas y demás obras temporales y permanentes, la ACP decidió extender el área más allá, hasta las 58 hectáreas que ocupa el cerro, para garantizar una fuente adicional de basalto para uso futuro. “Así contamos con un área ya lista sin necesidad de repetir todo el proceso previo a la extracción”, apunta.

Extracción de arcilla en el cerro Cocolí.





Los ingenieros Carlos McLean W., izquierda, y Ramón Cascante observan la calidad de uno de los materiales colocados en la represa Borinquen 2W durante una visita de campo.

Para explotar el sitio, primero se hace una subparcelación del lugar en distintos sectores, dependiendo de la metodología de extracción. Se crean caminos de acarreo que proporcionen acceso expedito a la fuente y se habilitan con todos los recursos necesarios. Luego se establece un proceso para la extracción del estrato arcilloso, dependiendo de su comportamiento en cada una de las zonas. El contratista tiene que realizar monitoreos de humedad, gradación y granulometría con todos los datos recopilados a lo largo del proceso de extracción en cada una de las sub-parcelas y en cada una de las capas de material colocado en las represas, y fabricar curvas de compactación y densidades que permiten la trazabilidad del material una vez colocado y compactado en la represa. Las pruebas son un proceso continuo que empieza desde la selección del sitio, ya que el plan del contratista establece que el muestreo no solo se basa en la fuente, sino también colocado en obra.

En la actualidad se ha colocado alrededor de 40% de la arcilla correspondiente a la represa 1W, la primera al oeste del nuevo cauce de acceso. La colocación para la 2W se encuentra en etapa inicial y los trabajos en la ubicada al este del cauce, se encuentran entre 15 y 20% de avance.

### Roca meteorizada

Se conoce como roca meteorizada aquella que ha sufrido desintegración y descomposición en la superficie terrestre o próxima a ella como consecuencia de su exposición a

los agentes atmosféricos, con la participación de agentes biológicos. En el caso de las represas, la roca meteorizada se estimó inicialmente para uso en la construcción de las escolleras, en la zona aguas abajo de las represas, pues en esa área el material no estará sometido directamente al flujo continuo de agua y, por ende, a un desgaste significativo.

Para la extracción de esta roca se utiliza como primera opción la técnica de voladura, para agilizar el proceso, y excavadoras para su extracción. El proceso de extracción va guiado por un geólogo o un ingeniero especialista en extracción de minas, quien indica la selección de los sitios que se deben utilizar dentro del estrato meteorizado. Una vez identificadas las áreas, se utiliza equipo pesado que incluye camiones de minería, generalmente con capacidad de hasta 90 toneladas. El rendimiento en este proceso depende en gran parte de la calidad del acceso que se tenga al sitio y la cantidad de equipo que se utilice.

La colocación de la roca meteorizada en el sitio de la presa requiere de equipo pesado que incluye tractores y compactadoras de rodillo liso de gran peso. Como generalmente son rocas grandes, entre 90 centímetros y 1.20 metro de diámetro, se utilizan tractores poderosos para colocar el material en capas de 90 centímetros, tal como establece el diseño, y compactadoras con capacidad de 15 toneladas. “El riesgo de usar una más potente está en que fraccione la roca colocada, incrementando el porcentaje de partículas finas en el enrocado.

### El final del proceso

Hasta qué punto se extrae material de una fuente específica, depende de varios factores, principalmente de la necesidad del contratista y de la calidad del material a medida que se excava. Además, depende de la reacción del área alrededor del sitio de excavación, especialmente en lo que respecta a la estabilidad del sitio, filtraciones de agua, entre otros. Luego de la extracción, es posible que la fuente permanezca abierta si cuenta con material útil y la ACP la requiere para explotación propia o de alguno de sus contratistas o bien para ser utilizada como sitio de depósito. Pero, de no existir la necesidad, el contratista es responsable de presentar un arreglo general de cómo quedará el sitio, lo cual debe cumplir con el requisito de no dejar condiciones que pudieran afectar el área ni la operación del Canal en el futuro.



De izquierda a derecha, Kenia Cerezo, Ankara Beckford, Rolando Clark, Eduardo Ariano, Enrique Beresford y Pedro Batista.  
**“Estamos siempre listos y preparados para preservar la vida”, Enrique Beresford, bombero líder.**

# ÁNGELES DE CARNE Y HUESO

**Personal de salud de la ampliación**

**Por Miroslava Herrera**

Tras el arduo trabajo en los megaproyectos del programa de ampliación, hay un grupo de profesionales de la salud de los contratistas que con esmero se ocupa de atender, curar, rescatar, escuchar y educar a los constructores del nuevo Canal de Panamá. Médicos, enfermeras, paramédicos y trabajadores sociales dispensan una atención personalizada, que con el tiempo crea lazos con sus pacientes. No solo atienden sus dolencias, también brindan charlas, consejos, controles de rutina, orientaciones y, generosamente, ofrecen la mejor medicina de todas, el calor humano.

De izquierda a derecha, **Francisco Rivas, Juan Mendieta, José Aguilar, Celmira Peñaloza y Rafael Ávila.**

“Es importante también educar al trabajador. Hablar con él, explicarle las cosas, saber llegarle”, Rafael Ávila, médico.



**Amado Ramos (Izq.) y José Arroyo.**

“Me da un gran orgullo trabajar en la maravilla que se está haciendo en el Canal”, Amado Ramos, paramédico.



**Beatriz Moreno (Izq.) y Aimé Araujo.**

“Fomentamos las buenas prácticas y educamos para que el trabajador adquiriera un compromiso con su propia salud”, Beatriz Moreno, trabajadora social.



**Militza Tamayo (Izq.) e Hilda Quirós.**

“Lo más importante es tener empatía y saber escuchar”, la enfermera Hilda Quirós.

# EL CONCEPTO DE LA COMPETENCIA Y EL PROYECTO DEL TERCER JUEGO DE ESCLUSAS

Por José E. Reyes, PE, IPMA-B

Generalmente, los megaproyectos se documentan según el éxito de la entrega, los elementos tangibles que resultan del esfuerzo y los retornos que se obtienen de estas inversiones; sin embargo, es importante saber que el éxito de un proyecto para una organización como la nuestra no debe medirse solamente por la entrega de los paquetes de trabajo que constituyen esta megaobra, sino por las contribuciones que esta ofrezca para elevar la competencia organizacional. Los más de 30 años de

servicio –los últimos al frente de grandes proyectos canaleros– me han validado la importancia de lograr la comprensión de elementos de competencia que deben adquirir, con el fin de cerrar la brecha entre los procesos puros y las influencias del contexto y el comportamiento de los individuos. La gestión moderna de proyecto no puede ignorar la importancia de las llamadas habilidades blandas, que son parte de las herramientas de la disciplina aplicada en el logro de los objetivos de las organizaciones.



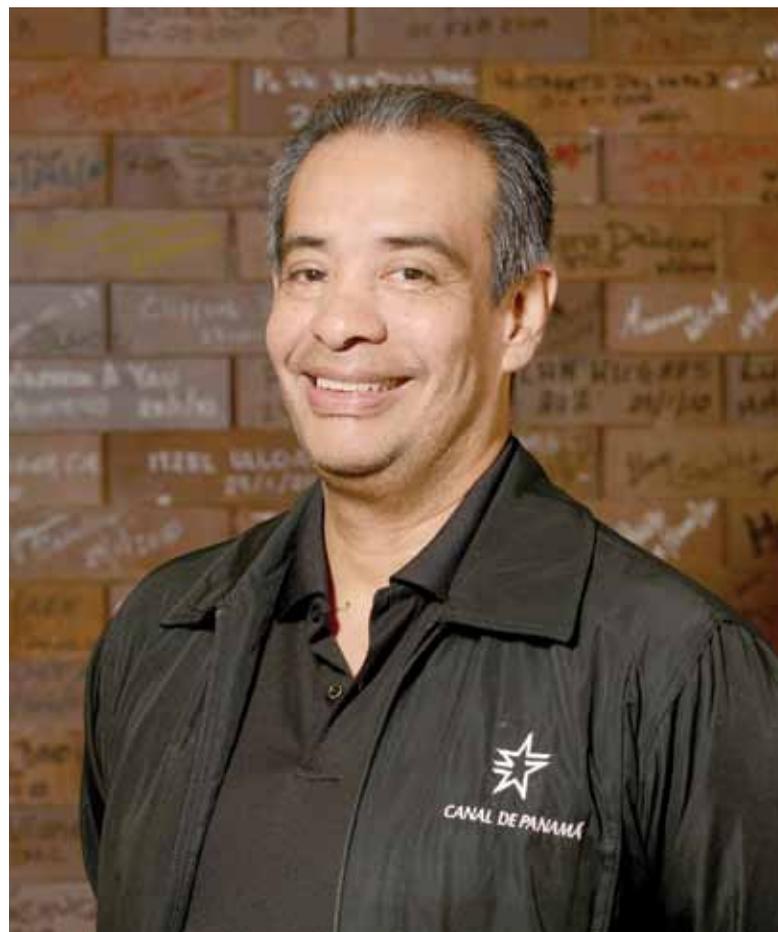
Es necesario reconocer y aprender de las experiencias de este proyecto en la búsqueda de una fórmula de éxito para gestionar y ejecutar proyectos, programas o portafolios, creando el ambiente que fomente la creatividad, la innovación y el talento en la Dirección de Proyectos, y transformar el conocimiento en poder de hacer para garantizar los resultados esperados por nuestro país canalero. El director de proyectos del siglo XXI, además de dominar los conceptos tradicionales de tiempo, alcance y costo, debe dominarse a sí mismo en la estrategia de la organización para alinear sus decisiones con los objetivos de esta; debe ser capaz de gestionar los elementos del contexto, al igual que las partes interesadas y el marco jurídico, y lograr llevar a su equipo a la entrega, usando las habilidades de negociación y gestión del talento. Debe dominar los elementos y procesos de gestión de la calidad, que ayudan a cumplir con los requisitos y la implementación de mejora continua y, por último, debe gestionar los riesgos para lograr anticipar los cambios y responder a ellos sin afectar el objetivo de su organización. Todos y cada uno de estos elementos los experimentamos en la dirección de proyectos, y nuestro megaproyecto debería habernos templado en los mismos.

Con ese perfil y enfoque se puede dominar con facilidad el proceso del mapeo de competencias y lograr preparar un equipo de alto rendimiento para enfrentar un proyecto de alta visibilidad como es el Tercer Juego de Esclusas (TJE) del Canal de Panamá.

La Asociación Internacional de Administración de Proyectos (IPMA, por sus siglas en inglés) organización mundial pionera en las mejores prácticas de dirección de proyectos, ha definido “competencia” en su competencia baseline (ICB 3.0) como se deriva del estándar ISO 17024, de la siguiente manera: “La competencia es la capacidad demostrada para aplicar conocimientos y/o habilidades y, de forma relevante, demostrar los atributos personales”.

Según este criterio, el mapeo de competencias es el proceso por el cual el director de proyecto puede determinar, de acuerdo con la naturaleza y alcance del trabajo, las habilidades requeridas, el nivel de conocimiento y de comportamiento que es necesario para lograr la funcionalidad de su equipo. El mapeo establecerá la forma y la metodología para la selección, formación, reconocimiento, evaluación y retención del talento adecuado necesario para satisfacer los objetivos estratégicos de la organización.

Tal vez el legado más valioso que un proyecto puede dar a su organización es la oportunidad de elevar las competencias fundamentales de tantas personas como sea posible, en todos los niveles, tanto en el día a día, como a través de programas de capacitación formal. El proyecto del TJE contempla todas las disciplinas y la oportunidad única de aplicación del conocimiento. Esta formación supondrá un aspecto muy real, tangible y de largo plazo del legado del Programa de Ampliación del Canal de Panamá en nuestra organización y nuestro país.



“El director de proyectos debe ser capaz de gestionar los elementos del contexto”, José Reyes.

El uso de una metodología probada, como es el mapeo, para desarrollar las competencias de un equipo de proyecto proporciona la ventaja de la experiencia directa y la oportunidad de desarrollar una relación estratégica entre el director del proyecto y su equipo. El trabajo del director de proyectos continúa con la evaluación de los resultados, considerando dos aspectos fundamentales:

- Determinar si el proceso produce los cambios deseados en el comportamiento del individuo.
- Comprobar si el proceso implementado contribuyó a la consecución de los objetivos estratégicos de la organización.

Los dos aspectos anteriores determinarán si las técnicas de implementación del director de proyecto fueron efectivas y, en el largo plazo, esta será la diferencia entre un equipo de proyecto que ayudó a lograr los entregables de un esfuerzo temporal o la mejora de las competencias en una organización, que en nuestro caso, es lo que dará el avance competitivo a nuestro Canal en el mundo desafiante de hoy.

El autor es administrador del proyecto del Tercer Juego de Esclusas en el Atlántico.

# CONCLUYEN TRATAMIENTOS

# PARA PROTEGER CIMIENTOS DE PRESA

En junio pasado finalizaron los tratamientos iniciales en el núcleo de los cimientos de la presa Borinquen 1E que se construye al oeste de las esclusas de Pedro Miguel.

Estos tratamientos tienen el objetivo de preservar el núcleo de arcilla que servirá de barrera contra el paso del agua en la presa que tendrá un rol vital en el funcionamiento del nuevo Canal ampliado. La presa, de 2.3 kilómetros de longitud y ubicada a lo largo del canal de acceso Pacífico (norte del cerro Fabiana), mantendrá separadas las aguas de los lagos Miraflores y Gatún, los cuales tienen una diferencia de nueve metros en su elevación.

Los tratamientos iniciales incluyeron el mapeo geológico que permite estudiar las características geológicas más relevantes de los cimientos, como por ejemplo, el tipo de roca existente y la presencia de condiciones de fallas, para así atenderlas oportunamente con el tipo de tratamiento apropiado.

Otra de las actividades concluidas fue la construcción del muro pantalla (*cutoff wall*) que, junto con otros tratamientos de sellado de concreto, desvía de los cimientos de la presa los flujos de agua del subsuelo, evitando la erosión del núcleo de arcilla. Este muro mide tres metros de altura, 65 centímetros de espesor y va a lo largo de los 2.3 kilómetros de la presa, debajo de esta. “Es



Ingenieros de la cuarta fase de excavación seca.

el escudo de defensa para que el agua subterránea se desvíe, alejándose de los cimientos y del núcleo”, explica el ingeniero Eduardo Epifanio.

Estos trabajos corresponden al proyecto de la cuarta fase de excavación seca del Cauce de Acceso del Pacífico que unirá el Tercer Juego de Esclusas con el Corte Culebra. Fueron ejecutados por el consorcio ICA-FCC-Meco, bajo el aseguramiento de calidad del equipo de la Autoridad del Canal de Panamá.



# LA AMPLIACIÓN EN NÚMEROS

## 34 mil 277

Trabajadores han sido empleados en el Programa de Ampliación desde sus inicios en septiembre de 2007. De este total, el 95% es del sexo masculino y el 5% es del sexo femenino.



## 5 mil 687

Animales han sido rescatados durante las obras de ampliación, incluyendo boas constrictor, perezosos y cocodrilos. Todos ellos han sido reubicados en su hábitat natural.



## 85 mil 785

Personas han visitado los sitios de construcción de las nuevas esclusas en el Pacífico y el Atlántico, así como las áreas de dragado y excavación. La cifra incluye estudiantes, realeza, políticos, deportistas y hasta astronautas.



## 36

Nuevas torres de enfilamiento se construyen a lo largo del lago Gatún, desde Gamboa hasta las esclusas en el lado Atlántico, como parte de las mejoras al cauce de navegación del Canal.



## 135

Millones de metros cúbicos de material han sido excavados y dragados en la obra. En total, la obra tiene programado remover 148 millones de metros cúbicos de material.



## 6.1

Kilómetros mide el nuevo cauce que unirá el Tercer Juego de Esclusas en el Pacífico con el corte Culebra. Su longitud equivale a casi seis veces la del puente Centenario.





# AVANCES DE LA AMPLIACIÓN



## PROGRAMA DE AMPLIACIÓN

Diseño y construcción de las esclusas	 72%
Cauce de Acceso del Pacífico fase 1	 100%
Cauce de Acceso del Pacífico fase 2	 100%
Cauce de Acceso del Pacífico fase 3	 100%
Cauce de Acceso del Pacífico fase 4	 73%
Dragado de la entrada Pacífica	 100%
Dragado de la entrada Atlántica	 100%
Profundización y ensanche del lago Gatún y profundización del Corte Culebra	 84%
Aumento del nivel máximo operativo del lago Gatún	 90%



EN EL 2014,  
EL CANAL DE PANAMÁ  
CUMPLE 100 AÑOS  
VEN A CONOCER  
LOS PRÓXIMOS 100

CENTRO DE OBSERVACIÓN  
DE LA AMPLIACIÓN - COLÓN



ABIERTO DE LUNES A DOMINGO,  
INCLUYENDO DÍAS FERIADOS  
DE 8:00 A.M. A 4:00 P.M.

INFORMACIÓN:  
443-5727



 @canaldepanama

 /canaldepanama

[micanaldepanama.com](http://micanaldepanama.com)



CANAL DE PANAMÁ



**100 AÑOS**  
**COMPUERTAS ABIERTAS**  
**AL ORGULLO**

#Canal100



@canaldepanama



canaldepanama

micanaldepanama.com