ACODAL

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL

REVISTA ACODAL 2025

Diciembre 2025 - Revista 265
ISSN-0120-0798



Implementación y evaluación
del Parque Fotovoltaico de la PTAP Dorado de la EAAB-ESP

Simuladores como herramienta
de operación en plantas de tratamiento de agua residual

Quibdó: implementación del alcantarillado condominial
en contexto de alta pluviosidad y riesgo social – avances, lecciones y retos

CONSEJO EDITORIAL

Director
Luis Alberto Jaramillo Gómez
William Antonio Lozano Rivas
José Alejandro Martínez S.
Andrés Alfredo Cháves Solano

Colaboradores Permanentes
Seccional Caribe
Seccional Centro
Seccional Noroccidente
Seccional Occidente

Recepción de Artículos
Diego Andrés Ramírez Porras
comunicaciones@acodal.org.co

Colaboradores
Liliana Peña Castañeda
gestionafiliados@acodal.org.co
revista@acodal.org.co

Editor
ACODAL

Dirección de Mercadeo y Publicidad
Sandra Constanza Martínez Manrique

Fotografía portada
Oficina de Imagen Corporativa EAAB-ESP

Impresión
Editorial Gente nueva

Diseño y Diagramación
Luz Mery Avendaño
luzmeave@yahoo.es

ACODAL
Diagonal 60 # 22-20 Barrio San Luis
PBX: 601 7020900
Bogotá, D.C – Colombia

Contenido

Junta Directiva 2024 - 2026 2
Personal Administrativo 2
Juntas Seccionales 3

Presentación 4

Carta del Director **5**

Editorial
Agua, energía y clima: Un desafío para una transición sostenible 7

Implementación y evaluación del Parque Fotovoltaico de la PTAP Dorado de la EAAB-ESP 10
Diego Gutiérrez, Tatiana Osorio, Alberto Escobar 10

Simuladores como herramienta de operación en plantas de tratamiento de agua residual 18
Juan José Carrascal Pinzón, Oladier Hoyos Bastidas

Quibdó: implementación del alcantarillado condominial en contexto de alta pluviosidad y riesgo social – avances, lecciones y retos 26
Jackeline Meneses Olarte, Lizeth Palomino Orozco

Gestión gremial
Seccional Caribe 39
Seccional Centro 45
Seccional Noroccidente 48
Seccional Occidente 56

Nuevos afiliados 60

La Asociación Colombiana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (ACODAL) no asume responsabilidad por las posiciones presentadas por los Autores de los Artículos.

Junta Directiva 2024 - 2026

Presidente Junta Directiva
Carlos Rufino Costa Posada

Vicepresidente Junta Directiva
Pedro Nel González Escobar - Mexichem Colombia SAS PAVCO

Miembros Personales
Carlos Rufino Costa Posada (p)
Diana Marcela Zapata Pérez (s)
Luis Alberto Jaramillo (p)
Amparo Cadena Lezama (s)

Sector Industrial y Comercial
Pedro Nel González Escobar
Mexichem Colombia SAS PAVCO
Jaime Wilson Velandia
BYC Biosciences SAS

Sector de Consultoría y/o Ingeniería
Carlos Fernando Faccini – Acuameunier SAS

Sector Servicios Públicos
Ramón Hermer - Sociedad Acueducto y Alcantarillado S.A ESP / Triple A de Barranquilla S.A E.S.P.
Iván Darío Montaño–Empresa de Servicios Públicos de Chía EMSERCHIA SA ESP

Sector Universitario
Henry Maury Ardila - Universidad de la Costa CUC

Veedor
Manuel Ricardo Ruiz Romero (p) – Carlos Fonseca Zárate (s)

Presidente Ejecutivo
Carlos Rufino Costa Posada
presidencia@acodal.org.co

Miembros Seccionales

Seccional Caribe
Presidente: Claudia Patricia Carrillo Ortiz
Director Ejecutivo: Ing. Javier Abello Strauss
acodalca@gmail.com
Barranquilla – Atlántico

Seccional Centro
Presidente: Carlos Andrés Eduardo Villamil
Directora Ejecutiva: Sandra Martínez Manrique
direccionejecutiva@acodal.org.co
Bogotá D.C.

Seccional Noroccidente
Presidente: Jaime Laíno Quiceno
Directora Ejecutiva: Diana Carolina Cárdenas Veloth
acodalnoroccidente@acodal.org.co
Medellín – Antioquia

Seccional Occidente
Presidente: Geog. Rodrigo Alfredo Barreto González
presidencia@acodal.com
Dirección Ejecutiva: direccion@acodal.com
Cali – Valle

Personal Administrativo

Sandra Martínez Manrique
gerencia@acodal.org.co
Gerente

Liliana Peña Castañeda
gestionafiliados@acodal.org.co
congreso@acodal.org.co

Andrés Forero
gestionproyectos@acodal.org.co
investigacion@acodal.org.co

Diego Andrés Ramírez Porras
comunicaciones@acodal.org.co

Amanda García
publicaciones@acodal.org.co

Emperatriz Rodríguez
contabilidad@acodal.org.co

Roxana Nieto
banderaazul@acodal.org.co

SECCIONAL CARIBE
Junta Directiva 2024 – 2026

Presidente
Claudia Patricia Carrillo Ortiz

Miembros Personal
Néstor Rafael Escorcia Redondo

Miembro Personal Principal
Jorge Puche

Miembro Personal Suplente
Daniel Carbonell

Miembro Personal Principal
Roberto De Lima

Miembro Personal Suplente
Orlando Visbal

Sector Universitario
Universidad Popular del Cesar
Decano Armando Luis Cotes de Armas

Sector Industrial, Comercial y/o Ingeniería
Otek Internacional SAS

Sector Empresas de Servicios Públicos Domiciliarios
EMDUPAR E.S.P. - S.A. Empresa de Servicios Públicos Acueducto y Alcantarillado de Valledupar.
Aguas de la Sabana SA ESP Sincelejo

Delegados de la Junta Directiva Nacional
Triple AAA Eduardo Angulo
CUC Henry Maury

Veedor Principal
Antonio Cortes Nuñez

Dirección Ejecutiva
Javier Abello Strauss
acodalca@gmail.com
Barranquilla - Atlántico

SECCIONAL CENTRO
Junta Directiva 2025 – 2027

Presidente
Carlos Andrés Villamil Robayo

Miembros Personales Principales
Pedro José Ramírez Perilla
Gerardo Viña Vizcaíno

Miembros Personales Suplentes
Juan Carlos Benjumea
Nelssy María Ortiz López

Sector Industrial y Comercial
Industrias Protón Ltda - Michael Silva

Sector Universitario
Universidad Nacional Abierta y a Distancia
Jordano Salamanca

Sector de Servicios Públicos Domiciliarios
Acueducto Metropolitano de Bucaramanga AMB ESP
Juan Carlos Suárez

Veedores
William Antonio Lozano Rivas (p)
Andrés Chaves Solano (s)

Directora Ejecutiva
Sandra Martínez Manrique
direccionejecutiva@acodal.org.co
Bogotá D.C

SECCIONAL NOROCCIDENTE
Junta Directiva 2020 – 2022

Presidente
Jaime A. Laíno Quiceno
jalaino@une.net.co

Vicepresidente
John Alexander Alvarado

Representante Profesional
Julio Cesar Cárdenas Veloth

Representante Instit. Sector Consultor
Gestión y Servicios Ambientales SAS
Jaime Cardona Martínez

Representante Institucional Sector Industrial y/o Comercial
Accesorios y Válvulas Apolo S.A.
Nicolás Restrepo Uribe

Representante Institucional Sector Educación Superior
Corporación Universitaria Lasallista
Álvaro Arango Ruiz

Representante Estudiantil
Mariana Correa Torres

Veedores
Laury Guerra Benjumea (p)
Eliana Sánchez Pérez (s)

Dirección Ejecutiva
Diana Carolina Cárdenas Veloth
acodalnoroccidente@acodal.org
Medellín - Antioquia

SECCIONAL OCCIDENTE
Junta Directiva 2024 - 2026

Presidente
Geog. Rodrigo Alfredo Barreto González

Representantes de Afiliados Profesionales
Carmen Eugenia Sterling Sadovnik

Representantes de Afiliados Profesionales
Norma Constanza Guerrero Ruiz

Representante de Afiliados Institucionales de instituciones de Educación Superior
Robert Fabián Corrales Gómez
Inco Ambiental

Vocal Miembro Institucional Sector Ingeniería y/o Consultoría
Ignacio Restrepo Baquero -PHASE 3 Ingeniería y Servicios SAS

Representante de Afiliados Institucionales Empresariales de los Sectores de la Industria y el Comercio
Cesar Alonso Reyes Balcázar

Representate de Afiliados Estudiantes
Jesús David Bocanegra Herrera

Veedor
Jonathan Ochoa Galvis (p)
Nancy López Cárdenas (s)

Dirección Ejecutiva
direccion@acodal.org.co
Santiago de Cali- Valle del Cauca



Presentación

Finca La Jorará Eco Hotel, Santa Marta, Magdalena, Colombia. chema-photo-WKqCkr9XQyc-unsplash

La Asociación Colombiana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental - ACODAL es una entidad gremial sin ánimo de lucro, fundada en el año 1956. Actualmente reúne a la mayoría de los miembros del Sector Agua, Saneamiento y Ambiente, que incluye industrias, Firmas Consultoras y Comerciales, Empresas de Servicios Públicos y afines, Universidades, Profesionales y Estudiantes, conformados en Cámaras. En 1980 se hizo una reforma estatutaria convirtiéndose en Capítulo Colombiano de la Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, sin alterar su sigla ACODAL.

ACODAL desempeña el papel de Cuerpo Consultivo del Gobierno en materias de Ingeniería Sanitaria y Ambiental desde 1976, en temas como: Normas técnicas, RAS, conceptos, apoyo a la Mesa sectorial de agua potable y saneamiento con el SENA. Participó en la creación del Viceministerio de Agua y Saneamiento, en la reconstrucción de infraestructura sanitaria del Eje Cafetero a través del FOREC en 1999, así como en la revisión y estructuración de los Planes Departamentales de Agua y Saneamiento vigentes, entre otros. En las últimas décadas ha participado activamente en la estructuración y discusión de políticas nacionales reflejadas en las principales normas que transformaron el Sector- Ley del Régimen de Servicios Públicos Domiciliarios y Revisión del RAS.



Carta del Director

Luis Alberto Jaramillo Gómez
Director Consejo Editorial

En esta ocasión, damos entrega a nuestra edición 265, que es, a la vez, la última revista de este año 2025.

En su editorial, el presidente Carlos Costa, se refiere al agua y el Cambio Climático que se encontraron en la 30ª Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, **COP30,** donde tuvo la oportunidad de representar a nuestro país en un panel sobre escasez de agua en nuestro continente.

En un primer artículo, los funcionarios del Acueducto de Bogotá, Diego Gutiérrez, Tatiana Osorio y Alberto Escobar, nos cuentan la interesante experiencia del Parque Fotovoltaico de la PTAP El Dorado, donde vienen generando energía para la planta potabilizadora y para enviar excedentes a la red eléctrica.

Por otro lado, personal de EPM, Juan José Carrascal Pinzón y Oladier Hoyos Bastidas presentan resultados del empleo del simulador "Biowin" para optimizar la operación de la PTAR San Fernando de la ciudad de Medellín y se recomienda complementar estos trabajos con la aplicación de modelos de Dinámica de Fluidos Computacional (CFD como sigla en inglés).

Con su artículo, "Quibdó: implementación del alcantarillado condominial en contexto de alta pluviosidad y riesgo social, avances, lecciones y retos", dos funcionarias del Fondo Todos Somos Pacífico (FTSP), Jackeline Meneses Olarte y Lizeth Palomino Orozo, hacen una importante contribución sobre el empleo de este tipo de alcantarillados no convencionales en la capital del Chocó.

Encontramos también, en nuestra revista, una sección en la cual se muestra la gestión gremial en sus diversas facetas, impulsando y acompañando el sector de la ingeniería sanitaria y ambiental, para beneficio de nuestro país.

Sea esta la oportunidad para agradecer a todos los que, de una manera u otra, han hecho posible la producción de nuestra revista, incluyendo al comité editorial, al personal de ACODAL, a quienes colaboraron con sus artículos, a nuestros lectores y, muy especialmente, a nuestros patrocinadores.

Reciba todos un cariñoso saludo navideño y los mejores deseos para que el próximo año 2026 esté lleno de las mejores experiencias personales; bendiciones.

LUIS ALBERTO JARAMILLO GÓMEZ

Esta Navidad Bogotá brillará con el espíritu del páramo.

Del **10 al 19 de diciembre** el Acueducto de Bogotá llevará la magia de la Navidad a las calles.



Espera más información en www.acueducto.com.co

acueducto
AGUA Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ

Cuidamos el agua para cuidar de ti.

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

BOGOTÁ



Editorial

Agua, energía y clima: Un desafío para una transición sostenible

*Ingeniero Carlos Costa**
Presidente Ejecutivo ACODAL

El agua y el clima se encuentran: La COP30 y la estrategia Huella Azul como palancas de cambio

Hoy más que nunca, el agua es un nexo profundo entre la justicia social, la acción climática y la sostenibilidad. En este contexto, los recientes anuncios del Gobierno nacional sobre la estrategia Huella Azul, junto con la participación de Colombia en la COP30 (30ª Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático), no son meros hitos: constituyen un llamado urgente a transformar nuestra relación con el agua y el medio ambiente.

La COP30, se celebró en Belém (Brasil), del 10 al 21 de noviembre de 2025 y en el marco de este evento, tuve la oportunidad de participar en el panel "Continental Drying: A Threat to Our Common Future" representando a ACODAL.

Con el lanzamiento de Huella Azul, el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio da un paso audaz para fortalecer a los pequeños prestadores de servicios de acueducto, alcantarillado y aseo, especialmente en los municipios más vulnerables. Esta iniciativa busca cerrar brechas técnicas, administrativas y financieras, reconociendo que el acceso digno al agua no es un lujo, sino un derecho. El país propone integrar la agenda climática con la biodiversidad, impulsar una transición justa alejándonos de los combustibles fósiles y promover un financiamiento climático equitativo para las comunidades más vulnerables.

La convergencia entre Huella Azul y la COP30 no es casualidad: ambas iniciativas comparten un mismo valor de fondo. Al fortalecer la gestión local del agua, no solo garantizamos servicios más eficientes y sostenibles, sino que también construimos resiliencia frente al cambio climático. Los territorios rurales y pequeños prestadores fortalecidos mediante Huella Azul serán más capaces de adaptarse a sequías, lluvias extremas o variabilidad hídrica, todo esto alineado con la ambición climática que Colombia llevó a la COP.

Como actor gremial y ciudadano, veo una oportunidad histórica. No basta con lanzar programas o presentar discursos en conferencias internacionales: necesitamos que estas iniciativas se entrelacen. Huella Azul debe traducirse en acciones concretas en los territorios, con la participación activa de las comunidades. Y al mismo tiempo, la COP30 debe servir para asegurar que el mundo entienda que la justicia hídrica es parte inseparable de la justicia climática.

Este momento es decisivo. Si actuamos con visión y determinación, podemos convertir al agua en una palanca de transformación climática. Pero, para lograrlo, necesitamos que autoridades, operadores, comunidades y ciudadanos nos sumemos a este llamado. No se trata solo de gestionar agua: se trata de proteger vidas, ecosistemas y el futuro.

1 Carlos Costa Posada es ingeniero civil y político colombiano, Ministro de Ambiente, Vivienda y Desarrollo en el 2009. Actualmente se desempeña como Consultor del Banco Mundial, Líder del Programa de Conservación Internacional para el Pacto de Leticia en Colombia, Brasil, Bolivia, Ecuador y Perú. Presidente de la Junta Directiva y Presidente Ejecutivo de ACODAL (Asociación Colombiana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental).

EQUIPOS Y CONTROLES INDUSTRIALES S.A.

+ de 60 AÑOS

MEDICIÓN DE FLUJO

EN CANAL ABIERTO: TECNOLOGÍA QUE **PREVIENE INUNDACIONES**



RAVEN-EYE

PHOENIX

Con los sistemas de monitoreo en tiempo real de HWM, como PHOENIX y RAVEN-EYE, es posible anticipar emergencias, reducir riesgos y proteger a la comunidad.

- Datos precisos en tiempo real
- Detección temprana de obstrucciones
- Mejor toma de decisiones ante eventos críticos

KROHNE

HWM Latinoamérica

Ofrecemos tecnologías de última generación que permiten a las empresas de acueducto optimizar sus redes, reducir pérdidas y garantizar un suministro eficiente y sostenible.

SOLUCIONES INTELIGENTES

PARA LA MEDICIÓN DE FLUJO **EN ACUEDUCTOS**



OPTISONIC



WATERFLUX

OPTIFLUX



TIDALFLUX

Tenemos cobertura a nivel nacional

CONTACTATE AQUÍ

Hablemos
+57 310 769 61 37

lidermercadeo@eci.com.co

Equipos y Controles Industriales S.A

PORTAL.eci.CO

CONOCE

NUESTRA REGULACIÓN

cracolombia
www. cra.gov.co
4873820 / 018000517565
cra 12 # 97- 90 Bogotá
correo@cra.gov.co



Comisión
de Regulación
de Agua Potable y
Saneamiento Básico

Implementación y evaluación del Parque Fotovoltaico de la PTAP Dorado de la EAAB-ESP

Diego Gutiérrez*
Tatiana Osorio*
Alberto Escobar*

Resumen

El proyecto Parque Fotovoltaico de la Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) El Dorado de la EAAB-ESP, es un sistema solar fotovoltaico interconectado a la red, que permite durante las horas de mayor radiación solar suministrar la energía requerida para alimentar a la planta y entregar los excedentes de energía a la red eléctrica local.

La energía generada durante las horas de sol supera el consumo diario de la planta por lo tanto se logra un balance energético neto positivo. Para ampliar las áreas de instalación de módulos solares fotovoltaicos se contemplaron alternativas poco convencionales en el sector, como la implementación de pórticos para el aprovechamiento fotovoltaica en vías vehiculares.

El bombeo implica un alto componente del consumo de energía de la PTAP El Dorado. Este proceso se trasladó a las horas de mayor radiación solar para aprovechar al máximo el recurso energético autogenerado. Los resultados iniciales de operación demuestran una reducción del consumo de energía de red superior al 40% en los últimos meses y coberturas de autoconsumo cercanas al 95% en el bombeo.

Antecedentes

El Plan Maestro de Energía de la EAAB, elaborado en el año 2020, planteó diversas estrategias

* Dirección de Ingeniería Especializada, Gerencia de Tecnología, Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, Colombia, 111321. E-mail: notificacionesycomunicaciones@acueducto.com.co

relacionadas con eficiencia energética, y diversificación de la matriz energética, a través de la implementación de fuentes no convencionales de la energía como la solar fotovoltaica.

En dicho plan se encontró que varias infraestructuras de la Empresa contaban con este potencial: la Planta Tibitoc, la Central de Operaciones y el Centro de control.

Entre las opciones priorizadas se determinó que la PTAP El Dorado presentaba el menor consumo de energía, por tanto, se consideró esta planta para realizar el piloto.

Ubicación del proyecto

La PTAP El Dorado se ubica en la vereda l Uval, Usme, vía salida a Villavicencio (Latitud 4.4768; Longitud - 74.1006), la cual corresponde a la tercera planta más grande del sistema de abastecimiento de la ciudad de Bogotá y sus municipios aledaños y la principal del sistema sur de abastecimiento y entrega entre el 5% y 7% del agua que consume la ciudad y sus municipios aledaños.

Descripción del proyecto

El proyecto consiste en 1600 módulos fotovoltaicos de 550 Wp, equivalentes a una potencia pico total de 880 kWp, y ocho inversores de 100 kW cada uno, con una potencia nominal AC de 800 kW, se cuenta con dos puntos de inyección eléctricos en las plantas dorado 1 y dorado 2 que finalmente se acoplan a un mismo barraje eléctrico a 480V.

Zonas de instalación de módulos solares fotovoltaicos

Durante la distribución espacial de los módulos solares fotovoltaicos, se tuvo como premisa priorizar el aprovechamiento de zonas duras existentes y disponibles, considerando como factores fundamentales garantizar la operación y funcionamiento normal de las actividades propias del funcionamiento de la planta de tratamiento de agua potable y la estación de bombeo, así como su durabilidad y disposición para futuros mantenimientos. Como se muestra en la figura 1 y tabla 1.

Instalación de módulos fotovoltaicos sobre anillo vial.

Si bien es común en el sector de energía solar fotovoltaica la implementación de carports, no lo es la instalación de módulos solares fotovoltaicos por encima de vías, para ello en el proyecto se desarrolló un sistema de pórticos que permitieron instalar módulos solares fotovoltaicos a los lados del anillo vial, tal como se muestra en la figura 2, en las figuras 3 y 4 se puede observar una vista área de los pórticos.



Figura 1. Distribución espacial zonas de intervención por proyecto de aprovechamiento fotovoltaico.
Fuente: Autores.

Tabla 1. Distribución módulos fotovoltaicos por tipo de zona de intervención.

Zona de intervención	Color	Cantidad de módulos fotovoltaicos
Tejados	Rojo	300
Tanques o losas de concreto	Verde	360
Pórticos sobre anillo vial	Naranja	480
Ladera	Amarillo	460

Fuente: Autores.

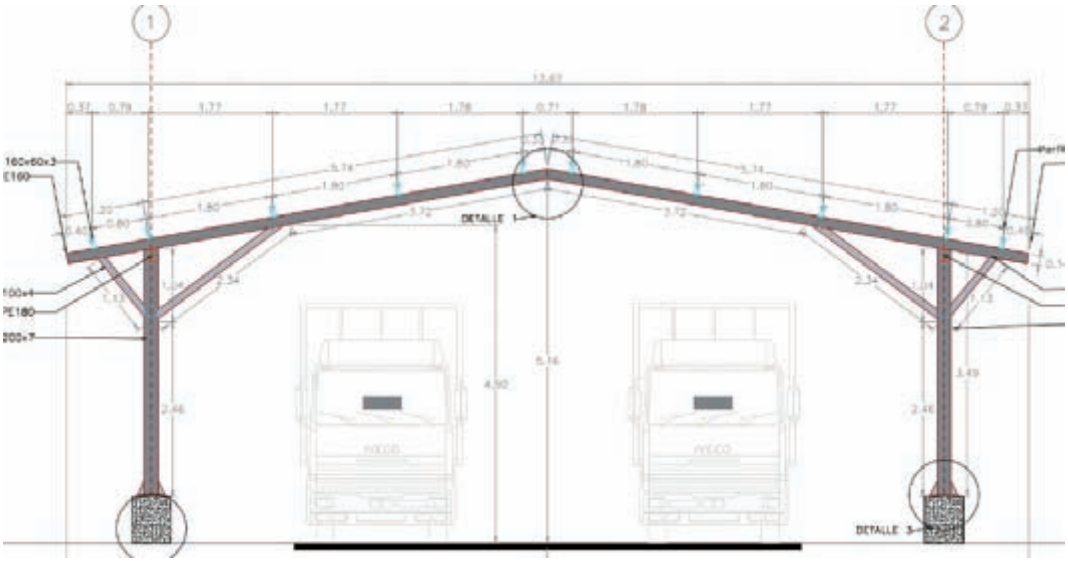


Figura 2. Imagen sección transversal diseño de sistema aporticado sobre anillo vial circular.
Fuente: EAAB-ESP.



Figura 3. Vista aérea SFV Dorado – predio PTAP Dorado – predio Estación de bombeo Dorado 2.
Fuente: EAAB-ESP



Figura 4. Vista aérea SFV Dorado.
Fuente: EAAB-ESP

Análisis y discusión de Resultados

El Parque Fotovoltaico PTAP El Dorado inició su operación continua en junio de 2025. La energía generada en las horas de sol supera la energía que se consume en 24 horas de operación de la planta, por tanto, se logra operar la planta con cero emisiones de CO_2 por concepto de consumo energético.

La energía que no se consume durante el día se entrega a la red de energía y es consumida por los usuarios aledaños a la planta. Este excedente de energía es identificado por un medidor bidireccional en la frontera comercial, que permite ser reconocida como exportación de excedentes a la red, por cada kilovatio entregado se recibe un pago por parte de la empresa comercializadora de energía.

Durante la etapa de estabilización y operación continua, el sistema ha registrado una generación promedio mensual entre 82.000 y 89.000 kWh, que sería equivalente a cerca de 1,07 GWh anuales.

La demanda promedio de energía eléctrica del sistema antes de la implementación del parque era del orden de 86.000 kWh/mes, mientras que los registros medidos desde junio de 2025 evidencian una disminución sostenida en el consumo de energía suministrada por el opera-

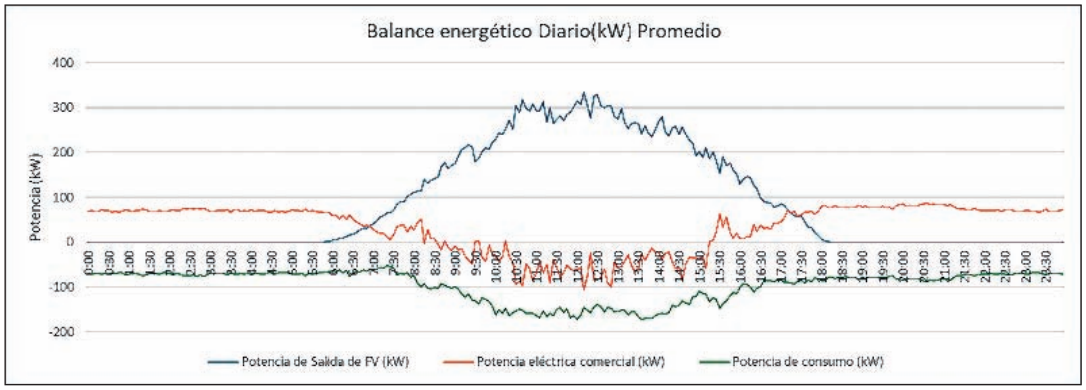


Figura 5. Curva de oferta del sistema fotovoltaico vs. demanda energética PTAP Dorado y EB Dorado 2.
Fuente: Autores.

dor de red, de entre el 45% y 55% respecto al consumo histórico de energía.

La comparación entre la curva de generación del sistema solar fotovoltaico y la curva de demanda eléctrica muestra un ajuste operativo progresivo que maximiza el uso de la energía solar disponible durante las horas de mayor radiación (9:00 a.m. – 3:00 p.m.), reduciendo significativamente los picos de consumo nocturno (figura 5).

Cambio de operación en el bombeo

El cambio de operación incluyó un análisis de las condiciones hidráulicas, mecánicas, eléctricas y de calidad de agua de los tanques Dorado 2 y El Paso, validando su capacidad de almacenamiento y respuesta a diferentes regímenes de bombeo y variabilidad de la demanda de agua por los ciudadanos.

Este análisis entregó como resultado que el Tanque El Paso, con un volumen útil aproximado de 2.000 m^3 y niveles operativos entre 1,3 m y 5,5 m, puede ser bombeado en horas de sol sin afectar la continuidad del servicio ni los niveles mínimos de reserva de agua potable. Esto permite aprovechar la energía generada por el sistema solar para autoconsumo en el bombeo.

En la gráfica de la figura 6 se muestra el desplazamiento de la curva de consumo acoplándose

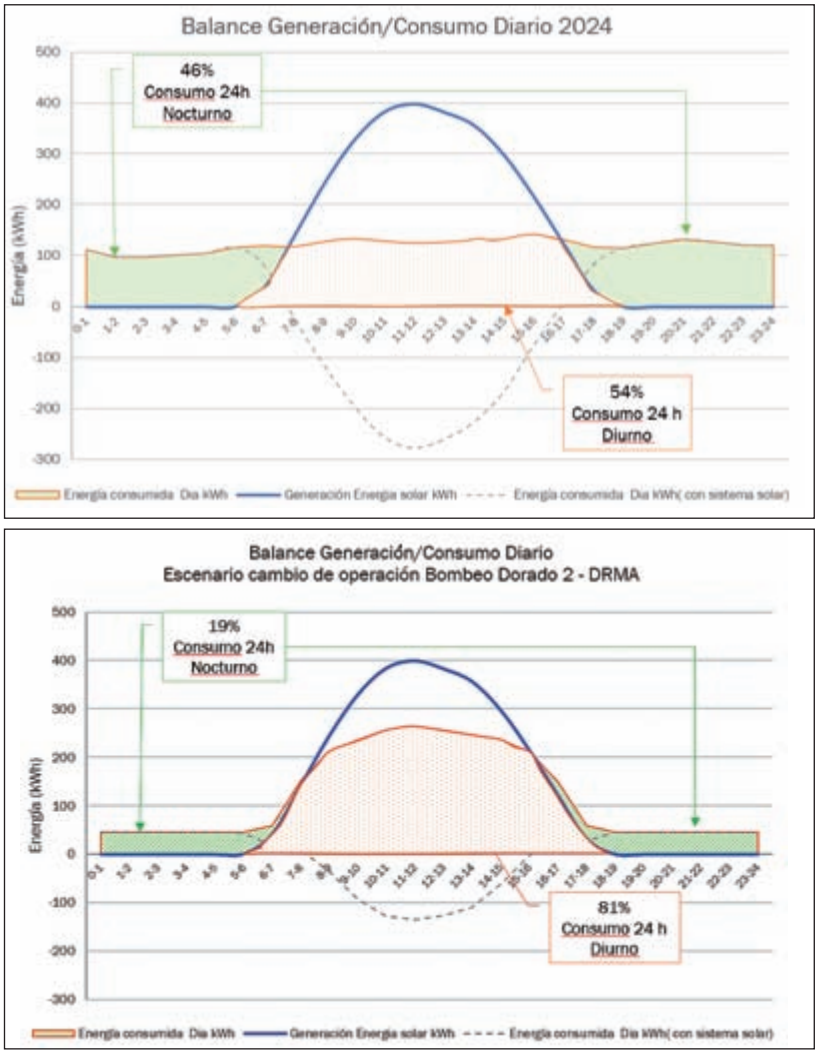


Figura 6. Escenario operativo antes y después del ajuste de bombeo diurno.
Fuente: Autores.

con la curva de generación, priorizando el autoconsumo de energía renovable y disminuyendo la importación de energía de la red en horas en las que el sistema solar fotovoltaico no está operativo.

Conclusiones

- **Se deben contemplar alternativas no convencionales para la instalación de módulos fotovoltaicos.** Lo común es instalar módulos fotovoltaicos sobre cubiertas y sobre terreno. El contemplar los anillos viales como zona para instalación de módulos fotovoltaicos permitió la instalación del 30% de los módulos solares fotovoltaicos del proyecto, ampliando de esta manera la posibilidad de instalar un sistema solar de mayor tamaño. Este tipo de soluciones plantean una alternativa para plantas que no dispongan de mucho espacio para la implementación de proyectos de energía solar fotovoltaica.

- **Se puede establecer un balance energético neto positivo sin necesidad de almacenamiento:** la figura de autogeneración con exportación de excedentes permite el aprovechamiento de la energía que se genera en las horas de sol, de tal manera que la que no es auto consumida, se entrega a la red y se recibe un pago por cada kilovatio suministrado. En horas en las que el sistema solar no genera energía, la PTAP El dorado funciona como un usuario convencional, tomando energía de la red. Sin embargo, en horas de sol ya se ha compensado lo que se consume, logrando de esta manera emisiones netas de CO_2 inferiores a cero por concepto de consumo de energía.

- **Replantear la curva de consumo:** el cambio de la operación del bombeo logró trasladar el consumo de energía a las horas de mayor radiación solar, priorizando de esta manera el uso de la energía generada por el sistema solar fotovoltaico para el autoconsumo, disminuyendo de esta manera la energía importada de la red de energía y de esta manera optimizar costos por consumo de energía.

- **Decisiones estratégicas:** En adelante, la EAAB-ESP continuará con la evaluación técnica y operativa del sistema fotovoltaico durante su primer año de funcionamiento, con el objetivo de consolidar indicadores de desempeño y definir oportunidades de optimización. De forma paralela, se proyecta la replicación del modelo de autogeneración en otros puntos estratégicos de alto consumo energético, como plantas de tratamiento y sistemas de bombeo, con el fin de fortalecer la eficiencia en el uso de la energía y avanzar en la implementación de soluciones sostenibles en la prestación del servicio de acueducto y alcantarillado en Bogotá y sus áreas de influencia.

- Esta iniciativa no solo aporta a la eficiencia operativa de la EAAB-ESP, sino que fortalece su compromiso con la sostenibilidad ambiental de Bogotá como Distrito Capital, promoviendo el uso responsable de los recursos naturales y la reducción de la huella de carbono asociada a la prestación del servicio público.



LA EXPERIENCIA
ES LA BASE DE TODA INNOVACIÓN

En todo lo que hacemos, nunca perdemos de vista lo que es esencial para usted: tecnología eficiente y fácil manejo.

Como inventores de la bomba lobular rotativa recubierta de elastómero y líderes en trituración de aguas residuales, nuestra misión es mantener la excelente reputación de la ingeniería mecánica alemana.

Desde el principio, hemos suministrado soluciones técnicas cuya funcionalidad, calidad y fiabilidad son muy apreciadas por clientes de todo el mundo.

Gracias a nuestros conocimientos y experiencia en los campos industrial, de aguas residuales y de biogás, estamos aquí para ayudar a nuestros clientes con potentes bombas, trituradoras y combinaciones personalizadas de bombas y trituradoras para procesar medios que contienen materias extrañas y sólidos y convertirlos en suspensiones bombeables.

¡Descubra más sobre los productos Vogelsang aquí!

Series IQ e VX

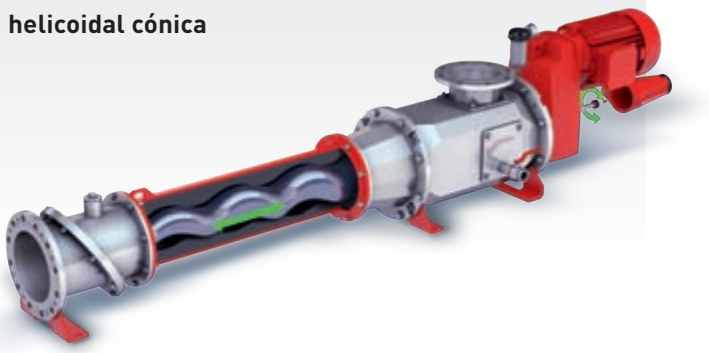
Bombas lobulares



Con sus excelentes características (diseño compacto, autocebado, fácil servicio y mantenimiento), las bombas lobulares rotativas de Vogelsang son la solución económica para diferentes aplicaciones de bombeo.

HiCone®

Bomba de tornillo helicoidal cónica



Para bombear aguas residuales abrasivas y lodos viscosos. La revolucionaria forma cónica del rotor y el estator, así como el innovador concepto de ajuste y servicio, establecen nuevos estándares en términos de vida útil y facilidad de mantenimiento.

RotaCut®

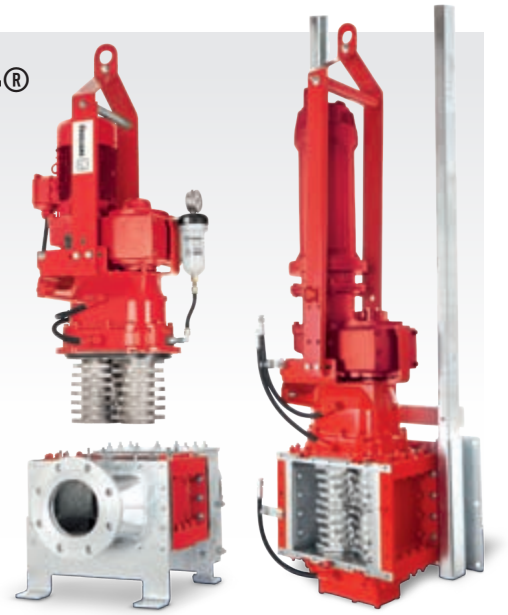
Maceradores



Triturador húmedo y separador de materiales pesados combinados. Separa de forma confiable materias extrañas como piedras o piezas metálicas y corta eficazmente la materia fibrosa y gruesa en medios líquidos y lodos, garantizando así suspensiones más homogéneas y fluidas.

XRipper®

Trituradores



Su construcción robusta tritura de forma confiable la materia gruesa y voluminosa de las aguas residuales y los líquidos hasta un tamaño manejable, protegiendo así los equipos aguas abajo contra atascos y obstrucciones.

Vogelsang Colombia
Oficina de ventas en Colombia
Calle 2 sur#25-217 Medellín
Colombia
Tel.: +57 300 877 38 58
lina.rodriguez@vogelsang.info | colombia@vogelsang.info

Hugo Vogelsang Maschinenbau GmbH
Holthoege 10–14 | 49632 Essen (Oldenburg) | Germany
Phone: +49 5434 83-0 | Fax: +49 5434 83-10
info@vogelsang.info
vogelsang.info

Simuladores como herramienta de operación en plantas de tratamiento de agua residual

Juan José Carrascal Pinzón*
Oladier Hoyos Bastidas**

1. Introducción

En este trabajo se presentan los resultados y el análisis obtenidos mediante la aplicación del simulador BioWin® en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) San Fernando, con el objetivo de evaluar su aplicabilidad como herramienta estratégica de operación. A través de simulaciones dinámicas, se analizó el comportamiento de la planta ante caudales elevados, comprendidos entre 1,8 y 2,5 m^3/s, durante un periodo de un día. Estas simulaciones permitieron evaluar el impacto en los parámetros del efluente y en la producción de biogás, así como determinar si la planta puede seguir cumpliendo con los límites normativos bajo condiciones de sobrecarga hidráulica.

Los resultados demuestran el potencial del simulador para anticipar el desempeño de la planta y apoyar la toma de decisiones operativas. No obstante, para mejorar el ajuste y la representatividad del modelo, se identificó la necesidad de avanzar hacia una validación hidráulica detallada de las estructuras internas de la PTAR y sus respectivos perfiles hidráulicos.

En ese sentido, se plantea como trabajo futuro el desarrollo de una modelación hidráulica avanzada de la planta utilizando Dinámica de Fluidos Computacional (CFD). Esta herramienta permite simular con alta precisión el comportamiento tridimensional del flujo dentro de las unidades de tratamiento, facilitando el análisis de

* Practicante EPM.
** Profesional Operaciones Negocios EPM. Unidad Tratamiento Gestión Aguas Residuales

fenómenos como zonas muertas, turbulencia, cortocircuitos hidráulicos y distribución desigual de caudales, que pueden afectar significativamente la eficiencia de los procesos. Su aplicación ha sido reportada en diversos estudios para optimizar el diseño y operación de sedimentadores, reactores biológicos y tanques de aireación [1,2,3], lo que respalda su utilidad en el contexto de las PTAR.

La combinación de simulación de procesos con BioWin® y modelación hidráulica CFD permitirá construir una visión integral de la operación de la PTAR San Fernando, fortaleciendo las estrategias de optimización en contextos reales de carga variable.

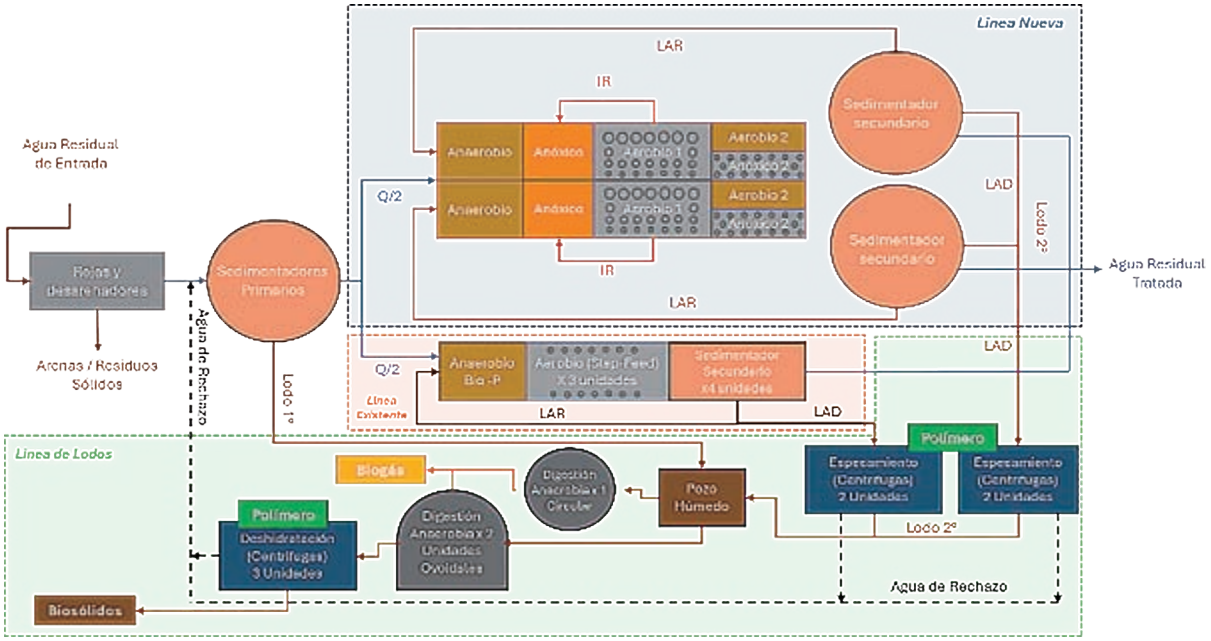
2. Contexto

En el área metropolitana del Valle de Aburrá, Empresas Públicas de Medellín (EPM) se ha encargado de construir un sistema de alcantarillado y plantas de tratamiento de aguas residuales integrado, con el objetivo de recuperar los cuerpos de agua y mejorar la salud de la ciudadanía.

En San Fernando se realizan procesos de tratamiento que depuran el agua residual antes de su vertimiento al Rio Medellín. Además, se cuenta con un tratamiento de lodos que generan biosólidos y biogás, utilizados para el mejoramiento de suelos y la producción de energía respectivamente, contribuyendo a la economía circular.

Durante el tiempo de actividad de la planta, San Fernando ha cumplido con las normativas establecidas en la regulación ambiental, en términos de vertimiento. En la actualidad, la PTAR cumple con la Resolución 631 de 2015, que establece los límites máximos permisibles para vertimientos de aguas residuales con cargas mayores a 3000 kg/día de DBO_5, así lo muestran los datos promedio de 2024 [3]:

- Demanda Química de Oxígeno - DQO: 84,9 mg/L (<150 mg/l)
- Demanda Biológica de Oxígeno - DBO_5: 48,3 mg/L (<70 mg/l)
- Sólidos Suspendidos Totales - SST: 22,6 mg/L (<70 mg/l)



Esquema proceso de tratamiento San Fernando
Elaboración Propia

Ante el crecimiento poblacional y la vinculación de nuevos usuarios al sistema de alcantarillado, la planta debe prepararse para recibir más agua residual. La PTAR San Fernando tiene la capacidad por diseño de tratar 1,8 m^3/s de caudal promedio, según las proyecciones de caudal el agua residual será superior a este valor. Por ello, con ayuda del simulador se buscar evaluar la capacidad de tratamiento en términos de calidad de agua residual que puede tratar la planta sin sobrepasar los límites que establece la normativa ambiental.

3. Metodología

Calibración y validación del modelo

Para asegurar la precisión y confiabilidad de los resultados obtenidos, es fundamental llevar a cabo los procesos de calibración y validación del modelo. Estos procedimientos garantizan que el simulador represente fielmente el comportamiento real de la planta y pueda predecir su desempeño bajo distintas condiciones operativas.

La calibración del modelo BioWin® se realizó como un proceso iterativo destinado a ajustar los parámetros del modelo para representar fielmente las condiciones operativas de la planta de tratamiento de aguas residuales. Previo al análisis iterativo, se implementó un análisis de sensibilidad para identificar los parámetros más influyentes en el desempeño del modelo. [4]

La calibración se realizó con el promedio del año 2023, en la cual se ajustaron los parámetros cinéticos y estequiométricos para los organismos heterotróficos y autótrofos, que son claves en el proceso de remoción biológica de la materia orgánica. [5]

Posteriormente, la validación del modelo consistió en utilizar los parámetros calibrados para simular el comportamiento del sistema en periodos diferentes a los empleados durante la calibración. Este paso tuvo como objetivo comprobar que los parámetros ajustados fueran capaces de predecir de manera fiable el desempeño de la planta bajo condiciones operativas diversas.

Los resultados mostraron un ajuste adecuado entre las predicciones del modelo y los valores observados en planta, confirmando la validez de los parámetros calibrados. La validación se realizó para el periodo de junio de 2024 con los parámetros calibrados durante el periodo de 2023, para el periodo validado se tuvieron en cuenta los promedios diarios de DQO, DBO_5 y SST en el efluente final.

Tabla de confiabilidad de la simulación para los parámetros clave

Parámetro	DBO	DQO	SST
Rango (mg/L)	[13 – 30]	[64 – 99]	[11 – 30]
Error Relativo Porcentual (%)	19,1	17,3	18,5
Confiabilidad (ERP < 20%)	✓	✓	✓

Elaboración Propia

La tabla presenta los resultados de confiabilidad para los parámetros evaluados en la simulación diaria de 2023. Se observa que los errores relativos porcentuales (ERP) son inferiores al 20% [4], confirmando la precisión y validez del modelo para los parámetros DQO, DBO_5 y SST.

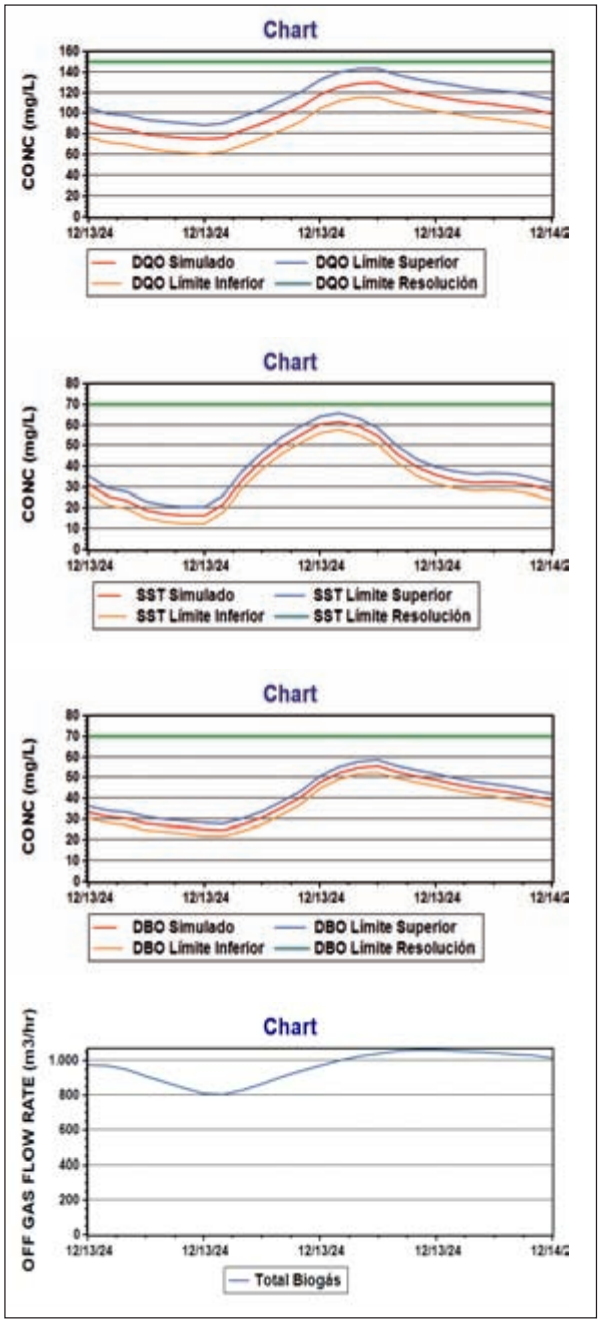
Simulación

Para conocer la capacidad real de la PTAR San Fernando, se llevaron a cabo simulaciones dinámicas con distintos caudales. Los caudales evaluados, en m^3/s, fueron: 1,8; 1,9; 2; 2,1; 2,2; 2,3; 2,4 y 2,5. Las variables simuladas fueron DQO, DBO_5 y SST en el efluente final, así como el biogás producido.

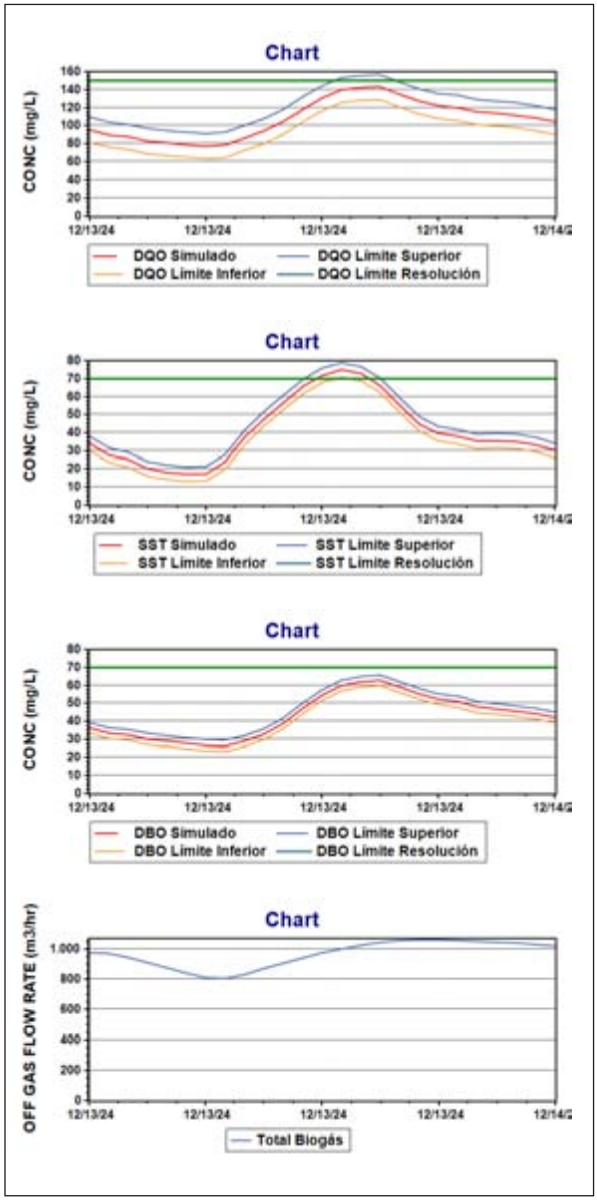
Las variaciones de caudal de agua residual durante el día se estimaron con base en los datos históricos de variación de caudal durante días secos. Para las variaciones de las concentraciones de carga contaminante, se consideró un factor de carga estimado que se ajusta a los patrones de consumo humano.

4. Resultados

A continuación, se presentan algunos resultados de las simulaciones dinámicas realizadas en el simulador. En las gráficas se presentan el comportamiento de las concentraciones de DQO, DBO_5 y SST durante un día, y el biogás producido para caudales promedio diario de 2,3 y 2,4 m^3/s. Además, se tuvieron en cuenta las desviaciones estándar para determinar los límites entre los cuales pueden variar estas concentraciones. El análisis de los resultados se basó en el cumplimiento de la normativa ambiental.



Comportamiento de las concentraciones de contaminantes y de la producción de biogás para caudal promedio diario de 2,3 m^3/s.
Tomado de BioWin®



Comportamiento de las concentraciones de contaminantes y de la producción de biogás para caudal promedio diario de 2,4 m3/s.
Tomado de BioWin®

Calidad del Efluente

La planta demuestra tener capacidad de tratamiento en términos de calidad del efluente hasta un caudal promedio diario de 2,3 m^3/s, cumpliendo con los estándares establecidos por la normatividad colombiana. A lo largo del día, en caudales de hasta 2,3 m^3/s, las concentraciones de DQO, DBO_5 y SST se mantienen dentro de los límites permitidos. Sin embargo, al superar este caudal promedio diario, las concentraciones tienden a exceder los límites en los momentos de carga y flujo máximo, indicando una pérdida de la eficiencia de remoción del sistema. Estos resultados resaltan la importancia de las simulaciones dinámicas para identificar límites operativos y garantizar una operación segura, este límite para la PTAR San Fernando se encuentra en un caudal de 2,3 m^3/s, pero es necesario realizar la validación hidráulica para confirmar o ajustar este límite.

Producción de biogás

Tabla relación de producción del biogás

Caudal (m^3/s)	m^3 Biogás producido / m^3 Agua Residual	Biogás (m^3/d)
1,8	0,13219	20559
1,9	0,12911	21195
2	0,12594	21762
2,1	0,12278	22278
2,2	0,11974	22761
2,3	0,11642	23135
2,4	0,11199	23223
2,5	0,10285	22215

Elaboración Propia

Se identificó que la producción de biogás disminuye cuando se simula el funcionamiento de la PTAR con caudales superiores a 2,5 m^3/s. Este comportamiento sugiere que a partir de caudales de 2,4 m^3/s los digestores operan cerca de su límite de capacidad, lo que compromete su eficiencia. Al analizar el rendimiento con un caudal de 2,4 m^3/s, se observa un incremento en la producción de biogás respecto a caudales menores. Sin embargo, al aumentar a 2,5 m^3/s, esta tendencia se revierte y se evidencia una reducción en la generación de biogás.

Esta disminución se explica por el impacto de la variabilidad del caudal sobre el tiempo de retención hidráulico (TRH) y la carga orgánica afluente. Caudales elevados reducen el TRH en los digestores, limitando el tiempo necesario para una digestión anaerobia eficiente. Además, el incremento en la carga orgánica sin una remoción adecuada en la línea líquida provoca sobrecargas que afectan la estabilidad del proceso. Esto restringe la capacidad de degradación de materia orgánica y disminuye la eficiencia de las etapas microbianas de la digestión anaerobia: hidrólisis, acidogénesis, acetogénesis y metanogénesis. Como resultado, se genera una menor cantidad de biogás y se incrementa el riesgo de inestabilidad en el sistema

5 Conclusiones

La planta tiene la capacidad de cumplir normativamente hasta un caudal de 2,3 m^3/s, mostrando estabilidad en las concentraciones de los parámetros evaluados. Al superar este valor, se observa un incremento progresivo en las concentraciones de DQO, DBO_5 y SST, lo que indica una reducción en la eficiencia del sistema. Sin embargo es necesario validar la capacidad hidráulica.

La producción de biogás no incrementa de manera proporcional al caudal de entrada, evidenciándose una reducción en su eficiencia a partir de caudales de 2,4 m^3/s y con una caída notable en 2,5 m^3/s, debido a que los bajos tiempos de retención y la sobrecarga orgánica afectan la capacidad del sistema.

En resumen, el simulador ha demostrado ser una herramienta útil y confiable para la operación de la planta, permitiendo evaluar su capacidad de tratamiento en términos de calidad ante diferentes escenarios de caudal. Con ayuda del simulador, se han determinado tanto los límites operativos en los que la planta cumple la normativa ambiental como la eficiencia de las unidades del proceso.

6. Referencias

[1] Wang, X., Wang, C., Li, L., & Zhang, Z. (2020). Hydraulic and pollutant removal performance evaluation of a full-scale primary sedimentation tank using computational fluid dynamics. Journal of Environmental Management, 255, 109889. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.109889

[2] Li, J., Wu, G., Wang, G., Zhang, H., & Chen, H. (2021). CFD simulation and experimental investigation of flow characteristics in an oxidation ditch of a wastewater treatment plant. Environmental Technology, 42(3), 429–439. https://doi.org/10.1080/09593330.2019.1635042

[3] Munz, G., Gori, R., Mori, G., & Lubello, C. (2011). Hydraulic modeling of a full-scale membrane bioreactor for wastewater treatment by computational fluid dynamics. Desalination, 272(1–3), 152–157. https://doi.org/10.1016/j.desal.2011.01.027

[3] San Fernando: 20 años limpiando nuestro río. (2020). Portal EPM. https://www.epm.com.co/institucional/sala-de-prensa/noticias-y-novedades/san-fernando-20-anos-limpiando-nuestro-rio.html

[2] Liwarska-Bizukojc, E., & Biernacki, R. (2010). Identification of the most sensitive parameters in the activated sludge model implemented in BioWin® software. Bioresource Technology, 101(19), 7278-7285. https://doi.org/10.1016/j.biortech.2010.04.065

[3] Brdjanovic, D., Meijer, S. C., Lopez-Vazquez, C. M., Hooijmans, C. M., & Van Loosdrecht, M. C. M. (2015). Applications of Activated Sludge Models. En IWA Publishing eBooks. https://doi.org/10.2166/9781780404660

[4] Liwarska-Bizukojc, E., Olejnik, D., Biernacki, R., & Ledakowicz, S. (2011). Calibration of a complex activated sludge model for the full-scale wastewater treatment plant. Bioprocess And Biosystems Engineering, 34(6), 659-670. https://doi.org/10.1007/s00449-011-0515-1



EWTech



Generadores In Situ Hipoclorito de Sodio

Generadores de hipoclorito de sodio in situ, diseñados para producir cloro de forma segura, eficiente y continua directamente en el lugar de uso. Disponemos de una amplia gama de equipos, desde **1 kg/día hasta 750 kg/día** de cloro activo.

Garantía de 5 años para las celdas, lo que asegura confiabilidad operativa y una inversión a largo plazo.

Contáctanos

EW TECH SAS EW TECH SAS www.ewtech.la

por ti, por mí, por todas

EMCALI oficial
www.emcali.com.co



EMCALI

DISMINUCIÓN DE PÉRDIDAS

Durante el periodo comprendido entre 2010 al 2015, las pérdidas de agua en Cali aumentaban vertiginosamente hasta llegar a 58%. La Gerencia de Acueducto inició un estudio para determinar el nivel económico de pérdidas, encontrando que el principal problema eran las fugas de agua en las tuberías, llamadas por los expertos como pérdidas técnicas.

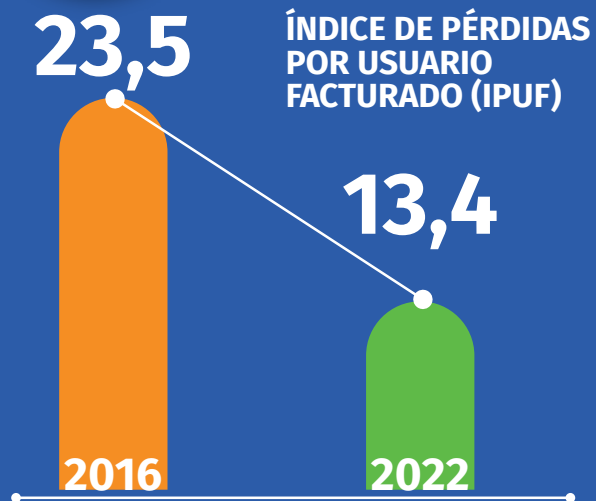
EMCALI inició el **Plan de Recuperación de Agua** en sus componentes técnico y comercial, en el cual se repararon más de 7.000 fugas no visibles, optimización de más de 50 sectores hidráulicos, optimización de la operación de red troncal, cambio de medidores, entre otras actividades.

Como resultado de estas actividades se logró disminuir las perdidas (IANC) de un 57,3% hasta el 47,5%, el IPUF bajó de 23,5 a 13,4 m^3/u, en adición se logró reducir el 36% de las fugas visibles, reducir el suministro en 2 m^3/seg equivalente a la producción de agua de la segunda planta más importante de Cali.

Gracias a estos resultados se reduce la carga ambiental, se reducen costos de producción y distribución de agua, se reducen las interrupciones en la prestación del servicio y se desplazan inversiones en ampliación de infraestructura.

2 m^3/seg recuperados

ÍNDICE DE PÉRDIDAS POR USUARIO FACTURADO (IPUF)



7.000 FUGAS NO VISIBLES

185.000 MEDIDORES CAMBIADOS 2017-2022

50 SECTORES HIDRÁULICOS OPTIMIZADOS

OPTIMIZACIÓN OPERACIÓN RED MATRIZ

Quibdó: implementación del alcantarillado condominial en contexto de alta pluviosidad y riesgo social – avances, lecciones y retos

Jackeline Meneses Olarte*
Lizeth Palomino Orozco**

Resumen

El proyecto de alcantarillado condominial en Quibdó surge como respuesta a las condiciones de localización de las viviendas, topográficas y socioambientales que limitan la expansión del sistema convencional. Mediante una metodología adaptada al contexto —incluyendo diseños según la Resolución 0330 de 2017, procesos constructivos innovadores, gestión social con enfoque comunitario y de género, y estrategias de seguridad territorial—, el Fondo para el Desarrollo del Plan Todos Somos Pazcífico avanza en la implementación de una alternativa eficiente y viable. Los resultados preliminares muestran un incremento de cobertura, reducción de vertimientos domésticos, disminución de cargas contaminantes y mayores niveles de participación ciudadana. Esta experiencia evidencia la pertinencia del sistema condominial en territorios del Pacífico, ofreciendo una solución replicable para mejorar las condiciones sanitarias y ambientales en municipios con características similares.

Palabras clave

Saneamiento básico · Alcantarillado condominial · Pacífico colombiano · Gestión social · Participación ciudadana · Quibdó

* Gerente general de agua y saneamiento básico del Fondo Todos Somos Pazcífico.
** Profesional de comunicaciones del Fondo Todos Somos Pazcífico.

Introducción

El Fondo para el Desarrollo del Plan Todos Somos Pazcífico - FTSP es un patrimonio autónomo creado por la Ley 1753 de 2015 con el propósito de financiar e invertir en las necesidades prioritarias para el desarrollo integral del litoral Pacífico.

Desde entonces, el FTSP se ha convertido progresivamente en un motor de desarrollo para los departamentos de Chocó, Valle del Cauca, Cauca y Nariño, en donde pone en marcha proyectos estratégicos para llevar agua potable, saneamiento básico, energización rural y conectividad de transporte; lo que se traduce en mejorar la calidad de vida de los habitantes de estos territorios.

El alcance del FTSP cobija 62 municipios que suman 2.100.275 habitantes, de los cuales más de 1.378.000 son afrodescendientes y más de 340.000 son población indígena (DANE, 2018) (Ver Gráfico 1 - Alcance territorial). El 87 % de estos municipios registran un Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) superior a 40, cuando el promedio nacional de IPM es de 19,1 (DANE, 2024); por esto, las intervenciones que adelanta el Fondo buscan impactar directamente dimensiones que afectan este indicador, como el acceso a servicios públicos domiciliarios y las condiciones de las viviendas.

Teniendo en cuenta que una de las líneas de acción del FTSP es atender necesidades de saneamiento básico y que en los departamentos de cobertura existen zonas en las que las condiciones del entorno requieren enfoques flexibles, este artículo expone el caso de Quibdó, ciudad en la que el Fondo Todos Somos Pazcífico está implementando un modelo de alcantarillados no convencionales como los condominiales, y que ha podido superar los desafíos técnicos, sociales, ambientales y de seguridad del territorio.

Origen del modelo de alcantarillado condominial

El modelo de alcantarillado condominial tiene origen en Brasil durante las décadas de 1980 y 1990, en donde surgió como una propuesta de

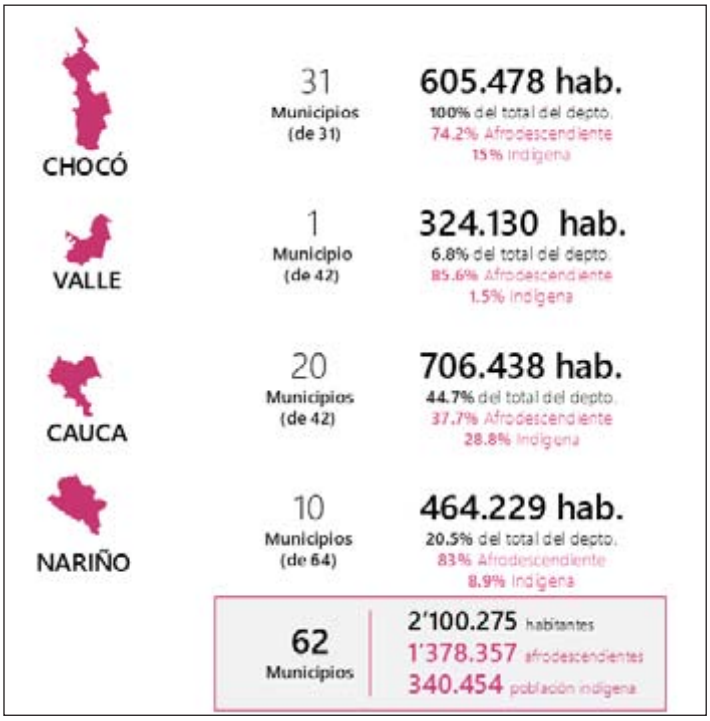


Gráfico 1. Alcance Territorial del Fondo para el Desarrollo del Plan Todos Somos Pazcífico

empresas públicas de saneamiento como COMPESA y CAESB con el apoyo del Banco Mundial y la Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS). Este modelo surgió como respuesta a la imposibilidad técnica y económica de implementar sistemas convencionales en zonas urbano-marginales que presentaban características como altas densidades, topografías irregulares y limitaciones presupuestales.

Su denominación obedece a que se trata de un sistema que agrupa varias viviendas (un "condominio") bajo una red común de recolección, la cual se conecta a un ramal secundario y luego al sistema principal. A diferencia de los sistemas convencionales, las tuberías pueden pasar por patios, zonas comunes o la parte posterior de las viviendas, reduciendo profundidades, longitudes y costos de excavación.

Las principales ventajas del modelo de alcantarillado condominial incluyen:

- Reducción del costo de inversión (30–60 % menor frente al sistema convencional).
- Mayor índice de conexión efectiva (cercano al 100 %).
- Diseño adaptable a topografías irregulares y sectores de difícil acceso.
- Participación de la comunidad en diseño, construcción y mantenimiento.
- Menor impacto ambiental y social en áreas urbano-marginales.

En Colombia, el Fondo para el Desarrollo del Plan Todos Somos Pazcífico adoptó este modelo en las zonas aledañas al centro de Quibdó, donde las condiciones topográficas, y de ubicación de viviendas hacen inviable un sistema tradicional. De este modo, el FTSP se encuentra desarrollando esta experiencia exitosa de implementación de alcantarillado condominial en el país con apoyo financiero del Banco Interamericano de Desarrollo - BID.

Los desafíos de construir infraestructura de saneamiento básico en Quibdó

El Pacífico colombiano es un territorio especial por su inmensa riqueza ambiental, social, cultural y de biodiversidad; sin embargo, enfrenta retos que es necesario considerar en la gestión de proyectos de agua potable y saneamiento básico, al ser una región que presenta altos indicadores de pluviosidad, con niveles entre 4.500 mm y 12.000 mm al año (Sociedad Geográfica de Colombia - Academia de Ciencias Geográficas, 2016); que cuenta con uno de los ríos más caudalosos del mundo como lo es el río Atrato (Montoya et al., 2017); y que, adicionalmente, registra altos niveles freáticos, de acuerdo con informes de interventoría que reposan en el FTSP.

Quibdó, capital del departamento del Chocó, cuenta con 119.481 habitantes (DANE, 2018) y es uno de los municipios del Pacífico que atiende el FTSP. Esta ciudad se caracteriza por estar ubicada entre dos tipos de bosque, el bosque muy húmedo tropical y el bosque pluvial tropical, los cuales registran altas precipitaciones y temperaturas superiores a los 24°C (Alcaldía de Quibdó, 2025).

Uno de los principales desafíos que enfrenta Quibdó, en términos de desarrollo y calidad de vida, está relacionado con la infraestructura básica que ofrece a sus habitantes. Esto se evidencia a partir de las cifras del Índice de Competitividad de Ciudades (2024), estudio anual que realizan la Universidad del Rosario y el Consejo Privado de Competitividad para evaluar, desde una perspectiva comparada, cuáles son las principales fortalezas y retos de las ciudades colombianas. En la versión 2024 de este Índice, Quibdó ocupa la posición 30 entre las 32 ciudades analizadas en el pilar de "infraestructura y equipamiento". En particular, el desempeño comparado de Quibdó es deficiente en aspectos clave para la calidad de vida de los quibdoseños, como lo es la cobertura de acueducto y alcantarillado.

Actualmente, el FTSP tiene destinados $137.740 millones, que provienen de un préstamo del Banco Interamericano de Desarrollo - BID, cuyo objetivo es financiar proyectos estratégicos en Quibdó, para incrementar el acceso y mejoramiento del servicio de acueducto y alcantarillado.

Además, el sistema actual carece de un tratamiento de las aguas residuales. Las redes existentes descargan hacia un punto común que es la Estación de Bombeo La Bombita, la cual impulsa el vertimiento a la Quebrada El Caraño. Y, finalmente, las aguas residuales se depositan en el río Atrato, generando una alta carga contaminante y deterioro ambiental. El proyecto liderado por el FTSP busca precisamente eliminar estos vertimientos y reducir la contaminación de los cuerpos hídricos urbanos.

Para entender por qué resulta complejo avanzar en la construcción de infraestructura de saneamiento básico en la ciudad es importante mencionar algunas de las situaciones que el FTSP ha tenido que evaluar en la implementación de la primera fase de alcantarillado para Quibdó: viviendas que no cumplen la norma de sismorresistencia; vertimientos de aguas residuales por la parte trasera de las residencias con descargas hacia fuentes de agua aledañas; viviendas localizadas por debajo de la rasante de las vías; crecientes recurrentes del río Atrato que elevan los niveles de las quebradas y dejan fuera de funcionamiento la estación de bombeo; e inundaciones recurrentes en los frentes de excavaciones como consecuencia de los altos niveles de pluviosidad y de la deficiencia de la infraestructura actual.

En este contexto, se hace necesario pensar en soluciones innovadoras para extender dicha cobertura, considerando, además, que la cobertura de alcantarillado de la ciudad es del 15 %, de acuerdo con que señala el proyecto de optimización y mejoramiento del sistema de alcantarillado para Quibdó, viabilizado por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio - MVCT.

Atendiendo a estas condiciones del territorio y a los altos niveles freáticos, que dificultan la excavación profunda, el diseño de las nuevas redes de alcantarillado considera los parámetros establecidos por el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS 2017, Resolución 0330 de 2017, lo que permite adaptar pendientes, profundidades y materiales a las condiciones geotécnicas del territorio.

Se trata de una ciudad con una serie de necesidades y de condiciones particulares que clama con urgencia por soluciones para garantizar condiciones de vida dignas a la comunidad como el acceso permanente a servicios de agua potable y de saneamiento básico que aporten al bienestar social y que reduzcan los riesgos sanitarios y ambientales.

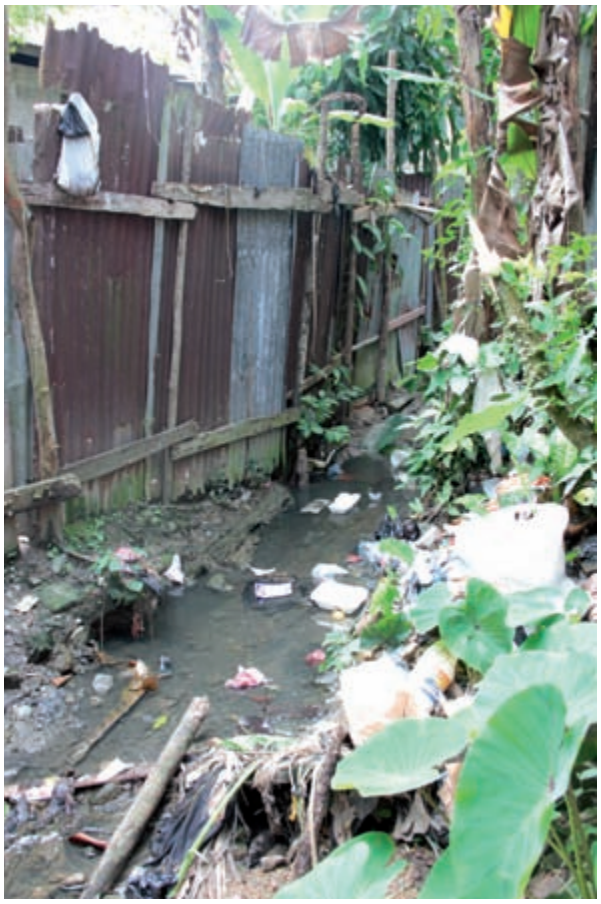


Imagen 1. Vertimientos de aguas residuales por la parte trasera de las residencias en Quibdó.

De esta manera, la apuesta consiste diseñar una estrategia de intervención que tenga en cuenta, desde lo técnico, las zonas de difícil acceso, la



Imagen 2. Descargas hacia fuentes de agua aledañas a las viviendas en Quibdó.

infraestructura vial y la infraestructura doméstica, así como las condiciones climáticas extremas; y desde lo social, la presencia de actores armados y la contaminación de fuentes hídricas que pueden impactar directamente en la salud de la población.

Un sistema de alcantarillados no convencionales tipo condominiales para Quibdó

Para mejorar el servicio de alcantarillado en Quibdó, el FTSP está implementando un proyecto que corresponde a la primera etapa de la optimización y mejoramiento del sistema de alcantarillado, proyecto que considera obras en la zona centro de la ciudad y en las zonas aledañas con el propósito de aumentar la cobertura de alcantarillado y eliminar los vertimientos directos a fuentes de agua como las quebradas la Yesca, Yesquita y Aurora, entre otras.

Hoy se tienen construidos los colectores que llevan las aguas residuales a la estación de bombeo, La Bombita, único punto de recepción de estas aguas, desde donde se impulsan a la fuente receptora actual, quebrada El Caraño, que tributa al río Atrato. En la construcción de algunos de estos colectores se ha trabajado con el método de zanja abierta; y en la construcción del colector principal que atraviesa el municipio se han empleado sistemas de construcción como el túnel linner y túnel minero que reducen la necesidad de grandes excavaciones en la superficie, permitiendo minimizar el impacto sobre el tráfico de la ciudad y sobre el acceso a las zonas comerciales e institucionales.

Como parte de las obras que componen este proyecto se está trabajando el modelo de alcantarillados condominiales que tiene en cuenta la aplicación de parámetros hidráulicos y de criterios técnicos establecidos por el RAS 2017, lo que asegura que el sistema condominial de Quibdó cumpla con los estándares nacionales de diseño, operación y sostenibilidad para garantizarsu eficiencia en el largo plazo.

Este modelo incluye las conexiones domiciliarias, la red condominial que lleva las aguas residuales a las redes secundarias y colectores principales, además de las adecuaciones intradomiciliarias que garantizan conexiones efectivas e incremento de cobertura.

Las redes condominiales emplean tuberías en PVC sanitario de 4” a 6” (100 a 150 mm) y, en los tramos de conexión a colectores secundarios, diámetros de 8” a 10” (200 a 250 mm). Las pendientes adoptadas oscilan entre 0,5 % y 2 %, garantizando velocidades hidráulicas entre 0,6 y 3,0 m/s. Dadas las condiciones topográficas y el alto nivel freático, las profundidades de

instalación se mantuvieron entre 0,50 m y 1,20 m, evitando excavaciones profundas que puedan generar inestabilidad del terreno o ingreso de aguas subterráneas.

Como se ha mencionado, el diseño técnico responde a los lineamientos del RAS 2017, adoptando un período de diseño de 25 años y una dotación neta máxima de 140 litros por habitante al día. Los caudales de diseño se han estimado conforme a los artículos 134 a 138 del RAS, con factores de mayoración entre 3,5 y 4,3 y caudales medios diarios en un rango de 0,15 a 1,2 L/s por cuenca. Asimismo, se han considerado los aportes de infiltración derivados de los altos niveles freáticos, que en Quibdó pueden alcanzar valores de 0,1 a 1,4 L/s; condiciones han permitido determinar la necesidad de diseñar redes superficiales o de baja profundidad, adaptadas a la geotecnia local.

Con la puesta en marcha del sistema condominial se espera una reducción de entre el 40 % y el 60 % en los niveles de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBOs) y Demanda Química de Oxígeno (DQO), y una mejora en la calidad microbiológica del agua, pasando de concentraciones superiores a 10^6 NMP/100 ml a valores inferiores a 10^3 NMP/100 ml, de acuerdo con parámetros de referencia de la OPS/OMS en experiencias previas en Brasil y Bolivia.

El sistema condominial incorpora también cajas de inspección y ventilación diseñadas según los artículos 151 y 152 del RAS 2017. Las cajas tienen una sección interna mínima de 0,60 m × 0,60 m o un diámetro interno de 0,60 m, fabricadas en concreto reforzado, PVC sanitario rígido o polietileno de alta densidad (PEAD), materiales que garantizan resistencia química y mecánica frente a las aguas residuales domésticas. Se instalan cada 25 a 30 metros o en los puntos de cambio de dirección, pendiente o diámetro, y sirven para limpieza, desobstrucción y verificación del flujo.

En sectores con alto nivel freático, las cajas se anclan sobre losas de concreto de 10 cm y se rodean con grava o filtro geotextil para evitar su flotación. Cada caja cuenta con tapa hermética plástica o de polietileno reforzado, antideslizante y resistente al tráfico peatonal. Para asegurar la ventilación del sistema y prevenir acumulación de gases, se instalan, además, respiraderos en puntos altos y ventilaciones domiciliarias conectadas a las tuberías verticales de cada vivienda, de acuerdo con la NTC 1500 y el artículo 154 del RAS.

Con la primera etapa de ejecución de este proyecto, y en el marco de la vigencia del préstamo del BID, que se adelanta actualmente, la cobertura del sistema de alcantarillado para Quibdó llegará al 27,06 %, lo que beneficiará 3.377 viviendas y a más de 13.500 habitantes. A la fecha, ya se han conectado 1.004 nuevas viviendas de los barrios Santa Ana, Minuto de

Tabla 1. Parámetros hidráulicos de diseño adoptados para el sistema de alcantarillado condominial de Quibdó

Parámetro	Símbolo	Rango adoptado	Fuente
Caudal medio diario	QMD	0,15 – 1,2 l/s por cuenca	RAS 2017 Art. 134
Factor de mayoración	F	3,5 – 4,3	RAS 2017 Art. 135
Caudal máximo horario	QMH	0,58 – 4,33 l/s	Resultado diseños elaborados por Consorcio Euroestudios – Hytsa
Infiltración	QI	0,1 – 1,4 l/s	Condiciones locales de nivel freático alto a pocos centímetros de la rasante. Épocas del año con crecidas del río Atrato y sus afluentes, sectores y áreas inundables en Quibdó.

Dios, Aurora, Mercedes, Niño Jesús y Yesquita a la red de alcantarillado.

Otro aspecto esencial para el proyecto ha sido la coordinación interinstitucional, ya que se ha logrado sumar a la Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Chocó; las Empresas Públicas de Quibdó – EPQ en Liquidación; la empresa operadora de servicios Aguas del Atrato; la Alcaldía Municipal con la participación activa de las secretarías de Infraestructura, Planeación y Medio Ambiente, y la oficina de la Gestora Social; este trabajo conjunto con el Fondo Todos Somos Pazcífico ha facilitado el cumplimiento normativo, la toma de decisiones y la identificación de oportunidades que agilicen la ejecución y la sostenibilidad de estas inversiones.

Una vez concluidas las obras, cada sector construido del sistema condominial será entregado al municipio y a la empresa operadora —actualmente Empresas Públicas de Quibdó (EPQ) en Liquidación—, entidad que asumirá la responsabilidad de la operación, mantenimiento preventivo y correctivo del sistema, incluyendo las redes condominiales, los colectores secundarios y principales, así como la Estación de Bombeo de Aguas Residuales (EBAR) La Bombita.

El modelo condominial exige una operación más cercana y articulada con la comunidad usuaria, dado que su eficiencia depende del mantenimiento periódico y del control oportuno de obstrucciones. Por ello, el operador deberá realizar acciones regulares de inspección, limpieza y seguimiento, contando con los recursos técnicos y humanos mínimos establecidos en el Manual de Operación y Mantenimiento del Sistema de Alcantarillado Condominial, elaborado por el Consorcio Euroestudios – Hytsa, el cual hace parte integral de los diseños del proyecto.

Indicadores técnicos, ambientales y económicos

La implementación del sistema condominial en Quibdó representa una alternativa costo-efectiva que contribuye a la mejora de la calidad ambiental y la sostenibilidad del servicio.

Indicadores ambientales y de calidad del agua

Con la implementación del alcantarillado condominial se estima lograr:

- La eliminación del 100 % de los vertimientos domésticos directos a fuentes hídricas.
- La reducción esperada de la DBO5 (demanda bioquímica de oxígeno a 5 días) y DQO (demanda química de oxígeno) en los caños urbanos en un rango de 40 a 60 %, según parámetros comparativos de experiencias similares en Salvador (Brasil) y El Alto (Bolivia) documentadas por la OPS/OMS – Indicadores técnicos de calidad del agua.
- La mejora en la calidad microbiológica del agua (coliformes totales y fecales) en los cuerpos receptores intervenidos, pasando de concentraciones $>10^6$ NMP/100 ml a niveles inferiores a 10^3 NMP/100 ml tras la conexión efectiva al sistema.

Indicadores económicos y de eficiencia

El sistema condominial permite ampliar la cobertura sin comprometer la sostenibilidad financiera del operador, al reducir costos iniciales y de mantenimiento.

Costo promedio por conexión: se sitúa entre $3.850.000 y $8.500.000 (960 USD y 2.125 USD). Este costo depende de la topografía, la longitud del ramal condominial y las condiciones intradomiciliarias, pues se conectan todos los puntos sanitarios (cocina, baños, duchas, lavaderos, etc.).

- **Cobertura efectiva del servicio:** alcanza 3.377 viviendas intervenidas.
- **Optimización de redes:** se logra una reducción promedio de la longitud de redes por vivienda de 25 m a 15 m, optimizando el diseño y el uso del espacio urbano.

- **Vida útil:** se estima en 40 años, bajo mantenimiento preventivo comunitario y supervisión técnica periódica.

Condiciones de aplicabilidad y límites del sistema condominial

El sistema de alcantarillado condominial se propuso en Quibdó como alternativa viable ante la topografía irregular y ante la existencia de viviendas que vierten las aguas residuales por la parte trasera. Su aplicabilidad debe analizarse bajo criterios de factibilidad física, social y jurídica, de acuerdo con el RAS 2017.

Criterios de aplicabilidad (factibilidad)

- **Densidad habitacional:** aplicable en sectores con densidades medias o altas y ocupación de lotes estrechos, donde el sistema convencional es costoso o inviable. También es aplicable donde las vías no permiten el trazado convencional o el tramo vial se encuentra a cotas superiores a las descargas domiciliarias.
- **Topografía:** ideal para zonas de laderas con inclinaciones entre 2 % y 15 %, aprovechando las pendientes naturales para el drenaje por gravedad.
- **Nivel freático:** es aplicable en zonas con el nivel freático a pocos centímetros de la rasante, donde las redes pueden instalarse de forma superficial o adosada a muros y/o placas.
- **Trabajo componente social:** Requiere la participación y corresponsabilidad de los beneficiarios para concertar el trazado, obtener permisos y comprometerse con el mantenimiento y uso adecuado.

Límites y restricciones

- **Capacidad hidráulica limitada:** no es recomendable para sectores con descargas industriales, comerciales o mixtas que presenten altos caudales, grasas o aceites.
- **Operación intensiva:** demanda mayor atención y debe trabajarse con acciones del componente social.
- **Riesgo de obstrucción:** es susceptible a taponamientos si los usuarios vierten residuos sólidos de tamaños considerables, aceites y/o grasas o aguas lluvias.
- **Dependencia de acuerdos prediales:** Su implementación puede ser inviable en zonas con alta conflictividad por propiedad o donde no se logre la concertación comunitaria.
- **Limitaciones normativas:** Debe cumplir estrictamente con los artículos 146 al 154 del RAS 2017, que exigen criterios de ventilación, cajas de inspección y accesibilidad para mantenimiento.

Gestión social y participación comunitaria

El impacto de este proyecto no se puede evaluar solo desde lo técnico. Su sostenibilidad y aceptación también dependen de procesos sociales sólidos que contribuyan a la participación de la comunidad y fomenten un sentido de corresponsabilidad hacia las obras.

La estrategia de implementación del proyecto de alcantarillados condominiales en Quibdó ha tenido en cuenta la gestión social como un componente clave para el éxito de esta iniciativa; puesto que la participación de la comunidad ha sido de gran relevancia en todas sus etapas.

En la fase de diseño, se organizaron encuentros para la socialización de las diferentes alternativas y se realizaron concertaciones a nivel de cada vivienda con el fin de obtener los permisos para acceder a los predios y realizar los levantamientos técnicos requeridos para el diseño y la construcción de las obras. Así, la comunidad conoció los beneficios del proyecto en términos de mejoramiento del entorno, la salubridad de las zonas a intervenir y el mejoramiento de la calidad del agua de las quebradas y cañadas.

En la fase de ejecución de las obras, se ha continuado con los espacios de participación de la comunidad para concertar las conexiones internas y realizar su integración a la red condominial. Adicional a esto, se han desarrollado capacitaciones e inducciones sobre el uso adecuado del sistema y se ha implementado una estrategia de Pedagogía del Agua que fomenta la concientización y la participación activa de los niños en la preservación y el cuidado del medio ambiente.

Por otra parte, se han puesto en marcha dos programas denominados Gestores Pazcífico y Mujeres Cuidando Territorios que han permitido generar confianza y establecer lazos para mediar en situaciones complejas, fomentar la participación ciudadana e inculcar un sentido de corresponsabilidad frente al cuidado de la infraestructura.

Los **Gestores Pazcífico** son líderes comunitarios que sirven de puente y facilitan el diálogo entre la comunidad, el FTSP, los contratistas y las autoridades locales. Se encargan de promover procesos de información y participación con los habitantes en diferentes sectores de la ciudad y actuar como garantes del proceso de la ejecución.

El grupo de **Mujeres Cuidando Territorios** está conformado por madres cabeza de familia que apoyan la implementación del proyecto desde una perspectiva de género que visibiliza el rol de las mujeres como cuidadoras del entorno, del agua y de la vida comunitaria. Este grupo

Tabla 2. Indicadores de gestión social y participación comunitaria del proyecto de alcantarillado condominial – Quibdó

Componente	Indicador	Meta
Sensibilización y educación comunitaria	Número de talleres de socialización y educación sanitaria realizados	2 por sector intervenido
	Número de participantes capacitados	30 % de la población total que se beneficia aprox 5.215 personas
	Talleres del programa Mujeres Cuidadores de Territorio	2 por sector intervenido
	Talleres del programa Pedagogía del agua	2 por sector intervenido
Gestión predial y concertación conexión efectiva	Porcentaje de permisos obtenidos para conexión efectiva y/o intradomiciliaria	>90 % de las viviendas beneficiarias del sector
	Porcentaje de permisos obtenidos para construcción de ramales condominiales por la parte trasera de las viviendas	100 % de las viviendas beneficiadas del sector
Cultura ciudadana sanitaria y uso adecuado del sistema	Porcentaje de hogares que adoptan buenas prácticas (no vertimiento de grasas, sólidos o aguas lluvias)	80 % de las viviendas conectadas reportan prácticas adecuadas en seguimiento post-obra
Fortalecimiento institucional y comunitario	Comités comunitarios de saneamiento conformados y activos	1 por sector intervenido. Se debe conformar en etapa de operación
	Participación y/o vinculación del Gestor PAZcífico	1 por sector intervenido. En etapa de obra está contratado y en formación. Se recomienda mantener está contratación en etapa de operación.

Tabla 3. Indicadores de enfoques diferenciales y de inclusión social del proyecto de alcantarillado condominial – Quibdó

Enfoque diferencial	Acción implementada	Indicador de resultado
Género femenino	El Plan de Gestión Social que hace parte del PIPMAS, incluye el desarrollo por sector intervenido del PROGRAMA MUJERES CUIDADORAS DE TERRITORIO	Conformación del comité de mujeres cuidadoras del territorio, 100% de participación femenina en actividades comunitarias, de aprendizaje, buenas prácticas del sistema de alcantarillado, Transmiten lo aprendido con su comunidad.
Población infantil y jóvenes	El Plan de Gestión Social que hace parte del PIPMAS, incluye el desarrollo por sector intervenido de jornadas lúdicas para implementar el PROGRAMA PEDAGOGÍA DEL AGUA	2 instituciones educativas y/o jardines infantiles del sector en intervención, con participación de niños y jóvenes del 30% de la población estudiantil de los planteles educativos.
Población vulnerable	Priorización en contratación de mano de obra no calificada	20% del personal no calificado y/o operativo debe ser del sector en intervención

desarrolla procesos pedagógicos, a través de actividades lúdicas y formativas con otras mujeres, niños, niñas y adolescentes; y contribuye a generar sentido de pertenencia y compromiso comunitario con las obras.

Como resultado del proceso de gestión social, se han alcanzado avances significativos en materia de participación y corresponsabilidad comunitaria. A continuación, se resumen los principales indicadores obtenidos y las acciones implementadas, con enfoque diferencial de género y de protección a la niñez.

El proyecto de alcantarillado fase I que incluye la construcción de redes no convencionales tipo condominial integra enfoques diferenciales y de inclusión social, priorizando la participación equitativa, así:

Seguridad en el territorio

El componente de seguridad ha sido otra variable determinante para el éxito del proyecto de alcantarillados condominiales en Quibdó. Dentro de los desafíos que se tenían identificados para la ejecución de esta iniciativa estaban la influencia de Grupos Armados Organizados (GAO), la influencia de delincuencia común (DC), el hurto continuo de materiales, y amenazas a los trabajadores y al personal de las obras; situaciones que conducían permanentemente a la suspensión de las obras.

Para superar estas dificultades ha sido fundamental el apoyo decidido de la señora Vicepresidenta de la República de Colombia Francia Márquez y la articulación con la Policía Nacional y con el comandante de la Policía de Quibdó, gracias a lo cual se ha brindado acompañamiento en sitio en algunos sectores de acceso restringido para ofrecer garantías de seguridad al personal de la interventoría y del contratista encargado de la ejecución de las obras. En ese mismo sentido, se vinculó a un especialista en seguridad que ha estado encargado de realizar seguimiento y acompañamiento en la implementación de esta estrategia.

Sumado a esto, se puso en marcha un plan integral de prevención y protección que comprende evaluaciones periódicas de riesgo y protocolos de respuesta ante eventos críticos; y en la que se vinculó al grupo de **Gestores Pazcífico** y al grupo de **Mujeres Cuidando Territorios**, quienes han sido fundamentales para ayudar a reducir tensiones y salvaguardar la continuidad de las obras.

Conclusiones

La alternativa propuesta para esta primera fase de ejecución por parte del FTSP para Quibdó; que involucra el desarrollo de alcantarillados convencionales y no convencionales, complementados con conexiones intradomiciliarias para asegurar la conexión efectiva de las viviendas al sistema; ha probado ser adecuada y costo-eficiente en relación con las necesidades, y ha sido aceptada por las comunidades beneficiarias dada su amplia participación en la selección y ejecución de las soluciones.

Además, el FTSP ha sabido implementar estrategias ante los desafíos en materia climática y de seguridad que evidencian que se pueden ejecutar proyectos de agua y saneamiento básico en medio de situaciones adversas, buscando siempre la participación y concertación con las comunidades, así como la coordinación y articulación interinstitucional.

Esta intervención no solo genera impactos positivos en la cobertura y la calidad del servicio para los quibdoseños, sino que también representa un avance significativo en sostenibilidad ambiental. La eliminación progresiva de vertimientos de aguas residuales a cañadas y quebradas, que venían siendo receptores de descargas domésticas, contribuye a la recuperación de fuentes hídricas y mitiga riesgos asociados a la salud pública y a la degradación del ecosistema. De esta manera, el proyecto mejora las condiciones sanitarias de los sectores intervenidos y atiende a principios de gestión ambiental responsable.

Se trata de un modelo que ofrece altos estándares de calidad y que consolida un prototipo que puede ser replicable para resolver brechas de saneamiento en otros municipios del Pacífico y otras regiones de Colombia que enfrenten dificultades similares.

El cumplimiento de los estándares técnicos del RAS 2017 y la aplicación de criterios de diseño acordes con el nivel freático y las condiciones geotécnicas locales, consolidan al modelo condominial de Quibdó como una experiencia técnicamente sólida y replicable en otros contextos del Pacífico colombiano.

Referencias Bibliográficas

Alcaldía de Quibdó. (10 de Julio de 2025). *Información del Municipio.* Obtenido de Información del Municipio: https://www.quibdo-choco.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Informacion-del-Municipio.aspx

Consejo Privado de Competitividad, Universidad del Rosario. (2024). *Índice de Competitividad de Ciudades.*

DANE. (2018). *Censo Nacional de Población y Vivienda 2018.* Obtenido de https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivenda-2018

DANE. (2024). *Pobreza y Desigualdad.* Obtenido de https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/pobreza-multidimensional

IDEAM. (s.f.). *Pronósticos y Alertas.* Obtenido de https://www.ideam.gov.co/pronosticos-y-alertas

Montoya, L. J., Toro-Botero, F. M., & Gomez-Giraldo, A. (2017). Estudio de la pluma del río Atrato en un estuario en el trópico: Efectos del viento y del régimen de mareas en el Golfo de Urabá, Colombia. *DYNA, 84*(200), 367-375.

Sociedad Geográfica de Colombia - Academia de Ciencias Geográficas. (2016). *Los Climas de Las Tierras del Pacífico Colombiano.*



TUBOSA

MÁS DE 30 AÑOS IMPULSANDO GRANDES PROYECTOS

Nuestro compromiso, innovación y calidad nos respaldan. En TUBOSA, transformamos el PVC en soluciones confiables que potencian el desarrollo de la Construcción, la Infraestructura y el Sector Agrícola en nuestro país.

Evolucionamos junto a nuestros clientes, perfeccionamos nuestros procesos e invertimos en tecnología para garantizar productos con los más altos estándares.

TUBOSA - Calidad que construye el futuro.

Contáctanos

@tubosacolombia Tubosa colombia Tubosa SAS Tubosa SAS

www.tubosa.com

GESTIÓN GREMIAL

INFORME DE ACTIVIDADES

ACODAL
ASOCIACION COLOMBIANA DE INGENIERIA SANITARIA Y AMBIENTAL

ACODAL Seccional Caribe

Comprende los Departamentos de Atlántico, Bolívar, Cesar, Córdoba, La Guajira, Magdalena, Norte de Santander, Santander. Sucre, San Andrés y Providencia.
Director Ejecutivo: Ing. Javier Abello Strauss
Carrera 48 No. 72-25 Oficina 407 - Cel: 310 6158531 - Email: acodalca@gmail.com
Barranquilla, Atlántico

EVENTOS Y CAPACITACIONES

Curso Internacional Diseño Inteligente de Sistemas Optimizados de Agua Potable

Durante cuatro sesiones intensivas en modalidad virtual, los participantes desarrollaron competencias clave en hidráulica de procesos unitarios, dimensionamiento de componentes, y criterios de optimización basados en casos reales y ejercicios prácticos.

Con un enfoque práctico e integral, este curso estaba orientado a fortalecer la capacidad técnica de profesionales e instituciones encargadas del diseño, operación y mejora de sistemas de tratamiento de agua.

Contó con la asistencia de 15 personas



Sistemas de información geográfica con QGIS

El curso estuvo dirigido por profesionales con amplia experiencia en análisis geoespacial, teledetección, drones y aplicaciones SIG para el desarrollo sostenible y la gestión del territorio, donde a través de sesiones prácticas y teóricas, los asistentes aprendieron a visualizar, editar, analizar y presentar información geográfica útil para procesos de planificación, ordenamiento territorial, gestión ambiental, agricultura de precisión y más.

Contó con la asistencia de 8 personas



Soluciones Basadas en Ingeniería para la Recuperación de Playas en Capurganá – Chocó

Este espacio contó con la participación de las Ingenieras **Alejandra Aguilar, Angy Lejarde, Mily Castro y Marilyn Granja**, estudiantes ganadoras del 1° lugar en la Competencia de Retos de la *Universidad de la Costa*.

Contó con la asistencia de 21 personas



PROGRAMAS, PROYECTOS Y CONVENIOS

2do Congreso Caribe Sostenible





Alcaldía de Santa Marta

Apoyo en el estudio de factibilidad para el Plan de manejo ambiental del proyecto de recomposición de playa salguero.



Visita al canal del Dique

Visita con una Comisión de la Sociedad de Ingenieros del Atlántico a la zona de compuertas entre el canal del Dique y el embalse del Guájaro e inspección de posibles filtraciones del canal de Dique a la zona de Santa Lucia.



GESTIÓN GREMIAL

Visita Acueducto del Norte

Por invitación del señor gobernador del Atlántico, Dr. Eduardo Verano De la Rosa, asistimos en compañía de algunos miembros de nuestra Junta Directiva seccional a conocer el estado de las obras del Acueducto General del Norte que se construye en el Atlántico con el fin de dotar con una oferta adicional de agua potable que surta los municipios costeros de Piojó, Juan de Acosta, Tubará y Puerto Colombia en el Departamento de forma confiable y constante.



Reunión con la Liga de Usuarios de servicios de Energía

En el marco de la problemática de los usuarios del servicio de energía eléctrica y los altos costos de las tarifas del mismo, fuimos invitados a compartir algunos puntos de vista para la búsqueda de soluciones en el corto y mediano plazo a la crisis actual, haciendo énfasis en la importancia de buscar estrategias sostenibles y basadas en recursos renovables.



Reunión de afiliados con el Presidente Nacional

Con ocasión de la visita del señor Presidente Nacional por la realización de la Junta Directiva Nacional en Barranquilla, se llevó a cabo un conversatorio abierto con los afiliados donde se tocaron diversos temas de manera des complicada y se logro un mayor acercamiento de los afiliados a la organización.



Visita a medios con el Presidente Nacional

Con ocasión de la visita del señor Presidente Nacional por la realización de la Junta Directiva Nacional en Barranquilla, se llevó una gira por diversos medios de prensa donde entrevistaron al Ing. Costa, quien tuvo la oportunidad de comentarle a la audiencia la importancia de Acodal y el trabajo que desde la Nacional se viene haciendo por el sector.



Junta Directiva Nacional

Se realizó en las instalaciones de la Empresa de Acueducto Aseo y Alcantarillado de Barranquilla. AAA, la Junta Directiva Nacional correspondiente al mes de agosto de 2025, donde asistieron la mayoría de sus integrantes y algunos funcionarios del nivel nacional y donde fuimos atendidos espléndidamente con un exquisito almuerzo brindado por su Gerente General, Ing. Ramón Hemer Redondo y el gerente de planeación, Ing. Eduardo Angulo.





Visita AAA

Se realizó en las instalaciones de la Empresa de Acueducto Aseo y Alcantarillado de Barranquilla. AAA, la Junta Directiva Nacional correspondiente al mes de agosto de 2025, donde asistieron la mayoría de sus integrantes y algunos funcionarios del nivel nacional y donde pudimos hacer un recorrido por la planta de tratamiento y la cabina automatizada de control del sistema, evidenciando como AAA está a la vanguardia en tecnología de operación de acueductos.



Rueda de prensa con el Presidente Nacional

Con ocasión de la visita del señor Presidente Nacional por la realización de la Junta Directiva Nacional en Barranquilla, se llevó una rueda de prensa con más de 15 periodistas especializados que tuvieron la oportunidad de conversar con el Ing. Costa, sobre la importancia de Acodal y el trabajo que desde la Nacional se viene haciendo por el sector.



PROCEMCO

La Cámara Colombiana del Cemento y del Concreto, PROCEMCO, invitó a Acodal a vincularse al programa de apoyo y desarrollo comunitario y de autoconstrucción dirigido a las juntas de acción comunal del departamento donde pudimos mostrar lo que hacemos como gremio y los servicios que le prestamos al sector. Así mismo, contando con el patrocinio de uno de nuestros afiliados, TCL, obsequiamos mezcladores para lavaplatos a los participantes del evento que cumplieran la totalidad de la ruta por los stand del evento.



Exposolar

Exposolar 2025 es la feria de los proveedores y prestadores de servicios de energía renovable solar donde asistimos para entablar relaciones con este subsector y promover el 2do Congreso Internacional Caribe Sostenible, donde tuvimos oportunidad de conversar con más de 30 empresas muy interesadas en participar en eventos de promoción de sostenibilidad.



Panel Gremios en la CUC

La Vicerrectoría de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Universidad de la Costa, nos invitó a participar como panelista en el espacio "Gremios que Transforman: Aportes estratégicos al ecosistema de Ciencia, Tecnología e Innovación", encuentro diseñado para propiciar un diálogo de alto nivel entre los gremios más representativos de la región Caribe, la comunidad académica y el tejido empresarial, con el propósito de visibilizar los retos, oportunidades y aportes que, desde el sector productivo, impulsan el desarrollo científico, tecnológico e innovador del país.

El panel contó con la participación de otros directivos gremiales y representantes gubernamentales, quienes compartieron sus visiones estratégicas desde el sector productivo e institucional.

Descubre la magia de Coveñas y su playa Segunda Ensenada

La playa cuenta con la certificación internacional ***Bandera Azul***, lo que la convierte en una playa amigable con el medio ambiente y una oportunidad para fortalecer el turismo local.

Silla anfibia

Garita de salvavidas

Baños

Educación ambiental

Señalización maritima

ALCALDÍA DE COVEÑAS

ACODAL Seccional Centro

Boyacá, Cundinamarca, Tolima, Huila, Caquetá, Amazonas, Guainía, Vichada, Guaviare, Meta y Vaupés.

Directora Ejecutiva: Dra. Sandra Martínez
Diagonal 60 # 22-20 - Bogotá, D. C.
direccionejecutiva@acodal.org.co - eventos@acodal.org.co

GESTIÓN GREMIAL

WEBINAR
"Innovación en Filtración y Tratamiento de Aguas, desde Discos hasta Ultrafiltración"

El día 17 de julio de 2025, se llevó a cabo un webinar, realizado por la empresa afiliada **AZUD** el tema: "Innovación en Filtración y Tratamiento de Aguas, desde Discos hasta Ultrafiltración", ACODAL Seccional Centro estuvo realizando el acompañamiento desde la creación hasta la logística durante y después del evento.



Este webinar contó con la participación de más 100 personas que se registraron y se conectaron en el evento.

APOYO EN LA DIFUSIÓN DEL WEBINAR
"Tecnologías Avanzadas en Gestión y Control de Pérdidas para Acueductos»

El día 18 de septiembre de 2025, se llevó a cabo un webinar, realizado por la empresa afiliada **Equipos y Controles Industriales (ECI)**, el tema: "Tecnologías Avanzadas en Gestión y Control de Pérdidas para Acueductos", ACODAL Seccional Centro, colaboró con la difusión del evento.



Este webinar contó con la participación de 100 personas que se conectaron al evento.

PROGRAMAS, PROYECTOS Y CONVENIOS

ACODAL Seccional Centro, ofrece a las entidades de servicios públicos, cursos cerrados, tanto para el personal administrativo, como el personal operativo, la seccional se encarga de la logística antes, durante y después del evento.

Capacitación cerrada
Operación y Mantenimiento de Acueductos
EMPUCOL S. A. ESP

El personal capacitado fue del área operativa de la empresa **EMPUCOL** afiliada a la Seccional.

Lugar: Instalaciones de la entidad
Primera Fecha: 30 de julio
Segunda Fecha: 14 de agosto
Total personal capacitado: 20



Capacitación cerrada
Operación y Mantenimiento de Acueductos
EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ ESP

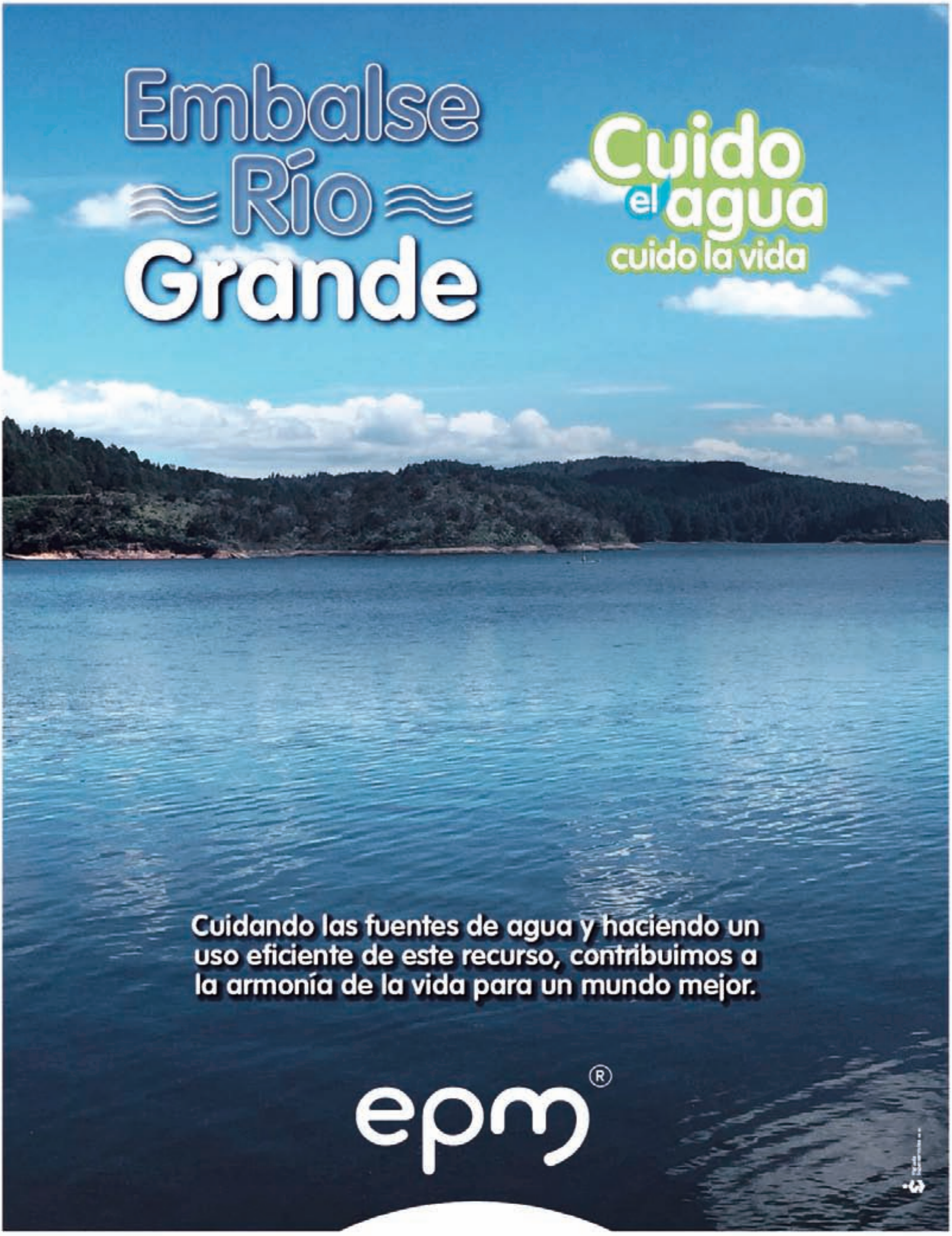
El personal capacitado fue del área operativa de la **EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ.**



Lugar: Instalaciones de la entidad
Fecha: desde septiembre hasta noviembre de 2025.
Cursos:

- Manejo de geófonos para el control de pérdidas.
- Hidráulica básica y medidores de agua.
- Macro medición, instrumentación y pitometría.
- Agua no contabilizada.
- Fontanería.
- Capacitación en válvulas y golpe de Ariete.

Total personal capacitado: 50


Embalse
Río
Grande
Cuido el agua
cuido la vida
Cuidando las fuentes de agua y haciendo un uso eficiente de este recurso, contribuimos a la armonía de la vida para un mundo mejor.
epm®

ACODAL Seccional Noroccidente

Antioquia y Chocó

Directora Ejecutiva: Diana Carolina Cárdenas Veloth

Dirección: Calle 17 # 43F-287

Teléfonos: 3135804096 // 3174291542

acodalnoroccidente@acodal.org.co

Medellín, Antioquia

EVENTOS Y CAPACITACIONES

Taller: Alternativas de compostaje de pequeña y mediana escala para tratar y valorizar residuos orgánicos biodegradables en Antioquia





Desarrollamos juntamente con ICLE Colombia y Earthgreen S.A.S el pasado 24 de Julio un taller de entrenamiento para lideres de las alcaldías municipales, autoridades ambientales y profesionales técnicos de estas entidades ubicadas en el valle de Aburrá, como actores estratégicos en la toma de decisiones de la región para aumentar las metas de aprovechamiento de residuos sólidos.

ACODAL Noroccidente lideró la intervención desde el foco de la planeación haciendo énfasis en los Planes de Gestión de Residuos Sólidos, diseños de plantas de aprovechamiento de residuos orgánicos y ECA de reciclables y el componente de educación y sensibilización.

I Encuentro técnico y empresarial de ingeniería en agua y saneamiento para ciudades costeras







En el marco de las proyecciones de nuestras empresas afiliadas se solicito a la seccional el apoyo para llegar con conocimiento y oferta de bienes y servicios algunas de las ciudades que presentan menor cobertura en agua y saneamiento. Con base en este requerimiento se constituyo el evento de ciudades costera que para la Versión I contó con el apoyo de la universidad afiliada UPB con sede en Montería, la gobernación de sucre y Córdoba desde los Planes Departamentales de Agua – PDA y el apoyo directo de todas las empresas afiliadas a la seccional: **Arenas industriales, Apolo, Maper, Ozono Vital y Rotoplast**.

El evento se desarrolló los días 14 y 15 de Agosto en el hotel LOA de Santiago de Tolú, el evento contó con la participación de 120 asistentes entre acueductos veredales, urbanos y profesionales del sector. Para el 2026 se tiene prevista la segunda versión que integrará nuevos enfoques complementarios para el desarrollo y capacidades técnicas de estas zonas del país.

V Vitrina de Agua Potable y Saneamiento Básico







El evento en su V se desarrolló los días 23 y 24 de octubre en el Centro empresarial, edificio Rivana Business Park etapa 2, ciudad del río en la ciudad de Medellín.

Contó con la participación de 25 empresas del sector y 296 asistentes académicos y empresariales que compartieron la experiencia desde el conocimiento técnico y la demostración del funcionamiento de algunos equipos en el recinto ferial.

El evento contó con la presencial de Viceministro de Agua y Saneamiento, el director de CORNARE, la secretaria de medio ambiente departamental de Antioquia, la participación de afiliados de diferentes seccionales y una gran representación de más de 50 acueductos de los departamentos de Antioquia, Chocó y Córdoba.



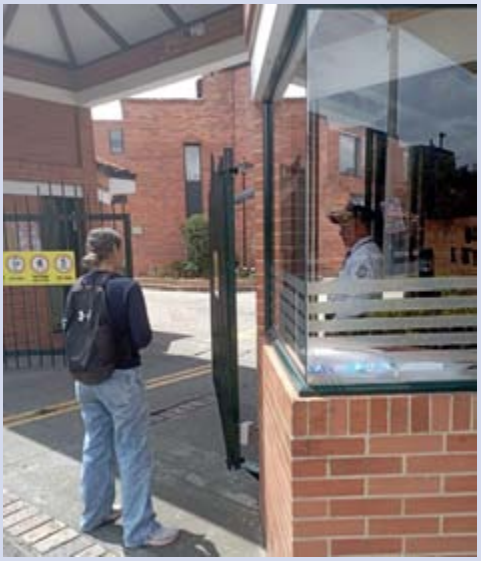
PROGRAMAS, PROYECTOS Y CONVENIOS

Prueba piloto de PTAR con empresa afiliada ozono vital para industria del sector privado de Antioquia



Acodal Noroccidente con sus empresas afiliadas promueve y acompaña la gestión de productos y servicios a necesidad de los diferentes sectores. En este actuar se han venido desarrollando el acompañamiento técnico para las pruebas de tratamiento de aguas residuales generadas en el sector de industria licorera. Las pruebas piloto se desarrollan a demanda de los clientes y ACODAL Noroccidente genera los enlaces y acompañamiento técnico con sus profesionales de planta.

Plan de Manejo de Residuos Sólidos hacia Basura Cero: bazar de la confianza 2025.



Durante más de 8 versiones ACODAL Noroccidente ha desarrollo con estrategia basura cero el Plan de Manejo de los Residuos Sólidos del bazar de la confianza de la cooperativa confiar. En esta actividad destacamos nuestro compromiso con la educación en separación de los residuos sólidos en la fuente, recolección selectiva y clasificación con la articulación de la población de recicladores oficios formalizados y finalmente la entrega y trazabilidad de los residuos a gestores de aprovechamiento que certifican su proceso de transformación. El evento impacta a mas de 24.000 ciudadanos de Antioquia durante 2 días.

Modelo de gobernanza para la plataforma de economía circular

Junto a nuestro aliado Iclei Colombia se adelanta el modelo de gobernanza de la plataforma digital de Economía Circular que opera para las ciudades de Bogotá, Santiago de chile, Quito y Lima; este proyecto se adelanta para el Banco Interamericano de Desarrollo – BID en alianza con la Secretaria Distrital de Ambiente de Bogotá con un alto componente y experticia en la Gestión Integral de Residuos Sólidos, temática que ha desarrollado la seccional con alta experiencia durante 26 años.

Fortalecimiento de acueductos veredales programa Ágora



A través del desarrollo de un modelo de gobernanza para acueductos veredales ACODAL Noroccidente lidera un programa de fortalecimiento en 5 aspectos fundamentales para garantizar las mejoras en la operación de los mismo.

Hemos pasado del programa piloto a las intervenciones formales de 45 acueductos en el departamento de Antioquia para este periodo se consolida el diagnostico técnico, operativo, gobernanza, administrativo y financiero y se consolidan las alianzas para el aporte de mejoras a cada uno de estos.

GESTIÓN GREMIAL

Visitas a empresas afiliadas



Acodal Noroccidente durante los meses de agosto a octubre ha desarrollado actividades para la gestión de afiliación y articulación de nuevas empresas del sector, dentro de las actividades se incluye el acompañamiento uno a una de nuestras empresas, el reconocimiento de sus procesos, fortalezas y necesidades.

Reuniones con universidades de Antioquia y otras regiones



ACODAL Noroccidente cuenta con 1 proyecto académico y empresarial de carácter nacional que convoca a las universidades con carreras de pregrado y/o posgrado para su participación: EXPORESIDUOS hoy migrando al nuevo nombre y marca ExporesCiclo. En esta línea estratégica la seccional se reunió de forma presencial y virtual con más de 256 Universidades en todo el país y compartió las oportunidades participación al evento y las posibilidades de vinculación a ACODAL como entidades afiliadas en el futuro. Esta gestión promovió no solo a la seccional sino a la entidad de forma general.

Participación en la Cumbre de Sostenibilidad e Innovación Ambiental





A través de dos profesionales de la seccional coordinadores de proyectos y expertos en agua y saneamiento desarrollamos la participación académica en la Cumbre de Sostenibilidad desarrollada por la CAR los días 9 al 11 de septiembre.

En esta participación se logro hacer contacto con empresas e instituciones que tienen interés no solo en el sector de agua, saneamiento y ambiente sino en el desarrollo y aportes a la región de Antioquia y Chocó.

Encuentro Territorial de Ambiente y Sostenibilidad



Apoyamos el desarrollo del I Encuentro de Ambiente y Sostenibilidad liderado por la empresa SANIMAX con oficina principal en Medellín y plantas distribuidas en diferentes municipios de Colombia. Para esta versión se desarrolló el evento en el municipio de Sibaté Cundinamarca el día 27 de agosto con la asistencia de más de 46 personas. Los temas liderados fueron Innovación sostenible, economía circular, cuidado del agua, calidad del aire y aprovechamiento de residuos.

Participamos del Big Small Hydro



ACODAL Noroccidente promueve su portafolio de servicio a través de entidades aliadas en la región logrando de esta manera acompañar los días 3 y 4 de septiembre de 2025 el encuentro empresarial Big Small Hydro en donde nuestras empresas afiliadas también tuvieron presencia y se consolido una base importante de aliados para la seccional.

I Foro de Valorización de Residuos Orgánicos



ACODAL Noroccidente a través de la dirección ejecutiva aporto al desarrollo académico y estructura del evento enfocando la experticia de la seccional en el tema, participando como asistentes académicos y convocando al público de la región. El evento fue liderado por la Universidad Nacional Sede Minas en Medellín el día 16 de septiembre de 2025. El evento contó con una participación de 55 personas del sector de industrias, academia y empresas públicas de aseo.

Socialización del nuevo marco tarifario de acueducto, alcantarillado y aseo para grandes prestadores



ACODAL Noroccidente cuenta con 3 coordinadores ingenieros ambientales y sanitarios especialista y enfocados a el acompañamiento técnico y académico de la seccional los cuales asistieron y participaron de las diferentes intervenciones desarrolladas durante la socialización.

El evento se desarrollo en dos jornadas 16 y 17 de septiembre en las instalaciones del Auditorio Himerio Pérez Edificio Empresas Públicas de Medellín. Este espacio de socialización fue dirigido a los actores de los departamentos de Antioquia, Caldas, Chocó, Risaralda, y Santander.

WATERTECH Belong to water – MAPER



El 8 de octubre acompañamos a nuestra empresa afiliada MAPER en el desarrollo del evento Water belong to water que desarrollo con sus

marcas aliadas para entregar y genera y marcas del sector, el evento convoco a clientes de la entidad y profesionales del sector de agua y saneamiento para presentación de las últimas tecnologías manejadas por la entidad. ACODAL Noroccidente apoyo la convocatoria y acompaño a través de los profesionales comerciales y gestión de afiliados el desarrollo del evento.

Reunión de asociaciones de ingeniería de egresados de la Universidad de Antioquia



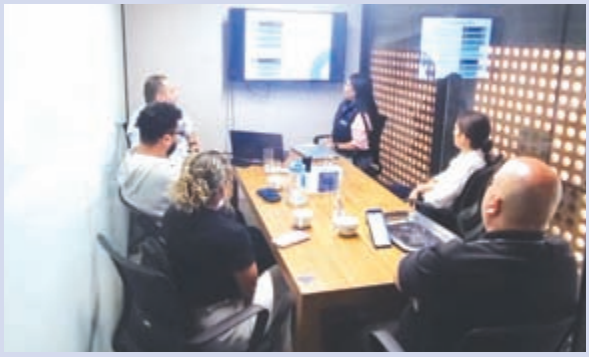
El 17 de octubre, el Jefe de la División de Egresados de la Universidad de Antioquia, profesor Hernando Muñoz Sánchez, sostuvo un encuentro con las asociaciones que agrupan a los profesionales del sector. Durante la reunión se presentaron varias observaciones y recomendaciones sobre el plan de trabajo a desarrollar, con el propósito de lograr una mayor activación y participación de los egresados durante el año 2026.

II Foro de Educación Ambiental "Gobernanza del agua tejiendo el territorio"



ACODAL Noroccidente está vinculado a los diferentes encuentros regionales liderados por las entidades públicas de los municipios de Antioquia a través de la gobernación y las alcaldías municipales. El pasado 30 de octubre acompañamos el desarrollo del II foro direccionado a gobernanza del agua en el municipio de Sabaneta, Antioquia.

Reuniones y promoción de nuevos afiliados empresariales



Durante el segundo semestre se ejecutó un plan de reuniones orientado a gestionar la vinculación de nuevas empresas afiliadas a la seccional. Esta estrategia se centró en presentar una oferta de valor que integra los beneficios nacionales y, a partir de la escucha activa de las necesidades de cada organización, construir la propuesta más adecuada para su afiliación.

ACODAL Seccional Occidente

Risaralda, Caldas, Quindío, Valle del Cauca, Cauca, Nariño y Putumayo

Dirección Ejecutiva: Geog. Rodrigo Alfredo Barreto González
direccion@acodal.com
Calle 9 No. 44-112 Nueva Tequendama, Cali - Teléfonos: 3176653516; 3182915817
Afiliaciones y atención afiliados: afiliadosso@acodal.com
Formación y entrenamiento: capacitacionesso@acodal.com, logistica@acodal.com
Programa adopción parques: programaparques@acodal.com
Santiago de Cali, Valle del Cauca

EVENTOS Y CAPACITACIONES

Redes de Drenaje Urbano con Swmm Entrenamiento Teórico Práctico de Modelación Nivel Básico



13 asistentes
Ing. Msc. Yulli Castrillón

Fortalecer las capacidades técnicas de los participantes para implementar el modelo SWMM en proyectos sanitarios e hidráulicos, aplicando criterios de diseño y simulación de redes de drenaje urbano.

Curso Modelación de fuentes de agua superficiales mediante el software QUAL2K Básico



13 asistentes
Ing. Esp. Antony Estefany Hinestroza Córdoba

La capacitación tendrá un enfoque teórico práctico. La parte teórica comprende presentaciones magistrales de forma tal que se abarcan con rigor y reflexión los conceptos básicos y fundamentales de la modelación de la calidad de agua en fuentes superficiales y su importancia.

Entrenamiento Taller: Modelación de redes presurizadas mediante EPANET – Nivel Básico



Asistentes: 19
Ing. M.Sc. Ph.D Andrés Echeverri

Comprender el funcionamiento, estructura y alcances del modelo EPANET como herramienta de simulación hidráulica y de calidad del agua en redes de distribución presurizadas.

Entrenamiento Básico Operación y Mantenimiento de Piscinas



Ing. Biól. Ecól. Santiago Cuevas
Este curso se ofrece en Julio y septiembre
Asistentes: 15 y 19

La capacitación se abordará mediante presentaciones magistrales con expertos en el tema, de forma tal que se abarcan con rigor y reflexión los conceptos fundamentales y normatividad vigente para llevar a cabo una adecuada operación y mantenimiento de piscinas.

Entrenamiento: Básico y operación y Mantenimiento de Tanques de almacenamiento de Agua Potable



Capacitación cerrada:
Empresa Hospital del Sarare E.S.E

Mediante transmisión remota
Ing. Diego Andrés Sánchez Muñoz
Asistentes: 15
Fecha: septiembre 27 de 2025

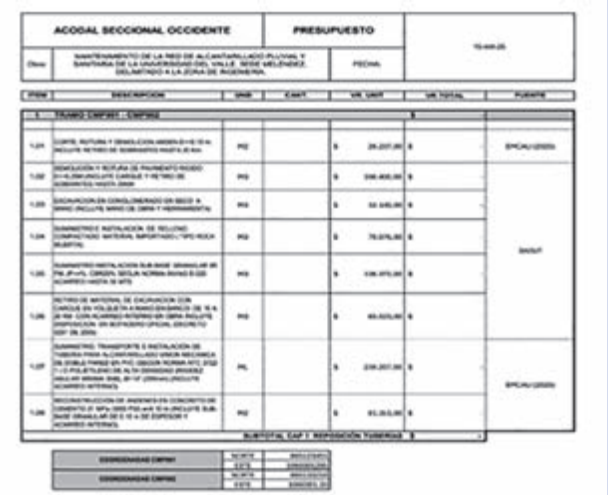
Entrenamiento: Tratamiento de lodos resultado del proceso de potabilización



Capacitación cerrada: CENTROAGUAS S.A ESP

Mediante transmisión remota
Ing. M.Sc Cristian David Acevedo Sánchez
Asistentes: 12
Fecha: octubre 15 y 16 de 2025

PROGRAMAS, PROYECTOS Y CONVENIOS



Se finaliza el proyecto de Propuesta técnico - económica para realizar el estudio de topográfico, de catastro, Hidrológico e Hidráulico del alcantarillado pluvial y sanitario del Proyecto Fase I Sector E Universidad del Valle, Campus Meléndez. Como solución a la necesidad sentida por los acontecimientos de inundación que han sufrido en este sector en el último año.



la Playa de PALO BLANCO

BANDERA AZUL









La Playa de Palo Blanco, en el **municipio de Santiago de Tolú, Departamento de Sucre,** cuenta con el prestigioso galardón de la **Bandera Azul**, un reconocimiento internacional que destaca la calidad de sus aguas, la limpieza y el compromiso ambiental de la región. Este mérito, logrado gracias a los esfuerzos de la **Alcaldía de Tolú** bajo la dirección del alcalde **Wilmer Pérez**, posiciona a la playa como un modelo de sostenibilidad. La distinción resalta la importancia de brindar a turistas y locales un entorno seguro y limpio, consolidando a Tolú como un referente de turismo responsable en el Caribe colombiano. ***¡Te invitamos a visitar este paraíso costero y disfrutar de una experiencia única rodeada de naturaleza, tranquilidad y compromiso ambiental!***

Alcaldía de
Santiago de Tolú

NUEVOS AFILIADOS

DAMOS LA BIENVENIDA A LOS SIGUIENTES NUEVOS AFILIADOS

SECCIONAL CARIBE

Profesionales

Eduardo Alberto Angulo Buitrago
Ingeniero Civil
Triple A de Barranquilla SA ESP.
3013390806
Carrera 58 No. 67-09
Barranquilla - Atlántico

Rájiv Jose Rocha Jerez
Ingeniero Ambiental y Sanitario
Sohec SAS.
3013464521
Carrera 15 # 14 – 91
Valledupar - Cesar

Walter Ramírez
Ingeniero Civil
Grupo Epicsa.
50258657035
Quetzaltenango, Guatemala

Wenceslao Junior Hernández Amador
Ingeniero Civil
H&H Ingeniería SAS.
3123021312
Calle 24 #29a-147 Casa 45
Santa Marta - Magdalena

Luis David Sánchez Prada
Hidrógrafo
Ingeniería y Soluciones Caribe SAS.
3135437456
Barranquilla - Atlántico

Hugo Andrés Liñán Palomino
Ingeniero Ambiental y Sanitario
Ducto Limpio de Colombia
3003893304

Claudia Inés Wilches Contreras
Ingeniera del Medio Ambiente
Servicio Nacional de Aprendizaje
3135137437

SECCIONAL CENTRO

Empresas consultoras

FUNDACIÓN PARQUE JAIME DUQUE

Es una entidad sin ánimo de lucro, 100% colombiana que trabaja por la conservación de la familia y el bienestar social, de la naturaleza y de la cultura, con el único objetivo de servir a la comunidad promoviendo el bienestar de las generaciones actuales y futuras.

Daniela Campos Bonilla
Directora Gestión Ambiental
Email: dcampos@parquejaimeduque.com
Celular: 3142535742
Bogotá / Colombia

AGREGADOS ARENAS Y GRAVAS

Es una planta autorizada de acuerdo con las Resoluciones del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, enfocada en el tratamiento y aprovechamiento de los Residuos de Construcción y Demolición RCD, revalorizándolos para reincorporarlos al ciclo económico.

Juan Carlos Oñate Rincón
Gerente
Email: presidencia@agregados.net.co
Celular: 3142535742
Bogotá / Colombia

Universidades

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
Sede Villavicencio

Promueve la formación integral de las personas en el campo de la Educación Superior, mediante acciones y procesos de enseñanza-aprendizaje, investigación y proyección social, para que respondan de manera ética, creativa y crítica a las exigencias de la vida humana.

William Peñaranda
Decano Facultad de Ingenieria Ambiental
Email: dec.ingambiental@ustavillavicencio.edu.co
Tel: (608) 678 42 60, Ext. 4150
Villavicencio, Meta

NUEVOS AFILIADOS EMPRESAS DE SERVICIOS PÚBLICOS

AVANTIKA

Es una empresa con más de 58 años de experiencia, especialistas en soluciones integrales para laboratorios: Diseño y construcción de laboratorios, equipos, insumos, mobiliario, además de apoyo técnico especializado y capacitaciones para equipos de trabajo. Contamos con distribución en toda Colombia.

Diana Arrieta
Director de Mercadeo
Email: mercadeo@avantika.com.co
Celular: 301 601 7078
Bogotá / Colombia

AGUAS KPITAL CÚCUTA SA ESP

Empresa operadora de los servicios de acueducto y alcantarillado de la ciudad, para atender la operación, ampliación, rehabilitación, mantenimiento y gestión comercial de la infraestructura de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado de la ciudad de San José de Cúcuta.

Su principal objetivo es el mejoramiento de la calidad de vida de cada uno de los cucuteños, mediante la optimización de un servicio público esencial para la comunidad: El Agua.

Hugo Iván Vergel Hernández
Gerente
Email: gerencia@akc.co
Celular: 3189242000
Cúcuta / Norte de Santander



SECCIONAL NOROCCIDENTE

Profesionales

José Manuel Ortiz Paternina
Tecnólogo en construcción
Cel.: 3232134220
Ortizpaternina@gmail.com
Barrancabermeja, Santander

David Alejandro Jiménez Brand
Tecnólogo SENA
Cel.: 3185229456
alejo-jimenex@hotmail.com
Envigado, Antioquia

Edwin Alberto Muñoz Vicioso
Ingeniero Civil
Cel.: 3156129413
ing.munozv@gmail.com
Santa Ana, Magdalena

Diego León Álzate
Ingeniero Mecánico – civil
Cel.: 3164505754
aguaxxi@yahoo.com
Pereira, Risaralda

Julián Rodríguez Vargas
Ingeniero
Cel.: 3146505047
Retiro- Antioquia

Angélica María Perez Jiménez
Ecóloga
Cel.: 3162365315
angiemaria356@hotmail.com
Medellín, Antioquia

Juan Daniel Estrada Ballestas
Administrador de empresas
Cel.: 3217784688
juandestrada23@hotmail.com
Barranquilla

Moisés Alfonso Martínez Isaza
Ingeniero Civil
Cel.: 3205377854
Moisesing10@gmail.com
Santa ana, Magdalena

Kathy yuliett Sossa Cabarcas
Ingeniera ambiental
Cel.: 3013884235
Sossakathy27@gmail.com
Fundación, magdalena

Estudiantes

Simón Alfredo Narváez Restrepo
Estudiante pregrado Ingeniería sanitaria
Universidad de Antioquia
Cel.: 3013152649
sinarrez@gmail.com
Itagüí, Antioquia

Sofia Galvis Gutiérrez
Estudiante de ingeniería
Cel.:3012554209
Gutierrezsofia1985@gmail.com
Medellín, Antioquia

Valentina Giraldo Tuberquia
Estudiante ingeniería ambiental
Cel.:3233089740
vgiraldo112@gmail.com
Bello, Antioquia

Santiago Gil
Estudiante de ingeniería
Cel.:3008120921
Santiagogil1505@gmail.com

SECCIONAL OCCIDENTE

Profesional

Alfredo Acruta Sánchez
Profesión: Ingeniería Sanitario y Civil
Cel.: (+51999931066)
acalsa60@gmail.com
Lima - Peru

Estudiantes

Juan Esteban Lara Soto
Estudiante Ingeniería Sanitaria y Ambiental
Universidad del Valle
Cel.: 3117415867
Juan.esteban.lara@correounivalle.edu.co
Cali – Valle

Francisco Javier Rivera Velasco
Tecnólogo en control ambiental
Sena Regional Cauca
Cel.: 3148112195
javiriverav@hotmail.com
Popayán - Cauca




ACODAL
ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA
SANITARIA Y AMBIENTAL