



**Riesgos, Cambio Climático  
y vulnerabilidad para el sector  
Agua Potable y Saneamiento**

**Medidas para mitigar  
las consecuencias  
del fenómeno de El Niño**

**Evaluación de la gestión de  
los residuos industriales**



## 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

Lilian Caballero Sandoval  
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

www.freepik.es  
Angie Vanessa Rodríguez Vargas y  
Erika Katerine Rodríguez Alvarado

### Impresión

Editorial Gente nueva

### Diseño y Diagramación

Luz Mery Avendaño  
luzmeave@yahoo.es

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

|                     |          |
|---------------------|----------|
| <b>Presentación</b> | <b>4</b> |
|---------------------|----------|

|                           |          |
|---------------------------|----------|
| <b>Carta del Director</b> | <b>5</b> |
|---------------------------|----------|

|   |   |
|---|---|
| <b>Editorial</b>                                |   |
| Hablando sobre el Futuro Sostenible de Colombia | 6 |
| <i>Ing. Carlos Costa</i>                        |   |

|  |    |
|--|----|
| Riesgos, Cambio Climático y vulnerabilidad para el sector Agua Potable y Saneamiento | 10 |
| <i>Vivian Rocio Olarte Reyes, Miguel Ángel Ávila</i>                                 |    |

|  |    |
|--|----|
| Medidas para mitigar las consecuencias del fenómeno de El Niño | 24 |
| <i>Alicia Montalvo Santamaría</i>                              |    |

|   |    |
|---|----|
| Evaluación de la gestión de los residuos industriales del subsector económico de la comercialización de autopartes, servicios de reparación, mecánica automotriz y actividades conexas, en el municipio de Soacha, Cundinamarca | 30 |
| <i>Angie Vanessa Rodríguez Vargas y Erika Katerine Rodríguez Alvarado</i>   |    |

|                        |    |
|------------------------|----|
| <b>Gestión gremial</b> |    |
| Seccional Caribe       | 40 |
| Seccional Centro       | 44 |
| Seccional Occidente    | 46 |
| Seccional Noroccidente | 50 |

|                         |           |
|-------------------------|-----------|
| <b>Nuevos afiliados</b> | <b>54</b> |
|-------------------------|-----------|

# Contenido

## ACODAL

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

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

### Presidente

Carlos Rufino Costa Posada

### Vicepresidente

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 Hemer Redondo

Sociedad Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Barranquilla S.A.

ESP / Triple A de Barranquilla S.A. E.S.P.

Cinndy Vanesa Garay Garzón

Empresa de Servicios Públicos de Chía EMSERCHIA E.S.P.

### 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: Jonathan Ochoa Galvis

Directora Ejecutiva: Clara Sophia Millán Bonilla

presidencia@acodal.com

direccion@acodal.com

Cali – Valle

### 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

Lilian Caballero

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 2022 – 2024

**Presidente**

Claudia Patricia Carrillo Ortiz

**Vicepresidente**

Francisco Fernando García Rentería

**Secretario de Junta**

Rafael Oyaga Martínez

**Miembros Personales Principales**

Néstor Rafael Escorcía Redondo

**Miembros Personales Suplente**

Federico Rizzo Parra

**Sector Universitario**

Decano Armando Luis Cotes de Armas -  
Universidad Popular del Cesar

**Sector Industrial, Comercial  
y/o Ingeniería**

Danielle Pumarejo Mercado  
HIPSITEC LATAM S.A.S.

**Veedor Principal**

Antonio Cortés Nuñez

**Director Ejecutivo**

Ing. Javier Abello Strauss  
acodalca@gmail.com  
Barranquilla – Atlántico

**SECCIONAL CENTRO**  
Junta Directiva 2023 – 2025

**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**

KAIZEN GROUP INGENIERÍA S.A.S.

**Sector Universitario**

Universidad Nacional Abierta y a Distancia

**Sector de Servicios Públicos  
Domiciliarios**

Aguas de Manizales S.A. ESP

**Veedores**

William Antonio Lozano Rivas (p)  
Felipe Pineda (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 Institucional 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 2022 - 2024

**Presidente**

Ing. Jonathan Ochoa Galvis  
presidencia@acodal.com

**Vicepresidente**

Geog. Rodrigo Alfredo Barreto González

**Representantes de Afiliados  
Profesionales**

Ing. Luz Ángela Otálora

**Representante de Afiliados Institucio-  
nales de instituciones de Educación  
Superior**

Ing. Carmen Eugenia Sterling Sadovnik

**Vocal Miembro Institucional Sector  
Ingeniería y/o Consultoría**

Ing. Robert Fabián Corrales Gómez  
Incoambiental

**Representante de Afiliados Institucio-  
nales Empresariales de los Sectores  
de la Industria y el Comercio**

Ing. Alexander Obando Gallego  
Tratamientos Químicos Industriales  
S.A.S BIC -TQI

**Representante de Afiliados Institu-  
cionales de Empresas de Servicios  
Públicos Domiciliarios**

Ing. Carlos Alberto Trujillo Vergara  
Hidroambiental

**Representate de Afiliados Estudiantes**

Est. Norma Constanza Guerrero Ruiz

**Veedor**

Dra. Nancy López Cárdenas

**Veedor Suplente**

Ing. Marquis Alonso Carvajal Amaya

**Directora Ejecutiva**

Ing. Clara Sophia Millán Bonilla



# Presentación

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, Firms 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*

Reciban un muy cordial saludo todos nuestros amables lectores:

Entregamos nuestra revista #260 acercándonos ya a nuestro Congreso anual, edición 67, que tendrá lugar los días 5, 6 y 7 de junio de 2024, con una especial invitación que nos hace nuestro Presidente, Carlos Costa en su editorial.

Asimismo, nuestro Presidente nos hace algunas reflexiones sobre el Cambio Climático y sobre la gestión de los residuos industriales.

De otra parte, les presento una síntesis del contenido de nuestra revista. Iniciando el contenido, tenemos un artículo de mucha actualidad, por la crisis del agua que nos acosa en esta época, denominado “Riesgos, Cambio Climático y vulnerabilidad para el sector Agua Potable y Saneamiento”, escrito por los ingenieros de la UNGRD, Vivian Rocío Olarte Reyes Y Miguel Ángel Dávila. Se hace un llamado a que, desde el nivel sectorial y territorial se implementen políticas y medidas para adaptarse a las nuevas condiciones de riesgo que se puedan generar por efectos del cambio climático.

En el Boletín informativo #10 de WOP-Colombia (Red de empresas hermanas) nos cuentan los progresos de esta red que ya registra 28 empresas WOP en nuestro país con interesantes resultados para el sector de agua y saneamiento en nuestro país.

Desde la banca multilateral, la experta de CAF, Alicia Montalvo Santamaría nos ha aportado el artículo “Medidas para mitigar las consecuencias del fenómeno de El Niño”. La economista Montalvo también nos advierte, que si no se toman medidas de gestión de riesgos, los impactos en América Latina y el Caribe incluirán la desertificación, períodos más prolongados de clima cálido y precipitaciones extremas, entre otros fenómenos.

En una segunda entrega (ver diagnóstico en revista #258), las ingenieras Angie Vanessa Rodríguez Vargas y Erika Katherine Rodríguez Alvarado, nos presentan una evaluación de la gestión de los residuos industriales en el sector de autopartes y afines. Entre sus conclusiones, reportan que casi el 83% de los establecimientos evaluados en el municipio de Soacha generan residuos peligrosos.

Se incluyen también las actividades de Gestión Gremial de las seccionales y el reporte de Nuevos Afiliados, a quienes damos una cordial bienvenida a nuestro gremio.

Muchas gracias a todos los que contribuyeron a la aparición de este nuevo ejemplar de nuestra revista, incluyendo a nuestros amables anunciantes.

Nos veremos en el Congreso en Cartagena.





## Hablando sobre el Futuro Sostenible de Colombia

*Ingeniero Carlos Costa\**  
*Presidente Ejecutivo ACODAL*

**E**n los últimos tiempos, Colombia ha enfrentado una serie de desafíos significativos en el ámbito del cambio climático y la gestión de residuos industriales. Por un lado, el cambio climático es una realidad que afecta a todas las regiones del mundo, y Colombia no es una excepción. Los fenómenos climáticos extremos, como sequías e inundaciones, están aumentando en frecuencia e intensidad, impactando la vida de millones de personas y la biodiversidad de nuestro país. Es urgente que tomemos medidas concretas para mitigar y adaptarnos a estos cambios, promoviendo prácticas sostenibles en todos los sectores de la sociedad.

Por otro lado, la gestión adecuada de los residuos industriales es fundamental para proteger nuestro medio ambiente y la salud de nuestras comunidades. En ACODAL, estamos comprometidos con promover tecnologías y políticas que fomenten la reducción, reutilización y reciclaje de residuos, así como el tratamiento seguro y adecuado de los desechos peligrosos. Es esencial trabajar en colaboración con el sector privado, el Gobierno y la sociedad civil para en-

contrar soluciones integrales y sostenibles a este desafío.

Para hablar de estos temas, me complace invitarlos a todos al 67 Congreso Internacional de ACODAL, el cual se llevará a cabo de manera presencial los días 5, 6 y 7 de junio de 2024 en el Centro de Convenciones del Hotel Las Américas, ubicado en la ciudad de Cartagena. Donde expertos nacionales e internacionales se reunirán para discutir y compartir experiencias sobre los temas más relevantes en ingeniería sanitaria, ambiental y de recursos hídricos.

Contaremos con la participación de países aliados como; Corea, Estados Unidos, Holanda e Israel; y la presencia de organismos de Cooperación Internacional como el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Water Environment Federation (WEF). Los asistentes tendrán la oportunidad de interactuar con representantes gubernamentales, participar en mesas de diálogo sectoriales y actualizarse en temas y normativas a través de una agenda académica robusta, que incluye Master Class certificables, confe-

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).

rencias magistrales y paneles de discusión. Será una oportunidad única para aprender, conectarse y colaborar en la construcción de un futuro más sostenible para Colombia y el mundo.

## Referencias

García, J., & López, M. (2023): "Impacto del cambio climático en la biodiversidad de Colombia". Revista: Cambio Climático: Investigación y Gestión.

Martínez, A., & Rodríguez, L. (2023): "Desafíos y oportunidades en la gestión de residuos industriales en Colombia". Revista: Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible.

Sánchez, E., & Díaz, R. (2023): "Avances en tecnologías de tratamiento de aguas residuales en Colombia". Revista: Ingeniería Sanitaria y Ambiental.

# 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.

Además contamos con servicios de:



Silla anfibia



Garita de salvavidas



Baños



Educación ambiental



Señalización marítima



Coveñas  
es de todos

## Certificación Internacional BLUE FLAG

Blue Flag es un programa líder en el mundo, que promueve la educación ambiental y la gestión sostenible de playas turísticas, marinas y barcos ecoturísticos que funciona como un esquema de certificación anual, presente en más de 50 países con más de 5000 banderas.

Es administrado por la Fundación para la Educación Ambiental (FEE por sus siglas en inglés).

## Criterios BLUE FLAG

- ▣ Educación Ambiental.
- ▣ Playas Limpias.
- ▣ Servicio y Seguridad para Usuarios.
- ▣ Protección Ambiental.
- ▣ Gestión Sostenible.
- ▣ Accesibilidad Universal.
- ▣ Excelente Calidad del Agua.

## SER BLUE FLAG ES OBTENER:

- ▣ Reconocimiento Global.
- ▣ Promoción Internacional.
- ▣ Diferenciación competitiva.
- ▣ Responsabilidad Social Empresarial.
- ▣ Exclusividad.



Asociación Colombiana de  
Ingeniería Sanitaria y Ambiental  
ACODAL Seccional Centro

[www.acodal.org.co](http://www.acodal.org.co)  
[www.blueflag.global](http://www.blueflag.global)  
[www.fee.global](http://www.fee.global)

[banderaazul@acodal.org.co](mailto:banderaazul@acodal.org.co)

PBX: (+601) 7 02 09 00 Ext. 22  
Diagonal 60 # 22-20  
Barrio San Luis  
Bogotá



Blue Flag en Colombia es un programa de certificación voluntaria en gestión ambiental para playas turísticas, marinas y embarcaciones ecoturísticas. Operado por ACODAL Seccional Centro, con fines de desarrollo sostenible a través de estrictos criterios técnicos y ambientales sujeto a control y supervisión Nacional e Internacional.

## Playas Certificadas en Colombia

- ▣ Playa Azul (Cartagena).
- ▣ Playa del Morro (Tumaco).
- ▣ Playa Dorada (Buenaventura).
- ▣ Playa Blanca (Santa Marta).
- ▣ Playa Bello Horizonte en concesión del Hotel Zuana (Santa Marta).
- ▣ Playa Segunda Ensenada (Coveñas).
- ▣ Playa El Edén (Coveñas).
- ▣ Playa Palo Blanco (Tolú).
- ▣ Johnny Cay (San Andrés).



f @ t v EMCALI oficial  
www.emcali.com.co

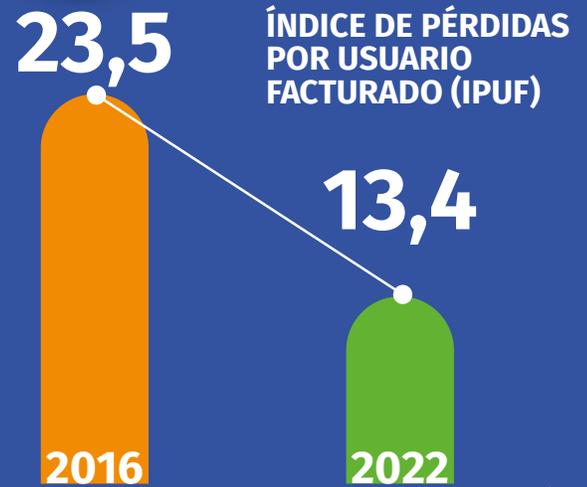
# DISMINUCIÓN DE PÉRDIDAS

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 pérdidas (IANC) de un 57,3% hasta el 47,5%, el IPUF bajó de 23,5 a 13,4 m<sup>3</sup>/u, en adición se logró reducir el 36% de las fugas visibles, reducir el suministro en 2 m<sup>3</sup>/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.



# Riesgos, Cambio Climático y vulnerabilidad para el sector Agua Potable y Saneamiento

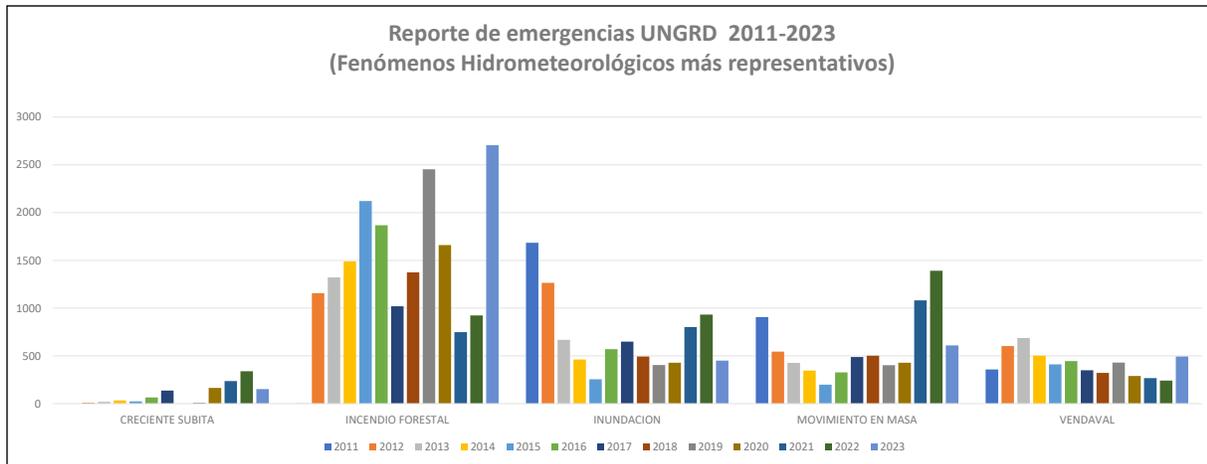
Vivian Rocio Olarte Reyes\*  
Miguel Ángel Ávila

Cada día son más evidentes los desafíos y necesidades que representa el aumento en la recurrencia e intensidad de los fenómenos meteorológicos, hidrometeorológicos e hidroclimáticos extremos, pues son los mayores causantes de desastres de diferente magnitud en Colombia, coadyuvado también por el posicionamiento geográfico del país sobre el trópico y la cercanía a cuerpos de agua intensamente dinámicos como el Caribe y el Océano Pacífico; sobre todo, si se tiene en cuenta que la variabilidad climática cíclicamente modula la frecuencia e intensidad de los fenómenos meteorológicos extremos y también sus fases extremas, las cuales traen consigo fenómenos hidroclimáticos como la sequía o las inundaciones de largo período, asociados al fenómeno ENOS (Niño/ Niña).

De acuerdo al reporte de emergencias de la Unidad Nacional Para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD) para el periodo comprendido entre los años 1998 a 2023 se han registrado un total de 63.860 eventos, de estos 55.009 corresponde al tipo hidrometeorológico,<sup>1</sup> donde el 30% está asociado a incendios forestales, el 25% a inundaciones, el 16% a movimientos en masa, el 11% a vendavales,

1 Para este ejercicio se tomaron los datos correspondientes a los siguientes eventos hidrometeorológicos: avenida torrencial, Creciente súbita, Incendio de cobertura vegetal, Inundación, Granizada, Movimiento en masa, Sequia, Tormenta eléctrica., vendaval.

\* Ingeniera Ambiental, Especialista en Gerencia del Medio Ambiente y Especialista en Gobierno y Políticas Públicas, ha venido desarrollando en la UNGRD actividades que contribuyen con la formulación de acciones de intervención prospectiva para la reducción del riesgo de desastres, con énfasis en la Gestión Ambiental, la Variabilidad Climática, el Cambio Climático y/o las Soluciones Basadas en la Naturaleza con enfoque de Eco- RRD, de interés nacional y/o territorial y/o comunitario.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Reporte de Emergencias UNGRD

2% crecientes súbitas, 1.2% a avenidas torrenciales y 1% a eventos de sequía, no obstante si analizamos estos datos en el periodo de tiempo comprendido entre los años 2011 a 2023<sup>2</sup> encontramos que: (ver figura Reporte de emergencias UNGRD).

Es decir, el país es más propenso a la ocurrencia de eventos por incendios forestales. Inundaciones, movimientos en masa y vendavales, siendo más recurrentes durante el fenómeno de El Niño/La Niña.

La frecuencia e intensidad de este tipo de eventos pueden verse modificadas por la manifestación de condiciones climáticas extremas, ejemplo de ello es la emergencia de los años 2021-2023 como consecuencia del fenómeno de La Niña que se configuró para la época.

Es importante recordar que la variabilidad climática es un proceso natural del planeta, tal y como sucede con el efecto invernadero, el cual regula el adecuado balance energético en escalas territoriales, así como las condiciones ecosistémicas a nivel mundial. Ahora bien, el análisis de los diferentes fenómenos de variabilidad climática representado en el estudio de las secuencias históricas de las anomalías para

<sup>2</sup> Se escoge este rango de tiempo debido a que a partir del año 2010 se cuentan con mayor cantidad de datos de las diferentes emergencias presentadas.

un área en particular, permite establecer la evidencia de diferentes escalas de dicha variabilidad, encontrándose las escalas intraestacional (perturbaciones que determinan las condiciones de tiempo durante decenas de días), interanual (las variaciones que se presentan en las variables climatológicas de año en año) e interdecadal (fluctuaciones del clima a nivel de décadas) (IDEAM & UNAL, 2018).

En el largo plazo (en ciclos de varios decenios y siglos) pueden ocurrir modificaciones relativamente lentas pero sustanciales de los patrones establecidos, las que se conocen como cambio climático. En ese sentido, el cambio climático se puede entender como un cambio en el clima de una región en el largo plazo, el cual puede ser atribuible directa o indirectamente a la actividad humana, llegando a alterar la composición de la atmósfera mundial en ciclos de varios decenios o siglos, es decir modificando de manera paulatina los patrones de comportamiento espacial, pero, además, **modificando el ciclo anual de los fenómenos meteorológicos e hidroclimáticos extremos.**

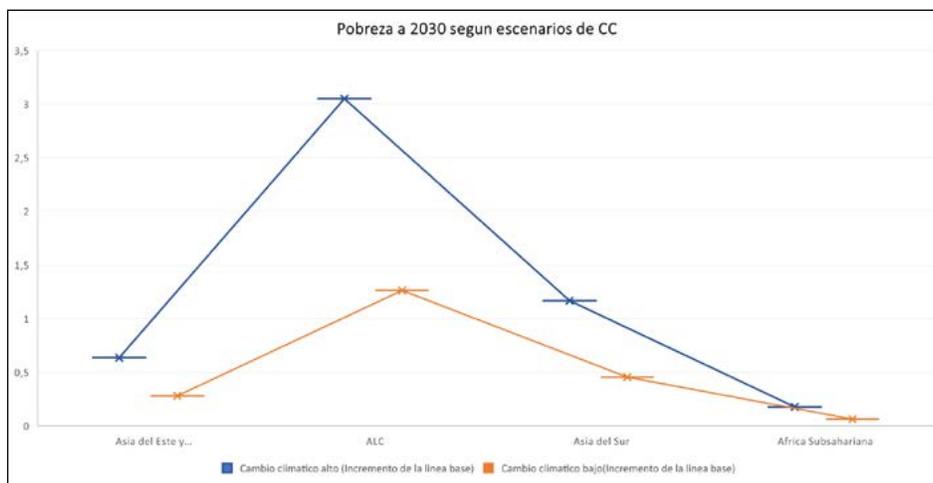
En este sentido, es importante tener en cuenta la relación que hay entre la gestión del riesgo de desastres y los fenómenos meteorológicos e hidroclimáticos extremos, la variabilidad y el cambio climático, ya que si bien, estos se relacionan entre sí, requieren especificidades en

su abordaje que deben ser tenidas en cuenta al momento de planificar el territorio frente a estos fenómenos.

Ahora bien, el cambio climático modificará los patrones de comportamiento de los fenómenos meteorológicos e hidrológicos extremos que se presentan en el país en términos de frecuencia e intensidad, lo que nos lleva a esperar que la ocurrencia de estos eventos se intensifique en los años venideros, aunado esto a el crecimiento demográfico y la urbanización, se entiende que cada vez la población expuesta será mayor.

Por eso es fundamental que desde los sectores se puedan establecer procesos en los cuales se identifique, revise y actualice la información disponible y se propenda por la generación de estudios que permitan con base en resultados, la gestión y toma oportuna de decisiones, dicho en otras palabras, es necesario que desde el nivel sectorial y territorial se implementen políticas y/o medidas para adaptarse a las nuevas condiciones de riesgo que se pueden generar por efectos del cambio climático con el fin de ir adaptando a la sociedad a las nuevas frecuencias o intensidades de tales fenómenos y, por ende, a los cambios en las amenazas asocia-

das, propendiendo por el desarrollo de sociedades más resilientes. Estas consideraciones son fundamentales para el sector de agua potable y saneamiento básico, que tiene dos desafíos fundamentales, en primer lugar, la prestación del servicio de agua potable y saneamiento durante la ocurrencia de un desastre y/o emergencias y después de ocurrido y en segundo lugar la reducción del riesgo de desastres relacionados con el agua, los fenómenos hidrometeorológicos son fuente de amenazas dado que al materializarse en desastres pueden impactar de manera grave sobre ambos aspectos, ante esto el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (PNGRD), establece que “los vacíos en el tema de gestión del riesgo de desastres en las políticas y planes sectoriales amenazan la sostenibilidad de las inversiones, tanto de sectores productivos como de servicios, contribuyendo de esta manera al aumento de la exposición y la vulnerabilidad”, por tanto insta como meta 5 “Reducir los daños causados por eventos en los servicios de agua potable en el período 2015 - 2030 respecto al decenio 2005-2014”. , la cual se refiere al número de acueductos afectados en un evento o tras el impacto de un evento re-



Elaboración propia adaptado de Jafino. (2020)<sup>3</sup>

3. Jafino, Bramka Arga; Walsh, Brian James; Rozenberg, Julie; Hallegatte, Stephane. Revised Estimates of the Impact of Climate Change on Extreme Poverty by 2030 (English). Policy Research working paper, no. WPS 9417, COVID-19 (Coronavirus) Washington, D.C.: World Bank Group.

corriente (Inundaciones, Movimientos en Masa, Avenidas Torrenciales).

Las medidas para reducir el riesgo de desastres son también, formas de proteger las comunidades más pobres y vulnerables sobre las que recaen las principales consecuencias de los desastres, este aspecto cobra especial relevancia en un contexto como el de la región, donde de acuerdo a las estimaciones del Banco Mundial, de presentarse el escenario más crítico en materia de cambio climático, en el cual nos enfrentaremos a un aumento en la temperatura global superior a 1,5 °C, derivará en un aumento de hasta 300 % en la pobreza extrema de América Latina y el Caribe (ALC) para el año 2030.

Y si bien no hay datos específicos para el caso colombiano, de acuerdo a la información del DANE (2023)<sup>4</sup>, el porcentaje de personas en situación de pobreza monetaria durante el año 2022, fue del 36,6%; hogares pobres, quienes estadísticamente se encuentran en un mayor estado de vulnerabilidad y se verán enfrentados a impactos negativos más fuertes cuando son afectados por la ocurrencia de un desastre, así que es necesario recordar que la Gestión del Riesgo de Desastres está concebida como un proceso social, el cual es responsabilidad de todos los habitantes del territorio colombiano, indispensable para asegurar la sostenibilidad, la seguridad territorial, los derechos e intereses colectivos, mejorar la calidad de vida de las poblaciones y las comunidades en riesgo,<sup>5</sup> propende porque los diferentes actores para la toma de decisiones a nivel individual y colectivo comprendan qué el riesgo de desastres está relacionado con las dinámicas sociales y económicas que construyen vulnerabilidades y conducen a

una transformación del territorio seguro y ambientalmente sostenible; por tanto es vital que desde todos los sectores se planteen medidas de adaptación al CC que al mismo tiempo permitan reducir el riesgo de desastres.

Ahora, de acuerdo a la Ley 1523 de 2012, **En Colombia la Gestión del Riesgo de Desastres está concebida como un proceso social, el cual es responsabilidad de todos los habitantes del territorio colombiano**, indispensable para asegurar la sostenibilidad, la seguridad territorial, los derechos e intereses colectivos, mejorar la calidad de vida de las poblaciones y las comunidades en riesgo,<sup>6</sup> propende porque los diferentes actores para la toma de decisiones a nivel individual y colectivo comprendan qué el riesgo de desastres está relacionado con las dinámicas sociales y económicas que construyen vulnerabilidades y conducen a una transformación del territorio seguro y ambientalmente sostenible.

Adicionalmente las entidades públicas y privadas deben desarrollar y ejecutar los procesos de gestión del riesgo, entiéndase: conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo de desastres, en el marco de sus competencias, su ámbito de actuación y su jurisdicción, como componentes del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SNGRD, por tanto el Decreto 2157 de 2017 define las bases para la formulación del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres de las Entidades Públicas y Privadas (PGRDEPP), el cual brinda las herramientas que incluyen entre otros aspectos, el análisis específico de riesgo que considere los posibles efectos de eventos de origen natural, socio-natural, tecnológico, fitosanitario o humano no intencional, sobre la infraestructura expuesta y aquellos que se deriven de los daños de la misma en su área de influencia de posible afectación por la entidad, así como de su operación que puedan ge-

4 DANE - Pobreza monetaria. (s/f). Gov.co. Recuperado el 18 de marzo de 2024, de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/pobreza-monetaria>

5 Ley 1523 de 2012, Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones, 24 de abril de 2012.

6 Ley 1523 de 2012, Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones, 24 de abril de 2012.

nerar una alteración intensa, grave y extendida en las condiciones normales de funcionamiento de la sociedad.

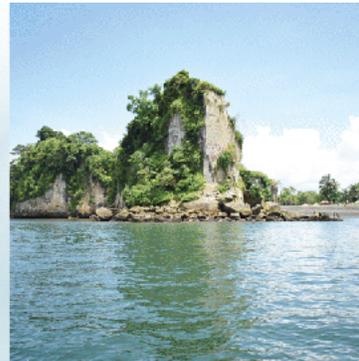
Es por esto que desde los diferentes actores, comunidad, sociedad civil, y los sectores públicos y privados se deben implementar medidas que consideren los posibles escenarios en **términos de cambio climático** y como se manifestarán en

el país, siendo imperativo que las medidas de reducción del riesgo que se proyecten en los territorios, contribuyan positivamente a reducir las condiciones de riesgo actuales y futuras, con lo cual se contribuye a adaptar el territorio al cambio climático y sus efectos, garantizando al mismo tiempo la protección de los derechos humanos de todos los Colombianos.

EL ENCANTO DE ESTA TIERRA  
TE LLEVA A CONOCER  
LUGARES QUE TE ENAMORARÁN

TUMACO

"Perla de Colores llena de tesoros."



MARÍA EMILSEN  
ANGULO GUEVARA  
ALCALDESA DE TUMACO  
2020 - 2023



[tumaco-narino.gov.co](http://tumaco-narino.gov.co)



Alcaldía de Tumaco



Alcaldía de Tumaco

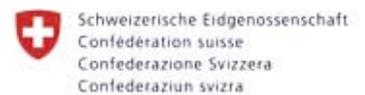


WOP-Colombia

## Boletín Informativo #10

Marzo 2024

Red de empresas hermanas de Colombia



Embajada de Suiza en Colombia  
Cooperación Económica y Desarrollo (SECO)



## Editorial

El Proyecto Red de Empresas Hermanas de Agua (WOP, por sus siglas en inglés) representa una iniciativa impulsada por las Naciones Unidas que busca fortalecer la capacidad operativa y el acceso al agua y saneamiento básico de las empresas prestadoras de servicios públicos. En el contexto latinoamericano y caribeño, el WOP se ha materializado como una red de cooperación entre operadores de agua y saneamiento sin fines de lucro, con el propósito de garantizar la provisión de un servicio de calidad y sostenible. En este marco, el WOP - LAC (Red de Empresas Hermanas de América Latina y el Caribe) ofrece una oportunidad significativa para la participación activa de diversas entidades.

En Colombia, WOP-Colombia cuenta con el destacado respaldo de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (ACODAL) en la implementación de esta iniciativa, materializado a través de un convenio suscrito con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y su ejecución durante el período 2020 - 2022. Este acuerdo, que estableció los términos y condiciones para la cooperación técnica no reembolsable, tuvo como objetivo primordial fortalecer las empresas de agua y saneamiento en el país. La ampliación de dicho convenio hasta febrero de 2024 evidenció el éxito y la relevancia del proyecto, así como la firme voluntad de todas las partes involucradas de continuar contribuyendo al progreso del sector. Además, como testimonio adicional del reconocimiento a la efectividad de la gestión del proyecto, en diciembre de 2023 se firmó un nuevo contrato entre ACODAL y el BID por seis meses, ratificando el compromiso continuo de ambas partes con el fortalecimiento del sector de agua y saneamiento en Colombia y respaldando la confianza en el éxito y la efectividad de las acciones llevadas a cabo en el marco del proyecto WOP-Colombia.



## Contenido

# Índice

|   |   |
|---|---|
| EDITORIAL .....   | 1 |
| Resumen del año 2023 .....  | 3 |
| Boletines WOP-Colombia 2023 .....   | 3 |
| Hermanamientos WOP finalizados.....   | 4 |
| 1. WOP Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá ESP – EAAB ESP y Aguas de Manizales SA ESP .....       |   |
| 2. WOP Aguas de Manizales SA ESP y EmpoDuitama SA ESP .....   |   |
| 3. WOP Empresas Públicas de Medellín y Aguas de Buga SA ESP .....   |   |
| 4. WOP entre Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. E.S.P. y H2O Kpital de Cúcuta S.A. E.S.P. ....       |   |
| 5. WOP Empresa de Obras Sanitarias de Pasto EMPOPASTO SA ESP y AQUACOL - Acueductos Rurales de Cauca .....    | 5 |
| 6. WOP SERVAF SA ESP y Empugar SA ESP .....   |   |
| 7. WOP Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá ESP – EAAB ESP y Emcali SA ESP ..                      |   |
| 8. WOP Emcali SA ESP y Empresa De Servicios Públicos de Chía EMSERCHÍA ESP .....                              |   |
| 9. WOP Empresa de Obras Sanitarias de Pasto EMPOPASTO SA ESP y AQUACOL - Acueductos Rurales de Cauca II ..... | 6 |
| 10. WOP Aguas Kpital de Cúcuta S.A. E.S.P. y SERVAF SA ESP .....  |   |
| 11. WOP Secretaría de Gestión y Control Territorial de Medellín y Secretaría Distrital del Hábitat .....      |   |
| Empresas Wop-Colombia .....   | 7 |
| Ilustración 1. Empresas que hacen parte del WOP-Colombia .....  |   |



## Resumen del año 2023

Como testimonio del reconocimiento a la efectividad de la gestión del proyecto, cabe destacar que en diciembre de 2023 se firmó un nuevo contrato entre ACODAL y el BID.

Este ratifica el compromiso continuo de ambas partes con el fortalecimiento del sector de agua y saneamiento en Colombia. Con una duración de seis meses, este contrato demuestra la confianza en el éxito y la efectividad de las acciones llevadas a cabo en el marco del proyecto WOP-Colombia.

Asimismo, durante el año 2023, la Red de Empresas Hermanas de Colombia, bajo la ejecución de ACODAL, elaboró cuatro boletines informativos que resumieron los avances y actividades relevantes del proyecto.

## Boletines WOP-Colombia 2023

Durante el año 2023, la Red de Empresas Hermanas de Colombia, en ejecución de ACODAL, elaboró cuatro boletines informativos que se encuentran publicados en sitio web.

El Boletín Informativo #6, de enero, resumió los avances del año anterior y estableció los desafíos para el 2023, destacando el crecimiento de la red y los hermanamientos concluidos. En el Boletín Informativo #7, de marzo, se proporcionaron actualizaciones sobre las actividades en curso. Un Boletín Especial publicado en julio, compartió experiencias y lecciones aprendidas por parte de las empresas miembro; y finalmente, el Boletín Informativo #9, de julio, destacó un taller privado ofrecido por EPM y el primer encuentro de WOP-Colombia, resaltando la participación masiva y el interés continuo en las actividades de la red.





# Hermanamientos WOP finalizados

## 1. WOP Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá ESP – EAAB ESP y Aguas de Manizales SA ESP



Objetivo del hermanamiento: Buenas prácticas y lecciones aprendidas en la estructuración de un plan maestro de Acueducto y Alcantarillado y la gestión de activos.

## 2. WOP Aguas de Manizales SA ESP y EmpoDuitama SA ESP



Objetivo del hermanamiento: Diagnóstico y recomendaciones para mejorar la confiabilidad del cálculo del indicador de Agua No Contabilizada en EMPODUITAMA S.A. E.S.P.

## 3. WOP Empresas Públicas de Medellín y Aguas de Buga SA ESP



Objetivo del hermanamiento: Diagnóstico y recomendaciones para fortalecer procesos de Gestión en la Empresas Aguas de Buga S.A E.S.P.

## 4. WOP Acueducto Metropolitano de Bucaramanga SA ESP y Aguas Kpital de Cúcuta SA ESP



Objetivo del hermanamiento: Aplicar y validar conocimientos y buenas prácticas en la calibración de modelos hidráulicos, así como compartir experiencias en el control del agua no contabilizada, con el fin de mejorar la gestión del servicio de acueducto en ambas empresas.



## 5. WOP Empresa de Obras Sanitarias de Pasto EMPOPASTO SA ESP y AQUACOL - Acueductos Rurales de Cauca



Objetivo del hermanamiento: Llevar a cabo asistencia técnica en la operación y mantenimiento de infraestructura asociada al abastecimiento y prestación de servicios de agua en comunidades rurales del Municipio de Santander de Quilichao (Departamento del Cauca): Veredas Curpaq, Sanquepal y Municipio de Trujillo (Valle del Cauca): Corregimiento Robledo.

## 6. WOP SERVAF SA ESP y Empugar SA ESP



Objetivo del hermanamiento: Diagnóstico, formulación y desarrollo de planes de expansiones de red y recomendaciones para la implementación en el municipio de Garzón por parte de SERVAF.

## 7. WOP Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá ESP – EAAB ESP y Emcali SA ESP



Objetivo del hermanamiento: Fortalecer la eficiencia energética y la gestión del conocimiento, facilitando la transferencia de experiencias, promoviendo la capacitación y minimizando riesgos frente a cambios de personal para mejorar los servicios de acueducto y alcantarillado.

## 8. WOP Emcali SA ESP y Empresa De Servicios Públicos de Chía EMSECHÍA ESP



Objetivo del hermanamiento: conocer las experiencias y lecciones aprendidas que tiene EMCALI en la prestación del servicio de agua potable y los servicios complementarios.



## 9. WOP Empresa de Obras Sanitarias de Pasto EMPOPASTO SA ESP y AQUACOL - Acueductos Rurales de Cauca II



Objetivo del hermanamiento: Realizar jornadas teóricas y prácticas de capacitación en la operación y mantenimiento de infraestructura asociada al abastecimiento y prestación de servicios de agua en comunidades rurales de Asoalma, Morales del municipio de Caloto en el departamento del Cauca.

## 10. WOP Aguas Kpital de Cúcuta S.A. E.S.P. y SERVAF SA ESP



Objetivo del hermanamiento: Conocer las experiencias y lecciones aprendidas de Aguas Kpital Cúcuta SA ESP en el manejo y gestión de pilas públicas y la operación del sistema de control activo de presiones para la operación de sectores hidráulicos en el acueducto de Cúcuta.

## 11. WOP Secretaría de Gestión y Control Territorial de Medellín y Secretaría Distrital del Hábitat



Objetivo del hermanamiento: Políticas y programas en materia de acueducto y saneamiento básico de los distritos de Medellín y Bogotá.





Este crecimiento en la participación refleja la relevancia y la oportunidad significativa que presenta el WOP - LAC para el intercambio de conocimientos y experiencias en América Latina y el Caribe. El objetivo general es gestionar los hermanamientos, garantizando la transferencia de conocimientos, para fortalecer las empresas de agua y saneamiento en Colombia, a través de visitas y talleres de capacitación.

Para promover aún más la participación en el proyecto, hemos programado un taller de WOP que se llevará a cabo el 6 de junio del 2024, durante el Congreso de ACODAL en Cartagena de Indias. Este estará dirigido a las empresas que forman parte de la red de empresas hermanas en Colombia.

Le extendemos una cordial invitación a todas las empresas de servicios públicos interesadas en unirse a la red para fortalecer el sector mediante el intercambio de conocimientos con otras empresas. Si están interesadas y motivadas, nos pueden escribir a [wopcolombia@acodal.org.co](mailto:wopcolombia@acodal.org.co) con el nombre de la empresa, un contacto, el cargo, las fortalezas de la empresa y los temas en los que les gustaría participar.

Los invitamos a conocer todos los detalles de WOP Colombia en:

[www.acodal.org.co/wop-colombia/](http://www.acodal.org.co/wop-colombia/)

Para mayor información:  
Email: [wopcolombia@acodal.org.co](mailto:wopcolombia@acodal.org.co)

 +57 311 544 8964

 601 70 20 900

# Medidas para mitigar las consecuencias del fenómeno de El Niño

Alicia Montalvo Santamaría\*

## El Niño y su interconexión con las vulnerabilidades de la región

**E**l evento climático de El Niño es un patrón natural que consiste en el aumento de las temperaturas de la superficie del océano en las partes central y oriental del Pacífico tropical. Sus ciclos se caracterizan por un comportamiento atípico de las precipitaciones, ocurren aproximadamente cada 2 a 7 años y tienen una duración de entre 9 y 12 meses.<sup>1</sup> Si bien su manifestación principal son las sequías prolongadas, en algunas regiones se manifiesta con fuertes lluvias.

El Niño tiene importantes consecuencias para los ecosistemas y la biodiversidad de América Latina y El Caribe, dada su frecuencia, intensidad e impactos negativos. Las sequías pueden provocar déficit hídrico, desertificación, y un aumento del riesgo de incendios forestales; mientras que las fuertes lluvias pueden generar inundaciones y deslizamientos que pongan en riesgo ecosistemas estratégicos. A pesar de tener un origen natural, es crucial reconocer que El Niño ocurre en un contexto de crisis climática que exacerba estos fenómenos extremos, que se vuelven más probables, frecuentes e intensos.

Entre 1998 y 2017, el 53% de las pérdidas económicas mundiales por desastres relaciona-

---

\* Alicia Montalvo Santamaría es Gerenta de Acción Climática y Biodiversidad Positiva de CAF-Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe. Ha desempeñado su carrera como funcionaria del Gobierno de España en el ámbito de la economía y la cooperación financiera internacional, así como en materia de cambio climático. Cuenta con un Máster en Administración Pública de la Universidad de Harvard.

---

1 United Nations Regional Collaborative Platform (2023). *El evento de El Niño en América Latina y el Caribe*.

dos con el clima ocurrieron en América Latina y el Caribe<sup>2</sup>. Esto se debe a las condiciones de vulnerabilidad que afectan a la región y que constituyen factores críticos del riesgo de desastres, tales como la pobreza y desigualdad, la inseguridad alimentaria, la débil gobernanza, la creciente urbanización no planificada y el deterioro de los ecosistemas a causa del cambio climático, entre otros. Las pérdidas y daños por desastres acumulados a lo largo del tiempo generan un gran impacto financiero para los países y merman los esfuerzos en favor del desarrollo sostenible, en un momento en que el espacio fiscal es muy estrecho. A corto plazo, los desastres provocan de manera directa la pérdida de medios de vida de poblaciones en sectores como la agricultura, la ganadería y el turismo, con impactos en la salud, en la educación y en la provisión de servicios básicos, el deterioro de las infraestructuras, y el desplazamiento de personas, entre otros.

## Los desastres y el cambio climático como obstáculos para el desarrollo

América Latina y el Caribe es la segunda región del mundo más propensa a los desastres, sólo superada por Asia-Pacífico, con datos que superan los 1.500 desastres que han afectado a más de 190 millones de personas desde el año 2000.<sup>3</sup> De acuerdo con el *Informe de evaluación regional sobre el riesgo de desastres en América Latina y el Caribe* de UNDRR, entre 1997 y 2017: uno de cada cuatro desastres en el mundo ocurrió en la región, nueve de cada diez personas afectadas por estos desastres se vieron afectadas por eventos climáticos (principalmente inundaciones, algunas de las cuales podrían haberse previsto), y siete de cada diez

muertes por desastres fueron provocadas por una amenaza geológica (principalmente terremotos).<sup>4</sup>

Los desastres tienen un fuerte impacto macroeconómico sobre los países que los sufren, lo que supone un obstáculo para su desarrollo sostenible a largo plazo. Las pérdidas por desastres han pasado de ser un desajuste coyuntural a ser las responsables de una merma constante en el patrimonio de los países afectados, particularmente de los más pequeños. Aquellas economías de la región más afectadas por desastres observaron afectaciones macroeconómicas, con aumento en sus niveles de deuda e impacto en sus equilibrios fiscales. En América Latina y el Caribe se calcula que, desde el año 2000, se ha perdido una media del 1,7% del PIB anual debido a desastres relacionados con el clima.<sup>5</sup> Este porcentaje se acentúa en el Caribe y alcanza un 3% debido a su mayor exposición a fenómenos meteorológicos extremos. Si se atienden a casos concretos como República Dominicana o Bahamas, que en los últimos años han sufrido eventos de mayor intensidad como huracanes, se observa que las pérdidas han llegado incluso a superar la totalidad de su PIB.<sup>6</sup> Ante esta situación, fortalecer la resiliencia de los países se vuelve fundamental.

La tendencia de aumento de los desastres relacionados con el clima a nivel global se proyecta en un 40% entre 2021 y 2030 si no se toman medidas para reducir los riesgos (ver gráfico 1).<sup>7</sup> En América Latina y el Caribe, los impactos a medio plazo del cambio climático incluirán la desertificación, períodos más prolongados de clima cálido, precipitaciones menores y/o extre-

2 UNDRR (2021). *Informe de evaluación regional sobre el riesgo de desastres en América Latina y el Caribe*, Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR).

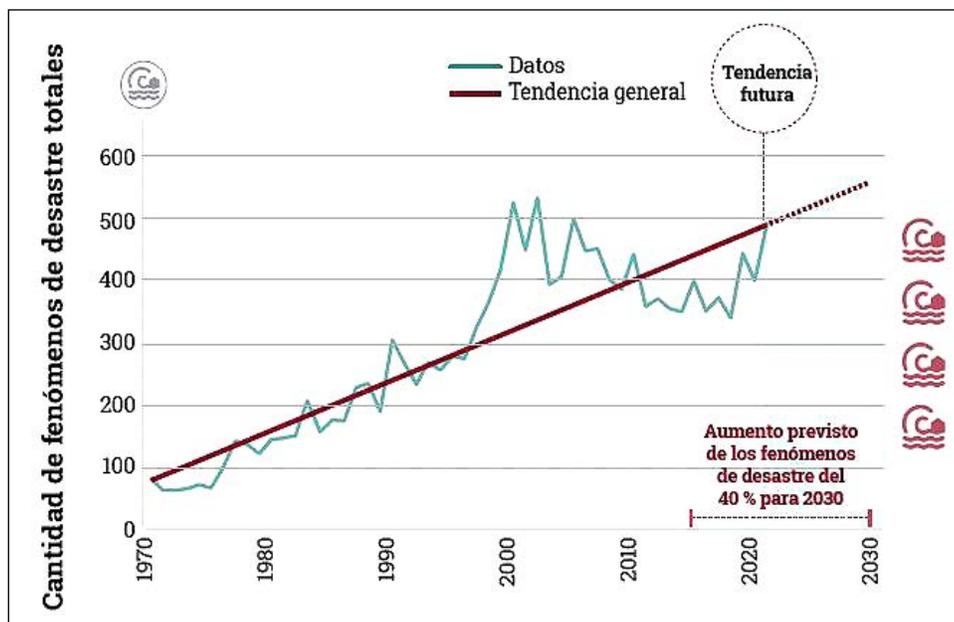
3 EM-DAT, C. (2020). *Em-dat: The OFDA/CRED international disaster database*. Centre for Research on the Epidemiology of Disasters, Universidad Católica de Lovaina, Bruselas.

4 UNDRR (2021). *Informe de evaluación regional sobre el riesgo de desastres en América Latina y el Caribe*, Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR).

5 Global Center on Adaptation (2021). *A Green and Resilient Recovery for Latin America*.

6 IMF (2019). *Bracing for the storm*.

7 UNDRR (2022). *Informe de Evaluación Global sobre la Reducción del Riesgo de Desastres (GAR)*.



**Gráfico 1.** Cantidad de desastres 1970-2020 y proyección 2021-2030<sup>9</sup>

mas y la intensificación de los fenómenos de La Niña o El Niño. El aumento del nivel del mar también afectará a las comunidades costeras, especialmente a los países del Caribe.<sup>8</sup>

Los desastres causados por el fenómeno de El Niño también frenan el crecimiento económico de los países. En la región, específicamente en Chile, Colombia, Ecuador y Perú, el evento de El Niño de 1982-1983 tuvo como resultado 1.656 muertes, afectó a más de 1.690.000 personas y causó pérdidas por valor de USD 3.600 millones. Si bien los eventos de El Niño de años posteriores experimentaron una reducción significativa en cuanto a muertes (gracias a la implementación de sistemas de alerta temprana), siguen causando pérdidas por valores que alcanzaron los USD 2.000 millones para el fenómeno de 2014-2016.<sup>10</sup> Esto demuestra

que, pese a los avances, la infraestructura, la producción y por ende los medios de vida de las poblaciones en América Latina y el Caribe continúan siendo altamente vulnerables, especialmente el sector agrícola, que se estima que concentra el 85% de las pérdidas.

## Medidas de mitigación para el fenómeno de El Niño

En las últimas décadas se han producido avances significativos en la gestión del riesgo de desastres. Se han desarrollado nuevos enfoques que analizan las causas subyacentes de los riesgos y comprenden sus interconexiones con fenómenos como el cambio climático o las condiciones de vulnerabilidad estructural de los países. Sin embargo, el foco se ha puesto mayoritariamente en la recuperación inmediata (inversiones reactivas, fondos de respuesta, seguros, etc) y pocos países de la región han logrado avanzar en marcos legales, políticas y planes de gestión de riesgos a largo plazo, con las adecuadas medidas de prevención. Para una adecuada gestión del riesgo de desastres en general y del fenómeno de El Niño en particular, es necesario considerar estos dos enfoques simultáneamente: a corto

8 UNDRR (2021). *Informe de evaluación regional sobre el riesgo de desastres en América Latina y el Caribe*.

9 Análisis elaborado por UNDRR para el *Informe de Evaluación Global sobre la Reducción del Riesgo de Desastres (2022)* con datos de EM-DAT.

10 United Nations Regional Collaborative Platform (2023). *El evento de El Niño en América Latina y el Caribe*.

plazo, para hacer frente a la materialización de los efectos de El Niño en los próximos meses; y a largo plazo, para fortalecer la resiliencia de los países ante estos eventos.

En el corto plazo, es importante que los países activen sus protocolos de actuación ante el fenómeno de El Niño basándose en mapas actualizados de las amenazas relacionadas y en análisis de los escenarios de riesgo. De esta manera, los países podrían tomar decisiones anticipatorias ante las posibles pérdidas y daños estimados por dichos escenarios. En este sentido, resulta fundamental que los países promuevan una gestión e intercambio de datos con sus medios disponibles (como, por ejemplo, el Centro Regional Copernicus en Chile). Asimismo, se deben integrar, en los planes de inversión nacionales, sistemas multiamenaza de asistencia a corto plazo que fortalezcan la resiliencia frente a futuras interrupciones.

En el mediano y largo plazo, la reducción del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático deben ser considerados por los países como proyectos de inversión.<sup>11</sup> Para poder lograr avances significativos en la resiliencia de territorios, comunidades y sectores productivos, es importante trascender de una visión basada en los recursos de donaciones y créditos contingentes, a la estructuración de políticas, programas y proyectos, con criterios de inversión y recurriendo a una variedad de fuentes de financiamiento diversificada que incluya los fondos verdes (tales como el Fondo Verde para el Clima, el Fondo de Adaptación y el Fondo para el Medioambiente Mundial). Estos planes de inversión deben (i) priorizar infraestructuras críticas y considerar criterios de resiliencia para asegurar una adecuada adaptación al cambio climático, (ii) proteger sectores productivos críticos como el agrícola o el abastecimiento de agua para ga-

rantizar la seguridad alimentaria, e (iii) involucrar a todas las partes responsables para establecer una acción climática clara y coordinada.

## El rol de la banca multilateral de desarrollo

La banca multilateral de desarrollo y otros organismos internacionales son clave para la articulación de iniciativas multipaís, para la canalización de recursos técnicos y financieros, y para el desarrollo de iniciativas innovadoras para la gestión del riesgo de desastres de manera integral. Los organismos deben cooperar para apoyarse en las fortalezas de los otros y lograr una acción efectiva. Por ejemplo, agencias de Naciones Unidas como el Programa Mundial de Alimentos (PMA) y la Organización para la Alimentación y Agricultura (FAO) cuentan con un elevado conocimiento técnico que les permite diseñar e implementar proyectos enfocados directamente a reducir la inseguridad alimentaria y, por ende, preparar mejor a los sectores relacionados frente a los eventuales desastres.

En este sentido, CAF-Banco de desarrollo de América Latina y El Caribe, cuenta con una agenda estratégica para fortalecer la resiliencia de los países ante los desastres, incorporando diferentes dimensiones del riesgo en las operaciones y movilizando recursos específicamente para tal fin. Bajo este enfoque, CAF puede generar cambios transformadores que no solo superen, sino que reviertan las actuales tendencias negativas que han desencadenado una creciente exposición a amenazas naturales y una acumulación de factores de vulnerabilidad que frenaron el crecimiento económico sostenible, resiliente, verde e inclusivo de la región. Por ello, CAF ofrece líneas de crédito específicas para eventos extremos, proyectos y programas de inversión para financiamiento en infraestructura resiliente, y fondos de asistencia técnica para estudios de preinversión que contribuyan a la adaptación al cambio climático.

11 CAF (2023). *El rol de las inversiones en infraestructura resiliente y las políticas de adaptación.*

# Modernizamos la recolección de residuos en Bogotá

## ¿Ya sabes cómo usar los contenedores?



Deposita en el contenedor de **tapa blanca** los residuos aprovechables



Papel



Metal



Vidrio



Carton



Tela



Plástico



Tetrapak

RECUERDA  
PARA EL  
RECICLADOR

Deposita en el contenedor de **tapa negra** los residuos no aprovechables



Papel higiénico



Barrido



Residuos de comida



Loza



Pañales



Colillas

# Alcaldía de Bogotá

# 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<sup>®</sup>

# Evaluación de la gestión de los residuos industriales del subsector económico de la comercialización de autopartes, servicios de reparación, mecánica automotriz y actividades conexas, en el municipio de Soacha, Cundinamarca\*

Angie Vanessa Rodríguez Vargas\*\* y  
Erika Katerine Rodríguez Alvarado\*\*\*

## Resumen

La industria automotriz comprende el ensamblaje de vehículos y motocicletas, así como la producción de autopartes y piezas, y el mercado de reposición y mantenimiento. Dentro del sector automotriz, se encuentra el subsector económico de la comercialización de autopartes, servicios de reparación, mecánica automotriz y actividades conexas; aunque es importante económicamente, este genera residuos industriales que, por sus características peligrosas y tóxicas, ocasionan impactos ambientales negativos si el manejo no es adecuado. Por lo anterior, se realizó una evaluación de la gestión de los residuos industriales como aporte a los procesos de información del municipio de Soacha, donde se desarrollaron 2 fases metodológicas: recolección de información y evaluación de la gestión de los residuos. Los resultados permitieron conocer el manejo, disposición y afectación de cada residuo.

## Introducción

La industria se encarga de la transformación de materias primas en productos terminados para la satisfacción de las necesidades humanas y la mejora de la calidad de vida; sin embargo, este proceso, ocasiona la modificación del entorno y el agotamiento y/o degradación de

---

\* Trabajo de grado modalidad pasantía para optar por el título de ingeniero ambiental de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, bajo la orientación de los profesionales Maira Moya, Diego Molina y Carolina Forero de la Secretaría de Ambiente de la Alcaldía de Soacha, y el profesional Helmut Espinosa de la Universidad Distrital.

\*\* Ingeniera ambiental de la UDFJC. Diagonal 15 no. 15b-29 este. anvrodriguezv@correo.udistrital.edu.co.

\*\*\* Ingeniera ambiental de la UDFJC. Carrera 2 no. 30-112 sur T5 Apto 302. ekrodriguez@correo.udistrital.edu.co.

los recursos naturales, debido a la generación de impactos ambientales negativos que alteran el equilibrio natural, la calidad de vida y la salud de la población. El subsector económico en estudio, genera una serie de residuos industriales que causan un impacto ambiental significativo una vez finaliza su ciclo de vida, ya que algunos de ellos pueden presentar características de peligrosidad, produciendo perjuicios a la salud y al medio ambiente.

Por iniciativa de la Dirección de Control y Vigilancia de la Secretaría de Ambiente, Minas, Desarrollo Rural y Protección Animal de la Alcaldía Municipal de Soacha y la Universidad Distrital FJC, surge el presente estudio, en el que se realizó una caracterización de la cantidad y tipos de residuos generados, así como una evaluación del impacto que dichos residuos causan sobre los elementos socio ambientales que hacen parte del entorno, como base orientadora para la posterior formulación de planes y programas de gestión de estos residuos.

## Planteamiento del problema

La industria automotriz es generadora de una serie de residuos industriales que pueden ocasionar importantes impactos ambientales si no se disponen adecuadamente. Los establecimientos donde se llevan a cabo este tipo de actividades, no cuentan con un modelo integral de gestión de residuos que permita implementar medidas de reutilización, reciclaje o disposición adecuada de residuos especiales y/o peligrosos. Por lo anterior, el problema de investigación para este proyecto, radica en los impactos ambientales que genera el sector automotriz tras el inadecuado manejo de sus residuos, evaluando la afectación causada hacia los diferentes elementos de importancia ambiental.

## Hipótesis

Los establecimientos del subsector automotriz en el municipio de Soacha, no llevan a cabo una adecuada gestión integral de los residuos

industriales generados por la prestación de sus servicios, lo cual genera una serie de importantes impactos negativos sobre la salud y el medio ambiente.

## Metodología

La investigación del presente estudio es de tipo descriptiva, en este, se desarrollaron dos fases metodológicas. La **fase 1 Recolección de información**, inició con la recopilación de referentes bibliográficos y normativos (información secundaria), y posterior a ello, se realizó el levantamiento en campo (información primaria), partiendo de una base de datos suministrada por la Alcaldía Municipal de Soacha (Cámara de Comercio de Bogotá [CCB], 2020) que se consolidó a 517 establecimientos, determinando una muestra de 221. Conociendo el número de establecimientos por comuna, se realizó un muestreo estratificado (Tabla 1).

Luego, se procedió a realizar las visitas de campo utilizando un formulario en ArcGIS Survey123, con el fin de recolectar información sobre el manejo y gestión de los residuos industriales. Estas visitas se realizaron desde el 7 de julio hasta el 8 de septiembre de 2022.

**Tabla 1.** Muestreo estratificado por comuna

| Comunas Soacha | Número establecimientos | Porcentaje (%) | Muestra por comuna |
|----------------|-------------------------|----------------|--------------------|
| 1 Compartir    | 87                      | 16,83          | 37                 |
| 2 Centro       | 121                     | 23,40          | 52                 |
| 3 La Despensa  | 99                      | 19,15          | 42                 |
| 4 Cazucá       | 10                      | 1,93           | 4                  |
| 5 San Mateo    | 55                      | 10,64          | 24                 |
| 6 San Humberto | 145                     | 28,05          | 62                 |
| <b>Total</b>   | <b>517</b>              |                | <b>221</b>         |

En la **fase 2 Evaluación de la gestión de los residuos industriales**, se procedió a consolidar, tabular y graficar los resultados obtenidos de la caracterización de los 221 establecimientos muestreados, evaluando 11 residuos industriales e incluyendo

información concerniente a los generadores RESPEL. Además, se construyó una matriz de evaluación de impacto ambiental Leopold con el fin de conocer los posibles impactos que cada residuo genera al medio abiótico, biótico y socioeconómico.

## Resultados y análisis

La localización de los establecimientos muestreados por comuna, se muestra en la Figura 1.

### Evaluación de la gestión de los residuos industriales

El **aceite usado** se genera en 165 establecimientos (74,66%), con una cantidad promedio de 18,79 gal/mes. Este residuo peligroso es dispuesto, según la Tabla 2, en 114 (69,09%) lugares mediante una entidad gestora; sin embargo,

el 30,91% restante realiza una disposición inadecuada (Figura 2). El aceite usado es un contaminante del suelo porque elimina su productividad y fertilidad (Mena, 2009), del aire porque lo contamina al ser quemado, y del agua porque produce una película impermeable que puede asfixiar a la hidrobiota; un litro de aceite usado puede contaminar un millón de litros de agua (SIGAUS, 2018). Además, el contacto continuo con el aceite usado puede generar cáncer en la piel, y si es quemado, puede provocar asfixia y cáncer de pulmón (Mena, 2009).

El **combustible usado** como gasolina y ACPM se genera en 12 lugares (5,43%), con un promedio de 12,20 gal/mes. Este residuo peligroso es dispuesto en 6 (50%) lugares mediante una entidad gestora, el 50% restante realiza una disposición inadecuada (Tabla 2, Figura 2). La gasolina y ACPM son hidrocarburos, los cuales

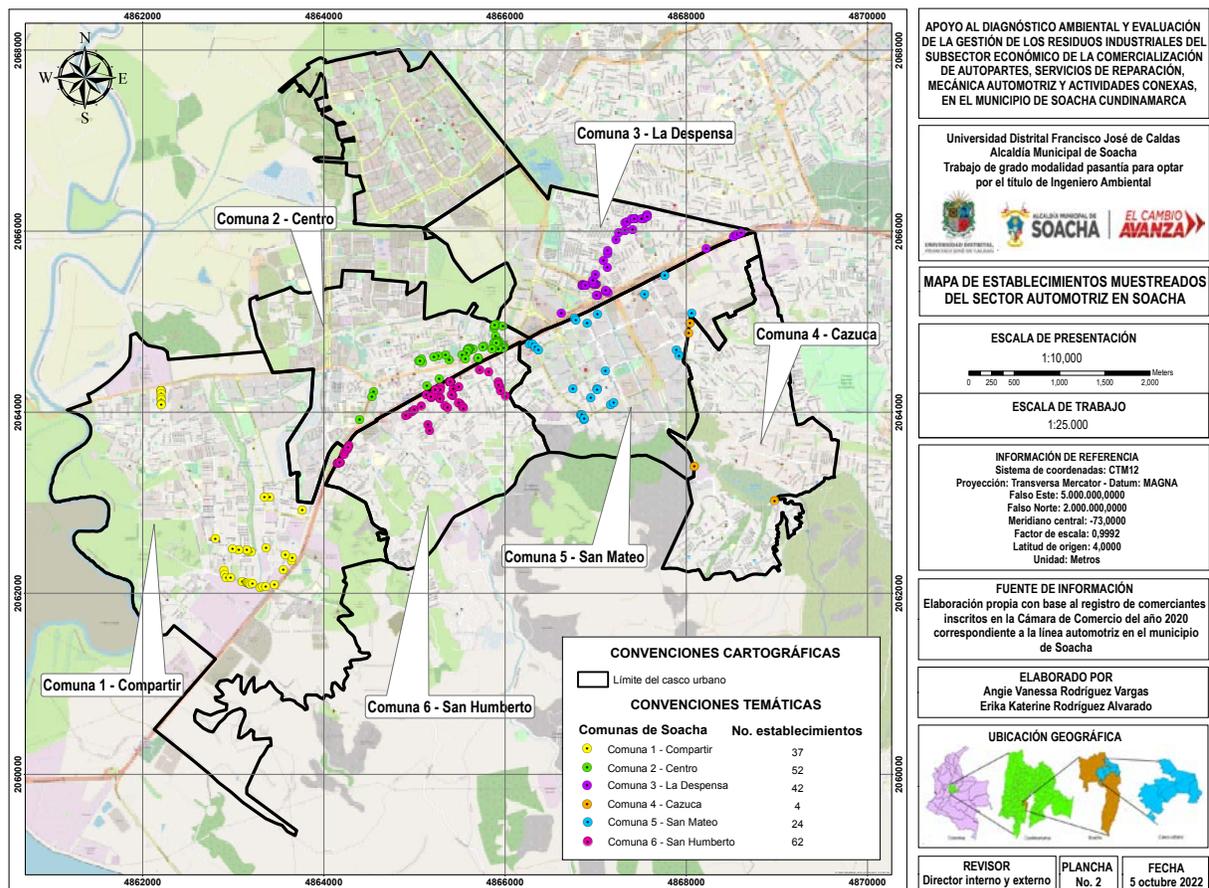


Figura 1. Localización de los establecimientos visitados

en contacto con aguas superficiales tienden a flotar debido a la diferencia de densidad, por este motivo bloquean la penetración de la luz y el intercambio de gases, favoreciendo así la solubilización de materiales y conduciendo a un deterioro de la estructura del suelo (Velásquez, 2016).

**Tabla 2.** Disposición de los residuos industriales

| Residuo                  | EG  | EF | T  | RC  | BC | O  |
|--------------------------|-----|----|----|-----|----|----|
| Aceite usado             | 114 | 0  | 35 | 1   | 0  | 15 |
| Combustible usado        | 6   | 0  | 3  | 0   | 1  | 2  |
| Líquido de frenos usado  | 1   | 0  | 1  | 0   | 0  | 0  |
| Filtros de aceite usados | 40  | 0  | 3  | 46  | 19 | 5  |
| Baterías usadas          | 25  | 13 | 14 | 35  | 0  | 13 |
| Envases vacíos de aceite | 17  | 0  | 7  | 51  | 41 | 12 |
| Llantas usadas           | 3   | 0  | 38 | 6   | 3  | 21 |
| Chatarra                 | 25  | 0  | 8  | 123 | 0  | 4  |
| Elementos contaminados   | 11  | 0  | 0  | 2   | 71 | 2  |
| Residuos aprovechables   | 0   | 0  | 2  | 126 | 10 | 6  |
| Lodos o AH               | 3   | 0  | 0  | 0   | 1  | 0  |

*Nota.* EG (Entidad gestora), EF (Empresas fabricantes o distribuidoras), T (Se entrega a terceros), RC (Recicladores o chatarrería), BC (Basura o calle), O (Otro).

El **líquido de frenos usado** se genera en 2 lugares (0,9%), con un promedio de 4 gal/mes. El 50% dispone el residuo por medio de una entidad gestora, y el otro 50% lo entrega a terceros (Tabla 2, Figura 2). Si bien la generación de este residuo es muy baja, es importante que su manejo y disposición final sea adecuado, ya que al ser un residuo altamente tóxico por su composición (hidrocarburos, disolventes, aditivos y metales pesados), puede llegar a generar graves afectaciones ambientales (DERICHEBOURG, 2020).

Los **filtros de aceite usados** se generan en 113 lugares (51,1%), con un promedio de 25,27 kg/mes. Este residuo peligroso es dispuesto en

40 (35,40%) lugares a través de una entidad gestora; sin embargo, el 64,60% restante lo dispone incorrectamente (Tabla 2), puesto que se cree que es un residuo aprovechable (Figura 2). El aceite contenido en los filtros se convierte en lixiviado y termina en las aguas subterráneas, alterando los procesos de intercambio en los ecosistemas (Fong et al., 2017). Además, al recuperar el metal de los filtros se realizan malas prácticas, derramando aceite al suelo o quemando los filtros que generan contaminantes en el aire (Carvajal, 2008).



**Figura 2.** Disposición del aceite, combustible, líquido de frenos y filtros de aceite usados

Las **baterías usadas** se generan en 100 lugares (45,25%), con un promedio de motos de 4 unidades (40 kg/mes) y de carro de 68 unidades (1360 kg/mes). Este residuo se dispone en 38 (38%) lugares mediante entidad gestora o empresas fabricantes; sin embargo, el 62% restante lo dispone inadecuadamente (Tabla 2, Figura 3). Aunque las baterías son altamente reciclables pudiéndose recuperar hasta un 75% de sus

materiales, es indispensable reconocer que es un residuo peligroso debido a su contenido de plomo y ácido sulfúrico, siendo el primero un contaminante venenoso, que se bioacumula en seres humanos, animales y plantas, además de causar deterioro de los suelos y aguas subterráneas (Mena, 2009).

Los **envases vacíos de aceite** se generan en 164 lugares (74,21%), con un promedio de 37,5 und (2,62 kg/mes). Este residuo es dispuesto en 17 (10,37%) lugares a través de una entidad gestora; sin embargo, el 89,63% restante realiza una disposición inapropiada, puesto que se cree que es un residuo aprovechable (Tabla 2, Figura 3). Según Falconí y Robalino (2016) todos los desechos que hayan tenido contacto con sustancias peligrosas se catalogan como residuos peligrosos, siendo tóxicos para la salud y los factores ambientales como aire, agua y suelo. Los envases plásticos son altamente combustibles, por lo que su manejo y almacenamiento debe ser efectuado con cuidado (Mena, 2009).

Las **llantas usadas** se generan en 71 lugares (32,13%), con un promedio de 81 und/mes. Este residuo especial es dispuesto en 3 (4,23%) lugares a través de una entidad gestora (Tabla 2, Figura 3), mientras que el 95,77% aunque tengan un fin determinado con ellas (Figura 4) no es seguro que se esté llevando un adecuado manejo del residuo. El neumático usado suele ser un residuo no peligroso mientras no sea alterado; sin embargo, al ser quemado es altamente contaminante, debido a los químicos y el aceite que desprende, causando irritación de la piel, mucosas y ojos, efectos en el sistema respiratorio, y depresión del sistema nervioso central y cáncer (Mena, 2009). También, genera la proliferación de vectores, inaccesibilidad a zonas y riesgo de incendios (Olaya, 2016).

La **chatarra** se genera en 160 lugares (72,4%), con un promedio de 72,70 kg/mes. Este residuo no peligroso de tipo aprovechable, se dispone en 148 (92,5%) lugares a través de una entidad gestora o de recicladores y chatarrería



Figura 3. Disposición de baterías usadas, envases vacíos de aceite y llantas usadas



Figura 4. Diferentes usos con llantas usadas



**Figura 5.** Disposición de chatarra, elementos contaminados, residuos aprovechables y lodos

(Tabla 2, Figura 5). El acopio y almacenamiento de la chatarra puede atraer roedores e insectos que son generadores de enfermedades; además, pueden contaminar aguas superficiales y subterráneas, suelo y aire afectando la calidad ambiental del entorno, siendo indispensable su adecuado manejo (Ecologia hoy, s.f.).

Los **elementos contaminados** como bayellitas, estopas, cartón, aserrín, entre otros, considerados como residuos peligrosos, se generan en 86 lugares (38,91%). Este residuo se dispone en 11 (12,79%) lugares mediante una entidad gestora; sin embargo, el 87,21% restante se dispone incorrectamente (Tabla 2), al ser arrojados a la basura (Figura 5). Los elementos absorbentes como el aserrín, trapos y estopas cuando han sido utilizados para la limpieza de las partes y los derrames, se convierten en un residuo peligroso (Carranza, 2019), por lo que, deben ser manejados y dispuestos como tal, para evitar generar contaminación.

Los **residuos no peligrosos aprovechables** como plásticos, cartón, papel, vidrio, metal, entre otros, se generan en 144 establecimientos (65,16%). Este residuo se dispone en 134 (93,05%) lugares mediante recicladores o charrería, campañas de reciclaje o uso interno (Tabla 2). Los residuos no peligrosos no presentan un riesgo ambiental, aun así, es necesario que su almacenamiento y manejo sea adecuado para que no se contaminen y dejen de ser aprovechables. El almacenamiento debe ser en un área alejada de contaminación, mantenerse

lejos de fuentes de humedad o proliferación de vectores, con un tiempo mínimo de almacenamiento (Figura 5) (Falconi y Robalino, 2016).

Respecto a **otros residuos**, 4 lugares (1,81%) generan lodos contaminados con hidrocarburos o aguas hidrocarbonadas (AH), con un promedio de 26,74 kg/mes. Este residuo es dispuesto en 3 (75%) lugares a través de una entidad gestora, mientras que el 25% restante lo arroja a la basura (Tabla 2, Figura 5). Las AH se clasifican como un residuo peligroso, debido a que tienen características inflamables, tóxicas, nocivas y riesgosas para el ambiente (Caicedo, 2017). La inadecuada disposición final de las AH debido a su composición, ocasionan un deterioro en el medioambiente y la salud humana por sus efectos cancerígenos, tóxicos y venenosos; además, de que se consideran sustancias de difícil biodegradación (Vásquez et al., 2010).

De los 221 establecimientos muestreados 117 (52,94%) son pequeños generadores RESPEL, 58 (26,24%) son medianos, 3 (1,35%) grandes, y 5 (2,26%) no aplican por generar menos de 10 kg/mes de residuos peligrosos según Dec. 4741/05.

#### *Matriz de evaluación de impacto ambiental Leopold*

Se construyó una matriz de evaluación de impacto ambiental tipo Leopold (Anexo 1), para valorar los impactos ambientales ocasionados por la generación de residuos industriales sobre los medios abiótico, biótico y socioeconómico.

## ANEXO 1. Matriz de evaluación de impacto ambiental Leopold

|                    |                  | MATRIZ DE LEOPOLD - EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES   |                                   |                                 |                                       |  |                               |  |                              |                        |                                      |                                      |                              |                    |                    |                  |                 |                        | Impacto por componente | Impacto por medio | Impacto total |       |
|--------------------|------------------|--|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|--|-------------------------------|--|------------------------------|------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|--------------------|--------------------|------------------|-----------------|------------------------|------------------------|-------------------|---------------|-------|
| MEDIO              | COMPONENTE       | IMPACTO AMBIENTAL  | Generación de aceite usado        | Generación de combustible usado | Generación de líquido de frenos usado | Generación de filtros de aceite usados | Generación de baterías usadas | Generación de envases de aceite vacíos | Generación de llantas usadas | Generación de chatarra | Generación de elementos contaminados | Generación de residuos aprovechables | Generación de otros residuos | Impactos negativos | Impactos positivos | Suma de impactos | Tipo de Impacto | Impacto por componente | Impacto por medio      | Impacto total     |               |       |
| ABIÓTICO           | AGUA             | Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial   | -54                               | -54                             | -54                                   | -30                                    | -15                           | -30                                    | -24                          | -36                    | -54                                  |                                      |                              | 10                 | 0                  | -405             | Impacto crítico |                        |                        |                   |               |       |
|                    |                  | Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial                               | -40                               | -40                             | -25                                   | -18                                    | -4                            | -20                                    | -25                          | -20                    | -25                                  | -40                                  |                              |                    | 10                 | 0                | -272            | Impacto crítico        | -910                   |                   |               |       |
|                    |                  | Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo  | -25                               | -25                             | -9                                    | -6                                     | -2                            | -8                                     | -9                           | -9                     | -9                                   | -25                                  |                              |                    | 10                 | 0                | -143            | Impacto crítico        |                        |                   |               |       |
|                    |                  | Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo                             | -12                               | -12                             | -9                                    | -9                                     | -4                            | -8                                     | -3                           | -9                     | -9                                   | -12                                  |                              |                    | 10                 | 0                | -90             | Impacto severo         | -1654                  |                   |               |       |
|                    | SUELO            | Alteración a la calidad del suelo  | -36                               | -36                             | -18                                   | -18                                    | -4                            | -30                                    | -8                           | -18                    | -18                                  |                                      |                              |                    | 10                 | 0                | -222            | Impacto crítico        | -222                   |                   |               |       |
|                    |                  | Alteración a la calidad del aire   | -20                               | -20                             | -24                                   |  | -2                            | -72                                    | -24                          |                        |                                      |                                      |                              |                    | 7                  | 0                | -182            | Impacto crítico        |                        |                   |               |       |
|                    | AIRE             | Generación de olores ofensivos   | -32                               | -32                             | -36                                   |  | -1                            | -64                                    | -2                           |                        |                                      |                                      |                              |                    | 8                  | 0                | -219            | Impacto crítico        | -401                   |                   |               |       |
|                    |                  | Alteración en la percepción visual del paisaje   | -12                               | -12                             | -3                                    | -4                                     | -4                            | -30                                    | -32                          |                        |                                      |                                      |                              |                    | 9                  | 0                | -121            | Impacto crítico        | -121                   |                   |               |       |
|                    | BIÓTICO          | FAUNA  | Alteración a comunidades de fauna | -48                             | -48                                   | -18                                    | -36                           | -8                                     | -25                          | -36                    | -18                                  |                                      |                              |                    | 10                 | 0                | -333            | Impacto crítico        | -333                   |                   |               | -2326 |
|                    |                  | FLORA  | Alteración a comunidades de flora | -24                             | -24                                   | -9                                     | -9                            | -6                                     | -25                          | -9                     | -9                                   | -24                                  |                              |                    |                    | 10               | 0               | -163                   | Impacto crítico        | -163              |               | -968  |
| ECOSISTEMAS        |                  | Alteración a ecosistemas terrestres y acuáticos  | -56                               | -56                             | -64                                   | -40                                    | -10                           | -30                                    | -40                          | -64                    | -56                                  |                                      |                              |                    | 10                 | 0                | -472            | Impacto crítico        | -472                   |                   |               |       |
| SOCIOECONÓMICO     | ESPACIAL         | Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local                                       |                                   |                                 |                                       |  |                               |  |                              |                        |                                      |                                      |                              |                    | 2                  | 0                | -42             | Impacto medio          | -42                    |                   |               |       |
|                    |                  | Generación y/o alteración de conflictos sociales por actividades realizadas dentro del establecimiento | -5                                | -5                              | -1                                    | -1                                     | -1                            | -5                                     | -5                           | -5                     | -1                                   |                                      |                              |                    | 2                  | 0                | -31             | Impacto medio          |                        |                   |               |       |
|                    | SOCIAL           | Alteración a la salud de los pobladores que habitan zonas cercanas                                     | -1                                | -1                              | -1                                    | -1                                     | -2                            | -4                                     | -1                           | -1                     | -1                                   |                                      |                              |                    | 10                 | 0                | -14             | Impacto bajo           | -201                   |                   |               | 296   |
|                    |                  | Afectación a la salud de los empleados por manipulación inadecuada o falta de equipos de protección    | -18                               | -18                             | -18                                   | -18                                    | -10                           | -18                                    | -18                          | -18                    | -18                                  |                                      |                              |                    | 10                 | 0                | -156            | Impacto crítico        |                        |                   |               |       |
|                    | ECONÓMICA        | Generación de empleo   | 56                                | 56                              | 56                                    | 56                                     | 56                            | 63                                     | 56                           | 56                     | 56                                   | 24                                   | 4                            | 4                  | 0                  | 11               | 539             | Impacto crítico        | 539                    |                   |               |       |
| Impactos negativos |                  | 14   | 14                                | 14                              | 12                                    | 14                                     | 15                            | 15                                     | 15                           | 11                     | 0                                    | 13                                   | 136                          |                    |                    |                  |                 |                        |                        |                   |               |       |
| Impactos positivos |                  | 1  | 1                                 | 1                               | 1                                     | 1                                      | 1                             | 1                                      | 1                            | 1                      | 1                                    | 1                                    | 1                            |                    |                    |                  |                 |                        |                        |                   |               |       |
|                    | Suma de impactos | -327   | -327                              | -233                            | -134                                  | -17                                    | -328                          | -187                                   | -152                         | -24                    | -318                                 |                                      |                              |                    | 11                 |                  |                 |                        |                        |                   | -2326         |       |

**Medio abiótico:** se evaluaron los componentes agua, suelo, aire y paisaje. Los componentes agua y suelo se ven afectados por la acción de residuos como aceite, combustible, líquido de frenos y filtros usados; ya que, en el caso del agua, alteran la calidad del recurso hídrico cayendo sobre la red de alcantarillado a causa del manejo inadecuado, fugas y derrames, mezclándose con aguas residuales y llegando a cuerpos de agua; mientras que en el suelo, estos residuos generan cambios en parámetros como la permeabilidad y compactación, disminuyendo su fertilidad y degradando el recurso. Por su parte, el componente aire se ve afectado por la incorporación de sustancias contaminantes provenientes de la quema de llantas y filtros usados.

**Medio biótico:** se evaluaron los componentes fauna, flora y ecosistemas, donde se evidenció que residuos como aceites, combustibles y filtros de aceite usados los impactan fuertemente, ya que, al ser elementos de contaminación de componentes abióticos vitales como agua y suelo, comprometen la estabilidad de los ecosistemas presentes en el área de estudio (humedales, zonas de protección hidrológica).

**Medio socioeconómico:** se evaluaron los componentes espacial, social y económico, donde se encontró que la generación de estos residuos causa un significativo impacto de carácter positivo asociado a la generación de empleo; sin embargo, se destaca la afectación a la movilidad local que puede ser generada por el acopio de residuos como la chatarra y las llantas.

## Conclusiones

Tras la evaluación de la gestión de los residuos industriales, se logró identificar que el 79,19 % de los establecimientos generan residuos no peligrosos, el 82,81% residuos peligrosos, y el 31,22 % residuos especiales, mostrando la importancia de fortalecer la alianza con entidades gestoras y medidas de manejo adecuadas.

El residuo más generado corresponde al aceite usado (165 establecimientos lo generan - 74,66

%), seguido de los envases vacíos (164 - 74,21 %), la chatarra (160 - 72,4 %), los residuos no peligrosos aprovechables (144 - 65,16 %), los filtros de aceite usados (113 - 51,13 %), las baterías usadas (100 - 45,25 %), los elementos contaminados (86 - 38,91 %), las llantas usadas (71 - 32,13 %), el combustible usado (12 - 5,43 %), las AH (4 - 1,81 %), y finalmente el residuo menos generado corresponde al líquido de frenos usado (2 - 0,9 %). El manejo y disposición inadecuada de estos residuos genera impactos ambientales, que en muchos casos, son irreversibles.

Con la matriz de evaluación se identificó que, de los 16 impactos evaluados, 12 se catalogan como impactos críticos, 1 como impacto severo, 2 como impactos medios, y 1 como impacto bajo, siendo el medio abiótico y el componente agua los más afectados.

## Referencias bibliográficas

- Caicedo Collazos, A. (2017). *Evaluación y estimación de la cantidad de lodos producidos por las estaciones de servicio en la ciudad de Cali soportados en los informes que entregan de caracterización de vertimientos*. [Tesis de pregrado, Universidad Autónoma de Occidente].
- Carranza, H. (2019). *Diagnóstico de la gestión de residuos peligrosos en agencias automotrices de la ciudad de México*. [Tesis de especialización, Universidad Autónoma del estado de Morelos]
- Carvajal, F. (2008). *Problemática ambiental por manejo de residuos de aceite vehicular*. Agencia Universitaria de periodismo científico.
- CCB, Cámara de Comercio de Bogotá. (2020). *Registro de comerciantes inscritos en la Cámara de Comercio del año 2020 correspondiente a la línea automotriz en el municipio de Soacha*. [Archivo excel].
- Decreto 4741 de 2005. "Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral". 30 de diciembre de 2005. Artículo 3.
- DERICHEBOURG. (8 de junio de 2020). ¿Qué es el líquido de frenos? Su reciclaje es vital al ser un componente tóxico.



**GESTIÓN GREMIAL**

**INFORME DE ACTIVIDADES**

---

**SECCIONALES**

## ACODAL Seccional Caribe

Comprende los Departamentos de La Guajira, Cesar, Atlántico, Bolívar, Magdalena, Sucre, Córdoba, el archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Santander y Norte de Santander.

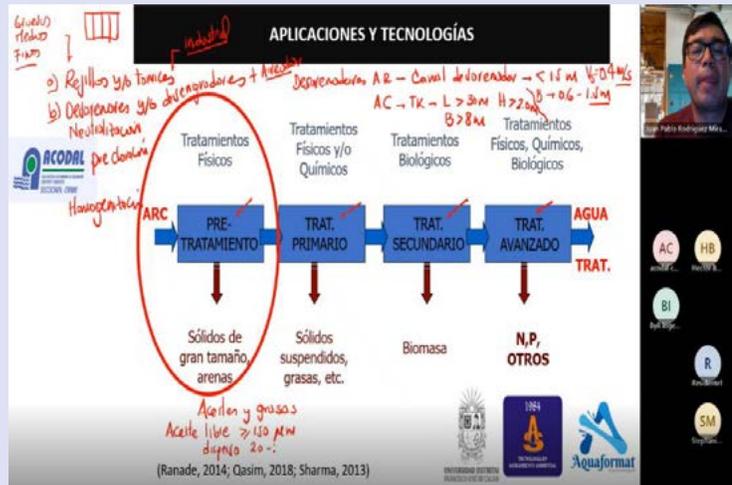
**Director Ejecutivo: Ing Javier Abello Strauss**

Carrera 59 No. 72-29 - Tel: 314 8438507 - Email: acodalca@gmail.com  
Barranquilla, Atlántico

## EVENTOS Y CAPACITACIONES

### Curso de reúso de aguas residuales

De la mano del Ingeniero Sanitario Juan Pablo Rodríguez Miranda, Doctor en Ciencias y Tecnologías del Medio Ambiente; el curso abarcó temas que resaltaban el rol de las prácticas de reúso de aguas residuales en viabilidad de control de la oferta y demanda del agua de las cuencas hidrográficas y la necesidad del uso eficiente de estas incluyendo para ello la selección de tecnologías en tratamiento de aguas industriales y domésticas.



### 4° Seminario de acueducto y Alcantarillado de ANDESCO

Presencia participación en el evento de actualización organizado por la ANDESCO y del cual nuestros afiliados formaron parte e hicieron presencia.



Síguenos en nuestras redes sociales

@ACODALNACIONAL  
ACODAL



ACODAL  
ACODAL NACIONAL  
ACODAL NACIONAL

Visita nuestro portal web  
[www.acodal.org.co](http://www.acodal.org.co)  
[www.congresos.acodal.org.co](http://www.congresos.acodal.org.co)

## PROGRAMAS, PROYECTOS Y CONVENIOS

### Inicio de jornadas de capacitación institucional



De la mano de la Sociedad de Ingenieros del Atlántico, se inició el proyecto de las jornadas de capacitación para el personal especializado de las alcaldías de los municipios del departamento del Atlántico en áreas referentes a sanidad y ambiental.

### Convenio con la cadena hotelera FARANDA



En el mes de febrero, la dirección ejecutiva de la seccional consolidó una alianza con la cadena hotelera FARANDA para beneficio de sus afiliados, logrando así establecer descuentos en todos los hoteles dirigidos por la cadena hotelera a lo largo del país. De este modo, los afiliados a la Seccional Caribe pueden formar parte de los diversos eventos organizados por la asociación haciendo uso de precios exclusivos en hospedaje.

## Convenio con la Sociedad de Ingenieros del Atlántico

Iniciamos un nuevo año en la seccional caribe con un nuevo equipo de trabajo, aliado a la Sociedad de Ingenieros del Atlántico (SIA), logrando así establecer acuerdos para la realización conjunta de programas, cursos y capacitaciones en beneficio de nuestros afiliados y las personas que ejercen labores afines a las ramas sanitarias y ambientales que construyen día a día la sociedad.



## GESTIÓN GREMIAL

### Presentación de la seccional ante Planeación y desarrollo de la ciudad de Santa Marta

El domingo 10 de febrero, la dirección ejecutiva de la seccional llevó a cabo una reunión con la directora de la secretaría de planeación de la ciudad de Santa Marta Patricia Caicedo Omar. En esta reunión la seccional presentó su portafolio de servicios, programas y beneficios para con la ciudad.



### Reunión con la Corporación Andina de Fomento

El 11 de febrero se llevó a cabo la reunión inicial con la Corporación Andina de Fomento, en la cual se tocaron temas referentes a participación económica en la puesta en marcha del I Congreso Internacional Sobre el Cumplimiento de los ODS ambientales próximo a tomar lugar en la ciudad de Barranquilla y del cual la seccional Caribe es organizador.



# PLAYA BLANCA, SANTA MARTA



*¡Destino sostenible y de calidad ambiental!*

Cuenta con servicios de:



Baños



Silla anfibia



Garita de salvavidas



Punto de enfermería



Zonas demarcadas



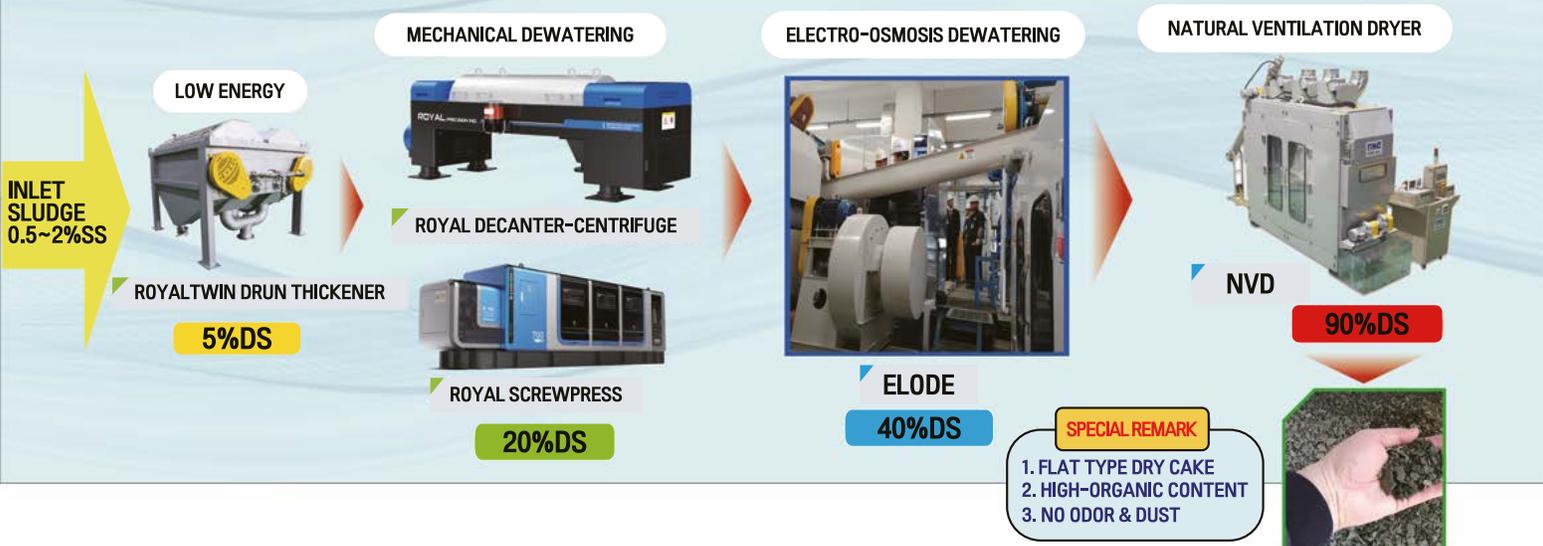
@SantaMartaDTCH [www.santamarta.gov.co](http://www.santamarta.gov.co)

## BLUEWIN

# "SLUDGE is OUR BUSINESS"

**TOTAL SOLUTION FOR SLUDGE TREATMENT (REDUCTION & RENEWABLE)**

- \* 35YEARS ACCUMULATED KNOW-HOW
- \* 90%DS GARANTEE WITH LOWEST CAPEX & OPEX
- \* ADVANCED TECHNOLOGIES FOR MECHANICAL & ELECTRO-OSMOSIS SYSTEM



## 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

## PROGRAMAS, PROYECTOS Y CONVENIOS

ACODAL Seccional Centro, llevó a cabo la Capacitación: Estructuración y Evaluación de proyectos; la Capacitación: para “Fortalecer la supervisión a la interventoría de proyectos “FINDETER



Dentro del plan anual de capacitación FINDETER, busca fortalecer el conocimiento y la competitividad laboral de sus funcionarios.

Número de participantes: 100

## GESTIÓN GREMIAL



ACODAL Seccional Centro, hace parte de la Mesa sectorial de Servicios Ambientales del SENA, el pasado mes de noviembre se llevó a cabo el consejo directivo, el cual se realizó de manera virtual y contó con la participación de la Directora Ejecutiva, la Doctora Sandra Martínez Manrique.

## SOMOS EXPERTOS EN UNIONES MECÁNICAS PERMANENTES PARA INSTALACIÓN DE TUBERÍA PEAD

Conozca nuestras soluciones de acoples mecánicos de unión y transición para tubería de polietileno de alta densidad.

### INSTALACIÓN:



Hasta 10x más rápido.



Es independiente del clima.



Se usan herramientas sencillas.

### CONFIABILIDAD:



Cumple o excede la presión nominal específica para Tuberías PEAD.

Optimizando las labores de mantenimiento, para garantizar la disponibilidad del suministro en las redes de acueducto.

## INSTALACIÓN EN 4 SIMPLES PASOS:



Para más información, escribanos:

(+57) 321 344 7915

santiago.gaviria@victaulic.com

**victaulic**

## PLAYA BANDERA AZUL LA BOQUILLA

Una playa biosegura y biosostenible

La única playa pública de Colombia con certificación Blue Flag

Precios asequibles  Cuenta con servicios de:



Duchas



Silla anfibia



Baños



Garita de salvavidas



Centro de Atención al Turista



Kiosco



Salvemos Juntos a Cartagena

DISTRISSEGURIDAD  
TECNOLOGÍA. PREVENCIÓN. ANTICUACIÓN

## ACODAL Seccional Occidente

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

Directora Ejecutiva a cargo hasta el 30 de enero de 2024: Sandra del Mar Sacanamboy Franco  
direccion@acodal.com

Calle 9 No. 44-112 Nueva Tequendama 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

### Seminario Internacional de calidad del Aire: Avances y Retos en los Centros Urbanos

En el mes de noviembre de 2023 se llevó a cabo el Seminario Internacional Calidad del Aire: Avances y Retos en los Centros Urbanos, con una intensidad de 24 horas, mediante modalidad remota en vivo. En este evento se tuvo la oportunidad de contar con el valioso apoyo de Autoridades ambientales y diferentes entidades gubernamentales, Universidades, Sector Industrial y Colectivos.

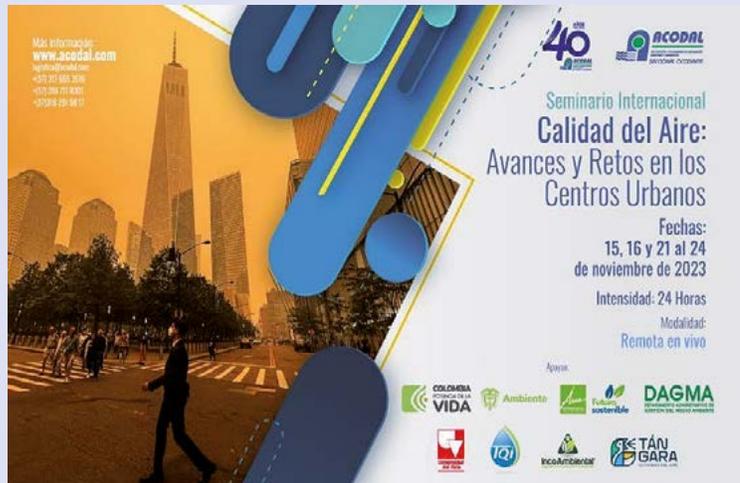


Foto 1. Seminario Internacional de Calidad del Aire: Avances y Retos en los Centros Urbanos

### Curso Básico: Operación y Mantenimiento de Piscinas

El curso Básico de Operación y Mantenimiento de Piscinas, se realizó de manera presencial, en la ciudad de Cali, durante 26 y 27 de febrero. En este curso se tuvo como objetivos, dar a conocer los aspectos físicos, químicos y microbiológicos que deben ser controlados en el agua de las piscinas, según lo indica la normatividad vigente, proporcionar criterios respecto al adecuado funcionamiento de las piscinas, favoreciendo una oportuna toma de decisiones y actualizar a los asistentes en cuanto a normatividad, procesos, recomendaciones y tecnologías aplicables a las piscinas.



Foto 2. Curso Básico: Operación y Mantenimiento de Piscinas

## Curso Básico: Modelación mediante REVIT - Gratuito

Este curso básico se realizó de manera gratuita en modalidad remota en vivo con el valioso apoyo de PVC Gerfor del 6 al 23 de febrero con una intensidad de 24 horas, dirigido a profesionales y estudiantes, cumpliendo los siguientes objetivos: Adquirir destrezas en el manejo de la herramienta y que el asistente pueda generar sus propias soluciones gráficas y de diseño, así como enseñar a los aprendices el reconocimiento de esta herramienta (REVIT) para su desenvolvimiento profesional en el área de la construcción.



Foto 3. Curso Básico: Modelación mediante REVIT-Gratuito

## PRÓXIMAS CAPACITACIONES

### Olimpiadas Sanitarias Colombia, 2024



Foto 4. Olimpiadas Sanitarias Colombia, 2024

Las olimpiadas sanitarias Colombia en su X versión se realizarán el 11 y 12 de abril del presente año en el Orquideorama en la ciudad de Cali. Será un evento que contará con más de 18 equipos en representación de las diferentes Empresas de Servicios Públicos - ESP de Acueducto y Alcantarillado del país. Adicionalmente, se tendrá la participación de las más reconocidas marcas comerciales como patrocinadoras de este evento. Será

este un espacio de gran aprendizaje para el personal operativo y sus jefes, así como para el público general observador del evento que estará constituido por ESP, marcas comerciales, profesionales independientes, consultoras y estudiantes.

¡Inscripciones abiertas! Mayor información en [www.acodal.com](http://www.acodal.com) Tel. 317 665 3516 ¡Los esperamos!

## Curso Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible - SUDS

Este curso forma parte de las nuevas propuestas de capacitación para 2024. Será un curso mediante modalidad remota en vivo, en el cual se cumplirá el siguiente objetivo: Ofrecer al estudiante los conocimientos mínimos necesarios para el dimensionamiento hidráulico de los SUDS, así como impulsar el reconocimiento de las características principales de estos sistemas, sus diferentes tipologías y aplicaciones para elegir adecuadamente, que tecnología aplicar.



Foto 5. Curso Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible – SUDS

¡Inscripciones abiertas! Mayor información en [www.acodal.com](http://www.acodal.com) Tel. 317 665 3516 ¡Los esperamos!

## PROGRAMAS, PROYECTOS Y CONVENIOS

En ACODAL Seccional Occidente se ha trabajado en el último semestre del año 2023 e inicio del semestre 2024, continúa con la coordinación y gestión del Programa “**Adopte parques y zonas verdes**” que se adelanta en la ciudad de Santiago de Cali.

ACODAL Seccional Occidente continúa aportando y conservando en el embellecimiento de los ecosistemas urbanos en la ciudad través de la operación de los convenios de adopción, trabajando de la mano con empresas de la región y la comunidad.

Agradecemos a todas las empresas adoptantes por participar del Programa y contribuir con el mejoramiento de los espacios públicos logrando con esto el sostenimiento ambiental de 56.100 m<sup>2</sup> de áreas adoptadas.



## The Solution for Smart Water Management

Water Quality Analyzer  
Water Condition Auto-drain System  
Smart Water Fountain

[www.suntech-eng.co.kr/eng/](http://www.suntech-eng.co.kr/eng/) | +82-070-7722-7407



# Todos Somos PAZcífico

Nuestra razón de ser es mejorar la calidad de vida de los habitantes de los municipios de influencia del Pacífico colombiano y para lograrlo contamos con tres préstamos externos del Banco Interamericano de Desarrollo y el Banco Mundial, que suman una **inversión de USD 400 millones**. Con estos recursos avanzamos hacia el bienestar colectivo en una de las regiones históricamente más olvidadas del país.

## Líneas de acción:



Agua y saneamiento básico



Energización rural y energías alternativas sostenibles



Conectividad en transporte fluvial y aéreo



Conectividad digital



## Haz parte de la transformación del Pacífico colombiano

Consulta nuestros procesos de contratación para más información.

Para más información, no dudes en escribir a:  
[adquisicionesftsp@gestiondelriesgo.gov.co](mailto:adquisicionesftsp@gestiondelriesgo.gov.co)

## ACODAL Seccional Noroccidente

Antioquia y Chocó

Directora Ejecutiva: Diana Carolina Cárdenas Veloth

Dirección: Transversal 39B #73-23 Interior 201

Teléfonos: 3135804096 // 3174291542

acodalnoroccidente@acodal.org.co

Medellín, Antioquia

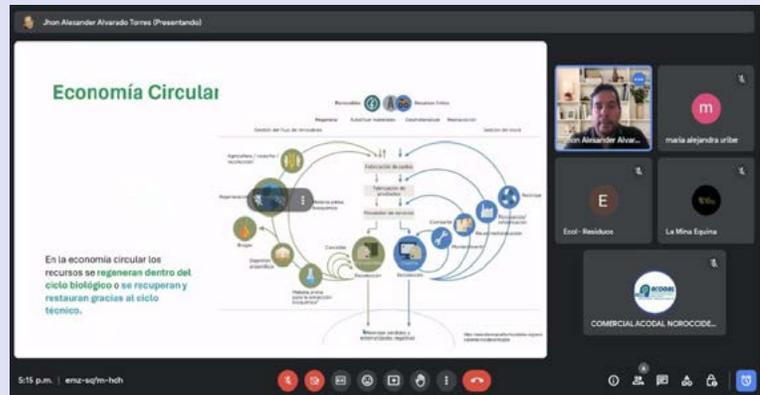
## EVENTOS Y CAPACITACIONES

### Capacitación Decreto 596 del 2016 a Empresas de Aprovechamiento de residuos reciclables y prestadores de la actividad de aprovechamiento

Capacitación a grupo de empresarios del sector de residuos sólidos y la comercialización de los residuos reciclables.

Desarrollado del 1 al 15 de diciembre en modalidad virtual.

Participantes 19 Profesionales.  
Ponentes: Ing. Jhon Alexander Alvarado Especialista en Formulación de proyectos - Ing. Diana Carolina Cárdenas. Msc (c) Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.



### Diseño de Estaciones de Clasificación y Aprovechamiento de Residuos Sólidos y peligrosos

Curso presencial desarrollado en el municipio de Turbo para empresas de la zona del Urabá antioqueño.

Asistentes 20 Personas.

Ponentes: Ing. Julio César Cárdenas Especialista en SIG, Ing. Jhon Alexander Alvarado Especialista en Formulación de proyectos - Ing. Diana Carolina Cárdenas.



## PROGRAMAS, PROYECTOS Y CONVENIOS

Entrega de dotación y compartir navideño  
diciembre 2023

Fundación Postobon



Finalización del convenio de cooperación entre ACODAL Noroccidente y la Fundación Postobon para el apoyo y desarrollo de entregas de beneficios a organizaciones de recicladores del departamento de Antioquia y Eje cafetero.

Estas entregas fueron desarrolladas en municipios como: Turbo, Apartado, Bello, La Estrella, Envigado, Marinilla, Armenia y Pereira.

Campaña PAP

ACODAL Noroccidente



Este proyecto ha venido realizando el acompañamiento a campañas en la separación de los residuos sólidos en la fuente, el aprovechamiento y la limpieza pública. Es un proyecto activo el cual desarrolla acompañamiento a empresas del sector o solicitudes específicas de Empresas Privadas, Centros Comerciales, Unidades o Conjuntos Residenciales y Escuelas.

## GESTIÓN GREMIAL

Cierre de Año

El pasado 21 de diciembre se realizó junta y compartir navideño de cierre de año 2023 con miembros de Junta Directiva, Afiliados y Empleados. Este tipo de actividades se realizan con la finalidad de activar la relación entre quienes nos conforman: empresas, estudiantes, profesionales y empleados, además de la presentación de los indicadores de gestión de cierre 2023.



## Actualización y Manifestación de interés a nuevo gobierno 2024-2026

ACODAL Noroccidente entre el mes de enero y febrero activa un comunicado de carácter regional en el cual abarca departamentos como Antioquia y Chocó y otros departamentos cercanos con la finalidad de presentar la misión y visión del gremio y la posibilidad de vinculación y alianza con los mismos. Gracias al desarrollo de esta actividad se actualizaron datos de Secretarías, Empresas AAA y Gobierno. Actualmente se han concretados reuniones presenciales con los fines mencionados anteriormente.

## Mesa Sectorial Economía Circular - Medellín -



En representación de Entidades sin Ánimo de Lucro con experticia en la temática de Residuos Sólidos se ha venido participando de las mesas sectoriales de economía circular desarrollada: lunes 26 de febrero de 2024.

**TNE KOREA** está comprometido en suministrar Turbo Blowers compactos, sin engranajes, robustos, ecológicos, asequibles y energéticamente eficientes en el ahorro de energía para todas las industrias.



- Aireación de burbuja fina o burbuja gruesa
- Lodos activados, MBR / MBBR
- Aireación profunda
- Pellet petroquímico, cemento en polvo
- Polvo y tabletas en la industria farmacéutica
- Azúcar, harina, cereales y malta en la industria alimentaria



Sitio web : [www.tnekorea.com](http://www.tnekorea.com)  
Correo electrónico : [ryansong@tne4global.com](mailto:ryansong@tne4global.com)

**TAEYOUNG**  
FILTRATION SYSTEM

[www.tae-young.com](http://www.tae-young.com)



La empresa global que avanza en el mundo con la alta competitividad del producto

Empresa de filtro prensa No.1 en Corea



FAX +82 53 352 3188 TEL +82 53 352 3103  
Correo electrónico [manage01@tae-young.com](mailto:manage01@tae-young.com)

Sede central 70, Jisiksaneop 2-ro, Hayang-eup, Gyeongsan-si, Gyeongbuk, Corea del Sur  
Surcusal 91-25, Yuhakeun-gil, Bukan-myeon, Yeongcheon-si, Gyeongbuk, Corea del Sur



**CARTAGENA**  
CENTRO DE CONVENCIONES HOTEL  
LAS AMÉRICAS  
**5,6, Y 7 DE  
JUNIO 2024**



# CONGRESO INTERNACIONAL

## Agua, Saneamiento, Ambiente y Energías Renovables



### APOYAN:



MINISTERIO DE VIVIENDA,  
CIUDAD Y TERRITORIO



MINISTERIO DE AMBIENTE Y  
DESARROLLO SOSTENIBLE



# NUEVOS AFILIADOS

## SECCIONAL CARIBE

### DAMOS LA BIENVENIDA A LOS SIGUIENTES NUEVOS AFILIADOS

#### Profesionales

**Aura Ortega Ramos**  
Ing. Ambiental y Sanitaria  
Experiencia en gestión ambiental de obras civiles  
Tel: 300 2949991  
E-mail: amarina0426@gmail.com  
Barranquilla, Atlántico

#### Estudiantes

**Karla Jarma Amaris**  
Ing. Ambiental  
Tel: 302 3720718  
E-mail: karlajarma02@gmail.com  
Barranquilla, Atlántico

## SECCIONAL CENTRO

#### Empresas de Consultoras y Laboratorios



#### Mesa Sectorial Ambiental ACODAL Seccional Centro - SENA

Solución total en asesoría y asistencia técnica para el suministro e instalación de equipos, sistemas de control y elementos de laboratorios.

**Eduar González**  
Representante ante ACODAL  
Celular: 321 241 25 79  
Bogotá / Colombia

#### Profesionales

**Saray Paola Silva Arenas**  
Ingeniera Ambiental y de Saneamiento  
Email: paolasilvamadrid@gmail.com  
Celular: +34 672 94 98 98

## SECCIONAL OCCIDENTE

### Institucionales



#### ACQUA VITRUVIO SAS

Empresa de ingeniería especializada en soluciones del sector ambiental, con amplia experiencia en consultoría y construcción de proyectos de obras hidráulicas, sanitarias y civiles. Con más de 8 años en el sector, que nos ha permitido constituirnos como un aliado estratégico en la instalación y diseño de redes hidrosanitarias, redes contra incendio, acueducto, alcantarillado, además de asesoría en tramites ambientales y de servicios públicos del sector.

#### Representante Legal

Karen Andrea Triviño Cortes

Correo electrónico: gerencia@acquavitruvio.co

Teléfono - Celular: 3182968616

Dirección: Calle 3 # 4-300

Palmira - Valle

### Profesional

#### Antony Estefany Hinestroza Córdoba

Profesión: Ingeniero Ambiental

Celular: 3205985205

Correo electrónico: hinestrozac.an@gmail.com

Medellín - Antioquia

#### William Fernando Bermúdez Flórez

Profesión: Ingeniero Civil

Celular: 3188726667

Correo electrónico: williambermudezflorez@hotmail.com

Bucaramanga - Santander

### Estudiantes

#### July Juliana Yepes Palencia

Estudiante de ingeniería sanitario y ambiental

Celular: 3122322976

Correo electrónico: july.yepes@correounivalle.edu.co

Cali - Valle

#### Verónica Agudelo Guzmán

Estudiante de ingeniería sanitario y ambiental

Celular: 3128885426

Correo electrónico: veronica.agudelo@correounivalle.edu.co

Cali - Valle

**Cristian David Meneses Ortega**

Estudiante de ingeniería sanitario y ambiental

Celular: 3205141111

Correo electrónico: cris2002.cdm@gmail.com

Cali - Valle

**Juan Camilo Murcia Viveros**

Estudiante de ingeniería sanitario y ambiental

Celular: 317 603 71 86

Correo electrónico: Juancamilomurciaviveros1205@gmail.com

Cali - Valle

## SECCIONAL NOROCCIDENTE

### Profesionales

**María Camila Ulloa Pérez**

Ingeniería Ambiental

Contratista Fundación

301 5046274

julloacamila4@gmail.com

Amalfi, Antioquia

**Ella Marcela Rodríguez**

Profesional Social

301 7982702

elamarcela25@hotmail.com

Medellín, Antioquia

