



Instituto Privado de Investigación
sobre Cambio Climático



Informe de Labores 2024



INFORME DE LABORES 2024

Guatemala, mayo de 2025

Comité Editorial

PhD. Alex Guerra Noriega
Director General

MSc. Oscar González Escobar
Coordinador del Programa de Gestión de Proyectos y Cooperación

Lic. Berny Ortega González
Comunicador Social

MSc. Elmer Orrego León
Gestor del Conocimiento Técnico - Científico

Inga. Linda María Mazariegos Guarchaj
Gestora de Desarrollo Institucional

Cita Bibliográfica

ICC (Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático). 2025.
Informe de labores 2024.
Guatemala. 68 páginas.

ISSN: 2520-999X

Diseño e impresión:



3a. avenida 14-62, zona 1
PBX: (502) 2245-8888
www.serviprensa.com

Portada y diagramación: Nancy Sánchez
Revisión textos: Jaime Bran

Esta publicación fue impresa en abril de 2025.
La edición consta de 200 ejemplares en papel couche mate 80 gramos.

Contenido

Visión	4
Misión	4
Valores	4
Ejes del plan estratégico 2021-2026	4
Objetivos técnico-científicos	4
Organigrama	5
Financiamiento 2024	6
Asamblea General 2024	7
Junta directiva 2023-2025	8
Comité Técnico Asesor	9
Equipo ICC 2024	10
Capacidades técnicas del equipo ICC	16
Resumen ejecutivo	17
Executive summary	18
1. Gestión integrada del agua	19
2. Gases de efecto invernadero	32
3. Gestión ambiental	35
4. Restauración y conservación de bosques	36
5. Biodiversidad	42
6. Adaptación comunitaria	46
7. Gestión de riesgo	50
8. Manejo integrado de cuencas	54
9. Desarrollo de capacidades	58
10. Investigaciones finalizadas y publicaciones en 2024	62
11. Revista Mesoamericana de Biodiversidad y Cambio Climático	64
12. Proyectos ejecutados durante 2024	65
13. Convenios con otras instituciones y organizaciones	66
14. Espacios institucionales en los que el ICC participa	67



Visión

Al 2026, ser una institución referente en investigación y desarrollo de proyectos para la mitigación y adaptación al cambio climático en la región mesoamericana.

Misión

Crear y articular soluciones para la mitigación y adaptación al cambio climático en la región mesoamericana con base en lineamientos técnico-científicos viables en lo productivo, social y ambiental.



Valores

Eficacia, eficiencia, respeto, trabajo en equipo, igualdad de género, creatividad, dinamismo, integridad, honestidad, responsabilidad, tenacidad, liderazgo positivo, ética profesional y calidad.



Ejes del plan estratégico 2021-2026

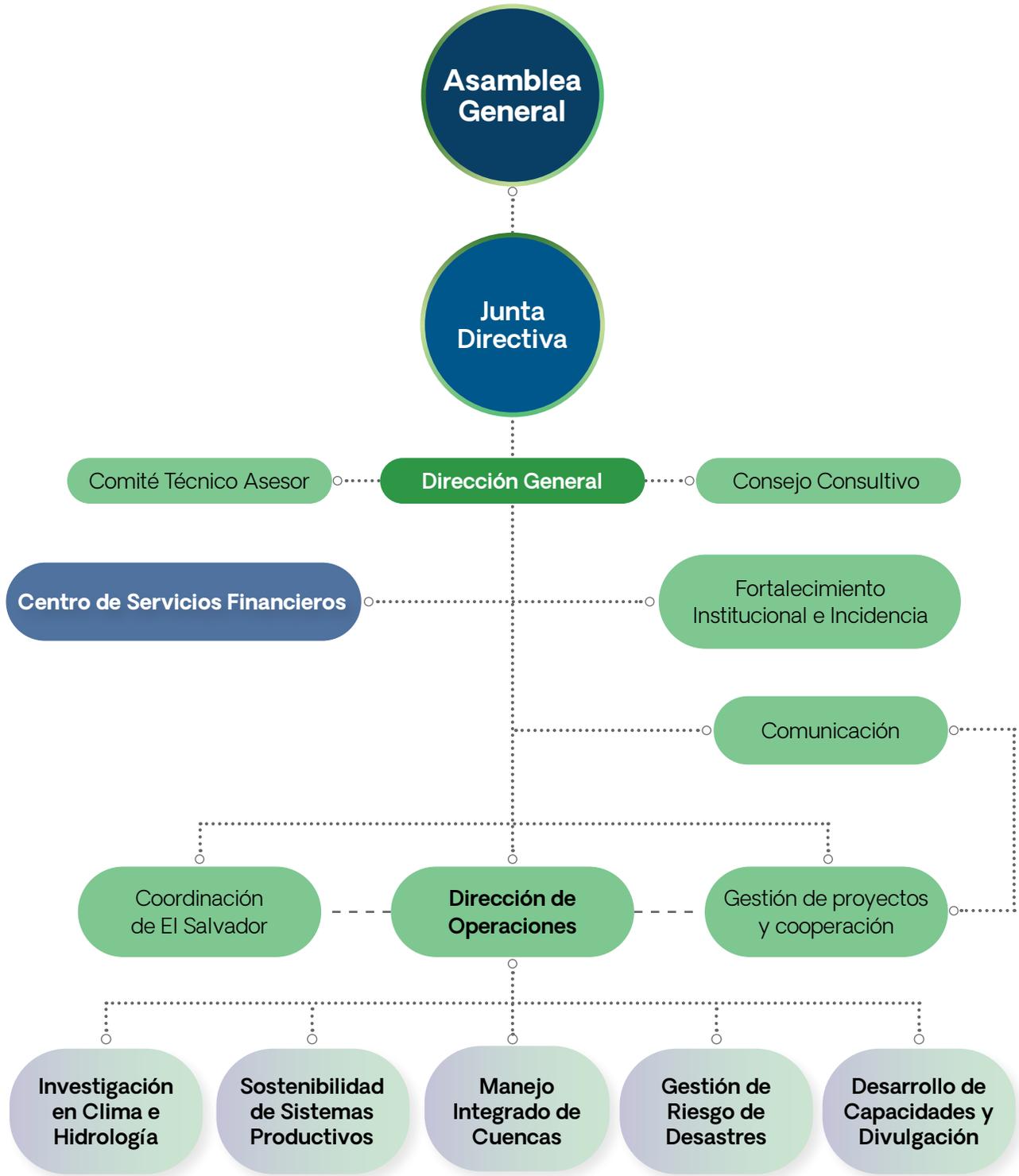
- Fortalecimiento institucional
- Incidencia y relacionamiento
- Investigación científica



Objetivos técnico-científicos

- Desarrollar investigación aplicada para generar conocimiento técnico-científico en temas asociados a la mitigación y adaptación al cambio climático.
- Aportar a la disminución de la vulnerabilidad y a facilitar la adaptación al cambio y la variabilidad climática.
- Contribuir a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y con la fijación de carbono.
- Apoyar a sus miembros y a distintos sectores clave en la gestión ambiental aplicada.
- Contribuir con el desarrollo de capacidades de actores en materia de cambio climático.

Organigrama



Financiamiento 2024

El ICC cuenta con un financiamiento base y por tiempo indefinido que proviene del sector privado (guatemalteco y salvadoreño) a través de las cuotas ordinarias de sus asociados. Este financiamiento permite mantener líneas de trabajo a largo plazo, realizar investigaciones y acciones en campo con las mismas empresas, así como con otros actores como gobiernos locales y comunidades, sin costo.

El presupuesto base se complementa con fondos para proyectos específicos provenientes de diversas fuentes como empresas, cooperación internacional,

organizaciones no gubernamentales y fundaciones (Figura 1).

Por tercer año consecutivo recibimos financiamiento de la Fundación Luis von Ahn. Estos fondos no condicionados han sido de mucha importancia para el fortalecimiento institucional del ICC y nos ha permitido entre muchas cosas, continuar con la reproducción de arbolitos en viveros, la contratación de personal clave para tener una mayor cobertura de nuestras acciones en campo, realizar investigaciones científicas y aumentar los recursos para el monitoreo de agua.

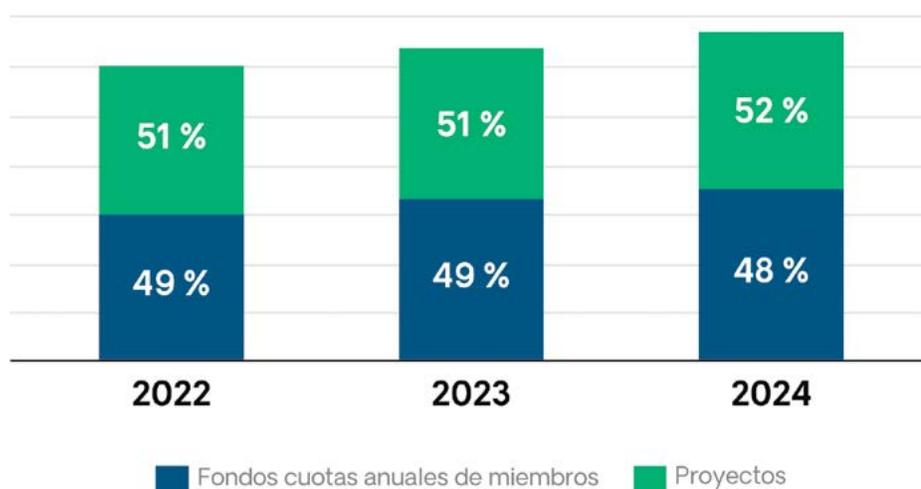


Figura 1. Comparación del financiamiento anual del ICC de los últimos tres años.

Asamblea General 2024

Empresa o Institución	
Ingenio San Diego/Trinidad	Miembro fundador
Ingenio Pantaleon	Miembro fundador
Ingenio Concepción	Miembro fundador
Ingenio Palo Gordo	Miembro fundador
Ingenio Madre Tierra	Miembro fundador
Ingenio El Pilar	Miembro fundador
Ingenio La Sonrisa	Miembro fundador
Ingenio La Unión-Los Tarros	Miembro fundador
Ingenio Santa Ana	Miembro fundador
Ingenio Magdalena	Miembro fundador
Asociación de Azucareros de Guatemala-ASAZGUA	Miembro fundador
Ingenio Tululá	Miembro desde 2015
Asociación de Productores Independientes de Banano-APIB	Miembro desde 2015
Compañía Azucarera Salvadoreña-Grupo CASSA	Miembro desde 2019
Grupo Palo Blanco S.A.	Miembro desde 2019

Junta directiva 2023-2025

Cargo	Representantes
Presidente	Ing. Álvaro Ruiz
Vicepresidente	Ing. Herman Jensen
Secretario	Ing. Leonardo Cabrera
Tesorero	Ing. Mauricio Cabarrús Suplentes: Ing. Erick Corado y Lic. René Marroquín
Vocal Primero	Licda. María Isabel Leal Suplente: Lic. Jorge Moreno
Vocal Segundo	Ing. Francis Bruderer Suplente: Licda. Alexandra Bruderer
Vocal Tercero	Lic. Julio Mérida Suplente: Ing. Alejandro Chacón
Vocal Cuarto	Ing. Luis Miguel Paiz
Vocal Quinto	Ing. Wilfredo Márquez Suplente: Ing. Melvi Roque
Vocales adjuntos	Ing. Jorge Solares, Ing. Carlos Echeverría, Ing. Luis Pedro Tercero, Ing. Mario José Porras
Asesor financiero	Lic. William Calvillo (hasta octubre)
Director General	PhD. Alex Guerra
Comité de finanzas	Lic. Jorge Moreno, Lic. Julio Mérida, Ing. Erick Corado

Comité Técnico Asesor

Empresa o institución	Representantes
Ingenio San Diego/Trinidad	Ing. Oscarrené Villagrán / Lic. Sergio Palma
Ingenio Pantaleon	Lic. Danilo Maldonado / Ing. Carlos Orellana
Ingenio Palo Gordo	Ing. Erick Castillo / Lic. Mario Castellanos
Ingenio Madre Tierra	Ing. Oscar Montenegro / Ing. Antoni Duarte
Ingenio El Pilar	Lic. Johana Ávila / Ing. Miguel Aguilar
Ingenio La Unión	Ing. Jorge Calderón / Licda. Wendy del Cid
Ingenio Santa Ana	Ing. Edwin Natareno / Ing. Edgardo Quiñónez
Ingenio Magdalena	Ing. Luis Reyes / Ing. Mynor Chévez
Asociación de Azucareros de Guatemala (ASAZGUA)	Ing. Otto Fuentes / Ing. Mario Sagastume
Ingenio Tuluá	Ing. Oscar Anléu
Asociación de Productores Independientes de Banano (APIB)	Inga. Mariel de León / Ing. Marlon López
Compañía Azucarera Salvadoreña (Grupo CASSA)	Inga. Claudia Figueroa / Ing. Melvi Roque
Grupo Palo Blanco S.A.	Licda. Alexandra Bruderer

Equipo ICC 2024

Dirección General	PhD. Alex Guerra Noriega
Dirección de Operaciones	MSc. Marco Tax Marroquín (desde marzo)
Coordinador Nacional ICC en El Salvador	MSc. Francisco Soto Monterrosa (hasta junio)
Técnico de campo en El Salvador	Ing. Milton Tobar Castillo
Técnico de campo en El Salvador	Freddy Díaz
Gestor de Conocimiento técnico-científico	MSc. Elmer Adolfo Orrego León
Especialista en Gestión Integrada del Agua	MSc. Giovanni González Celada
Gestora de Desarrollo Institucional	Inga. Linda Mazariegos Guarchaj
Secretaria y recepcionista	Vivian Odeth Aguilar
Asistente Institucional	Licda. Alejandra Roesch
Analista de Talento Humano	Licda. Maily García Morales
Programa de Investigación en Clima e Hidrología	
Coordinador	MSc. Juan Francisco Low Calle (hasta octubre)
Coordinadora del Sistema de Información de los ríos de la costa sur	Inga. Amy Molina Estrada (hasta noviembre)
Investigador en Meteorología y Clima	Ing. Carlos Ramírez Calo
Investigador asociado en Hidrología e Hidrogeología	MSc. Sergio Gil Villalba
Técnico en Meteorología	Elder Fernando Samayoa
Técnico en Análisis y Gestión de Información del Agua	Cristian René Ortiz
Técnico Analista de Información	Inga. Jazmín Torres González (hasta octubre)
Investigador en Agua Subterránea	MSc. César Espinosa (hasta mayo)
Técnicos del Sistema de Información de Ríos de la Costa Sur	Rover Ortiz Paz, José Raúl Sabán, Juan Francisco Díaz, Ricardo Antonio López Ciciliano, Andrew Alexander Pérez Revolorio, Clinton Lucas, Joan López, Josué Najarro, Edvin Chavarría
Programa de Sostenibilidad en Sistemas Productivos	
Coordinador	Ing. Fermin Miguel Camposeco (desde junio)
Investigadora en Sostenibilidad de Sistemas Productivos	Inga. Mónica Rosales Alconero

Investigador en Manejo de Suelo y Agua	Ing. Rodolfo Fuentes (hasta octubre)
Investigadora en Manejo de Suelo y Agua	Inga. Jazmín Torres González (desde noviembre)
Técnico en Sostenibilidad de Sistemas Productivos	Ing. Walter Sazo Martínez
Investigadora en Diversidad Biológica	Licda. Anna Rocío León (hasta agosto)
Investigador en Diversidad Biológica	Lic. Fernando Ernesto Rivera (desde noviembre)
Técnico en monitoreo de pavesa	Denis Armando Contreras
Programa en Manejo Integrado de Cuencas	
Coordinador	Ing. Juan Andrés Nelson Ruiz
Profesional Jr. en Conservación y Restauración de Bosques	Ing. Jonathan Caxun (desde marzo)
Técnico en Restauración Forestal en el Altiplano	Dulce Karoline Poz Marroquín
Técnico en Restauración Forestal-Sur Occidente	Luis Jacob López López (hasta julio)
Técnico del Programa Manejo Integrado de Cuencas-Sur Oriente	Ing. Alejandro Paniagua Estrada
Especialista en Acuicultura y Calidad del Agua	Lic. Gabriel Rivas Say
Técnico Forestal	Javier Hernández
Técnico Forestal	Astrid Ibáñez
Técnico en Análisis y Gestión de Información del Agua	Emily Santos Milian (desde diciembre)
Pasante universitaria (Universidad Nacional de Ciencias Forestales-UNACIFOR, Honduras)	Ana Fátima García
Voluntaria/practicante	Inga. Mayalitzá Sosof
Programa Gestión de Riesgo de Desastres	
Coordinador	MSc. German Alfaro Ruiz
Investigador en Gestión de Riesgos	Lic. Francisco Fuentes González
Programa Desarrollo de Capacidades y Divulgación	
Coordinador	PhD. Pablo Yax López
Técnico en Adaptación Climática	Ing. Kevin Noriega Elías
Técnico en Desarrollo de Capacidades	Luis Fernando Escobedo

Programa Gestión de Proyectos y Cooperación	
Coordinador	MSc. Oscar Guillermo González
Gestora de Proyectos	Inga. Lynn Nicté Silvestre
Comunicador Social	Lic. Berny Ortega González
Practicante universitario (Universidad de San Carlos de Guatemala, EPS–Facultad de Arquitectura, Escuela de Diseño Gráfico)	Rodrigo Vargas de León
Personal administrativo y financiero	
Contadora General	Licda. Silvia Castillo Orrego
Especialistas de contabilidad	Esdras Miza Ajpuac, Leonardo Cifuentes Sandoval
Encargado de activos	Carlos Boror Chiroy
Auxiliares de contabilidad	Borys López Quezada, Carlos Galindo Estrada, Carlos Pérez Ramírez, Henry Sinay Aldana, Julio Mazariegos Mejía, Willian Darío Espinoza, Mario Colop García, Marvin Gómez López, Rudy Chay Aguilar
Asistente de contabilidad	Marvin Ortiz Gudiel
Analista de impuestos	Edgar Rivas Hernández
Gestor administrativo	Lic. Yuver Barillas González
Asistente administrativo	Orquídea Pérez Matzir
Asistente administrativo	Licda. Katherine Urruela
Apoyo en campo y oficinas	Conrado Gámez, Darío Guarchaj, Cristian Argueta, Silvia Coyán y Kimberly González
Evaluación de cumplimiento de las normativas ambientales del Azúcar de Guatemala, zafra 2022-2023 y 2023-2024	
Coordinador	Ing. Geser González
Técnico 2023 - 2024	Inga. Claudia Alvarado
Técnico 2023 - 2024	Ing. Nelson Medrano
Técnico 2024-2025	Inga. María José Labin
Técnico 2024 - 2025	Inga. Mary José Cortez

Personal en Proyectos	
Contribuyendo a paisajes socio-ecológicos resilientes ante el cambio climático para la prosperidad y nutrición familiar en Guatemala y El Salvador. Financiado por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) en el marco del programa ARAUCLIMA.	
Coordinador	PhD. Pablo Yax López
Coordinador El Salvador	MSc. Francisco Soto (hasta junio)
Técnico de Adaptación I	Ing. Kevin Noriega Elías
Técnico de Adaptación II	Inga. Regina Ajcalón Samines
Técnico de Adaptación III	Ing. Juan Montenegro (agosto-noviembre)
Asistente técnico	Antonio Carrillo Puac (hasta julio)
Asistente técnico	Marcos Guachiac (agosto-diciembre)
Practicante universitario (Universidad de San Carlos de Guatemala, EPS, CUNSUROC)	Fidel Alejandro Yax
Plan de Restauración de Paisaje Fincas de banano de la empresa Fresh Del Monte en Izabal (hasta abril). Financiado por la Cooperación Técnica Alemana (GIZ Costa Rica).	
Coordinador	Ing. Juan Andrés Nelson
Especialista en gestión de riesgos	MSc. German Alfaro
Técnico en gestión de riesgos	Lic. Francisco Fuentes
Técnico forestal	Ing. Alejandro Paniagua
Técnico forestal	Javier Hernández
Apoyo a la restauración del paisaje forestal de suroccidente. Financiado por Rainforest Alliance.	
Coordinador	Ing. Juan Andrés Nelson
Profesional Jr. en Conservación y Restauración de Bosques	Ing. Jonathan Caxun
Técnico forestal	Luis Jacob López López (hasta julio)
Técnico forestal	Astrid Ibáñez
Plan de Reconversión a Cosecha Verde del Cultivo de Caña de Azúcar en El Salvador. Financiado por FUNDAZUCAR El Salvador.	
Coordinador	MSc. Francisco Soto Monterrosa (hasta junio)
Coordinador	MSc. Marco Tax Marroquín (desde julio)

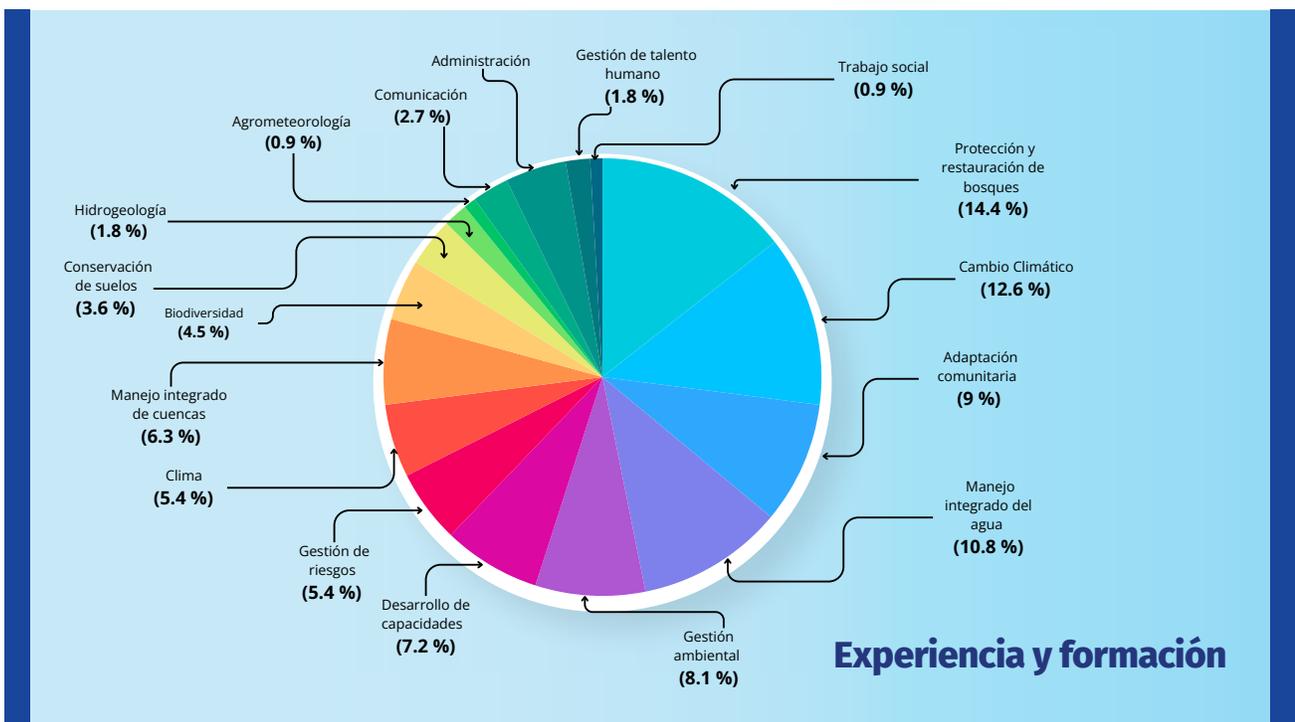
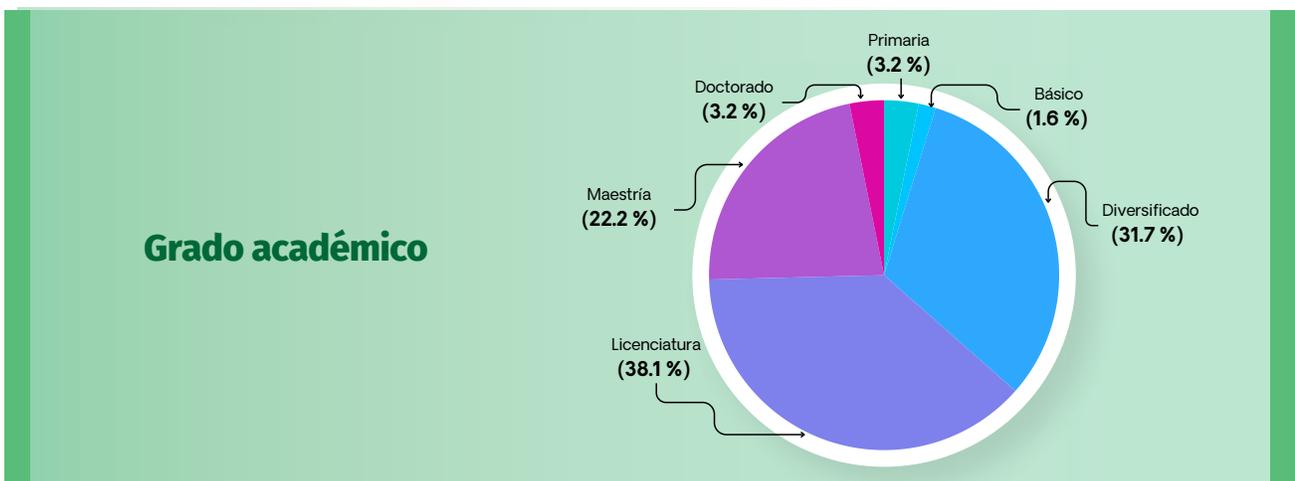
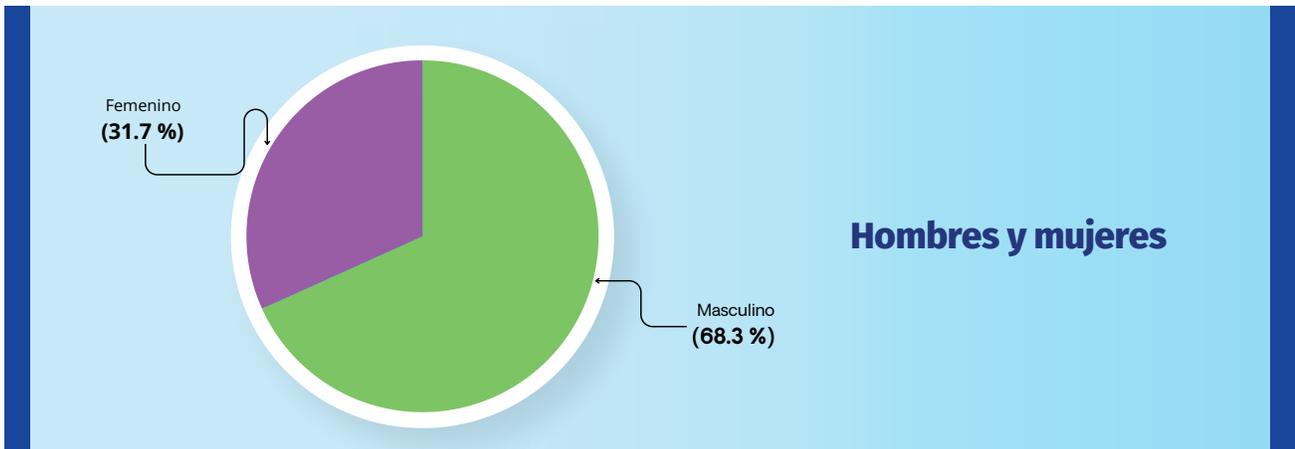
Coordinador de programa de Sostenibilidad de Sistemas Productivos	Ing. Fermin Miguel Camposeco
Investigadora en Manejo de Suelo y Agua	Inga. Jazmín Torres González (desde noviembre)
Especialista en Sistemas de Información Geográfica	Arq. Regina Vides
Estrategias de adaptación basada en ecosistemas, manejo de información hidrometeorológica y gestión del territorio para reducir la vulnerabilidad en la microcuenca Xayá-Coyolate. Financiado por el Fondo Verde del Clima a través de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).	
Coordinador de proyecto	Ing. German Serech Reyes
Técnico Forestal	Imelda Argueta Pérez
Técnico Agroforestal	Ing. Fredy Teleguario Velásquez
Coordinador de programa Gestión de Riesgo de Desastres	Arq. German Alfaro
Investigador	Lic. Francisco Fuentes
Coordinador de programa Investigación en Clima e Hidrología	MSc. Juan Francisco Low
Gestor de Conocimiento técnico-científico	MSc. Elmer Orrego
Investigador en Meteorología y Clima	Ing. Carlos Ramírez Calo
Fortalecimiento en el manejo integrado de la subcuenca del río Bolas, Retalhuleu, Guatemala. Financiado por Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF).	
Coordinador y especialista en Gestión Integrada del Agua	MSc. Giovanni González Celada
Coordinador de programa de Manejo Integrado de Cuencas	Ing. Juan Andrés Nelson
Técnico Forestal	Javier Hernández
Consultora en Comunicación	Licda. Julissa Zepeda
Conservación de la Biodiversidad en Guatemala. Financiado por Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID).	
Coordinador	MSc. Edson Gerardo Flores
Especialista Marino-costero	Lic. Víctor Manuel Gudiel
Técnico de Conservación de la Biodiversidad	Luis Jacob López López (desde octubre)
Auxiliar administrativo de proyectos	Fátima Lourdes Pérez (desde junio)

Reducción de Desastres en el área del volcán de Fuego-Proyecto Ixchel Financiado por Universidad de Edimburgo.	
Coordinador	MSc. German Alfaro Ruiz
Investigador en Gestión de Riesgos	Lic. Francisco Fuentes
Técnico en Trabajo Social	Licda. Hilda Leticia Itzól
Elaboración de un diagnóstico situacional y estudio técnico participativo que identifique soluciones e inversiones de seguridad hídrica en la cuenca del río Madre Vieja de Guatemala. Financiado por la Secretaría General del Sistema de la Integración Centroamericana (SG-SICA)	
Coordinador	MSc. Giovanni González Celada
Investigadora en análisis y generación de información geográfica	Inga. Andrea Samayoa Rivera
Economista	Lic. Sergio Vega
Estimación de la huella hídrica de producción de palma de aceite Financiado por Gremial de Palmicultores de Guatemala (GREPALMA)	
Coordinador	MSc. Marco Tax Marroquín
Coordinador de programa de Sostenibilidad de Sistemas Productivos	Ing. Fermin Miguel Camposeco
Investigador asociado	MSc. Carlos Rodríguez

Personal del ICC que cumplió 5 años de labores en 2024

5 años (equipo ICC)	Alejandro Paniagua, Walter Sazo, Milton Tobar, Juan Francisco Low, Linda Mazariegos, Francisco Soto
5 años (Junta Directiva)	Luis Miguel Paiz, Wilfredo Márquez, Francis Bruderer

Capacidades técnicas del equipo ICC



Resumen ejecutivo

El Instituto de Cambio Climático (ICC) sigue avanzando en ser un referente en investigación y desarrollo de proyectos para la mitigación y adaptación al cambio climático en Mesoamérica. Su misión se centra en crear soluciones técnicas y científicas viables que aborden los desafíos climáticos, priorizando la sostenibilidad productiva, social y ambiental. Durante 2024, el ICC logró avances significativos en diversas áreas clave, como se ve a continuación.

En gestión integrada del agua, se monitorearon 28 ríos en Guatemala y El Salvador, realizando 10,245 aforos en 616 puntos de medición. Se cuenta con siete estaciones hidrométricas y se monitorearon 172 pozos comunitarios, además de inaugurar el primer sistema de cosecha de agua de lluvia en una escuela de Escuintla. En mitigación de gases de efecto invernadero, se realizaron 128 estudios de huella de carbono y 140 estudios de huella hídrica en cultivos como caña de azúcar, banano y aguacate. Además, se restauraron 519 hectáreas de bosque, con una fijación de carbono de alrededor de 52 toneladas por hectárea al año en áreas prioritarias.

En biodiversidad y restauración, se produjeron 1.29 millones de plantas forestales en 45 viveros y se liberaron 18,000 alevines y 6,000 caracoles nativos en ríos de Guatemala. También se apoyó la conservación de 2,794 hectáreas de bosque y se fortaleció la Red de Restauración de la costa sur. En adaptación comunitaria, se benefició a 133 familias con huertos verticales y a 270 familias con sistemas agroforestales en Guatemala y El Salvador. El proyecto "Altiplano Resiliente", en colaboración con la UICN, permitió la implementación de 72 hectáreas de plantaciones forestales y la protección de 83 hectáreas de bosque en Chimaltenango.

En gestión de riesgo, se capacitaron 35 Coordinadoras Locales de Reducción de Desastres (COLRED) en las cercanías del volcán

de Fuego, y se atendieron emergencias por inundaciones y lahares en Escuintla, mediante una coordinación interinstitucional efectiva. En desarrollo de capacidades, se capacitó a 4,462 personas en 125 eventos, incluyendo diplomados en adaptación climática y manejo de cuencas. Además, se organizó el V Congreso Nacional de Cambio Climático, que reunió a 451 participantes y en el que se presentaron 75 ponencias.

El ICC fortaleció sus colaboraciones estratégicas con organizaciones como UICN, USAID, AECID, WWF y diversas universidades, participando en 22 espacios institucionales, incluyendo el Consejo Nacional de Cambio Climático y la Plataforma Nacional de Gestión de Riesgo. En innovación y ciencia, se publicaron 28 estudios científicos, destacando análisis de calidad de agua y fijación de carbono.

En resumen, el ICC demostró en 2024 su capacidad para articular soluciones técnicas y científicas integrales, avanzando en la gestión de recursos hídricos, mitigación de emisiones, conservación de ecosistemas y fortalecimiento comunitario. Sus logros reflejan un impacto tangible alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible y el Acuerdo de París, consolidando su rol como un actor clave en la lucha contra el cambio climático en Mesoamérica.

Como todos los años, es justo reconocer que todo el trabajo no lo hacemos solos, sino que es posible gracias a la colaboración con una diversidad de actores, incluyendo empresas, comunidades, gobiernos municipales, entidades de gubernamentales, universidades, oenegés y la cooperación internacional. También agradecemos el financiamiento, el respaldo y la confianza de las empresas asociadas que nos brindan apoyo a largo plazo, así como a la Fundación Luis von Ahn y a todos los donantes de proyectos puntuales. ¡A través de nuestra institución están apoyando a la sociedad guatemalteca y salvadoreña!

Executive summary

The Climate Change Institute (ICC) is taking steps in a leading role in research and development of projects for climate change mitigation and adaptation in Mesoamerica. Its mission focuses on creating viable technical and scientific solutions that address climate challenges, prioritizing productive, social, and environmental sustainability. During 2024, the ICC achieved significant advances in various key areas, as is highlighted next.

In integrated water management, 28 rivers in Guatemala and El Salvador were monitored, conducting 10,245 river flow measurements at 616 points. Seven automated river flow gauging stations were kept in place, and 172 community wells were monitored, in addition to installing the first rainwater harvesting system at a school in Escuintla. In greenhouse gas mitigation, 128 carbon footprint studies and 140 water footprint studies were conducted on crops such as sugarcane, banana, and avocado. Additionally, 518.9 hectares of forests were restored, with a carbon fixation of around 52 tons per hectare per year in priority areas.

In terms of biodiversity and restoration, 1.29 million tree seedlings were produced in 45 nurseries, and 18,000 fries and 6,000 native snails were released in rivers in Guatemala. The conservation of 2,794 hectares of forests was also supported, and the Southern Coast Restoration Network was strengthened. In community adaptation, 133 families benefited from vertical vegetable gardens and 270 families from agroforestry systems in Guatemala and El Salvador. The "Resilient Highlands" project, in collaboration with IUCN, enabled the implementation of 72 hectares of forest plantations and the protection of 83 hectares of forest in Chimaltenango.

In risk management, 35 COLRED (Local disaster reduction coordinating committees) near the Fuego volcano were trained, through British

government funding provided by the University of Edinburgh. The ICC was active in emergency responses during floods and lahars in Escuintla, through inter-institutional coordination. In capacity building, 4,462 people were trained in 125 events, including diplomas in climate adaptation and watershed management. Additionally, the V National Climate Change Congress was organized, bringing together 451 participants and where 75 papers were presented.

The ICC strengthened its strategic collaboration with organizations such as IUCN, USAID, AECID, WWF, and various universities, participating in 22 institutional spaces, including the National Climate Change Council and the National Risk Management Platform. In innovation and science, 28 scientific studies were conducted, highlighting water quality and carbon fixation analyses.

In summary, the ICC demonstrated in 2024 its capacity to articulate comprehensive technical and scientific solutions, advancing in water resource management, emission mitigation, ecosystem conservation, and community resilience. Its achievements reflect a tangible impact aligned with the Sustainable Development Goals and the Paris Agreement, consolidating its role as a key player in the fight against climate change in Mesoamerica.

As every year, it is only fair to acknowledge that we do all our work through collaboration with a variety of stakeholders, including companies, communities, municipal governments, government entities, universities, NGOs, and international aid agencies. We also express our gratitude for the funding, support, and trust of our partner companies that provide us with long-term financing, the Luis von Ahn Foundation, and all the donors of specific projects. Through our institution, you are supporting the Guatemalan and Salvadoran people!



1. Gestión integrada del agua

a. Sistema de información de ríos de la costa sur de Guatemala

Desde 2017, el sistema genera, traduce, transfiere y utiliza información para ayudar a los usuarios del agua a tomar decisiones, a coordinar acciones que permitan gestionar adecuadamente el recurso hídrico y garantizar que el agua llegue hasta su desembocadura en el océano Pacífico durante la época seca.

En 2024, se monitorearon 28 ríos en la vertiente del Pacífico de Guatemala, realizando más de 10 mil mediciones en 616 puntos de monitoreo.

En 2024, a través de nueve equipos de medición en campo con molinetes de alta precisión, el sistema recolectó datos en más de 616 puntos de monitoreo y se realizaron más de 10,245 mediciones de caudal (aforos) en 28 ríos principales de 12 cuencas hidrográficas de la vertiente del Pacífico (Figura 2).



Figura 2. Medición del caudal en ríos de la vertiente del Pacífico de Guatemala.

b. Monitoreo de ríos en El Salvador

Mientras tanto, en El Salvador, durante la temporada seca 2023-2024, se monitorearon diez ríos dos veces al mes en las regiones hidrográficas de Cara Sucia-San Pedro: Cara Sucia, Cuilapa,

El Rosario y La Barranca; Grande Sonsonate-Banderas: Cenizas, Banderas y Chimalapa; y Mandinga-Comalapa: Mandinga, Los Dos Ríos y Apancoyo. Además, durante todo el año se monitorean tres ríos en las regiones de Cara Sucia-San Pedro: El Naranjo; Jiboa-Estero; y Bahía de Jiquilisco (Figura 3).



Figura 3. Monitoreo del caudal del río Apancoyo, Sonsonate, El Salvador.

c. Monitoreo de pozos comunitarios en Guatemala y El Salvador

En 2024, se monitorearon 172 pozos artesanales en Guatemala, ubicados en tres zonas de la planicie del Pacífico. En el occidente se monitorean 39 pozos en los siguientes municipios: Retalhuleu, Santa Cruz Muluá, Champerico y San Andrés Villa Seca. En la parte central se monitorearon 59 pozos en los municipios de San Pedro Yepocapa, Santa Lucía Cotzumalguapa, Siquinalá, La Gomera, La Democracia, Sipacate, San José, Escuintla, Masagua e Iztapa, y 32 pozos adicionales en el municipio de Nueva Concepción.

En el oriente, se monitorearon 42 pozos en los municipios de Chiquimulilla, Pasaco, Guazacapán y Taxisco (Figura 4). Los pozos comunitarios se monitorean tres veces al año y los parámetros fisicoquímicos que se analizan son: pH, potencial óxido-reducción, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto en partes por millón, oxígeno disuelto en porcentaje, sólidos disueltos, salinidad y temperatura.

Se monitorearon los niveles y la calidad del agua de 172 pozos en Guatemala y de 36 en El Salvador.



Figura 4. Monitoreo del nivel de agua en un pozo de San Andrés Villaseca, Retalhuleu.

Asimismo, en El Salvador se monitorearon 36 pozos comunitarios cada dos meses en seis comunidades en los departamentos de Usulután: El Carrizal, El Paraíso; y Sonsonate: Nuevo México, Palo Combo, Vista Hermosa y Limones (Figura 5).



Figura 5. Monitoreo de pozo artesanal en Comunidad El Carrizal, Jiquilisco, Usulután.

d. Estaciones hidrométricas

La red de estaciones hidrométricas del ICC se inició en 2017 con la finalidad de conocer más sobre el estado de los ríos y el recurso hídrico en el sur de Guatemala utilizando nuevas tecnologías. Estas estaciones generan información sobre el nivel del agua en el río y posteriormente se estima el caudal. La información se envía automáticamente

a nuestros servidores mediante señal celular GPRS cada quince minutos.

Actualmente el ICC cuenta con siete estaciones hidrométricas, cinco de las cuales se encuentran en funcionamiento en las cuencas de los ríos Madre Vieja, Achiguate, Coyolate y María Linda (Figura 6). Estos datos se utilizan para generar boletines y estudiar el comportamiento de las crecidas de los ríos.

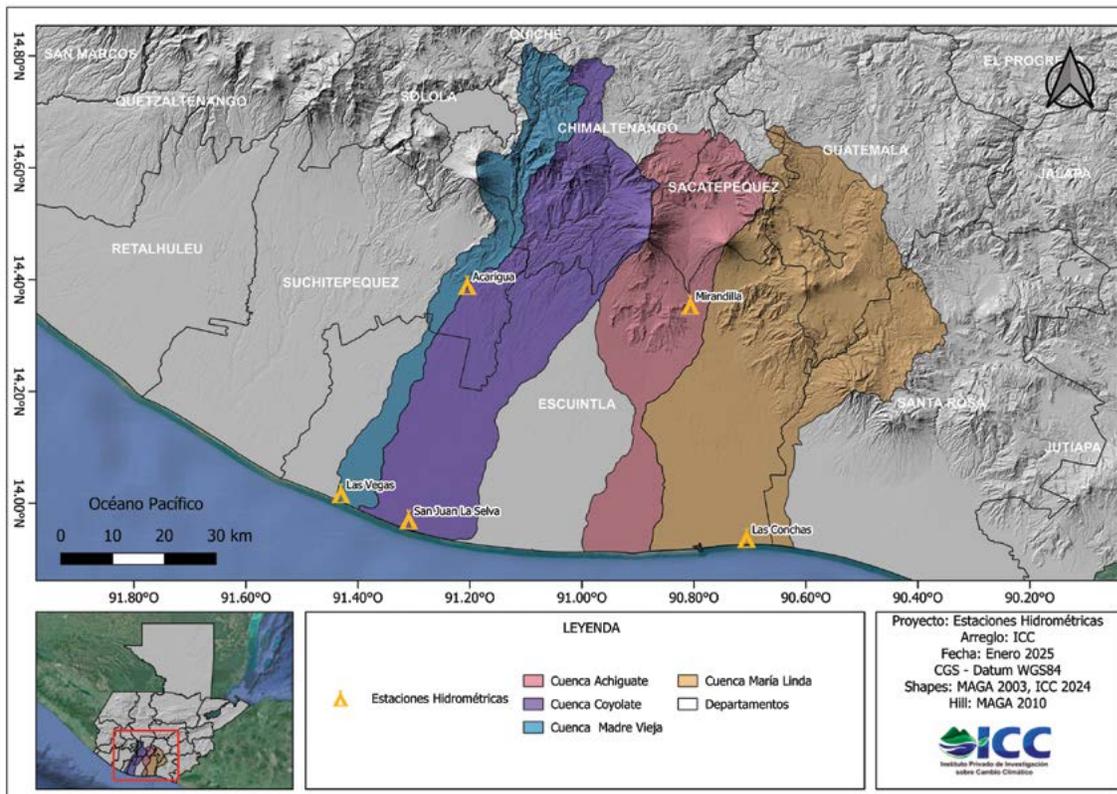


Figura 6. Ubicación de las estaciones hidrométricas de ICC en el sur de Guatemala.

e. Red de monitoreo de isótopos naturales en precipitación pluvial (lluvia)

Se continuó con la red de monitoreo de isótopos naturales en precipitación, que se realiza desde el 2018, en asociación con la Agencia Internacional de Energía Atómica (IAEA). Esta red cuenta con cinco puntos de monitoreo: uno en Tecpán Guatemala, otro en San Pedro Yepocapa, del departamento

de Chimaltenango, dos en Santa Lucía Cotzumalguapa y uno más en Sipacate, Escuintla. Las muestras se recolectan mensualmente por el equipo técnico del ICC, se almacenan y se envían a los laboratorios de la AIEA en Viena, Austria, para su análisis. Los datos finales son reportados en la página oficial de la Red Mundial de Isótopos en Precipitaciones (GNIP).

f. Calidad del agua en ríos de la vertiente del Pacífico de Guatemala

En el 2024, se generaron 3,128 datos de calidad del agua a través de dos monitoreos, uno al final de la época lluviosa (octubre) y el otro al final de la época seca (marzo). En estos monitoreos se evaluaron 23 parámetros físicos, químicos y

microbiológicos de 68 puntos de monitoreo en 28 ríos (Cuadro 1).

En 2024, se estudió la calidad del agua en 68 puntos de monitoreo en ríos de la vertiente del Pacífico de Guatemala, generando 3,128 datos.

Cuadro 1. Resultados de calidad del agua en los ríos de la vertiente del Pacífico.

Parámetro	Marzo - época seca		Octubre - época lluviosa	
	Promedio	Rango	Promedio	Rango
Temperatura (°C)	29.3	24.7 - 33.2	27.2	22.9 - 32.2
Conductividad eléctrica (µS/cm)	265.3	69 - 2758	162.6	52 - 372
Sólidos disueltos totales (mg/l)	132.6	35 - 1379	81.2	26 - 183
% Oxígeno disuelto	8.5	3.3 - 10.1	7.6	2 - 13.1
Demanda bioquímica de oxígeno (mg O ² /l)	4.9	3 - 53	6.8	3 - 81
Fósforo total (mg/l)	0.4	0.1 - 3	0.1	0.03 - 1.1
Nitratos (mg/l) (NO ³ -)	4.7	1.5 - 29.3	5.2	1.5 - 11.4
Sólidos suspendidos totales (mg/l)	21.5	3 - 88	155.6	8 - 2368
Coliformes fecales (NMP/100ml)	41479.2	0.4 - 1600000	19284.2	0.4 - 170000

Otros parámetros, como nitritos, nitratos, turbidez, fósforo total, demanda bioquímica de oxígeno, demanda química de oxígeno, nitrógeno total, sólidos suspendidos totales, cadmio, cromo y plomo, se envían a laboratorios certificados para su análisis (Figura 7).



Figura 7. Monitoreo de calidad de agua en ríos de la vertiente del Pacífico.

g. Red de estaciones meteorológicas

Desde el 2011, el ICC se encarga de administrar la red de estaciones meteorológicas que el Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la Caña de Azúcar (CENGICANÑA) inició en 1997. Desde el 2019, es una red transnacional, ya que se instalaron estaciones en El Salvador. Para el 2024, la red cuenta con 57 estaciones meteorológicas

automáticas, 48 en Guatemala y nueve en El Salvador (Figura 8). En Guatemala, durante 2024, se instalaron 13 estaciones nuevas en conjunto con el ingenio La Unión, y una estación más en Patzún, Chimaltenango, como parte de la iniciativa "Estrategias de Adaptación basada en Ecosistemas, manejo de información hidrometeorológica y gestión del territorio para reducir la vulnerabilidad en la microcuenca Xayá-Coyolate", del proyecto Altiplano Resiliente (Figura 9).

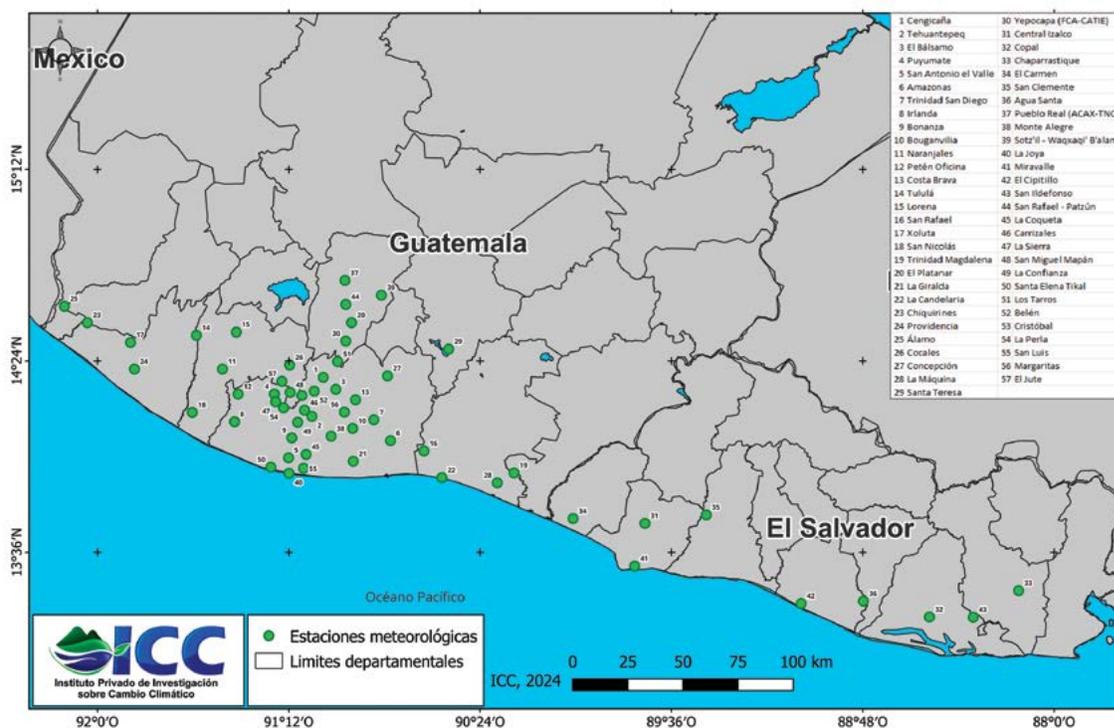


Figura 8. Red de estaciones meteorológicas del ICC.



Figura 9. Inauguración de la estación meteorológica San Rafael-Patzún, Chimaltenango, Guatemala.

Una estación meteorológica automática cuenta con distintos sensores que se encargan de medir variables meteorológicas y transmitir las cada 15 minutos. Esta información permite la toma de decisiones para el manejo de cultivos o para la gestión del riesgo de desastres por inundaciones, así como generar estudios sobre el clima y la meteorología. La ubicación de las estaciones se selecciona cuidadosamente ya que es un factor clave para registrar el comportamiento de las variables a lo largo de la región.

Las estaciones meteorológicas del ICC tienen tres componentes principales: obra civil, sistema de pararrayos y sensores. La obra civil es el soporte físico donde se instalan los otros componentes de la estación, así como el perímetro de seguridad. El sistema de pararrayos minimiza el riesgo de daño en los sensores por el impacto de rayos durante las

tormentas habituales en la costa sur. Los sensores se encargan de registrar y transmitir la información de las variables: temperatura, humedad relativa, radiación solar, precipitación, mojadura de hoja, velocidad y dirección del viento.

h. Sistema de información meteorológica (REDMET) de Guatemala y El Salvador

Este sistema contiene la información meteorológica generada por la red de estaciones. Su interfaz permite la descarga y visualización de la información generada cada 15 minutos, asimismo se puede consultar el registro histórico a nivel día, mes y año para cada una de las estaciones. Se puede acceder a través de la página: www.redmet.icc.org.gt (Figura 10).



Figura 10. Interfaz de consulta y visualización de variables meteorológicas en diferentes estaciones.



Los datos meteorológicos reciben control de calidad semanalmente, para corregir posibles errores que surjan durante la generación y transmisión de la información. Asimismo, se realiza un mantenimiento preventivo mensual de las estaciones para prevenir fallas de funcionamiento en el equipo y evitar que se creen vacíos de información (Figura 11). Adicionalmente, durante el 2024, se empezó a estimar la evapotranspiración como otra variable que se puede descargar del sistema de información hidrometeorológico y también el índice de calor o sensación térmica.



Figura 11. Mantenimiento preventivo mensual de la estación CENGICAÑA.

i. Herramienta de visualización de datos en tiempo real (Power BI)

Como parte de la generación de información en tiempo real, el ICC cuenta con una herramienta de

visualización de datos climáticos a través de Power BI de Microsoft, la cual permite crear informes interactivos y dinámicos de fácil comprensión. En la página se pueden encontrar 15 visualizaciones de datos meteorológicos utilizando esta herramienta (Figura 12).



Figura 12. Interfaz de visualización de información especial en diferentes estaciones a través de Power BI.



En resumen, se presentan eficazmente datos meteorológicos complejos de una manera clara, fácil de entender y permite al usuario explorar los datos de diferentes maneras y obtener una comprensión más profunda de los patrones climáticos en Guatemala.

j. Estimaciones del inicio y final de la época lluviosa

Desde 2017, se ha estimado el probable inicio y final de la época de lluvias en la costa sur de Guatemala, con el objetivo de apoyar la toma de decisiones de productores de banano, caña de azúcar, sal, hidroeléctricas, cogeneradores de energía, pequeños agricultores, entre otros. El boletín sobre el inicio de la época de lluvias se emite en marzo y se actualiza en abril, mientras que el boletín del final de la época de lluvias se emite en octubre y se actualiza en noviembre. Para estas estimaciones, se utilizan datos históricos y probabilísticos de la red de estaciones meteorológicas de ICC e INSIVUMEH, ubicadas en la costa sur de Guatemala y algunas en el altiplano (Figura 13).

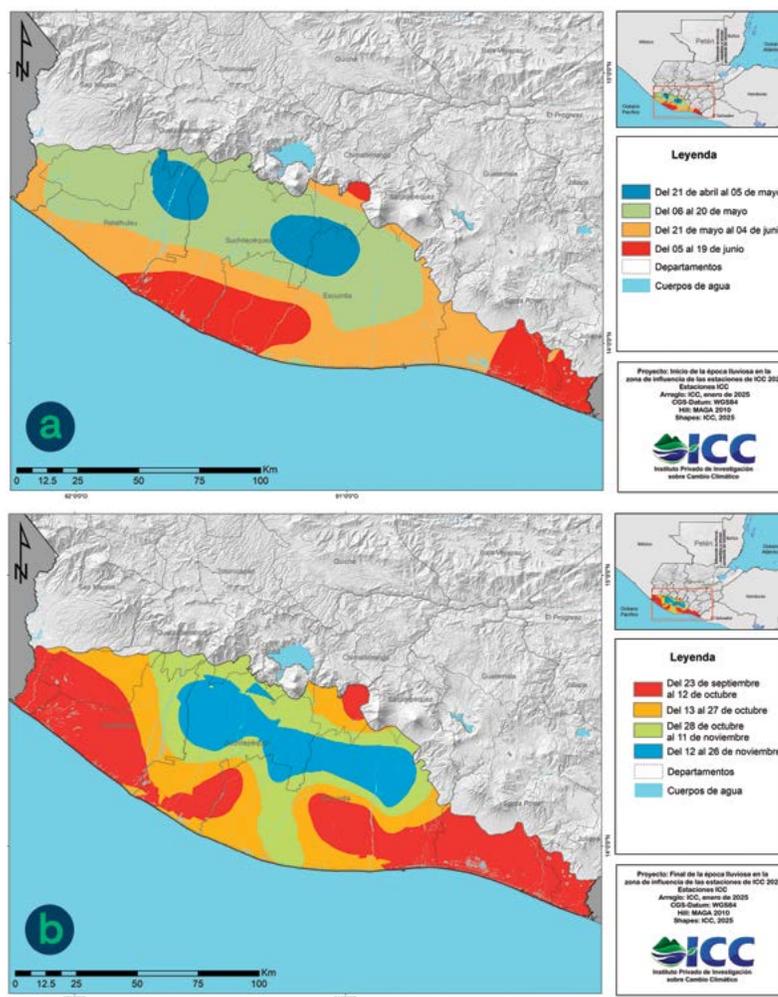


Figura 13. Mapa del inicio (a) y final (b) de la época de lluvias ocurrido durante el 2024 en la costa sur de Guatemala.

k. Estudios de agua subterránea

El suroeste de Guatemala experimenta un clima altamente variable debido al fenómeno de El Niño. Estos cambios climáticos afectan significativamente la disponibilidad de agua en ríos y lagos, lo que incrementa la dependencia de la población sobre el agua subterránea. Para comprender mejor el impacto de estos fenómenos en la región, se llevó a cabo un estudio que analizó cómo la infiltración del agua de lluvia en el suelo varía con el tiempo y en diferentes partes de tres cuencas hidrográficas.

Los resultados indican que La Niña favorece un aumento en la infiltración de agua en el suelo,

mientras que El Niño la reduce. La zona con mayor recarga de agua subterránea es la región de Bocacosta, un área agrícola que recibe entre dos y tres veces más lluvia que otras partes de las cuencas estudiadas. En términos generales, del total de agua que cae como lluvia, aproximadamente el 20% se filtra al suelo, el 30% fluye hacia los ríos y el 50% se evapora.

En promedio, durante el período analizado (2011-2023), las cuencas de Coyolate, Acomé y Achiguate recargaron 396 mm, 315 mm y 386 mm de agua por año, respectivamente. No obstante, estas cifras varían considerablemente dependiendo de si el año está influenciado por El Niño o La Niña (Figura 14).

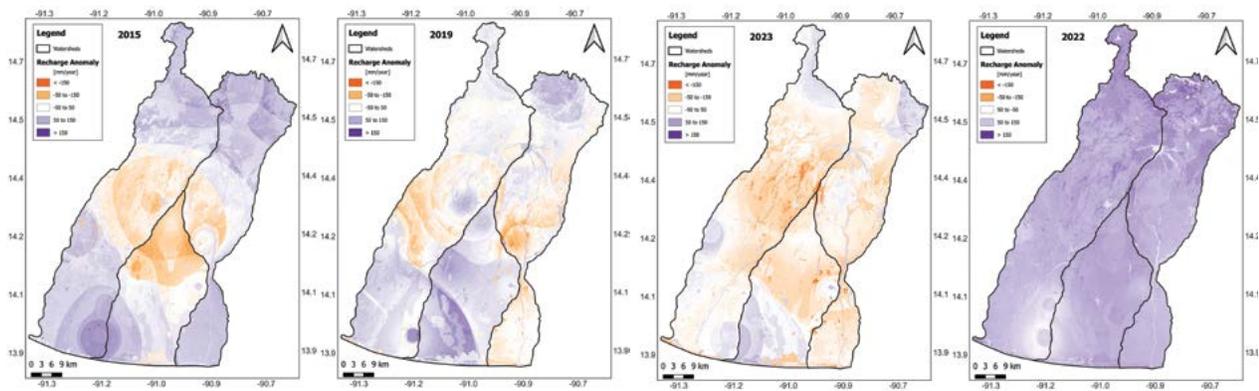


Figura 14. El fenómeno de El Niño y su relación con la recarga hídrica en las cuencas Cuyolote, Acomé y Achiguate.

I. I Seminario de riego sostenible y II Simposio de recursos hídricos de la costa sur

El evento se llevó a cabo el 30 y 31 de mayo de 2024 en la ciudad de Antigua Guatemala. La organización estuvo a cargo de la Asociación de Técnicos Azucareros de Guatemala (ATAGUA), en colaboración con el Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la Caña de Azúcar (CENGICAÑA) y el ICC (Figura 15).

El evento se centró en dos ejes temáticos: la tecnología para la eficiencia del riego y el uso sostenible del agua. Se presentaron ocho charlas magistrales y 21 ponencias, de las cuales el ICC presentó seis: 1) Huella hídrica como indicador ambiental, 2) Análisis de déficit hídrico 2023-2024 y su contexto histórico, 3) Sistema de monitoreo de ríos, 4) Uso de isótopos para una gestión certera del recurso hídrico, 5) Agroclima de la caña de azúcar y escenarios climáticos futuros en Guatemala, y 6) Los planes de manejo de cuenca como instrumento para la gestión del agua en la agricultura.



Figura 15. I Seminario de riego sostenible y II Simposio de recursos hídricos de la costa sur.

m. Análisis de la amenaza de inundaciones

Este análisis se realizó con el objetivo de reducir el impacto de las inundaciones en las comunidades aledañas a los ríos Guacalate y Achiguate, a través de una alianza público-privada con los ingenios Santa Ana, San Diego, Magdalena y la Municipalidad de Masagua, Escuintla. El resultado sirvió de base para la gestión de fondos y el desarrollo de obras de mitigación ante inundaciones en los municipios de Masagua y San José, Escuintla (Figura 16).

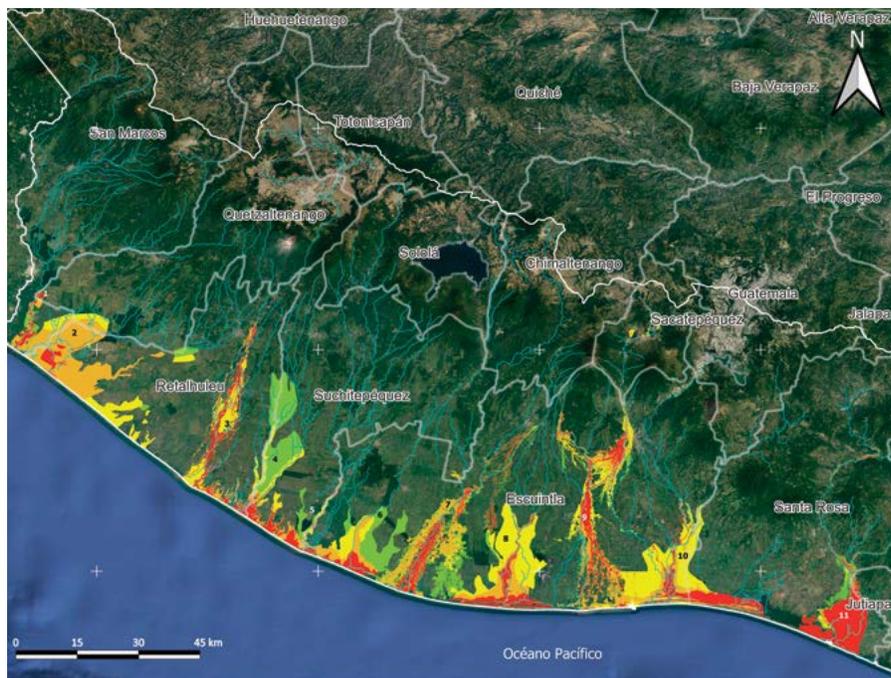


Figura 16. Zonas de inundación en la vertiente del Pacífico de Guatemala.



Además, se inició la actualización del modelo hidrológico e hidráulico en el río María Linda. Una de las acciones puntuales ha sido la gestión con la municipalidad de Iztapa, en coordinación con los ingenios, para la apertura de la bocanarra y disminuir el impacto de las inundaciones en la zona (Figura 17).



Figura 17. Visita a municipalidad de Iztapa para coordinar la apertura de la bocanarra del río María Linda.

n. Cosecha de agua de lluvia en escuela de la costa sur

En abril, en la Escuela Oficial Rural Mixta “Aldea El Horizonte” de Santa Lucía Cotzumalguapa, Escuintla, se inauguró el Sistema de Cosecha y Almacenamiento de Agua de Lluvia (SCALL) que el ICC promueve en escuelas de la costa sur de Guatemala. La construcción de este sistema se realizó gracias al financiamiento del Ingenio La Unión, y tiene una capacidad de almacenamiento de 18 mil galones de agua, lo que equivale a llenar más de 85 toneles. Este sistema beneficiará a más

de 150 niños, así como personal de la escuela, asegurando un suministro estable y sostenible de agua (Figura 18).

Se inauguró el primer Sistema de Cosecha y Almacenamiento de Agua de Lluvia (SCALL) que el ICC promueve en escuelas de la costa sur de Guatemala. Este tiene una capacidad de almacenamiento de 18 mil galones, que beneficiará a más de 150 niños.



Figura 18. Inauguración del primer Sistema de Cosecha y Almacenamiento de Agua de Lluvia de Santa Lucía Cotzumalguapa.

o. Estudios de huella hídrica en Guatemala y El Salvador

La huella hídrica representa la cantidad de agua utilizada durante un proceso o un ciclo de producción que ya no regresa a la fuente natural de la cual se extrajo, por lo tanto, ya no está disponible para otros usos.

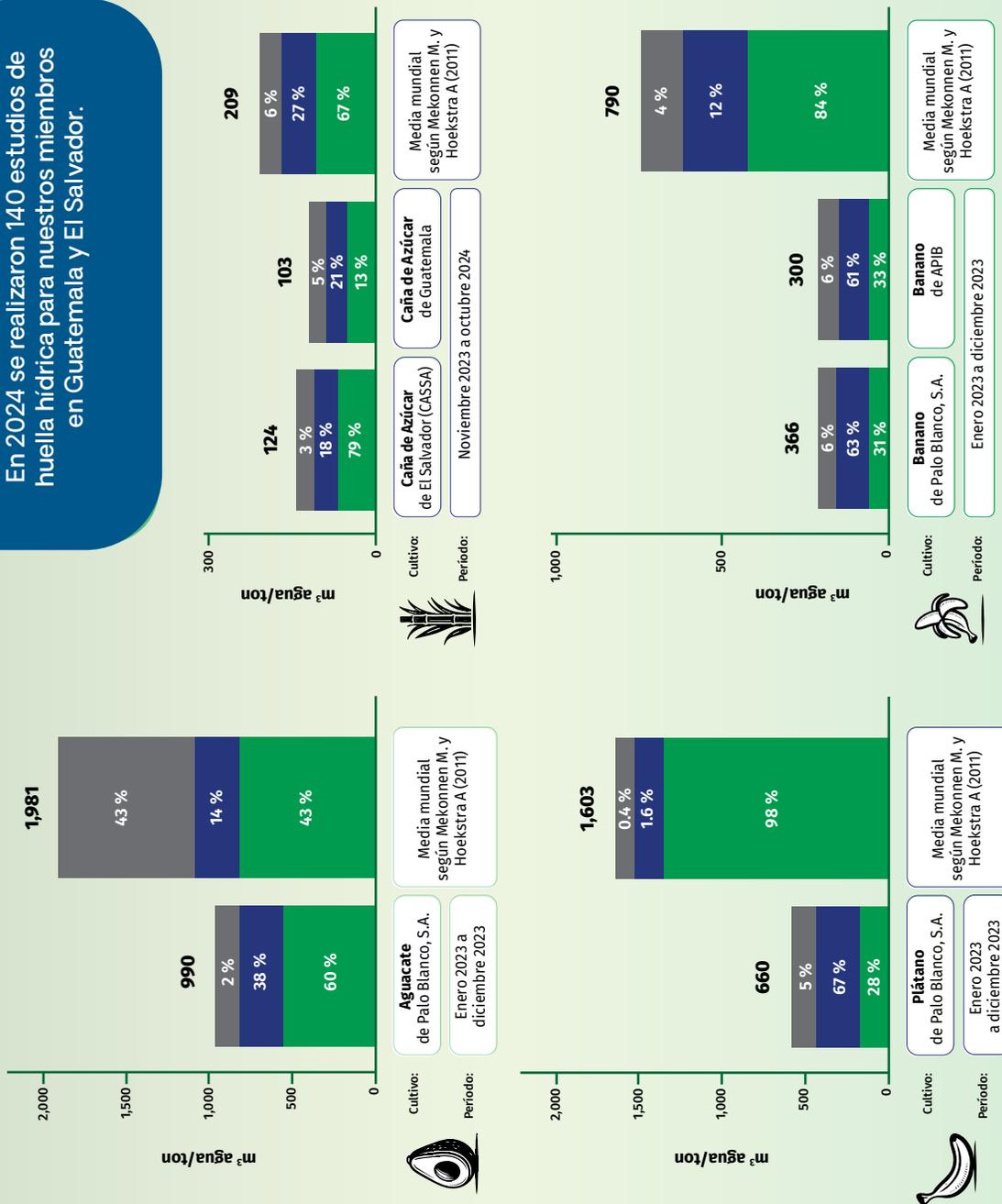
La huella hídrica se divide en tres componentes principales:

- **Huella hídrica azul:** Agua superficial y subterránea utilizada en la producción.
- **Huella hídrica verde:** Agua de lluvia almacenada en el suelo y utilizada por las plantas.

- **Huella hídrica gris:** Agua necesaria para diluir los contaminantes y mantener la calidad del agua.

Este indicador es crucial para evaluar el impacto del consumo de agua y promover prácticas sostenibles, por eso en el ICC durante el 2024 se realizaron 140 estudios de huella hídrica para nuestros socios miembros en Guatemala y El Salvador, de los cultivos de caña de azúcar, banano, aguacate y plátano. A continuación, se presenta un resumen de los principales cultivos, la metodología utilizada, los límites de los estudios, el periodo contemplado y sus respectivas huellas hídricas (Figura 19).

En 2024 se realizaron 140 estudios de huella hídrica para nuestros miembros en Guatemala y El Salvador.



Leyenda

- Azul (riego)
- Verde (lluvia)
- Gris (residual)

Límite de estudios: Proceso de producción agrícola hasta la cosecha

Metodología:

Hoekstra, A. Y., Chapagain, A.K., Aldaya, M.M., & Mekonnen, M.M. (2011). The Water Footprint Assessment Manual: Setting the Global Standard. Earthscan, London, UK.

Figura 19. Estudios de huella hídrica elaborados por ICC en 2024.



2. Gases de efecto invernadero

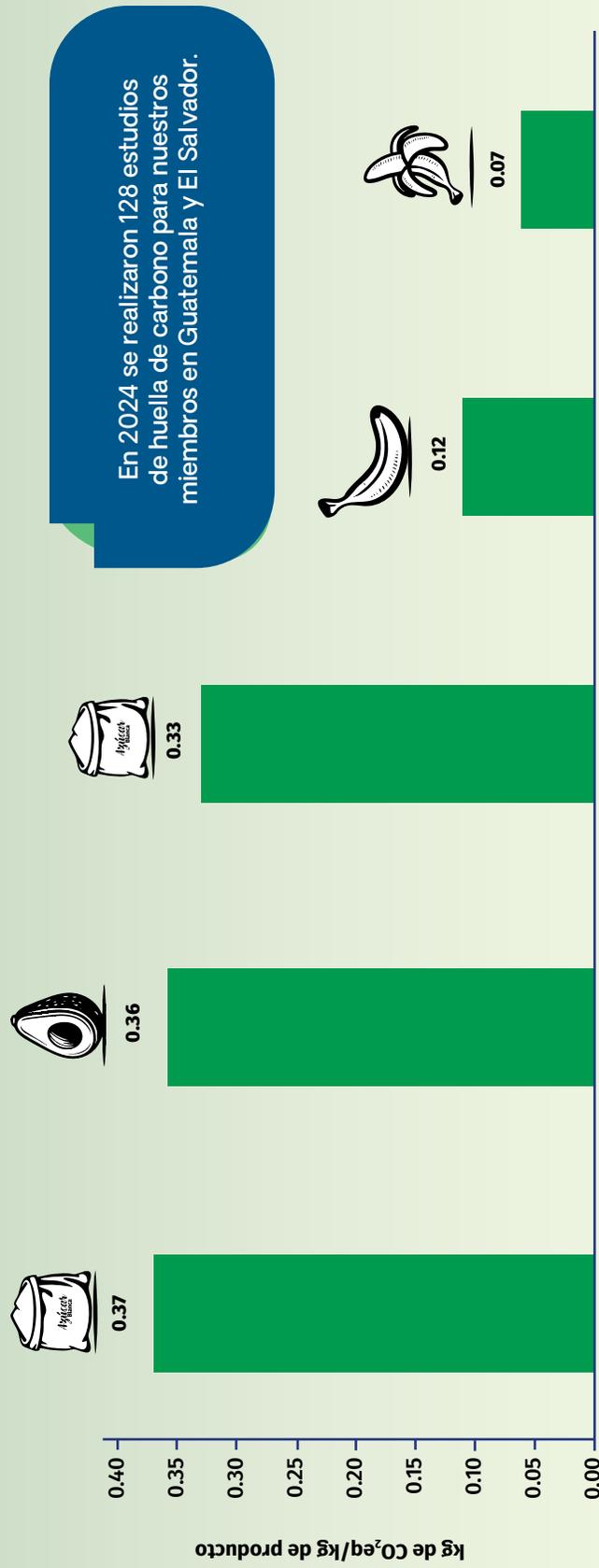
a. Estudios Huella de carbono en Guatemala y El Salvador

Es un indicador ambiental que mide la cantidad total de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos directa o indirectamente por una persona, organización, evento o producto. Estos gases, como el dióxido de carbono (CO_2), el metano (CH_4) y el óxido nitroso (N_2O), contribuyen al calentamiento global y al cambio climático. Es esencial conocerlo para promover prácticas sostenibles y mitigar el impacto del cambio climático.

La huella de carbono se calcula considerando todas las actividades que generan emisiones de

GEI y se expresa generalmente en toneladas de CO_2 equivalente (tCO_2e).

Durante el 2024 se realizaron 128 estudios de huella de carbono para nuestros socios miembros en ambos países de los cultivos de banano, de la producción del azúcar, aguacate, plátano y las emisiones generadas por la producción de energía eléctrica de la agroindustria azucarera de Guatemala. A continuación, se presenta un resumen de los principales cultivos, la metodología utilizada, los límites de los estudios, el periodo contemplado, las fuentes de emisión incluidas y sus respectivas huellas de carbono (Figura 20).



Cultivo:	Azúcar de Guatemala zafra 2023-2024	Azúcar de CASSA zafra 2023 - 2024	Aguacate de Palo Blanco, S.A. - 2022	Plátano de Palo Blanco, S.A. - 2023	Banano de APIB-2023
Media mundial del cultivo:	0.55	0.55	0.55	0.27	0.21
Período contemplado:	Noviembre 2023 a octubre 2024	Noviembre 2023 a mayo 2024	Enero 2022 a diciembre 2022	Enero 2023 a diciembre 2023	Enero 2023 a diciembre 2023
Límite de estudio:	Proceso agrícola e industrial hasta la salida de la fábrica	Proceso agrícola e industrial hasta la salida de la fábrica	Proceso agrícola hasta la cosecha	Proceso agrícola hasta la salida de la empacadora	Proceso agrícola hasta la salida de la empacadora
Metodología:	Directrices del IPCC 2006, GHG Protocol y BONSUCRO	Directrices del IPCC 2006, GHG Protocol y BONSUCRO	Directrices del IPCC 2006 y GHG Protocol	Directrices del IPCC 2006 y GHG Protocol	Directrices del IPCC 2006 y GHG Protocol
Fuentes de emisión incluidas:	Dióxido de Carbono (CO ₂), Metano (CH ₄) y Óxido Nitroso (N ₂ O)				

Figura 20. Estudios de huella de carbono elaborados por ICC en 2024.

b. Fijación de carbono en bosques de ribera de ríos

El ICC ha monitoreado durante diez años el crecimiento de árboles plantados como esfuerzos de restauración forestal, esto a través de 38 parcelas permanentes de medición forestal, las cuales están ubicadas en los corredores biológicos que distintos miembros de ICC han establecido en el sur de Guatemala. Con base a la información recopilada se ha estimado el área basal y volumen

total de los árboles, que, junto a la densidad de la madera por especie, permite estimar la tasa de fijación de carbono considerando la parte aérea y la raíz.

Dentro de los resultados obtenidos se determinó que 19 parcelas cuentan con un crecimiento superior al valor de referencia proporcionado por las Directrices del IPCC 2006, de las cuales una presenta un incremento superior a las 50 toneladas de carbono por hectárea por año (Cuadro 2).

Cuadro 2. Carbono acumulado e incremento anual según sitio evaluado.

Tipo de variable	Parcela con los crecimientos más altos (11 años)	Sitios con crecimientos Altos (11 años)	Sitios con buenos crecimientos	Sitios con crecimientos medios	Sitios con bajos crecimientos	Valores de referencia del IPCC para plantaciones forestales en bosques subtropicales*
Cantidad de parcelas	1	3	3	12	8** 11***	
Carbono en plantaciones forestales (ton C/ha)	571	379	327	153	53** 9***	79
Incremento de carbono en plantaciones forestales (ton C/ha/año)	51.9	34.4	29.7	13.9	4.8** 0.8***	5.6

* Calculado en función del Cuadro 4.12, capítulo 4 de las directrices del IPCC (IPCC, 2006)

** Subgrupo con bajos rendimientos (fijación 5-10 ton C/ha/año)

*** Subgrupo con muy bajos crecimientos (fijación <5 ton C/ha/año)



3. Gestión ambiental

a. Sistema de Quemadas Controladas (SQC) en Guatemala y El Salvador

Es una herramienta desarrollada por ICC a partir de experimentos de campo realizados del 2013 al 2015. Esta herramienta es utilizada por los diferentes frentes de cosecha de caña de azúcar, ya que proporciona información en tiempo real sobre la posible dispersión de las partículas de pavesa (ceniza que resulta de la quema precosecha de la caña). El sistema realiza una modelación a partir de datos de la red de estaciones meteorológicas (dirección y velocidad del viento, temperatura y humedad relativa. Esta información es

representada mediante conos de dispersión, los cuales se proyectan geográficamente para evaluar su posible traslape con centros poblados y otras zonas sensibles, generando así una recomendación para prevenir la caída de ceniza en dichas zonas, lo cual se muestra en una aplicación para dispositivos móviles denominada "Quemadas controladas".

Durante la zafra 2024-2025, el sistema de quemadas controladas fue utilizado por ocho ingenios de Guatemala. En octubre y noviembre del 2024 previo al inicio de la zafra 2024-2025 se realizaron 26 jornadas de capacitación y 1,149 personas capacitadas (Figura 21). Cada año se implementan mejoras al sistema, las cuales son presentadas durante las capacitaciones.



Figura 21. Capacitación para el uso del sistema de quemadas controladas con el ingenio Pantaleon.



4. Restauración y conservación de bosques

a. Viveros y reproducción de árboles (plántulas)

En 2024, la producción total alcanzó 1,294,201 de plantas forestales en 45 viveros, ubicados en 44 municipios de nueve departamentos de la vertiente del Pacífico de Guatemala. Como se muestra en el cuadro 3 se trabajó con cinco tipos de viveros. Los viveros regionales, gestionados por el ICC, y los viveros municipales lograron la mayor producción, proporcionando 518,516 y 369,320 plantas forestales respectivamente (Cuadro 3, Figuras 22 y 23) Las plantas se destinaron a la restauración de la cobertura forestal de las cuencas del Pacífico, a

Se produjeron más de 1.2 millones de plantas forestales en 45 viveros distribuidos en la vertiente del Pacífico de Guatemala.

través de programas como “Sembrando Huella” del INAB, compromisos forestales, reforestaciones empresariales, comunales y municipales, así como de plataformas de diálogo como la Red de Restauración de la Costa Sur y las comisiones forestales de las mesas técnicas de cuencas.

Cuadro 3. Distribución de la producción de árboles por departamento y por tipo de vivero.

Departamento	Comunitario	Privado	Municipal	Regional	Total
Chimaltenango	205,665		140,185	194,515	540,365
Escuintla			88,285	140,000	228,285
Jalapa	8,500		28,500		37,000
Quetzaltenango		3,000			3,000
Retalhuleu	29,000	114,000	21,900	78,001	242,901
Sacatepéquez			14,500		14,500
Santa Rosa	15,125		50,650		65,775
Sololá	18,075				18,075
Suchitepéquez	13,000		25,300	106,000	144,300
Total	289,365	117,000	369,320	518,516	1,294,201



Figura 22. Producción de plantas en vivero forestal regional de Parramos, Chimaltenango.

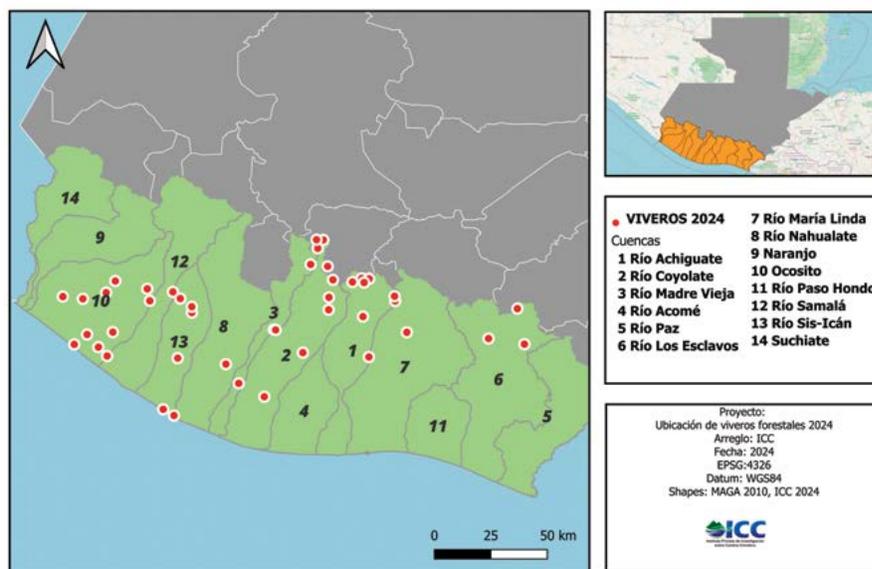


Figura 23. Ubicación de viveros forestales implementados durante el 2024 por cuenca hidrográfica.

Se reprodujeron 33 especies forestales siendo las siguientes especies con mayor producción en la costa sur, Matilisguate (*Tabebuia rosea*), Cedro (*Cedrela odorata*), Caoba (*Swietenia humilis*) y Palo blanco (*Roseodendron donnell-smithii*) con la mayor demanda.

b. Restauración forestal

Se restauraron 518.9 hectáreas de zonas degradadas en 13 departamentos y 13 cuencas de la vertiente del Pacífico de Guatemala (Cuadro 4), a través de cuatro modalidades de restauración:

- **Plantación forestal (33%):** Proporciona materia prima para fines industriales o energéticos a futuro.

- **Rehabilitación (21%):** Enfocada en áreas con fines de conservación o recuperación de servicios ecosistémicos.
- **Sistemas agroforestales (17%):** Mejora la interacción ecológica y económica en cultivos anuales o permanentes.
- **Zonas de ribera (15%):** Destinadas a la estabilización de cauces y corredores biológicos.

Se restauraron 518.9 hectáreas de zonas degradadas en 13 departamentos de la vertiente del Pacífico de Guatemala.

Cuadro 4. Hectáreas restauradas en las diferentes modalidades por departamento.

Departamento	Zonas de ribera	Árboles fuera de bosque	Enriquecimiento	Plantación forestal	Rehabilitación	Sistema Agroforestal	Sistema Silvopastoril	Total
Chimaltenango		1.7	0.1	1.8	49.4	21.4		74.4
Guatemala					0.5			0.5
Escuintla	60.4		1.2	9.2	19.3	14.2		104.3
Jalapa						11.5		11.5
Jutiapa					12.9			12.9
Quetzaltenango	0.6	3.7	3.2	24.8		2.0		34.3
Retalhuleu	5.8	17.1	4.5	89.9		19.0	0.6	136.9
Sacatepéquez				0.6	7.0	3.4		11
San Marcos	2.7		10.0	2.0				14.7
Santa Rosa				2.1	18.2	3.8		24.1
Sololá		3.6			3.5			7.1
Suchitepéquez	6.6	1.3		37.9	0.3	13.2	26.8	86.1
Totonicapán				1.4				1.4
Total	76.1	27.4	19.0	169.7	111.1	88.5	27.4	519.2

c. Manglares

Se apoyó el establecimiento de 5.69 hectáreas de bosque manglar a través de actividades de reforestación en áreas críticas y degradadas (Figura 24). La plantación de especies nativas de mangle, además de la restauración, tiene como finalidad apoyar la conservación de biodiversidad y mejorar la capacidad del manglar para cumplir sus funciones ecológicas. Las especies utilizadas fueron el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y mangle rojo (*Rhizophora mangle*).

La restauración de estos bosques fue implementada en conjunto con INAB, Rainforest Alliance, productores de caña de azúcar, productores independientes de banano, comunidades, municipalidades, con quienes, además, se monitorearon las áreas restauradas.

El ICC ha establecido parcelas permanentes de monitoreo, a las cuales se le da seguimiento cada año: Manchón Guamuchal, Tahuexco, San Francisco Madre Vieja y Sipacate Naranja.



Figura 24. a) Reforestación con mangle en Champerico, Retalhuleu, y b) Reforestación en Santo Domingo, Suchitepéquez

d. Conservación de bosques

Se apoyó la conservación de 2,794 hectáreas en conjunto con diversos socios y organizaciones (Cuadro 5). Se brindó apoyo a la Municipalidad de Acatenango con insumos para la producción de plantas forestales destinadas a áreas degradadas del parque regional. Con la Asociación Amigos del Río Ixtacapa (ADRI), se proporcionaron plantas forestales para la restauración de áreas degradadas en los bosques comunales.

A través del proyecto fortalecimiento del manejo de la cuenca del río Bolas, financiado por WWF y Coca Cola, se apoyó a la finca Loma Linda en la conservación de 67 hectáreas de bosque mediante la entrega de equipo de protección personal

y herramientas para el control de incendios forestales. Además, se capacitó a comunitarios en el control de incendios forestales y en la gestión integral de residuos y desechos sólidos.

También se participó en la Mesa Regional de Coadministración de Áreas Protegidas de la región del Altiplano Central, cuya finalidad es identificar problemáticas. En colaboración con otros actores, se apoyó en la elaboración del plan operativo anual de la Finca Chirijuyú.

Se apoyó a la Municipalidad de Tecpán en la rectificación de polígonos del Parque Regional Municipal Astillero de Tecpán, como parte de los requisitos previos a la presentación del Plan Maestro a la Dirección Regional Central del CONAP.

Cuadro 5. Áreas en las que el ICC apoyó la conservación de bosques.

Organización encargada	Área bajo conservación (ha)	Ubicación	Cuenca hidrográfica
Municipalidad de Acatenango	560	Parque Regional Municipal Volcán de Acatenango, Chimaltenango.	Río Coyolate (parte alta)
Asociación Amigos del Río Ixtacapa (ADRI)	600	Bosques comunales de Nahualá, Sololá	Río Nahualate (parte alta)
Finca Chirijuyú	153	Reserva Natural Privada, Finca Chirijuyú, Chirijuyú, Tecpán Guatemala, Chimaltenango.	Río Coyolate (parte alta)
Comunidad Loma Linda	67	El Palmar, Quetzaltenango	Río Ocosito (parte alta)
Municipalidad de Tecpán	1,413	Parque Regional Municipal, Tecpán, Chimaltenango	Río Coyolate/Madre Vieja (parte alta)

e. Red de Restauración de la Costa Sur de Guatemala

En 2024 se dio seguimiento al plan de trabajo de la Red de Restauración mediante las tres subredes: Subred Restauración de Sur Occidente, integrada por los departamentos de San Marcos, Retalhuleu, Quetzaltenango y Suchitepéquez; Subred de Restauración Centro, integrada por Escuintla; y la Subred de Restauración de Oriente, conformada por los departamentos de Santa Rosa y Jutiapa. El plan de trabajo se desarrolló a través de cuatro ejes estratégicos: gobernanza, restauración del paisaje forestal, fortalecimiento de capacidades y socialización e investigación forestal.

Los principales logros para cada uno de los ejes estratégicos fueron: a) seguimiento a 8 mesas locales de mangle para la implementación de

medidas de protección y manejo del ecosistema manglar mediante la articulación de diferentes actores locales y técnicos; b) más de 510,000 plantas forestales producidas para restaurar 460 hectáreas en las modalidades de: reforestaciones, plantaciones forestales con fines maderables o energéticos, cercos vivos, sistemas agroforestales, sistemas silvopastoriles, entre otras; c) fortalecimiento de capacidades de diversos actores a través de siete cursos de temas como incendios forestales, sistemas de información geográfica para la planificación y evaluación de procesos de restauración del paisaje forestal y la conservación de la biodiversidad, manejo silvicultural de plantaciones, entre otros; y d) desarrollo de investigación forestal a través del monitoreo de 37 parcelas permanentes para la estimación de tasa de fijación de carbono por especie y por hectárea al año (Figura 25).



Figura 25. Reunión de la Red de Restauración en 2024.

f. Congreso Mundial Forestal en Suecia – IUFRO 2024

En junio se celebró en Estocolmo, Suecia, el XXVI Congreso Mundial de la Unión Internacional de Organizaciones de Investigación Forestal (IUFRO), con el lema “Los Bosques y la Sociedad hacia el 2050”. Este es uno de los eventos científico-académicos más relevantes a nivel internacional en

el ámbito forestal, que se realiza cada cinco años en diferentes países del mundo. El ICC, que es miembro de IUFRO desde el 2023, fue invitado a presentar el trabajo de la Red de Restauración de la Costa Sur y los resultados desde su creación en 2016. Más de 4 mil personas interesadas en los bosques, manejo forestal, restauración forestal y otros temas relacionados participaron en el congreso (Figura 26).

Se compartieron experiencias de restauración durante el XXVI Congreso Mundial de la IUFRO, un evento en el que participaron más de 4 mil personas interesadas en el tema.



Figura 26. Presentación en el XXVI Congreso Mundial de IUFRO.

g. Proyecto Altiplano Resiliente

Con financiamiento del Fondo Verde del Clima (GCF por sus siglas en inglés) a través de la Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza (UICN) desde el 2023 se implementa el proyecto "Estrategias de adaptación basada en ecosistemas (AbE), manejo de información hidrometeorológica y gestión del territorio para reducir la vulnerabilidad en la microcuenca Xaya-Coyolate". Las acciones se desarrollan en comunidades del altiplano ubicadas en los municipios de Patzún, Patzicía y Tecpán Guatemala del departamento de Chimaltenango.

En el 2024, en el componente de medidas AbE, se fortalecieron tres viveros municipales y cuatro comunitarios, se implementaron 72 hectáreas de plantaciones forestales, 52 de restauración forestal, 97 de sistemas agroforestales y 83 hectáreas de bosque natural de protección (Figura 27). Dentro de este componente también se realizó una modelación de la erosión hídrica, como parte del análisis del plan de manejo de conservación de suelos de la microcuenca, y se implementaron 36 parcelas demostrativas con medidas de conservación de suelos con igual número de beneficiarios.



Figura 27. Vivero comunitario Asociación Teresa, ubicado en Patzún, Chimaltenango.

El proyecto también contempla el desarrollo de un sistema de información meteorológica para proveer información en tiempo real a grupos de agricultores, organizaciones e instituciones de la región. En este componente, durante el 2024, se desarrollaron las siguientes acciones: 1) elaboración y divulgación de dos boletines agroclimáticos para agricultores (sobre la canícula y el regreso de las lluvias), 2) instalación e inauguración de la estación meteorológica San Rafael Patzún, 3) desarrollo de un sistema de información meteorológico y una aplicación para técnicos, y 4) se trabajó en conjunto con la CONRED y con la Mesa Regional V de gestión de riesgo de desastres, en el fortalecimiento de las capacidades comunitarias, municipales y de organizaciones en gestión de riesgo de desastres para reducir la vulnerabilidad y mejorar la gestión del territorio.



5. Biodiversidad

a. Monitoreo de aves

Con el objetivo de fortalecer criterios y compromisos en la gestión de la biodiversidad en el agro paisaje, se han monitoreado especies de aves en la zona, algunas endémicas y otras migratorias. En este contexto se coordinó con ingenio Pantaleon, ICC y ARCAS, el monitoreo del loro nuca amarilla (*Amazona auropalliata*). Esta especie se encuentra

en peligro crítico de extinción, según la Lista Roja de UICN, además se puede considerar una especie bandera por su atractivo, vulnerabilidad de sus poblaciones y como símbolo para promover la conservación. Dentro de las acciones del plan de conservación se contabilizaron ejemplares en las fincas administradas por la empresa (Figura 28).



Figura 28. Loros nuca amarilla (*Amazona auropalliata*) encontrados en los monitoreos.

b. Estudios para identificar Áreas de Alto Valor de Conservación (AAVC)

En coordinación con Ingenio La Unión, se realizó el levantamiento de información para la identificación de posibles AAVC en fincas de interés. El concepto de AAVC fue desarrollado por el Consejo de Administración Forestal, conocido por sus siglas en inglés como FSC. Estas áreas

poseen características especiales y se identifican para su protección. Estos valores pueden ser ecológicos, biológicos, sociales o culturales.

El resultado de los estudios indica la existencia de AAVC de categoría 6: Valores culturales, por la existencia de sitios arqueológicos y Categoría 1: Biodiversidad, por poseer especies de aves protegidas y/o amenazadas, que se encuentran en listado nacional o internacional (Figura 29).



Figura 29. Aves encontradas en los monitoreos: a) Martín Pescador (*Megasceryle torquata*), b) Momoto o torogoz (*Eumomota superciliosa*) y c) Colibrí (*Anthracothorax prevostii*).

c. Estudios de biodiversidad en áreas de ganadería

La evaluación de la biodiversidad en áreas de ganadería se desarrolla considerando la Certificación Internacional de Sostenibilidad y Carbono (ISCC) que estandariza lineamientos sobre prácticas ambientales, sociales y económicas para ser considerada como una producción de

biomasa sustentable. El ICC ha elaborado estos estudios en coordinación con ingenio Pantaleon, para evaluar si ciertas áreas preservan un valor biológico de acuerdo con las condiciones en que se encuentran y evitar intervenirlas si poseen potencial de conservación. Con base en la evidencia recabada en las fincas de estudio, las áreas pueden considerarse pastizales no naturales (Figura 30).



Figura 30. Escarabajos: a) *Scarabidae dichotomius* y b) *Tenebrioninae alphitobius*, encontrados en los monitoreos de biodiversidad en áreas de ganadería.

d. Reproducción, liberación y monitoreo de peces nativos

Reproducción y liberación

En 2024, en conjunto con el Ingenio Palo Gordo, Ingenio Pantaleon, Ingenio Tululá, COCODE de la Aldea Chegüez se liberaron más de 18 mil alevines y 6 mil caracoles de especies nativas en los ríos Popoguá (Figura 31), Ixtacapa, Seco, Nahualate, Pantaleón y Tarrales. Estas se reproducen en 10 estanques de peces y 3 piletas de reproducción de caracol.



Figura 31. Liberación de peces nativos con el Centro Educativo del Ingenio Tululá en el río Popoguá.

Monitoreo

Los puntos de monitoreo se establecieron en la parte baja-media de las cuencas Acomé, Coyolate, Madre Vieja, Sis-Icán y, por primera vez, el Achiguate.

En los monitoreos se contabilizaron 11 especies de peces y una de camarón. Los ríos con más diversidad acuática fueron el Acomé y Coyolate con 11 especies y los de mayor abundancia fueron los ríos Madre Vieja y Acomé con un número de 389 y 385 organismos respectivamente (Figura 32 y Cuadro 6).



Figura 32. Lenguado (*Achirus sp*) encontrado en el río Achiguate.

Cuadro 6. Riqueza y abundancia de peces y camarón encontrados en cuatro ríos de la vertiente del Pacífico.

Especie	Acomé		Coyolate		Madre Vieja		Sis-Ican (Popoguá)		Achiguate	
	Marzo	Diciembre	Marzo	Diciembre	Marzo	Diciembre	Marzo	Diciembre	Marzo	Diciembre
Balsera (<i>Centropomun trimaculatum</i>)	11	16	6	12	18	10	9	0	0	0
Tusa (<i>Herichtys sp.</i>)	11	11	5	9	12	8	0	0	4	2
Prieta (<i>Astatheros macracantus</i>)	14	14	10	15	14	9	0	0	3	3
Guavina (<i>Gobiomarus maculatus</i>)	1	1	1	1	0	1	2	0	3	0

Continúa...

Especie	Acomé		Coyolate		Madre Vieja		Sis-Ican (Popoguá)		Achiguate	
	Marzo	Diciembre	Marzo	Diciembre	Marzo	Diciembre	Marzo	Diciembre	Marzo	Diciembre
Pepesca (<i>Astyanax fasciatus</i>)	7	6	6	14	11	13	12	3	8	7
Pupo (<i>Poecilia mexicana</i>)	116	156	42	145	145	133	22	3	33	42
Pululo (<i>Dorritator latifrons</i>)	0	5	0	2	0	0	0	0	0	0
Tepemechin (<i>Dajaus monticola</i>)	0	5	3	1	0	2	0	0	3	7
Chupa piedra (<i>Awaous banana</i>)	1	2	1	2	0	2	0	0	0	0
Juilin (<i>Rhamdia guatemalensis</i>)	0	2	0	2	0	1	0	0	0	0
Camarón Sholón (<i>Macrobrachium tenellum</i>)	4	2	5	3	7	3	0	0	0	0
Lenguado (<i>Achirus sp.</i>)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

e. Proyecto Conservación de la Biodiversidad en Guatemala

En mayo inició la implementación del proyecto “Conservación de la Biodiversidad en Guatemala” el cual es financiado por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) y es ejecutado por un consorcio de organizaciones guatemaltecas, lideradas por la Fundación Defensores de la Naturaleza. El proyecto se ejecutará hasta el 2028 en tres áreas clave del país: a) la Reserva de Biosfera Maya, b) la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas, y c) la costa del Pacífico de Guatemala. El ICC, por su experiencia de trabajo en la costa del Pacífico, estará coordinando y guiando las acciones para esta región. El proyecto tiene cuatro ejes principales: a) Manejo adaptativo basado en ecosistemas (Figura 33), b) Alianzas y mecanismos financieros sostenibles, c) Fortalecimiento de la gobernanza en áreas de conservación estratégica de la costa del Pacífico y las capacidades de los actores locales, y d) Mejorar la provisión de servicios ecosistémicos sostenibles. Los cuatro ejes serán implementados y guiados transversalmente para que fomenten el enfoque

de género y estrategias de comunicación inclusivas. Las acciones se desarrollan en coordinación con otras organizaciones e instituciones como la Universidad del Valle (UVG), Wildlife Conservation Society (WCS), Asociación Guatemalteca de Historia Natural (AGHN), LabEtnográfico, CECON, ARCAS, CONAP, entre otros.



Figura 33. Medición de seis parcelas de mangle en Sipacate, Escuintla.



6. Adaptación comunitaria

a. Proyecto Seguridad alimentaria y adaptación en Guatemala y El Salvador

El trabajo del ICC enfocado en la adaptación climática y la seguridad alimentaria nutricional se centra principalmente en distintas comunidades del departamento de Sololá, a través del proyecto: "Contribuyendo a paisajes socio-ecológicos resilientes ante el cambio climático para la prosperidad y nutrición familiar en Guatemala y El Salvador"; el cual es financiado por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) en el marco de su programa Medio Ambiente y Cambio Climático en América Latina y el Caribe (ARAUCLIMA). Este cuenta con cuatro componentes: 1) Implementación

de acciones de adaptación al cambio climático en sistemas agroalimentarios familiares; 2) fortalecimiento de capacidades sobre cambio climático y adaptación a distintos actores sociales; 3) implementación de medidas de adaptación en ecosistemas clave del territorio, y 4) generación de conocimiento científico y sistematización de conocimiento local/ancestral maya para promover una adaptación efectiva.

Las acciones desarrolladas en 2024 se coordinaron con organizaciones gubernamentales con presencia en los municipios de Santa Cruz La Laguna, Sololá, Concepción, San Antonio Palopó, San Lucas Tolimán (Figura 34). En El Salvador se coordinó con el departamento de relaciones corporativas de la Compañía Azucarera Salvadoreña (CASSA) y organizaciones no gubernamentales (Figura 35).

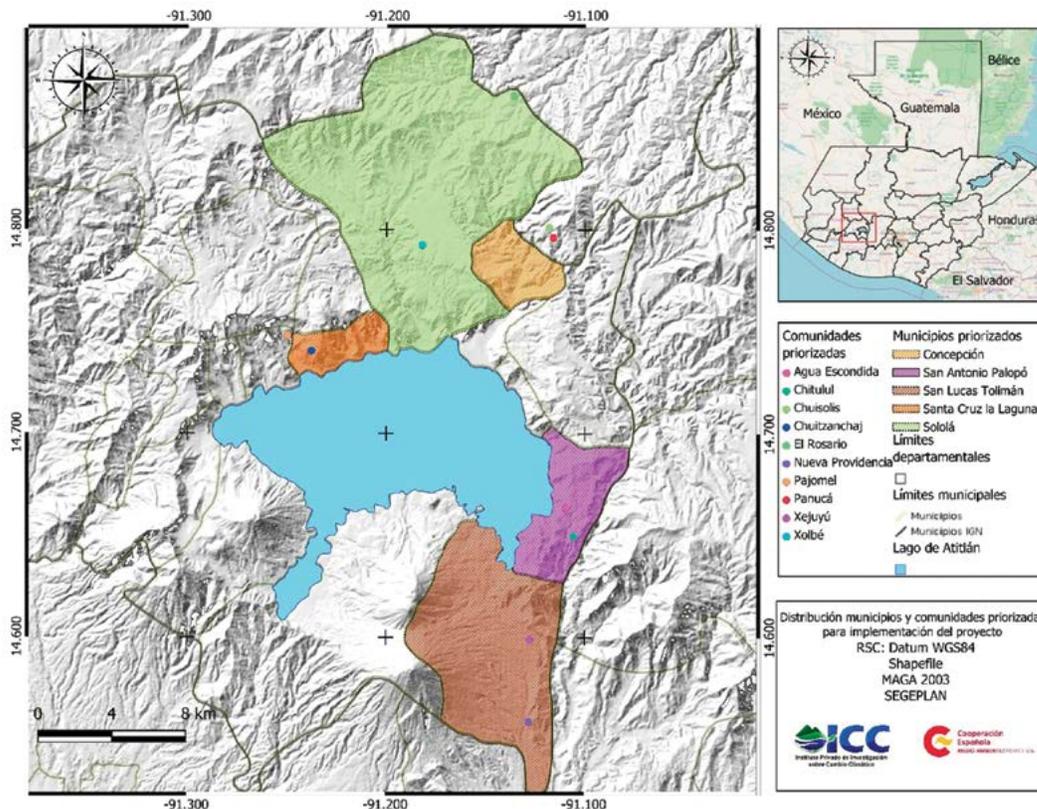


Figura 34. Comunidades priorizadas para implementación del proyecto en Sololá, Guatemala.

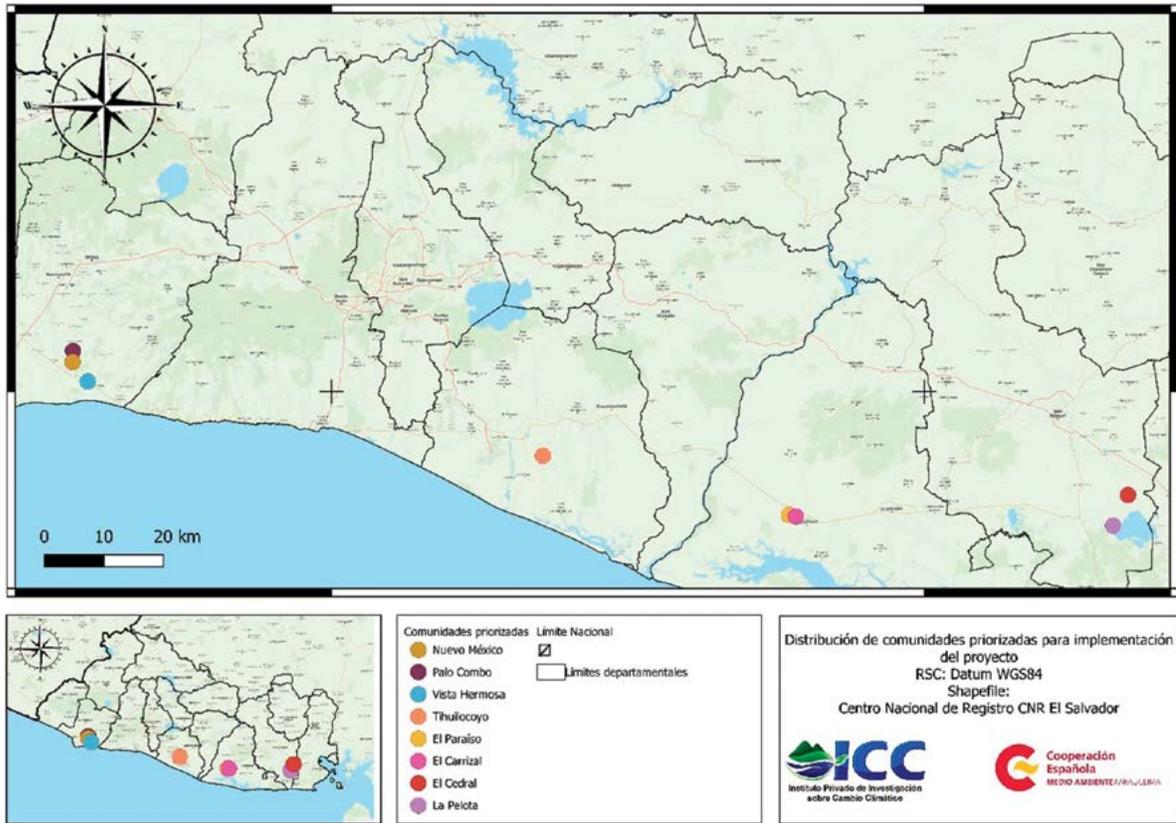


Figura 35. Comunidades prioritizadas para la implementación del proyecto en El Salvador.

En la línea de la investigación científica aplicada se elaboraron ocho estudios que se centran en evaluar el rendimiento y la adaptación de diversas

especies agrícolas y hortícolas en diferentes condiciones ambientales y de cultivo en Guatemala y El Salvador (Figura 36).



Figura 36. a) Parcela de maíz nativo en diferentes zonas agroecológicas. b) Cosecha de especies en huertos verticales en El Salvador.



Figura 37. Capacitación sobre técnicas básicas para el control de incendios forestales dirigido a la Brigada Voluntaria de comunidad Tzamjuyup, Nahualá.

Implementación y promoción de medidas de adaptación

133 familias fueron beneficiadas con la implementación de huertos verticales, y 270 familias con sistemas agroforestales.

Se benefició a 133 familias a través de huertos verticales con el objeto de fortalecer la disponibilidad y acceso a alimentos frescos y saludables. Dicha iniciativa responde a los hallazgos obtenidos previamente, donde el 78% de las familias carecen de área superficial destinada a la producción hortícola. A través de esta acción las familias podrán producir especies como hierba mora (*Solanum americanum*), cilantro (*Coriandrum sativum*), apio (*Apium graveolens*), acelga (*Beta vulgaris*), entre otras especies

comestibles. Asimismo, se fortalecieron 270 familias con sistemas agroforestales (frutales) con las especies manzana (*Malus doméstica*), pera (*Pyrus communis*), ciruela (*Prunus domestica*), aguacate (*Persea americana*) y café (*Coffea arabica*), con el objeto de reducir el impacto de la amenaza de las fuertes o escasas lluvias, fuertes vientos y la canícula, aunado a la diversificación de disponibilidad y acceso a nutrientes, así como a la diversificación de ingresos tras la comercialización futura de sus cosechas. En El Salvador se fortalecieron 28 familias a través de la implementación de sistemas productivos tecnificados a través de riego y manejo de malezas con el objetivo de que estos sistemas contribuyan en la disponibilidad y acceso a los alimentos. Asimismo, se priorizaron tres centros educativos para la producción de alimentos (especies comestibles) que podrán beneficiar a 261 familias.



Figura 38. Gira con estudiantes para conocer los diseños de huertos verticales en El Salvador.



7. Gestión de riesgo

a. Organización comunitaria, municipal y departamental en gestión de riesgo (COLRED, COMRED)

En coordinación con la CONRED, se desarrollaron dos cursos de Capacitación para Facilitadores (CpF) para certificar a técnicos de las oficinas municipales de Gestión de Riesgos en la zona de influencia del volcán de Fuego y en municipios del altiplano de Guatemala. La finalidad de estos fue dotar de las capacidades técnicas y metodológicas a las municipalidades para desarrollar sus propios procesos de organización y capacitación a nivel local para la reducción de riesgos de desastres. Estos cursos fueron financiados por la Universidad de Edimburgo y la UICN.

En 2024, se acreditaron 3 Coordinadoras Locales para la Reducción de Desastres (COLRED) en el municipio de Masagua, Escuintla.

Además, en 2024 se acreditaron tres Coordinadoras Locales para la Reducción de Desastres (COLRED) en Masagua, Escuintla, en coordinación con la organización CÁRITAS de Escuintla, CONRED y la instancia municipal de Gestión de Riesgos del municipio (Figura 39). Adicional a esto, se apoyó en el proceso y reorganización de la Coordinadora Departamental de Escuintla (CODRED) en coordinación con Sostenibilidad de la Asociación de Azucareros de Guatemala. Por último, se brindó el apoyo y asesoría a las municipalidades de Siquinalá y Santa Lucía Cotzumalguapa en el desarrollo del proceso de conformación de sus respectivas Coordinadoras Municipales de Reducción de Riesgos (COMRED).



Figura 39. Acreditación de COLRED en Masagua, Escuintla.

b. Atención de emergencias en Guatemala - El Salvador

En 2024, el descenso de lahares en el río Ceniza y la acumulación de sedimentos, provocó que este se saliera de su cauce y se pasara hacia el río Mazate, provocando daños en el casco urbano del municipio de Siquinalá, Escuintla, y con esto poniendo en riesgo la movilidad a nivel departamental y

nacional por los impactos que puede llegar a tener sobre los puentes que conectan la carretera CA2. Por tal razón, se dio seguimiento a la problemática participando en diferentes espacios de análisis y toma de decisiones para buscar solución a los posibles impactos hacia la población. El ICC articuló la coordinación entre los sectores público y privado para el desarrollo de obras de mitigación para reducir los impactos negativos (Figura 40).



Figura 40. Coordinación interinstitucional para disminuir el impacto de la acumulación de sedimentos en el río Cenizas en Siquinalá, Escuintla.

Además, se atendieron diferentes eventos de inundaciones, en donde el ICC fue el enlace entre los sectores público, privado y comunidades en diferentes áreas de la vertiente del Pacífico. Durante la época lluviosa se monitorean ciclones con potencial de amenaza en Guatemala y El Salvador generando y trasladando información a socios y diferentes actores para una oportuna toma de decisiones.

c. Proyecto Ixchel

El proyecto Ixchel, liderado por la Universidad de Edimburgo aprobó financiamiento para el fortalecimiento de capacidades de técnicos municipales de siete oficinas de riesgos a nivel municipal, se desarrolló un curso básico sobre sistemas de información geográfica de los departamentos de Escuintla, Sacatepéquez y Chimaltenango.

Además, se desarrollaron 54 talleres formativos a miembros de 35 COLRED de comunidades que se encuentran dentro de la zona de influencia directa e indirecta del volcán de Fuego, que, por su ubicación cercana a barrancas y ríos de la parte media y baja del volcán, se ven amenazadas por el descenso de lahares en la temporada lluviosa (Figura 41). Este proceso finalizará durante el primer trimestre de 2025 con la acreditación, juramentación y entrega de equipamiento básico de las COLRED.

A través del proyecto Ixchel, financiado por la Universidad de Edimburgo en Escocia, se desarrollaron 54 talleres formativos dirigidos a miembros de 35 COLRED, en comunidades ubicadas en la zona de influencia del volcán de Fuego en Guatemala.



Figura 41. Proceso de organización de COLRED del municipio de Santa Lucía Cotzumalguapa, en el marco del proyecto Ixchel-Edimburgo.

Análisis del riesgo de flujos de lodo en el volcán de Agua derivado del incendio forestal de 2024

El volcán de Agua fue afectado por un incendio forestal que ocurrió de febrero a mayo debido, en parte, a las altas temperaturas y a la sequía ocasionada por el fenómeno de El Niño. Uno de los impactos indirectos por el incendio fue la ocurrencia de flujos de lodo que hicieron colapsar la autopista Palín-Escuintla en el momento en que se dieron lluvias copiosas en junio.

Un grupo de vulcanólogos de INSIVUMEH, la Universidad Mariano Gálvez, universidades del Reino Unido y de Estados Unidos que forman parte del proyecto Ixchel, realizaron un análisis del riesgo de los flujos de lodo para los poblados que se encuentran en los alrededores del volcán, así como para la infraestructura vial. El ICC aportó en la elaboración y divulgación del estudio y sus datos de estaciones cercanas sirvieron de insumos para el mismo.

El documento resultante fue socializado ante las autoridades de gobierno central, así como de las gobernaciones y alcaldías correspondientes. El proyecto también facilitó que se diera amplia

difusión a través de radios comunitarias y locales de los alrededores del volcán.

d. Plataforma Territorial Gestión Integral de Riesgo de Desastres de la Región V

En coordinación con la CONRED y con el financiamiento de la UICN a través del Proyecto Altiplano Resiliente, se desarrolló la séptima reunión de esta plataforma en donde se contó con la participación de las tres gobernaciones departamentales de Sacatepéquez, Escuintla y Chimaltenango y más de 40 instituciones. En esta actividad se abordaron tres principales ejes los cuales fueron: resiliencia económica, resiliencia ambiental y resiliencia social dentro de la región. Como resultado esta región ha sido la primera en coordinar acciones de seguimiento en donde se desarrolló una segunda actividad para el levantamiento de una línea base para conocer los avances dentro de los ejes definidos en la reunión ordinaria (Figura 42).

Actualmente se participa activamente en la Plataforma Nacional y Territorial de Gestión Integral de Riesgo de Desastres de las regiones IV y VI en donde se brindaron charlas sobre resiliencia comunitaria.



Figura 42. Reunión de seguimiento de la Plataforma Territorial Gestión Integral de Riesgo de Desastres de la Región V.



8. Manejo integrado de cuencas

a. Mesas técnicas de cuencas hidrográficas

El ICC ha contribuido en la elaboración de los planes de manejo integral para las cuencas de los ríos Achiguate, Coyolate, Samalá, Ocosito, Naranjo y Suchiate, con el financiamiento GEF (*Global Environmental Facility*) administrado por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, quien seleccionó al ICC para trabajar en conjunto con el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN). Estos planes quedaron aprobados mediante los Acuerdos Ministeriales 401-2023

a 406-2023, en cumplimiento del Acuerdo Gubernativo 19-2021.

Como parte del seguimiento a estos planes, en 2024, el ICC brindó apoyo al Viceministerio del Agua del MARN, para organizar y realizar reuniones de las Mesas Técnicas de las cuencas de los ríos Ocosito, Samalá, Suchiate, Naranjo y Achiguate. Además, colaboró en la creación y puesta en marcha de comisiones temáticas vinculadas a cada mesa, las cuales trabajan en la implementación de los planes de manejo aprobados.



Figura 43. Reunión de la Mesa Técnica de la cuenca hidrográfica del río Achiguate.

Diagnóstico de la cuenca hidrográfica del río Los Esclavos

Como parte del estudio técnico de la cuenca del río Los Esclavos, en 2024 se realizaron cuatro talleres participativos con apoyo del Viceministerio del Agua del MARN y la Gobernación de Santa Rosa. Estos talleres incluyeron a gobiernos locales, autoridades del Pueblo Xinka de Jutiapa, Jalapa y Santa Rosa, comunidades de la parte baja de la

cuenca y sector privado de la zona media-alta de la cuenca. Con los datos recopilados en 8 talleres realizados entre 2023 y 2024, se identificaron estos problemas principales: deforestación, manejo inadecuado de basura y residuos, contaminación por aguas residuales. Parte del trabajo se ha hecho con fondos de la Fundación Luis von Ahn por la relación de la cuenca con los manglares del suroriente de Guatemala.



Figura 44. Taller de diagnóstico participativo con autoridades del Pueblo Xinka de Jutiapa, Jalapa y Santa Rosa.

b. Plan de manejo de la cuenca del río Madre Vieja (con apoyo financiero de AECID y del Sistema de Integración Centroamericana - SICA)

En septiembre dio inicio la implementación del proyecto “Elaboración de un diagnóstico situacional y estudio técnico participativo que identifique soluciones e inversiones de seguridad hídrica en la cuenca del río Madre Vieja de Guatemala”, el cual es financiado por el programa ARAUCLIMA de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) a través de la Secretaría General del Sistema de Integración Centroamericana (SICA). El objetivo es analizar la situación del recurso hídrico en la cuenca del río Madre Vieja, identificando desafíos y oportunidades para promover la seguridad hídrica, y luego plantear medidas concretas y viables que permitan abordar los problemas identificados y mejoren la gestión y uso del recurso hídrico.

En octubre, en conjunto con el Viceministerio del Agua del MARN y como parte del diagnóstico de la situación del recurso hídrico y caracterización socio económica ambiental de la cuenca, se realizaron dos talleres participativos con actores locales para identificar problemáticas, riesgos y

potencialidades, además de mapear actores clave. Este diagnóstico servirá como base para formular medidas de mejora en la gestión de los recursos naturales, con énfasis en el recurso hídrico del territorio (Figura 45).



Figura 45. Talleres participativos para elaboración de diagnóstico de la cuenca Madre Vieja.

c. Alianza guatemalteca para el manejo de los suelos

El ICC forma parte de la Alianza Guatemalteca para el Manejo de los Suelos y en 2024, el trabajo de la alianza se enfocó en gran medida en impulsar una iniciativa de Ley sobre el Manejo, Conservación y Restauración de Suelos Agrícolas. Esta iniciativa surge de la necesidad de realizar una gestión para la protección, conservación y manejo integral del recurso suelo y que sea un instrumento legal base para garantizar la producción de alimentos, y atender necesidades tanto en la producción y

comercialización agrícola, forestal, agroforestal, pecuaria, acuícola y sectores de industria del país.

El ICC tuvo participación en todas las reuniones de trabajo, en la discusión de temas relevantes entorno a los suelos del país y el esfuerzo en conjunto culminó con la celebración del Día Mundial de los Suelos, donde participaron organizaciones no gubernamentales, representantes de la academia y empresas privadas, quienes conocieron de primera mano el contenido de la iniciativa de ley impulsado para el manejo de los suelos de Guatemala (Figura 46).



Figura 46. Evento de celebración por el Día Mundial de los Suelos.

d. Manejo integrado de la subcuenca del río Bolas, Retalhuleu (con apoyo financiero de WWF y Coca Cola Los Volcanes)

El objetivo de este proyecto es promover el manejo integrado de la subcuenca del río Bolas, que pertenece a la cuenca del río Ocosito, y las zonas de recarga hídrica. Por ello las acciones desarrolladas desde el 2023 se vinculan estratégica y territorialmente con las cuencas hidrográficas de los ríos Ocosito y Samalá. En el 2024, las principales acciones en el tema forestal incluyeron: 1) establecimiento de un vivero y apoyo a otros cinco,

2) producción de más de 70 mil plantas forestales (Figura 47), 3) reforestación de 79 hectáreas en zonas de recarga hídrica, 4) protección contra incendios de 67 hectáreas de bosque natural. En el tema de gobernanza, el trabajo se desarrolló en conjunto con las comisiones de trabajo de las Mesas Técnicas de ambas cuencas (forestal, riesgos, aguas residuales y desechos) con quienes se realizaron reuniones y talleres participativos para el fortalecimiento de capacidades en manejo forestal, aguas residuales y manejo de desechos sólidos. Por último, se diseñó una campaña de sensibilización y materiales de divulgación (video, trifold y banner), desarrollándose dos talleres de sensibilización sobre manejo integrado de cuencas con actores clave.



Figura 47. Producción de arbolitos en el vivero regional CUNREU/WWF/ICC en San Felipe, Retalhuleu.



9. Desarrollo de capacidades

a. Talleres, cursos, diplomados y otros eventos de desarrollo de capacidades

El desarrollo de capacidades en Guatemala y El Salvador es esencial y se integra de manera transversal en todos los programas del ICC. El Instituto ofrece diplomados y cursos, que incluyen varias sesiones y actividades complementarias para un aprendizaje significativo. Además, organiza otros eventos como charlas y talleres.

Los actores sociales que participan en estos procesos incluyen líderes comunitarios,

Se capacitaron a más de 4,400 personas en 125 eventos de desarrollo de capacidades, abordando temas como adaptación al cambio climático, manejo integrado de cuencas, gestión de riesgos, entre otros.

estudiantes, autoridades municipales, periodistas y técnicos de diversas organizaciones. En colaboración con aliados como MINEDUC, MAGA, MARN y COCODE's, en 2024 se llevaron a cabo 125 eventos, capacitando a 4,462 personas (Cuadro 7, Figuras 48 y 49).

Cuadro 7. Eventos de desarrollo de capacidades implementados durante 2024.

No	Curso	Público	Área/localidad	Cantidad de eventos	Número de participantes
1	Diplomado en adaptación comunitaria al cambio climático	Líderes y lideresas comunitarias	Sacatepéquez, Escuintla, Santa Rosa, Suchitepéquez y Sololá	16	527
2	Diplomado en cuencas hidrográficas y cambio climático	Técnicos de MAGA, MARN, MOSCAMED, MTA Sololá, OMAS, ONGS, Unidades de Gestión ambiental y concejales municipales	Retalhuleu, Quetzaltenango, Suchitepéquez, Sololá y otras áreas del país	8	236
3	Diplomado en adaptación al cambio climático	Docentes del sector público	Sololá	2	46
4	Curso sobre cambio climático	Estudiantes y técnicos	Quetzaltenango y Escuintla	7	164

Continúa...

No	Curso	Público	Área/Localidad	Cantidad de eventos	Número de participantes
5	Curso de viveros forestales	Estudiantes, profesionales, técnicos de OG's	Vertiente del Pacífico	1	70
6	Curso de mediciones hídricas superficiales (Aforos)	Estudiantes, profesionales, técnicos de OG's	Vertiente del Pacífico	1	70
7	Taller de huertos verticales	Líderes y lideresas comunitarias	Nueva Concepción Escuintla	1	25
8	Taller de huertos verticales	Líderes y lideresas comunitarias	Masagua, Escuintla	1	30
9	Técnicas básicas para el control de incendios forestales	Brigadas voluntarias (comunitarios)	Sololá	2	28
10	Otras charlas, foros, conversatorios, webinarios, talleres, entre otros	Instituciones de Gobierno, academia, sector privado y líderes comunitarios	Vertiente del Pacífico de Guatemala y El Salvador	86	3,266
Totales				125	4,462



Figura 48. Sesión de inicio del diplomado en adaptación comunitaria al cambio climático en el municipio de Masagua, Escuintla.



Figura 49. Evento de cierre del diplomado en adaptación comunitaria al cambio climático con líderes comunitarios de Ciudad Vieja, Santa Catarina y San Antonio Aguas Calientes del departamento de Sacatepéquez.

b. V Congreso Nacional de Cambio Climático

El V Congreso Nacional de Cambio Climático se celebró del 21 al 23 de febrero de 2024 en la Ciudad de Quetzaltenango. Este evento reunió a expertos, investigadores, representantes gubernamentales y de la sociedad civil para discutir y compartir experiencias sobre el cambio climático en Guatemala y la región. Fue organizado por el Sistema Guatemalteco de Ciencias de Cambio Climático (SGCCC) en colaboración con varias instituciones, siendo el Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático (ICC) y la Universidad del Valle de Guatemala los líderes en la organización.

El congreso tuvo como objetivo principal promover la coordinación y colaboración entre diversos actores e iniciativas relacionadas con el cambio climático en Guatemala. Contó con 12 plenarios o presentaciones magistrales, 19 sesiones simultáneas con 75 ponencias, de las cuales el ICC presentó siete (Figura 50). Además, durante el evento, nuestro director, PhD. Alex Guerra, fue uno de los dos maestros de ceremonias.



Figura 50. Acto de Inauguración del V Congreso Nacional de Cambio Climático.

Se lideró la organización del V Congreso Nacional de Cambio Climático, en el que participaron 451 personas representantes de universidades, ONG, los sectores privado y gubernamental y organismos internacionales.

En el evento participaron 451 personas, incluyendo representantes de 34 universidades, 16 ONG, 4 empresas privadas, 26 entidades del sector gubernamental y 16 organismos internacionales.

Los ejes temáticos fueron:

- **Migración y cambio climático:** el cambio climático como causa de desplazamientos humanos.
- **Uso de etanol en combustibles:** medida para mitigar emisiones en el sector transporte.
- **Adaptación y vulnerabilidad:** impactos en la agricultura y la necesidad de investigación.

- **Ciencias del clima:** documentación de la variabilidad climática y sistemas de alerta temprana.
- **Mitigación y GEI:** medición de emisiones y promoción de la eficiencia energética.
- **Conocimientos ancestrales:** integración de prácticas sostenibles y enfoque de género en proyectos.

Todas las presentaciones del congreso están disponibles en la página web del SGCCC, en la sección de congresos, en el siguiente QR.





10. Investigaciones finalizadas y publicaciones en 2024

Estudios e investigaciones

1. Análisis de la calidad del agua en ríos de seis cuencas hidrográficas de la vertiente del Pacífico de Guatemala.
2. Análisis de la fijación de carbono en parcelas permanentes de medición forestal 2024.
3. Caracterización de la especie comestible Barba de San Nicolás (*Calandrinia micrantha*).
4. Caracterización de la especie hortícola Lechuguilla (*Sonchus oleraceus*).
5. Desarrollo de mapas de comunidades por impacto de eventos de inundación mediante el análisis del SISMICEDE.
6. Estimación de la fijación de carbono a partir de áreas bajo proceso de restauración forestal en corredores biológicos en la Costa sur de Guatemala.
7. Estimaciones para el inventario de GEI y Huella de Carbono de la producción de aguacate por Palo Blanco, S.A. para el año 2022.
8. Evaluación de métodos físicos y químicos para escarificación de semillas de la especie *Sonchus oleraceus* y *Calandrinia micrantha* para el fortalecimiento de la SAN y adaptación al cambio climático.
9. Evaluación del potencial productivo (kg/ha) de maíces biofortificados con micronutrientes esenciales para el fortalecimiento de la seguridad alimentaria y nutricional como una medida de adaptación al cambio climático.
10. Evaluación del rendimiento de cuatro maíces nativos de maíz sometidos a distintas alturas que difieren a su zona de producción en la localidad de Panimaquip, San Lucas Tolimán, Sololá.
11. Evaluación del rendimiento de cuatro maíces nativos de maíz sometidos a distintas alturas que difieren a su zona de producción (msnm) en la localidad de Santa María El Tablón, Sololá.
12. Evaluación del rendimiento de las especies: hierba mora (*Solanum americanum*); chipilín (*Crotolaria longirostrata*); albahaca de gallina (*Ocimum basilicum*) y orégano (*Origanum vulgare*) en dos diseños de huertos verticales y sustrato a base de bocashi en El Salvador.
13. Huella hídrica en la producción Azúcar de Guatemala de la Zafra 2022-2023.
14. Huella hídrica en la producción de aguacate en el año 2022 de la empresa Palo Blanco, S.A.
15. Huella hídrica en la producción de azúcar del Grupo CASSA El Salvador de la zafra 2022-2023.
16. Huella hídrica en la producción de banano en el año 2022 de la empresa Palo Blanco, SA.
17. Huella hídrica en la producción de banano del año 2022 de la Asociación de Productores Independientes de Banano.
18. Identificación de Áreas de Alto Valor de Conservación en Finca Belén de Escuintla.
19. Implicaciones de la temporada seca en el almacenamiento y la disponibilidad de humedad de los suelos con diferentes coberturas, especialmente, bajo el efecto del fenómeno de ENOS (El Niño) para el municipio de Sololá.
20. Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero y huella de carbono del azúcar producido por la Compañía Azucarera Salvadoreña en El Salvador.

21. Inventario de GEI y huella de carbono de la generación de energía por la agroindustria azucarera de Guatemala para la zafra 2022-2023.
22. Inventario de GEI y huella de carbono de la producción de aguacate por Palo Blanco, S.A. para el año 2022.
23. Inventario de GEI y huella de carbono de la producción de azúcar por la agroindustria azucarera de Guatemala para la zafra 2022-2023.
24. Inventario de GEI y huella de carbono de la producción de azúcar por Grupo CASSA para la zafra 2022-2023.
25. Inventario de GEI y Huella de Carbono de la producción de banano por la Asociación de Productores Independientes de Banano (APIB) para el año 2023.
26. Inventario de GEI y huella de carbono de la producción de banano y plátano por Palo Blanco, S.A. para el año 2022.
27. Inventario de GEI y huella de carbono de la producción de banano y plátano por Palo Blanco, S.A. para el año 2023.
28. Resumen meteorológico del sur de Guatemala 2023.
29. Síntesis del sistema de información de los ríos de la costa sur de Guatemala.

Capítulo de libro publicado

- Zapata-Caldas, E., Giraldo, D., Bonilla Barillas, M., Navarro-Racines, C. E., Orrego, E., Gardeazabal, A., Low, J. F., & Müller, A. (2024). Los servicios climáticos como bienes públicos codiseñados por entidades del sector agroalimentario latinoamericano: Caso de estudio de Guatemala. In J.-F. le Coq, F. Goulet, F. Bert, J. van Loon, & D. Martinez-Baron (Eds.), *Transición digital en agricultura y políticas públicas en América Latina* (pp. 615–642). E-papers.



11. Revista Mesoamericana de Biodiversidad y Cambio Climático

La revista, que originalmente publicó sus dos primeros números en 2008, fue revitalizada en formato digital en 2017 gracias a la colaboración entre la Fundación Defensores de la Naturaleza, el Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático (ICC), Rainforest Alliance (RA) y la Universidad del Valle de Guatemala. Desde 2021, se ha establecido como un canal de comunicación clave para el Sistema Guatemalteco de Ciencias sobre Cambio Climático.

Esta revista digital se centra en la divulgación e investigación científica realizada en Mesoamérica, abordando temas como: a) Biodiversidad, b) Gestión de recursos naturales, c) Administración de áreas protegidas, d) Impacto del cambio climático en la región mesoamericana, e) Adaptación y mitigación al cambio climático, y f) Ordenamiento territorial y su relación con el cambio climático.

El objetivo principal es difundir la información generada en Mesoamérica, aprender de los éxitos logrados, y fomentar la comunicación entre científicos, técnicos, administradores,

gobiernos locales, instituciones gubernamentales y empresarios en la región. Los artículos publicados provienen de países como Guatemala, México, Colombia, Panamá, Costa Rica, Venezuela, Honduras y El Salvador. En los últimos años, la página web de la revista ha atraído entre 9,000 y 35,000 visitantes de más de 25 países.

A partir de 2023, la revista de acceso libre y arbitrada ofrece una opción de acceso de pago para los autores que deseen publicar. La publicación es semestral y se aceptan manuscritos durante todo el año. Cada año se publica un volumen de dos números, que suelen incluir artículos científicos, notas de divulgación científica, reportajes y entrevistas con expertos.

A pesar de ser una de las regiones más mega diversas del mundo y más vulnerables a los efectos del cambio climático, Mesoamérica rara vez aparece en los informes mundiales debido a la falta de publicaciones científicas. Esta revista busca cambiar esta situación y contribuir a la visibilidad de la región.



Figura 51. Página web de la revista Mesoamérica de Biodiversidad y Cambio Climático.





12. Proyectos ejecutados durante 2024

No.	Nombre Proyecto	Fuente de financiamiento	Período de ejecución
1	Sistema de información de los ríos de la costa sur	Empresas de sectores bananero, azucarero y palmero	2016-2024
2	Contribuyendo a paisajes socio-ecológicos resilientes ante el cambio climático para la prosperidad y nutrición familiar en Guatemala y El Salvador.	Programa ARAUCLIMA de la Cooperación Española-AECID.	2023-2025
3	Gestión ambiental Asociación de Azucareros de Guatemala-ASAZGUA	Asociación de Azucareros de Guatemala-ASAZGUA	2018-2024
4	Estrategias AbE, manejo de información hidrometeorológica y gestión del territorio para reducir la vulnerabilidad en la microcuenca Xayá-Coyolate	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza-UICN	2023-2025
5	Monitoreo de caída de pavesa en Sipacate, Escuintla	Asociación de Azucareros de Guatemala-ASAZGUA	2024
6	Fortalecimiento Institucional ICC	Fundación Luis von Ahn	2022-2026
7	Apoyo a la restauración del paisaje forestal de suroccidente	Rainforest Alliance-RA	2022-2025
8	Fortalecimiento del manejo integrado de la subcuenca del río Bolas, Retalhuleu, Guatemala	Fondo Mundial para la Naturaleza-WWF y Coca Cola Los Volcanes	2023-2026
9	Estimación de la huella hídrica de la producción de palma de aceite	Gremial de Palmicultores de Guatemala-GREPALMA	2024-2025
10	Conservación de la Biodiversidad en Guatemala	Agencia para el Desarrollo Internacional-USAID	2024-2028
11	Reducción de Desastres en el área del volcán de Fuego-Proyecto Ixchel	Universidad de Edimburgo	2024-2025
12	Sistema de cosecha de agua de lluvia-SCALL, Escuela El Horizonte, Santa Lucía Cotzumalguapa, Escuintla.	Ingenio La Unión	2024
13	Monitoreo de loro nuca amarilla en fincas agroindustriales	Ingenio Pantaleón	2024
14	Plan de Reconversión a Cosecha Verde del Cultivo de Caña de Azúcar en El Salvador	FUNDAZUCAR El Salvador	2023-2024



13. Convenios con otras instituciones y organizaciones

No.	Organización	Abreviatura	Período de Vigencia
1	Instituto Nacional de Bosques	INAB	2021-2026
2	Universidad de Tennessee	Universidad de Tennessee	2019-2024
3	Proyecto "Promoviendo territorios resilientes en paisajes de la Cadena Volcánica Central de Guatemala"	Proyecto Volcanes-PNUD	2019-2025
4	Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología	INSIVUMEH	2019 por tiempo indefinido
5	Hacienda Real y Asociación Civil Ambiental Xayá	Hacienda Real y ACAX	2021 por tiempo indefinido
6	Administrador del Mercado Mayorista	AMM	2021 por tiempo indefinido
7	Asociación Sotzil	Sotzil	2021 por tiempo indefinido
8	Centro de Desarrollo Integral	CEDIG	2021-2026
9	Catholic Relief Services	CRS	2022-2026
10	Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres	CONRED	2022-2026
11	Centro Internacional de Agricultura Tropical	CIAT	2023-2026
12	Agro Atlantic, Sociedad Anónima	ATLANSA	2023-2025



14. Espacios institucionales en los que el ICC participa

No.	Nombre del espacio	Año de inicio de participación
1	Consejo nacional de cambio climático	Desde 2014
2	Sistema Guatemalteco de Ciencias del Cambio Climático - SGCCC	Desde 2014
3	Asociación Mundial del Agua / Global Water Partnership (GWP)	Desde 2020
4	Comité Técnico Asesor del Proyecto Cadena Volcánica Central- GEF-PNUD	Desde 2020
5	Alianza por el Agua	Desde 2020
6	Mesa nacional de restauración del paisaje forestal	Desde 2015
7	Alianza Guatemalteca para el Manejo de los Suelos	Desde 2016
8	Red nacional de formación e investigación ambiental (REDFIA)	Desde 2013
9	Comité técnico asesor de cuencas de Guatemala	Desde 2021
10	Mesas técnicas de los ríos Madre Vieja, Achiguate, Ocosito, Acomé, Coyolate, Samalá, Naranjo, Suchiate y Los Esclavos	Desde 2016
11	Comité de emergencia del CACIF	Desde 2018
12	Plataforma nacional de gestión integral de riesgo de desastres	Desde 2012
13	Plataforma territorial de gestión integral de riesgo de desastres, regiones IV, V y VI	Desde 2019
14	Mesa de adaptación del SGCCC	Desde 2014
15	Mesa de ciencias del clima del SGCCC	Desde 2014
16	Mesa de mitigación de GEI del SGCCC	Desde 2015
17	Mesas técnicas agroclimáticas del suroccidente, Sololá, Escuintla y Santa Rosa	Desde 2021
18	Mesa temática del agua y bosque	Desde 2018
19	Oficina Sectorial de Estadísticas Ambientales del INE	Desde 2022
20	Grupo Técnico de Adaptación Basada en Ecosistemas (GTAbE)	Desde 2019
21	Red de Restauración de la Costa Sur	Desde 2017
22	Salvemos el Manchón Guamuchal	Desde 2021

ENCUÉNTRALO EN
NUESTRA BIBLIOTECA
VIRTUAL



México

Diferendo Territorial,
Insular y marítimo pendiente
de resolver

Belice

OCEANO
ATLÁNTICO

Guatemala

Honduras

OCEANO
PACÍFICO

El Salvador

Nicaragua

-  Oficinas del ICC
-  Oficinas compartidas
-  Áreas de acción del ICC



ICC Cambio Climático



www.icc.org.gt | info@icc.org.gt | 502 7828-1048 / 35

Edificio 2, Cengicaña, Finca Camantulul, km 92.5 Carretera a Mazatenango,
Santa Lucía Cotzumalguapa, Escuintla