



Instituto Privado de Investigación  
sobre Cambio Climático



# INFORME DE LABORES 2011

Guatemala, Centroamérica



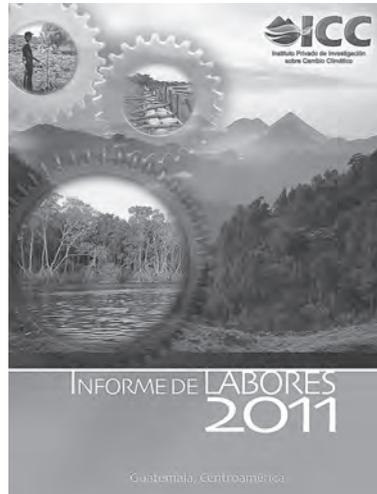
Instituto Privado de Investigación  
sobre Cambio Climático

# **INFORME DE LABORES**

## **2011**

Guatemala, junio 2012

## Nuestra portada



**Fondo:** Vista de la cadena volcánica desde el cerro Siete Cruces en la parte alta de la cuenca del río Nahualate **1.** Reforestación con especies nativas realizada en el municipio de La Nueva Concepción, Escuintla **2.** Análisis de bordas con ingeniería naturalística en el río Cozolate **3.** Bosque de mangle del Parque Nacional Sipacate-Naranjo.

### Comité editorial

**Dr. Alex Guerra**  
Director General

**M.Sc. Alfredo Suárez**  
Programa de Investigación en Clima e Hidrología

**M.Sc. Alejandra Hernández**  
Programa de Investigación en Ecosistemas

**M.A. Pablo Yax**  
Diagramación

### CITA BIBLIOGRÁFICA

ICC (Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático). 2012. Informe de Labores 2011. Guatemala. 44 p.

Esta publicación fue impresa en el mes de junio de 2012.  
La edición consta de 50 ejemplares en papel bond antique 80 gramos.

Impresión  
Serviprensa, S. A.  
3ª. avenida 14-62, zona 1  
PBX: (502) 2245-8888  
gerenciaventas@serviprensa.com  
Guatemala, Centroamérica

## Contenido

Asamblea General.....	4
Junta Directiva 2010-2012 .....	5
Comité Técnico Asesor.....	6
Consejo Consultivo .....	7
Personal Profesional y Técnico del ICC .....	8
Resumen del Director .....	9
Director's summary .....	13
Programa de investigación en clima e hidrología.....	15
Programa de investigación en ecosistemas.....	19
Programa de manejo integrado de cuencas.....	23
Programa de gestión de riesgo de desastres .....	29
Programa de desarrollo de capacidades y divulgación .....	35
Publicaciones.....	40
Visitantes .....	40
Participación en diversos eventos a nivel nacional e internacional .....	41

## Asamblea General

<b>Representante</b>	<b>Ingenio</b>
Ing. Fraternal Vila Girón	San Diego
Ing. Mauricio Cabarrús	Pantaleón - Concepción
Ing. Herbert González	Palo Gordo
Lic. Julio Asensio	Madre Tierra
Lic. Rodolfo Guirola	El Pilar
Ing. Federico Aguilar	Santa Teresa
Ing. Luis Fernando Pivaral	La Sonrisa
Ing. Álvaro Ruiz	La Unión - Los Tarros
Ing. Herman Jensen	Santa Ana
Ing. Luis Fernando Leal	Magdalena
Lic. Armando Boesche	ASAZGUA

## Junta Directiva 2010-2012

<b>Cargo</b>	<b>Representante</b>
Presidente	Ing. Mauricio Cabarrús
Vicepresidente	Ing. Herman Jensen
Secretario	Ing. Miguel Maldonado/ Ing. Jorge Sandoval
Tesorero	Lic. William Calvillo
Vocal primero	Ing. Max Zepeda
Vocal segundo	Dr. Mario Melgar
Vocal tercero	Arq. Byron Meneses
Vocal cuarto	Lic. Armando Boesche
Director general	Dr. Alex Guerra

## Comité Técnico Asesor

<b>Representante</b>	<b>Ingenio</b>
Ing. Roberto del Cid	Pantaleón - Concepción
Ing. Byron de Paz	Palo Gordo
Ing. Edgar Solares	Magdalena
Ing. Carlos Enrique Echeverría	Madre Tierra
Dr. Pablo Sosa	La Sonrisa
Lic. Luis Valdez	El Pilar
Ing. Fernando López	Santa Ana
Ing. Edwin Natareno	Santa Ana
Ing. Stuardo Anleu	San Diego
Ing. Carlos A. Méndez	Santa Teresa
Ing. Alfredo Gil	La Unión
Ing. Otto René Castro	CENGICAÑA
Dr. Mario Melgar	CENGICAÑA
Arq. Byron Meneses	ASAZGUA

## Consejo Consultivo

<b>Representante</b>	<b>Institución</b>
Dr. Edwin Castellanos	Centro de Estudios Ambientales y Biodiversidad - Universidad del Valle de Guatemala (CEAB-UVG)
M.Sc. Ana Lucía Orozco	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - Guatemala (PNUD)
M.Sc. Ogden Rodas/Ing. Jorge Chapas	Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO)
M.Sc. Juventino Gálvez/M.Sc. Jaime Carrera	Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar (IARNA)

## Personal Profesional y Técnico del ICC

### Dirección General

Dr. Alex Alí Guerra Noriega

### Programa de Investigación en Clima e Hidrología

Coordinación

M.Sc. José Alfredo Suárez Urrutia

Técnico

P. Agr. Carlos Aníbal Ramírez Calo

### Programa de Investigación en Ecosistemas

Coordinación

M.Sc. Alejandra Hernández Guzmán

Técnico SIG y asistente de  
investigación en ecosistemas  
Practicante universitaria (EPS)

Dmo. Gonzalo Alexander López Franco  
P. Agr. María Alejandra Rosales Mayorga

### Programa de Manejo Integrado de Cuencas

Coordinación

Ing. Agr. Luis Enrique Reyes García

Técnico

P. Agr. Juan Andrés Nelson Ruiz

Técnico

Bach. Jorge Luis Estrada Vela

Practicante universitaria (EPS)

PD. Marie Andrée Liere Quevedo

### Programa de Gestión de Riesgo de Desastres

Coordinación

Arq. German Gualberto Alfaro Ruiz

### Programa de Desarrollo de Capacidades y Divulgación

Coordinación

M.A. Pablo Yax López

### Personal de apoyo

Asistente administrativo

P.C. Luis Obed López Choquín

### Visitantes académicos

Universidad Autónoma de Barcelona, España

Hidrogeología

Dr. Albert Folch Sancho

Modelación de ríos

Lic. Sergio Gil Villalba



## Resumen del Director

El cambio climático es considerado alrededor del mundo como uno de los retos más grandes para la humanidad. Es un hecho que el clima ha variado a lo largo de la historia de la Tierra, sin embargo, existe evidencia científica de que los cambios que se han observado están ocurriendo a pasos acelerados. Dichos cambios tienen relación directa con la emisión de gases de efecto invernadero provenientes de actividades humanas (IPCC, 2007)<sup>1</sup>. En la mayoría de los casos, el cambio climático no presenta problemas nuevos, sino que aumenta la severidad y complejidad de los problemas ya existentes relacionados con el clima y los recursos naturales. Por consiguiente, es necesario contribuir al esfuerzo global de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (mitigación del cambio climático) y, sobre todo, tomar medidas para reducir el impacto de los eventos climáticos presentes y futuros en la población y en los sistemas productivos (adaptación).

En regiones como Centroamérica, el clima y la disponibilidad abundante de agua han favorecido la vida humana por milenios pero, a la vez, han ocasionado épocas difíciles debido a sequías, inundaciones, heladas y otros fenómenos naturales. Las condiciones sociales y organizacionales inadecuadas de la población hacen que dichos fenómenos tengan impactos negativos de gran magnitud hasta el punto de convertirse en desastres. Con el cambio climático, esas situaciones podrían hacerse más frecuentes o más intensas y, dado que cambiar las condiciones climáticas es prácticamente imposible, es necesario realizar ajustes en los sistemas sociales y productivos para acoplarse a las nuevas condiciones.

El Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático (ICC) se creó con el objetivo de desarrollar programas de investigación que contribuyan al diseño de estrategias de reducción de la vulnerabilidad, de mitigación y adaptación al cambio climático en comunidades, sistemas productivos e infraestructura de la región. Sus miembros fundadores son todos los ingenios que integran la Asociación de Azucareros de Guatemala (ASAZGUA), aunque en el futuro se prevé que se conviertan en miembros otros gremios e instituciones que compartan la visión de prepararse ante los retos que presenta el cambio climático para beneficio propio, así como del país y de la región centroamericana.

---

<sup>1</sup> Reporte de síntesis, Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático, 2007.

El presente es el primer informe anual del ICC y, como tal, refleja el amanecer de esta institución. A inicios del año se contaba con una junta directiva, los fondos para el funcionamiento básico de los primeros años, el director general y los esbozos de su estructura organizacional. Las acciones inmediatas fueron, entonces, conformar el equipo de trabajo, habilitar y equipar las oficinas, crear los comités asesores y elaborar el plan de trabajo. En paralelo, se inició el trámite para obtener la personería jurídica y la elaboración de la planificación estratégica 2011-2020. Gracias al respaldo de la Junta Directiva del instituto y al apoyo tanto de ASAZGUA como de CENGICAÑA (Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la Caña), se sentaron las bases y empezó a laborar el ICC.

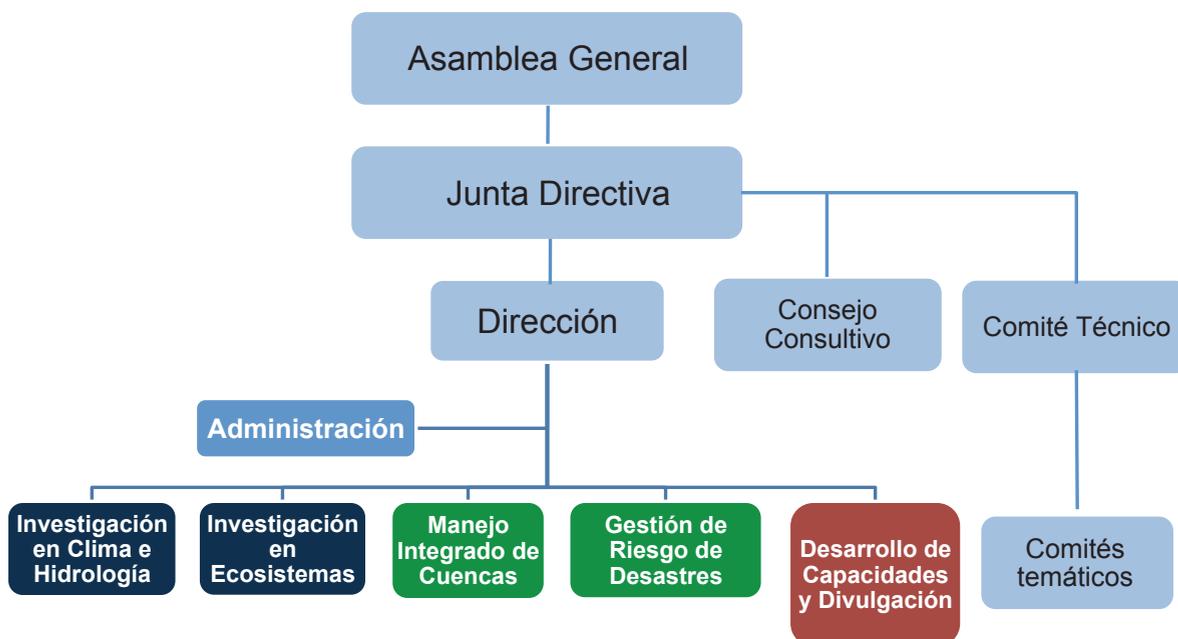
Se tiene muy claro que el Instituto es una organización de apoyo, por lo que desde el comienzo se dio a conocer entre sus miembros, organizaciones relacionadas y actores locales. Con algunas instituciones se formaron alianzas y se empezaron acciones, lo cual ayudó a posicionar al ICC tanto geográ-

fica como temáticamente. Fue por esos contactos y trabajo que se lanzó el Instituto y no a través de una campaña pública. Los mecanismos de apoyo contemplados consisten en: 1) generar información y estudios que sirvan de insumo para la planificación y la toma de decisiones; 2) impulsar proyectos y acciones con base científica, técnica y viabilidad económica; y 3) contribuir con el desarrollo de capacidades en grupos clave de la sociedad. Los objetivos principales que se persiguen son:

- 1) Aportar a la disminución del impacto de eventos climáticos sobre poblados, sistemas de producción e infraestructura.
- 2) Contribuir a la reducción de gases de efecto invernadero.
- 3) Facilitar la adaptación de las comunidades, sistemas de producción e infraestructura al clima futuro.

Para lograr estos objetivos, se crearon cinco programas, los cuales se aprecian en la figura 1. Dos

**Figura 1.** Estructura organizacional del ICC



de ellos (en azul oscuro) se enfocan en investigación, otros dos (en verde) se encargan de implementar y promover acciones, y el quinto coordina el desarrollo de capacidades y la divulgación. En el primer año se trabajó con cuatro comités temáticos, a saber, el comité de manejo del agua, el comité de zonificación, el comité de capacitación y el comité forestal. Los tres primeros ya habían sido conformados por CENGICAÑA y se han empleado como espacios para recoger inquietudes y para consultar y promover las actividades del ICC. El comité forestal, en cambio, fue creado para atender las necesidades de investigación en dicha temática.

El área inicial de trabajo la constituye la vertiente del Pacífico de Guatemala. Como se verá a través del informe, se realizaron algunas actividades en todas las cuencas, excepto las que se localizan en territorio de los departamentos de San Marcos y Jutiapa. Se enfocaron más esfuerzos en las cuencas de los ríos María Linda, Achiguate, Acomé, Coyolate e Ixtacapa, ya que fueron definidas como prioritarias. En años subsiguientes, se tiene contemplado que aumenten los estudios y acciones en el resto de ellas, tanto en su parte alta como en las partes media y baja.

El informe de actividades está estructurado conforme a los distintos programas. Los subtemas descritos varían según la naturaleza del programa, así, por ejemplo, los programas de investigación presentan las líneas de investigación que fueron definidas. Hay actividades que se incluyen en un programa a pesar de haber sido realizadas entre varios.

Esperamos que este informe sea efectivo en ilustrar los avances del Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático. Considerando que se empezó desde cero, es necesario reconocer que dichos avances son sustanciales y que marcan la pauta para progresar con cada año de labores. El ICC ha sido señalado como una iniciativa ejemplar a nivel mundial, por demostrar el compromiso del sector privado en contribuir en acciones relacionadas al cambio climático. El potencial de sus aportes es muy grande, pero dependerá del grado de aprovechamiento de sus productos y servicios por parte de los distintos actores, tanto privados como de gobierno. Los retos socioambientales que tenemos como país y como región exigen que dejemos de lado la confrontación y que trabajemos en cooperación para resguardar la maravillosa tierra en que vivimos y, sobre todo, su gente.





## Director's summary

Climate change has been identified worldwide as one of the greatest challenges that humanity is facing. It is a fact that the Earth's climate has changed over history, nonetheless, there is scientific evidence about the accelerated pace at which changes have occurred over the past century and a half. Those changes are directly related to the emission of greenhouse gases resulting from human activity (IPCC, 2007<sup>2</sup>). In most cases, climate change does not pose new problems but it exacerbates the severity and complexity of existing problems related to climate and natural resources. Therefore, it becomes necessary to contribute to global efforts to reduce greenhouse gas emissions (climate change mitigation) and, mainly, take measures to reduce the impacts by current and future weather events on people and productive systems (adaptation).

In regions such as Central America, climate and abundant water resources have favoured human life for millennia, though at the same time they have caused hardship due to droughts, floods, frosts and other natural phenomena. Because of inadequate social conditions and lacking organisation, those phenomena have impacted people negatively to the point of becoming disasters. Climate change could result in those situations becoming more frequent or more intense. It is, therefore, imperative to adjust social and productive systems to the new conditions.

The Private Institute for Climate Change Research (ICC) was created in order to develop research programmes that help design strategies for vulnerability reduction, and climate change mitigation and adaptation in communities, productive systems and infrastructure in the region. Its founding members are all the companies that compose the Association of Sugar Producers of Guatemala (ASAZGUA, for its acronym in Spanish). It is hoped that other clusters and institutions who share the need to take action against climate change will join for their own benefit as well as benefiting the country and the region.

This is the first annual report of the ICC and, as such, it portrays the start of the institution. At the beginning of the year the ICC had a board, funding to operate in the first years, a director and a rough draft of its organisational

---

2 Synthesis report, Intergovernmental Panel on Climate Change.

structure. The subsequent actions taken included hiring staff, preparing offices and acquiring equipment, creating advisory committees and generating the work plan. Obtaining legal status and writing the 2011-2020 strategic plan, were two essential tasks that we also embarked on. Thanks to the backing of the ICC Board and support both from ASAZGUA and CENGICAÑA (The Guatemalan Sugarcane Research and Training Center), the grounding of the institute was set and its work commenced.

The ICC is an institution created to support different stakeholders such as its own members, related organisations and local groups; hence, it started introducing itself to them. Alliances were created and actions were undertaken with some of those stakeholders, which helped set foot geographically and thematically. The ICC was launched through those contacts and actions rather than through a public campaign. The proposed support mechanisms include: 1) generating information and studies to aid planning and decision making; 2) promoting projects and actions based on scientific and technical information as well as economic feasibility; and 3) contributing to capacity building in key groups of society. The ICC main objectives are:

- 1) To assist in the abatement of impacts by weather events in communities, productive systems and infrastructure.
- 2) To contribute to greenhouse gas emission reductions.
- 3) To facilitate adaptation of communities, productive systems and infrastructure to future climate.

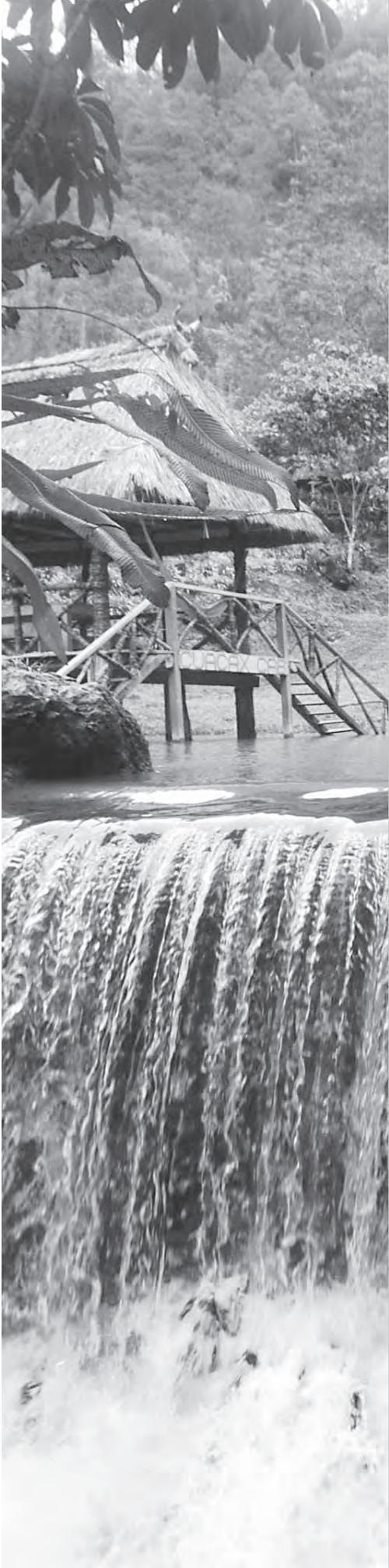
Five programmes were created in order to meet these objectives (see Figure 1). Two of them (dark blue) focus on research; two other programmes (green) are in charge of implementing and promoting actions and the fifth one coordinates capacity building and communications. During the first year, work was done with four specific committees: the

water management committee, the zoning (GIS) committee, the training committee and the forestry committee. The first three had been created by CENGICAÑA before and were used to explore the members' needs related to climate change and also for consultation and promotion of the ICC's activities. The forestry committee, in turn, was created to cater for the research needs in that field.

The initial area of work covers the Guatemalan Pacific slopes. As will be seen through the report, some activities were carried out in all of the watersheds except for those located in the departments of San Marcos and Jutiapa. There was a stronger focus on the María Linda, Achiguate, Acomé, Coyolate and Ixtacapa watersheds, which were defined as high priority ones. In the years to come more studies and actions will be carried out in the other watersheds, both in the high, medium and lower altitudes.

The annual report is structured according to the different programmes. The sub-topics vary in relation to the nature of the programme, for example, the research programmes include the research lines that were defined. There are activities that were reported under one programme though they were carried out by more than one of them.

We hope that this report is effective in illustrating the progress made by the Private Institute for Climate Change Research. Considering it started from scratch this year, it is important to acknowledge how significant that progress was and that it set the grounds for more advances in the years to come. The ICC has been referred to as an example for the rest of the world of how the private sector can show commitment to tackling climate change. The potential of its work is great but it will depend on different stakeholders taking advantage of its products and services. The socio-environmental challenges we are facing as a country and region demand from us leaving aside confrontation and working together in order to safeguard the wonderful land we inhabit and, above all, its people.



## **Programa de investigación en clima e hidrología**

### **Líneas de investigación**

#### **Climatología**

Se definió como línea principal de investigación la modelación de los escenarios climáticos futuros para Guatemala. Esta modelación permitirá la elaboración de recomendaciones para la adaptación al cambio climático de los sistemas productivos y comunidades contenidos dentro del área geográfica de acción del ICC. Esta línea de investigación incluye el análisis del comportamiento de los sistemas climáticos globales y regionales como el ENSO (El Niño – Oscilación del Sur, por sus siglas en inglés) y su influencia sobre los sistemas locales. Además, se ha considerado generar un análisis de los 27 índices definidos internacionalmente –aprobados por la Organización Mundial de Meteorología– para monitorear el Cambio Climático en Guatemala.

#### **Hidrología**

En cuanto al manejo de los recursos hídricos, se han planteado tres líneas de investigación con el objetivo de generar información para la mitigación y reducción de la vulnerabilidad a los efectos del cambio climático, la cual es un insumo importante para el programa de Gestión del Riesgo de Desastres. La primera línea está dirigida a realizar análisis de eventos extremos en las cuencas definidas como prioritarias para el ICC. La segunda línea es la generación de modelos hidrológicos e hidráulicos de los cauces principales de las cuencas prioritarias, los cuales son insumos fundamentales para la elaboración de obras civiles de mitigación como bordas, entre otras. La tercera línea va encauzada hacia el mapeo de las zonas de amenazas a inundación, la cual incluye tanto el análisis de eventos históricos como la modelación a partir de escenarios de eventos extremos.

#### **Hidrología subterránea**

Una de las principales preocupaciones del ICC es saber las consecuencias de la explotación actual de los mantos acuíferos de la costa sur y cuáles deberían ser las condiciones óptimas que garanticen la

sostenibilidad del recurso. Es por eso que se ha planteado la necesidad de generar información básica que permita estudiar el comportamiento de los mantos freáticos y su dinámica dentro de las cuencas hidrológicas. Dentro de esta línea, las actividades principales se relacionarán al mapeo hidrogeológico de las cuencas prioritarias de la costa sur, el análisis de la dinámica de los mantos acuíferos y estudios de cantidad y calidad de agua en los acuíferos superficiales y profundos.

## Estudios realizados

### Índices ENSO y la producción de caña de azúcar

A partir de los estudios generados por el área de Agrometeorología de CENGICAÑA, el Programa de Investigación en Clima e Hidrología elaboró el estudio sobre la relación del ENSO con la producción de caña de los últimos 25 años. La finalidad del estudio fue investigar la existencia de relaciones entre las variaciones en la producción de caña de azúcar promedio con las variaciones en el comportamiento del ENSO. A diferencia de los estudios que ha elaborado CENGICAÑA –basados en el análisis de las condiciones anuales del ENSO– el estudio elaborado por el ICC relacionó los valores de producción de caña con índices desarrollados para monitorear el fenómeno a nivel mensual.

### Análisis climático de vientos y recomendaciones para el manejo de quemas

En 1999, el área de Agrometeorología de CENGICAÑA elaboró el primer análisis climático de vientos para la zona cañera del sur de Guatemala. Desde esa fecha, la red de estaciones automáticas de la Agroindustria Azucarera de Guatemala –AIA–, se ha expandido y ha generado información por más de 12 años. Es por eso que el ICC llevó a cabo –en colaboración con el INSIVUMEH– un nuevo análisis climático a partir de información actualizada y con mayor cobertura en la zona cañera. A partir de este análisis, se generaron dos estudios preliminares, el análisis climático-sinóptico de vientos y el estudio de recomendaciones para el manejo de quemas. Los estudios se encuentran pendientes

de validación con información correspondiente a la zafra 2011/2012.

### Estado del arte de la investigación hidroclimática en las cuencas Coyolate, Acomé y Achiguate

Otro de los logros del ICC ha sido el apoyo a estudiantes de la Facultad de Agronomía de la USAC durante su Ejercicio Profesional Supervisado. De esa cuenta, la tesis de una de las estudiantes está dirigida a diagnosticar el estado del arte en la investigación hidroclimática para determinar vacíos de información y dirigir los esfuerzos del instituto a cubrir esas necesidades. La realización de la tesis se programó para el segundo semestre de 2011 y el primero de 2012, por lo cual los resultados estarán disponibles a partir de agosto de 2012.

### Diagnóstico de la información disponible para el buen manejo del agua y recomendaciones para la gestión del recurso hídrico en el sector azucarero

Producto de la visita académica del Ph.D. Albert Folch de la Universidad Autónoma de Barcelona, se elaboraron dos estudios que fueron presentados durante el “Seminario-Taller Gestión del Recurso Hídrico dentro del contexto del Cambio Climático”, coordinado por el ICC y CENGICAÑA a través del Comité del Manejo del Agua. Los estudios fueron elaborados con dos objetivos principales: 1) colaborar en la generación de las líneas de investigación en la parte de hidrología subterránea, y 2) definir la línea base general del manejo de los recursos hídricos en el sector azucarero.

### Modelación de caudales por medio del uso del software HEC-RAS

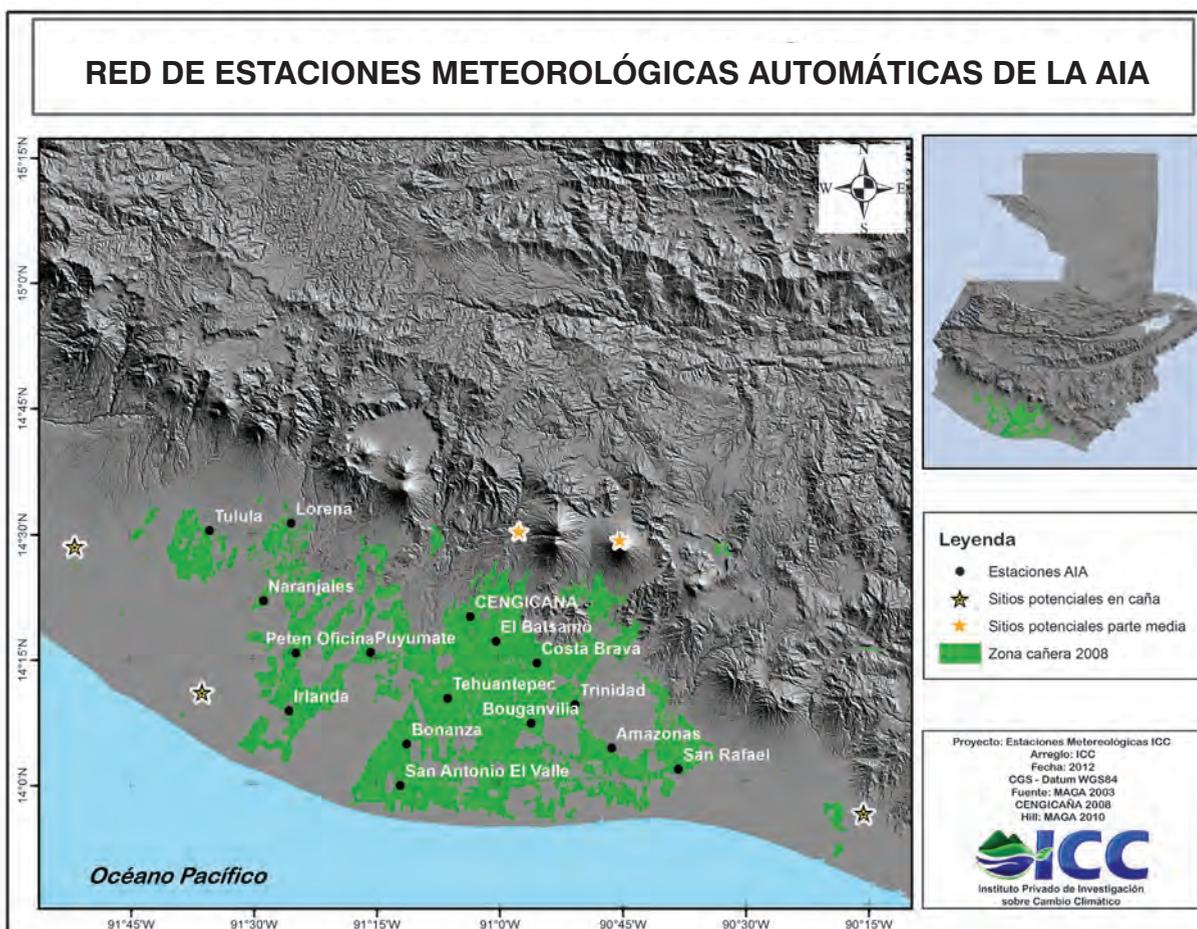
La visita del licenciado Sergio Gil Villalba –también de la Universidad Autónoma de Barcelona– tuvo como objetivo generar un análisis de la información disponible para la elaboración de modelaciones hidrológicas e hidráulicas con ayuda del software HEC-RAS. Los resultados de este análisis para el río Coyolate se presentaron durante la capacitación del uso del software para personal técnico de los miembros del Instituto, así como otros invitados de instituciones relacionadas con el manejo del agua.

## Sistema de información meteorológica y red de estaciones meteorológicas

A raíz de que el personal responsable del manejo de la red de estaciones meteorológicas automáticas de CENGICAÑA fuera contratado por el ICC, y la lógica de que el Instituto debe ser el ente responsable del manejo de la información climática que la AIA Guatemala, las juntas directivas del ICC y de CENGICAÑA aprobaron que la administración de la red de estaciones y el Sistema de Información Meteorológico pasara a ser responsabilidad del Programa de Investigación en Clima e Hidrología.

Bajo esta nueva dirección, se consideró para el año 2011 crear un plan de expansión de la red de estaciones a aquellas zonas cañeras sin cobertura, así como monitorear los fenómenos hidroclimáticos en las partes medias y altas de las cuencas. De esa cuenta, a finales del año 2011, se adquirieron siete nuevas estaciones con tecnología GPRS. Dos de ellas están destinadas al monitoreo de la parte media de las cuencas del Coyolate y Achiguate, entre los 900 y los 1,500 metros sobre el nivel del mar. Otras tres estaciones están consideradas para instalarse en los departamentos de Retalhuleu (municipio de Retalhuleu), Suchitepéquez (entre los municipios de Cuyotenango y San Lorenzo) y Jutiapa (en el municipio de Pasaco a orillas del río Los Es-

Figura 2. Red de estaciones meteorológicas automáticas de la AIA.



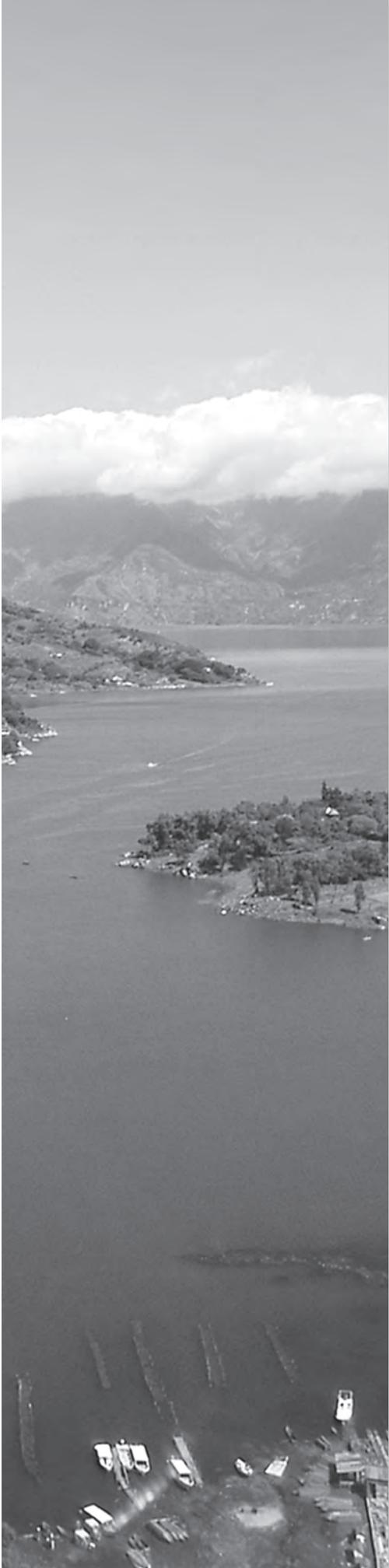
clavos). Las últimas dos están consideradas como reemplazo a estaciones que tienen problemas de telemetría (Tululá y San Rafael). La figura 2 presenta la ubicación de las estaciones actuales y las estaciones a instalar durante el primer trimestre del año 2012.

Por otro lado, se le dio continuidad al trabajo que CENGICAÑA realizaba en cuanto al mantenimiento mensual de las estaciones, así como la emisión de boletines climáticos semanales de los cuatro estratos altitudinales de la zona cañera para usuarios de los ingenios miembros del ICC. También se emitieron boletines semanales ejecutivos con información climática de las últimas cuatro zafas y boletines de balance hídrico decadal.

## Relaciones interinstitucionales

Uno de los logros importantes del programa ha sido la participación constante en actividades que programa el Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología –INSIVUMEH–, especialmente aquellas coordinadas por las Secciones de Climatología e Hidrología.

Se es parte del comité al cual el INSIVUMEH presenta las condiciones meteorológicas y climáticas semanales, además de que se están realizando proyectos de investigación en conjunto. De la misma manera, el ICC y el INSIVUMEH participan en actividades de *benchmarking* sobre la administración de las redes de estaciones que ambos tienen bajo su responsabilidad. Otro aporte importante del ICC al INSIVUMEH es el envío semanal de información de las estaciones para alimentar la base de datos de la institución gubernamental, apoyo que se dio especialmente durante la tormenta 12-E.



## Programa de investigación en ecosistemas

### Líneas de investigación

Durante la segunda reunión del Comité Forestal del ICC, se definieron las siguientes líneas de investigación para el programa:

- Plantaciones energéticas/maderables
- Producción de plantas en vivero
- Monitoreo, manejo, protección y recuperación de ecosistemas
- Sistemas agroforestales
- Corredores biológicos
- Mecanismos locales de conservación de bosques

Cada una de ellas está conformada por varios temas, los cuales se irán desarrollando de acuerdo al interés de los miembros del ICC.

### Estudios realizados

#### Mercados de carbono y negocios verdes

A lo largo del 2011 se elaboraron algunos estudios sobre los ecosistemas de la región de la costa sur y los fenómenos que podrían influir positiva o negativamente sobre ellos. Durante el mes de agosto, en el XII Congreso Nacional de Técnicos Azucareros de Guatemala-ATAGUA, realizado en las instalaciones del IRTRA (Retalhuleu), se presentó el tema “Mercado de carbono y *green commodities* (negocios verdes): oportunidades para la agroindustria azucarera”. Durante la presentación del tema, se discutieron oportunidades tales como los créditos de carbono e iniciativas de certificación a nivel internacional con estándares propios, que valen la pena explorar para evaluar la potencialidad de una futura implementación por parte de la agroindustria (ver figura 3).

### Cobertura boscosa en la vertiente del Pacífico

Se presentaron los resultados del estudio “Análisis preliminar de la cobertura boscosa en la vertiente del Pacífico para promover su conservación y recuperación” durante el IX Congreso Forestal Nacional titulado “Bosques, Sociedad y Cambio Climático”, el cual se llevó a cabo también durante el mes de agosto, en el Hotel Soleil, en la ciudad de Antigua Guatemala. Este estudio presentó datos sobre los cambios en la cobertura forestal en algunas cuencas de la vertiente del Pacífico y se observaron los posibles factores positivos (impacto del Programa de Incentivos Forestales –PINFOR–) y negativos (incendios forestales) que explicaban la dinámica observada del año 2001 al 2006 (ver figura 4).

### Análisis de incendios forestales 2001-2010 en la vertiente del Pacífico

Como resultado del estudio sobre el análisis de la cobertura forestal de esas cuencas, se profundizó sobre el tema de incendios forestales a través del trabajo “Análisis de la situación de incendios forestales período 2001-2010 para 11 cuencas de la vertiente del Pacífico”. Se puntualizó sobre la cantidad de siniestros, extensión anual afectada así como los tipos de bosques perjudicados por estos. Las conclusiones de este documento fueron presentadas a

miembros de instituciones involucradas con la prevención, control y combate de incendios forestales (Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP–, Instituto Nacional de Bosques –INAB– y Sistema de Prevención y Control de Incendios Forestales –SIPECIF–) para trabajar en una propuesta de fortalecimiento para la prevención de incendios forestales para la temporada 2011-2012.

### Mapa de Cobertura y Uso de la Tierra (COBUSOT)

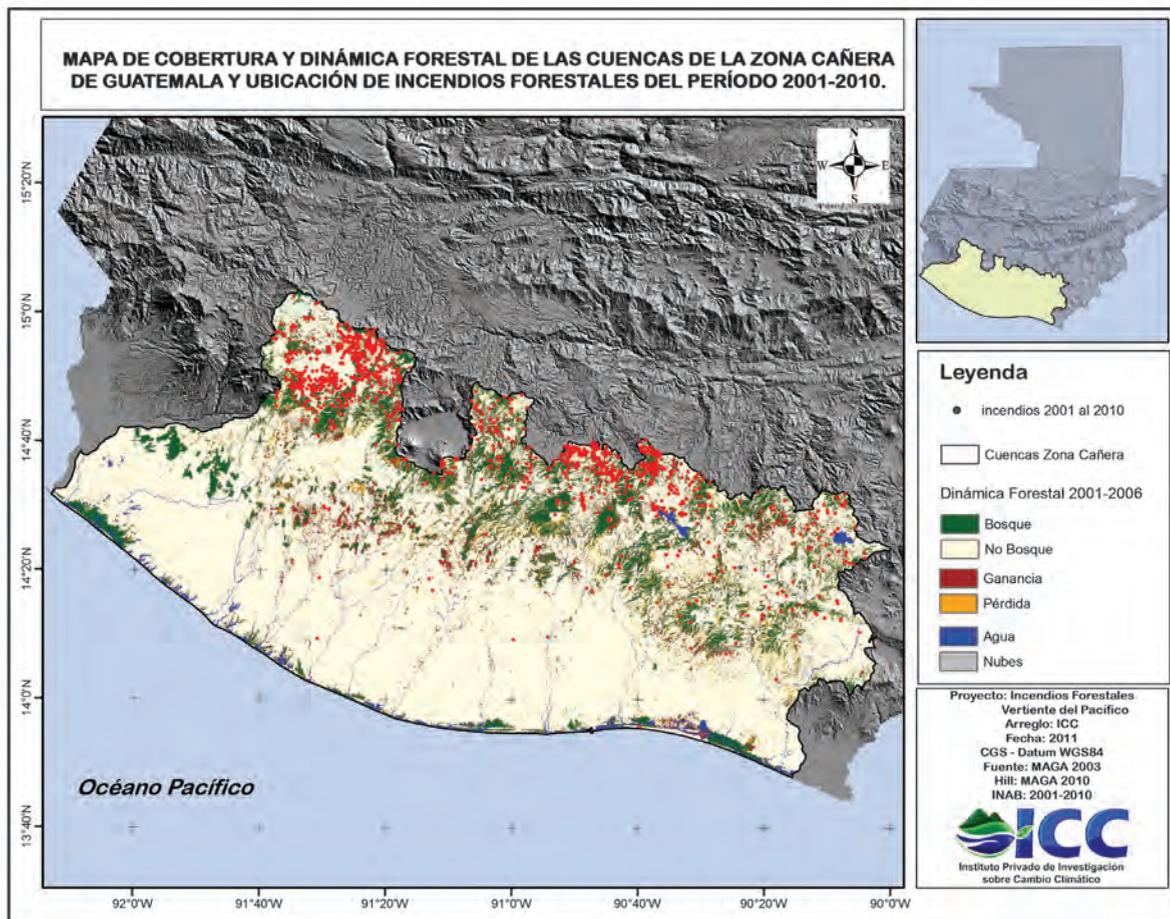
En el 2011, la UPPGR-MAGA dio inicio a la actualización del mapa de cobertura y uso de la tierra a nivel nacional. Este mapa será producto de una coordinación interinstitucional que es liderada por la UPPGR y que agrupa a varias instituciones gubernamentales, privadas y ONGs. Para la ejecución del proyecto, se están utilizando insumos como cartografía del 2003 y ortofotos del 2006. Se solicitó la colaboración del ICC en la digitalización de los departamentos de Santa Rosa y Suchitepéquez y la validación de la información para los dos anteriores y Escuintla. La parte de la digitalización se concretó a través de la participación de dos estudiantes de la carrera de Ingeniería Agronómica en Recursos Naturales Renovables de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala –FAUSAC–, quienes iniciaron su período de Ejerci-

**Figura 3.** Presentación “Mercado de carbono y *green commodities*” en el XII Congreso Nacional ATAGUA.



Foto: ATAGUA

**Figura 4.** Ubicación de incendios forestales (período 2001-2010) en 11 cuencas de la vertiente del Pacífico.



cio Profesional Supervisado –EPS– en agosto 2011. Para el año 2012 se espera ejecutar la parte de validación por medio de la coordinación de talleres en los tres departamentos.

El Ing. Suárez, del ICC, es parte del Comité Técnico Asesor del proyecto del COBUSOT por su expertaje en el tema.

**Ecosistema manglar**

Se dio inicio a una serie de investigaciones sobre algunas especies que componen el ecosistema manglar: *Rhizophora mangle* (mangle colorado), *Avicennia germinans* (mangle negro) y *Laguncularia racemosa* (mangle blanco). La reproducción en vivero de dos especies de mangle (negro y blanco)

en diferentes sustratos es uno de los primeros temas desarrollados por una de las estudiantes de la FAUSAC. Los resultados de esta experiencia ayudarán en la definición de los nuevos ensayos que se desarrollarán a corto y mediano plazo (ver figura 5).

Gracias a la colaboración del propietario de la finca Manglares, La Gomera, se pudo realizar este estudio y también se facilitó el establecimiento de las primeras Parcelas Permanentes de Muestreo –PPM– en áreas del ecosistema manglar dentro de la misma finca. Así mismo se ha comenzado un trabajo sobre el manejo de la regeneración de mangle colorado con el objetivo de llevar a campo una planta que logre resistir las inundaciones que ocurren durante los meses de la época lluviosa (ver figura 6).

**Figura 5.** Medición del ensayo de reproducción en vivero de dos especies de mangle.



Foto: María Alejandra Rosales

**Figura 6.** Establecimiento de PPM en mangle.

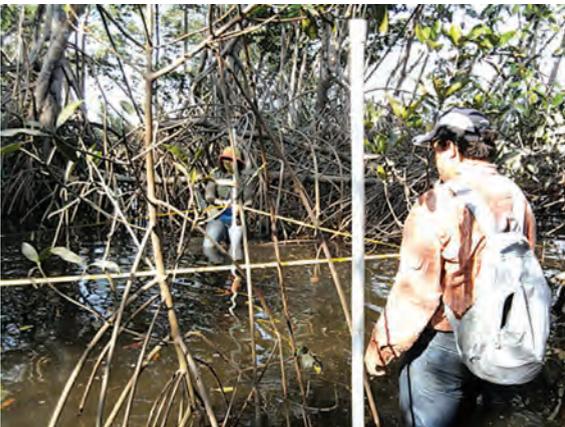


Foto: María Alejandra Rosales



## **Programa de manejo integrado de cuencas**

### **Cuencas prioritarias**

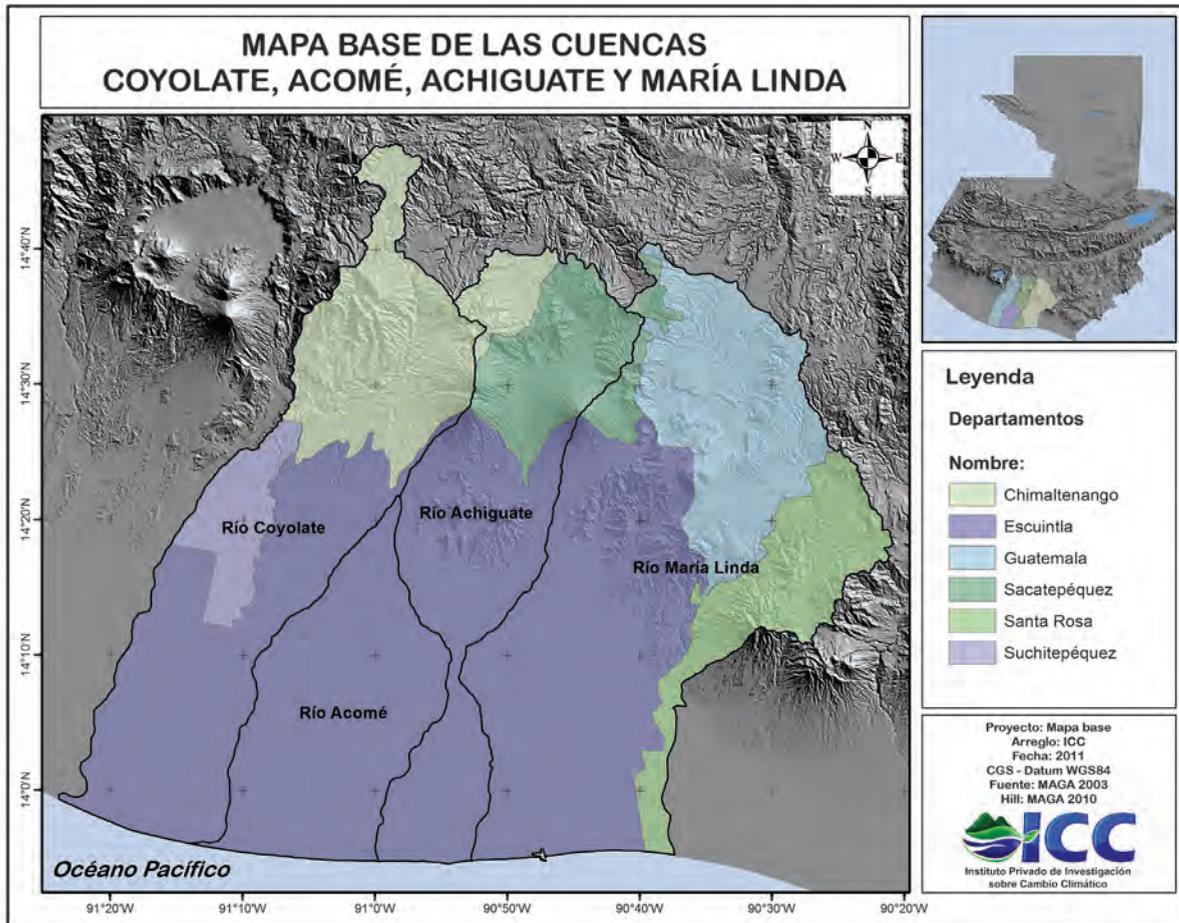
Aunque el ICC tiene planificado realizar acciones en todas las cuencas de la vertiente del Pacífico, se han priorizado –de acuerdo a su ubicación dentro de la zona cañera– cuatro de ellas: Coyolate, Acomé, Achiguatú y María Linda (ver figura 7). Dentro de las cuencas priorizadas, las acciones iniciaron en la subcuenca del río Cristóbal (cuenca Coyolate), mediante la elaboración de una metodología de diagnóstico de la subcuenca con fines de reducción de la vulnerabilidad y adaptación y mitigación al cambio climático. La subcuenca del río Ixtacapa, aunque no está dentro de las cuencas priorizadas, es considerada clave por la experiencia que se ha adquirido en la cooperación entre comunidades y sector privado, entre otros.

### **Apoyo y seguimiento a organizaciones locales**

Una de las tareas del programa Manejo Integrado de Cuencas –MIC–, es dar acompañamiento y seguimiento a organizaciones locales como asociaciones, consejos comunitarios de desarrollo –COCODES–, comités y mancomunidades, para propiciar el manejo integral de los recursos en las cuencas. Se está tomando en cuenta la participación de actores clave, ya que ellos son parte fundamental para apoyar una gestión sostenible de las cuencas hidrográficas.

Durante el 2011, el programa MIC contribuyó en diferentes actividades con el fortalecimiento de la Asociación Amigos del río Ixtacapa –ADRI–. El principal objetivo de la asociación es conservar los recursos naturales de la subcuenca del río Ixtacapa –especialmente el agua–, a través de la integración de actores locales y la gestión de recursos. Además de la planificación de actividades en 2011, el ICC financia parte del salario del técnico de la ADRI con la finalidad de fortalecer la parte técnico-operativa de la asociación. Durante el año 2011 también se desarrollaron otras actividades relacionadas a la mitigación del cam-

**Figura 7.** Cuencas prioritarias de la zona cañera.



bio climático, como la reforestación con especies nativas.

Otra de las organizaciones apoyadas durante este año fue la Mancomunidad de Municipios de la Costa Sur –MAMCOSUR–. La MAMCOSUR está conformada por los municipios de Santa Lucía Cotzumalguapa, La Gomera, Siquinalá, San Vicente Pacaya, La Democracia, Nueva Concepción, Palín, Tiquisate, en el departamento de Escuintla, y San Antonio Suchitepéquez, en el departamento de Suchitepéquez. Se fundó con el objetivo de gestionar el desarrollo sostenible de los habitantes de los municipios mancomunados, con énfasis en mejorar la calidad de vida de las personas en una forma amigable con los recursos naturales.

A finales del año 2010, la MAMCOSUR convocó a universidades e instituciones del sector público y privado para realizar un análisis de la problemática de los recursos hídricos en la región. A raíz de esta convocatoria, se realizaron varias reuniones entre finales del 2010 e inicios del 2011. En ellas se planteó la posibilidad de organizar un simposio sobre recursos hídricos que reforzara la recopilación de información de los trabajos realizados en el tema y, además, permitiera que más instituciones se involucraran en el proceso. Asimismo, se planteó que a partir de la información recopilada durante el simposio, se podrían identificar de mejor manera las necesidades de generación y análisis de información, así como de ejecución de proyectos dentro de un marco de cooperación. Aunque el enfoque del

simposio fue el departamento de Escuintla, se solicitó considerar también aquellas zonas dentro del área de influencia de las cuencas que pertenecen geográficamente al departamento.

En el evento “Simposio sobre Recursos Hídricos del departamento de Escuintla” –realizado el 11 de marzo de 2011– se logró reunir información relacionada con el tema de los recursos hídricos (figura 8). Uno de los logros del evento, fue observar que existe mucho por hacer en el tema del manejo del agua pues existen vacíos de información en el tema, como por ejemplo la dinámica del agua subterránea y la vulnerabilidad ante contaminaciones por descargas de aguas servidas, industriales y de basureras.

Durante el 2011 se establecieron alianzas con ingenios y organizaciones civiles como Asociación Amigos del río Ixtacapa, Asociación Civil Ambiental Xayá –ACAX–, Asociación para la Protección de las Bordas de los ríos Coyolate y Madre Vieja –ASO-BORDAS– y FUNDAZÚCAR, entre otras.

## Campaña de reforestación 2011

A principios del 2011, se dio inicio a las alianzas con diferentes actores para promover actividades de reforestación. La MAMCOSUR fue la entidad con la cual se estableció la primera alianza, debido al alto potencial de las municipalidades en ser promotores de acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático.

El objetivo de la campaña fue reforestar áreas desprovistas de bosque utilizando principalmente especies nativas. Se tomó en cuenta la participación de centros educativos, municipalidades, sector privado, entre otros. Entre los principales resultados se encuentra la reforestación con 50,430 plantas de 50 especies (entre nativas y exóticas) en 18 municipios de los departamentos de Escuintla, Suchitepéquez y Chimaltenango (ver figura 9).

La campaña de reforestación inició en el municipio de Santa Lucía Cotzumalguapa, en el departamento de Escuintla (figura 10).

**Figura 8.** Desarrollo del simposio de recursos hídricos de Escuintla



Figura 9. Reforestaciones 2011

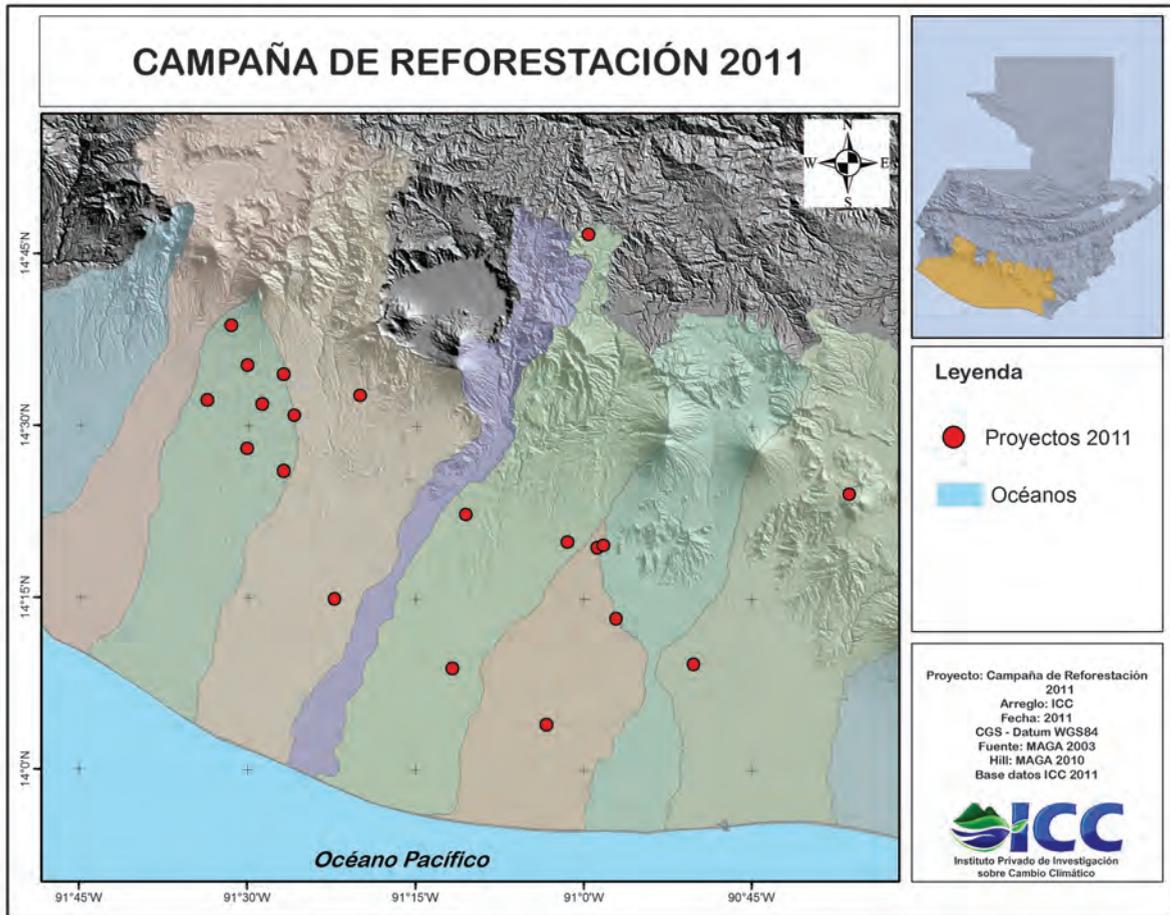


Figura 10. Inauguración de campaña de reforestación, municipio de Santa Lucía Cotzumalguapa, Escuintla.



Se dio seguimiento y apoyo a aquellos actores que no contaban con capacidad técnica para dar mantenimiento apropiado a las reforestaciones.

## Reforestación en la parte alta de la cuenca del río Coyolate

Durante la planificación de actividades 2011, se definió apoyar acciones dedicadas a la contribución de soluciones de la problemática ambiental de la parte alta de la cuenca del río Coyolate. Entre las primeras acciones, se inició el proceso de integración de actores de la parte baja con actores de la parte alta de la cuenca, tomando en cuenta la necesidad de trabajar mediante una gestión integrada, en actividades de mitigación del cambio climático. Con base en lo anterior, la ACAX –con sede en el municipio de Tecpán Guatemala–, como institución local y líder en el manejo de la parte alta de la cuenca del río Coyolate, presentó al ICC un proyecto de reforestación de 10 hectáreas. Por el tema de captación y regulación hidrológica, así como el de vulnerabilidad a desastres, se planeó ejecutar dicho proyecto en áreas estratégicas, las cuales estaban ubicadas en

las aldeas La Giralda y La Colina del municipio de Tecpán. El ICC aprobó dicho proyecto y se llevó a cabo durante los meses de agosto a noviembre del año 2011. Se reforestó un área total de 10.09 hectáreas con ciprés común (*Cupressus lusitanica* Miller) e ilamo (*Alnus sp.*). La reforestación estuvo orientada a pequeños poseedores de tierra (promedio de 0.46 ha) de las aldeas anteriormente mencionadas. Fueron beneficiados 22 pequeños silvicultores, quienes –por primera vez– plantaron árboles en sus parcelas, muchas de ellas bajo sistemas agroforestales. Como aspectos positivos adicionales de dicha actividad, se puede enumerar el beneficio del incentivo económico en las labores preparatorias del terreno, la asistencia técnica y las prácticas de conservación de suelos. Todas estas tareas se realizaron en coordinación con otras instancias locales.

El proyecto de reforestación inició dando énfasis al proceso de selección y priorización de áreas a reforestar por parte de la ACAX. Esta experiencia resultó ser también un proceso de aprendizaje, puesto que permitió conocer más a fondo el componente de responsabilidad social ambiental ante la gestión de los recursos naturales de los bosques del altiplano central.





# Programa de gestión de riesgo de desastres

## Introducción

El programa de Gestión de Riesgo de Desastres tiene como fin influir en la reducción del riesgo de desastres, proporcionando información clave e impulsando acciones con base en el análisis de factores naturales y sociales (infraestructura, preparación ante emergencias, logística, recuperación, alerta temprana), siendo este un programa de ejecución e investigación aplicada.

Durante el primer año de actividades, se trabajó en la recopilación de información básica de la zona. También se efectuó un análisis de las acciones que realiza la AIA por medio de los programas de Responsabilidad Social Empresarial –RSE–, con el objetivo de no duplicar esfuerzos y definir estratégicamente las líneas de trabajo del ICC en cuanto al tema de gestión de riesgo de desastres.

Se inició la recopilación de información de los detonantes clave de las amenazas y vulnerabilidades que afectan a la agroindustria y la población con el fin de iniciar la implementación de estrategias de intervención dentro del territorio en los próximos años, para contribuir a la adaptación, prevención y mitigación de los diferentes actores y –de esta forma– reducir los riesgos existentes. Por tal motivo, el ICC está enfocando muchas de sus acciones en la etapa *a priori* de un desastre, que son preventivas. Sin embargo, se tendrán intervenciones estratégicas en el “durante” y “después” de los fenómenos naturales que afecten el territorio, para poder efectuar evaluaciones y recomendaciones en los diferentes niveles de intervención.

## Diagnóstico

### Recopilación de información básica de los municipios del área de influencia del ICC

Con la finalidad de conocer la dinámica social y económica del territorio definido como prioritario por el ICC, se recopiló información básica

de la zona, iniciando con los municipios del departamento de Escuintla.

Se reunió información generada por diferentes organizaciones y municipalidades, la cual ha sido utilizada para conocer los diferentes modelos de desarrollo en el territorio así como la problemática social. Además, ha ayudado a identificar las diferentes vulnerabilidades de los poblados, identificar el porcentaje de la población económicamente activa y tipo de ocupación, conocer la situación y las características del hogar, la ubicación de infraestructura básica del municipio y los problemas que, año con año, los perjudican desde la percepción social ante una amenaza. Con dicha información se busca que se realicen diferentes estudios sobre la evaluación de vulnerabilidades de ingenios, comunidades e infraestructura crítica de la zona, para la propuesta de planes de gestión de riesgo a futuro.

## Alianzas

El incremento de los eventos extremos en el país ha provocado que muchas instituciones ejecuten acciones dentro del marco de la gestión de riesgo de desastres. Por tal razón, no se podía obviar el trabajo que ya han desarrollado. El aporte a nivel comunitario y departamental de estos proyectos o investigaciones ha sido importante puesto que han contribuido a la reducción del impacto de estos fenómenos ante una población vulnerable.

Entre las instituciones con las que se ha establecido mayor comunicación e intercambio de información, se encuentran la Secretaría Ejecutiva de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres –SE-CONRED–, Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia –SEGEPLAN–, las municipalidades de Santa Lucía Cotzumalguapa, La Gomera, Siquinalá, Tiquisate, La Democracia, Masagua, el Centro de Operaciones de Emergencia –COE–, de Escuintla, FUNDAZÚCAR con sus programas de Mejores Familias y Desarrollo Municipal Urbano y Rural –DEMUR–, Plan Internacional Escuintla, la Red Humanitaria –REDHUM– y Acción Contra el Hambre –ACH–. Con esta última organi-

zación, se firmó un convenio donde se estipula la capacitación y transferencia de tecnología al ICC en cuanto a los temas de sistemas de alerta temprana e ingeniería naturalística. Estas acciones fueron desarrolladas con éxito en el río Coyolate y han sido catalogadas como modelos a seguir a nivel nacional. Por tal motivo, se estará dando seguimiento a estos proyectos para efectuar las evaluaciones correspondientes y poder replicarlas en las cuencas prioritarias del ICC a corto y mediano plazo.

Se brindó apoyo técnico a los programas de DEMUR y Mejores Familias sobre los temas de gestión de riesgos realizando capacitaciones para el reforzamiento y el manejo adecuado de la terminología (ver figura 11). Conjuntamente con la SEGEPLAN y CONRED Escuintla, se formuló un taller para generar información del Atlas Nacional de gestión de riesgos, con el apoyo de DEMUR.

Se participó a nivel nacional en reuniones de REDHUM, MINEDUC, SEGEPLAN y CONRED sobre temas de riesgos y se participó en el taller de Consulta y Divulgación Nacional sobre Reducción de Riesgo a Desastres en el mes de noviembre. Fue la primera vez que a nivel nacional, invitaban a representantes del sector privado, tomando en cuenta las recomendaciones brindadas por el ICC y el programa de DEMUR para futuras intervenciones en el territorio.

**Figura 11.** Apoyo a equipo profesional de Mejores Familias FUNDAZUCAR



## Sistemas de Alerta Temprana –SAT–

Se recopiló información sobre los tipos de sistemas de alerta temprana implementados en la zona, dando como resultado que –dentro del concepto integral de un SAT– no existe un sistema como tal. Se encontraron deficiencias que hacen que la mayoría no funcionen como un sistema integral.

Dentro de las cuencas prioritarias, la única que cuenta con un sistema de alerta temprana adecuado es el río Coyolate. ACH –en coordinación con la Universidad Galileo– implementaron un sistema de sensores para el monitoreo del nivel del río, el cual funciona por medio de tecnología GPRS que envía mensajes a los diferentes actores sobre el nivel del río y el tipo de alerta en que éste se encuentra en tiempo real (ver figura 12). A la vez, cuenta con el sistema de radios en cada uno de los puntos estratégicos. Estos radios están a cargo de voluntarios alertados a través de mensajes de texto enviados a sus celulares y una alarma auditiva que alerta a la población. La base de datos es archivada en un data logger a nivel comunitario y en la oficina de pronóstico y monitoreo ubicada en la Dirección Municipal de Planificación –DMP– de Santa Lucía Cotzumalguapa.

**Figura 12.** Sistema de alerta temprana ante inundaciones –SATI– Coyolate



En el mes de diciembre de 2011, se desarrolló un simulacro del SAT donde el ICC participó como parte del equipo evaluador del funcionamiento del sistema. Se realizaron recomendaciones técnicas para el mejoramiento de la sistematización de datos y el empoderamiento de la población en cuanto a la tecnología y a las acciones que se deben ejecutar a nivel comunitario al momento de la emergencia, con el objetivo de potencializar el sistema durante el próximo invierno.

El visitante académico de la Universidad Autónoma de Barcelona, licenciado Sergio Gil, realizó una visita técnica a la oficina de pronóstico. El propósito de la visita fue evaluar la información que está generando y archivándose en el sistema directamente sobre las crecidas y precipitación del río Coyolate. Además de obtener un control de calidad en la información y un historial de crecidas, es necesario conocer el tiempo de traslado de la misma hacia las partes bajas de la cuenca. Se dieron estas recomendaciones las cuales se aplicaron por parte de los estudiantes de la Universidad Galileo.

Con el apoyo de la Universidad Galileo y ACH, se estará dando seguimiento y promoviendo esta tecnología de bajo costo y amigable con la población en las cuencas prioritarias del ICC.

## Estudios

### Investigación y desarrollo de herramientas de evaluación de vulnerabilidades

Dentro de los temas a trabajar durante el año 2012, se tiene la evaluación de vulnerabilidades a nivel de ingenios, comunidades e infraestructura crítica según las áreas priorizadas. Por tal motivo, durante 2011, se recopiló información de diferentes técnicas y metodologías de evaluación que se utilizan tanto a nivel nacional como internacional para la evaluación de vulnerabilidades. Se concretó una herramienta propia de utilidad que se adapte a la evaluación de los ingenios.

El tema de evaluación de infraestructura crítica, se estará efectuando por medio de una herramienta

desarrollada y avalada por la CONRED y la Facultad de Arquitectura de la USAC, la cual es basada en normas internacionales y adaptadas a nivel nacional. Esta herramienta fue aplicada para la evaluación de edificios públicos luego del paso del huracán Stan por Guatemala.

### **Impacto de los eventos climáticos**

Se inició con el estudio del impacto de los eventos climáticos en comunidades, ingenios y principales cultivos de la zona, enfocándose directamente en los eventos de Stan, Ágatha y la tormenta 16. El objetivo fue conocer las pérdidas económicas ocasionadas en los diferentes sectores, así como las causas y los efectos de los eventos a través del tiempo. El análisis de estos datos conducirá a determinar los umbrales de lluvia que pueden detonar una emergencia o un desastre en la zona.

## **Acciones**

### **Bordas**

Se inició con un inventario de bordas para conocer la cantidad de kilómetros de bordas ejecutadas y el sistema estructural que se utiliza, siendo el río Coyolate donde más kilómetros de bordas se han construido. Sin embargo, por la técnica que se utiliza (juntar la arena únicamente a la orilla de los ríos), se pierden muchas bordas y, año con año, se deben ejecutar nuevamente (ver figura 13). Esto provoca grandes pérdidas económicas. Dentro de las diferentes alternativas utilizadas para la elaboración de bordas, se encontró la ingeniería naturalista, que es de bajo costo, amigable con el medio ambiente y da un recubrimiento y protección a la borda para que no se erosione en época de invierno y durante

eventos de crecidas máximas. Este tipo de ingeniería ha sido aplicado de manera experimental en bordas del río Coyolate, las cuales han soportado eventos como Ágatha y tormenta 16 según indicaciones de los COCODES y de ASOBORDAS.

En base a ello se realizó un monitoreo constante durante la depresión tropical 12E para comprobar el comportamiento de dichas áreas y sobre todo observar que estos tramos siguen resistiendo a los embates de las crecidas del río Coyolate.

Después de este monitoreo, se realizó un taller con profesionales de los ingenios para dar a conocer esta nueva alternativa y que pueda ser aplicada en las diferentes cuencas, previa a una evaluación del tipo de suelo y otros trabajos que se deben ejecutar. Se despertó el interés de algunos profesionales por replicar dicha alternativa para el recubrimiento de bordas y la protección de fincas vulnerables.

### **Tormenta 12-E**

Otra de las acciones realizadas fue el monitoreo de las comunidades e ingenios para conocer la situación de emergencia durante la depresión tropical 12E, en coordinación con el COE de Escuintla. Se elaboraron informes técnicos para la agroindustria y se definió el trabajo que desarrollará cada institución en la atención de la emergencia. Luego de la definición de acciones, se realizó una boleta de monitoreo para conocer el sistema de comunicación y coordinación entre ingenios, misma que servirá para determinar procesos y protocolos para la atención de la emergencia.

Después del evento 12E, se estuvo monitoreando las acciones y el apoyo que brindaron los ingenios a nivel de las comunidades.

**Figura 13.** Bordas en río Achiguate







## Programa de desarrollo de capacidades y divulgación

El objetivo principal del programa es difundir información y conocimientos que se generan a partir de investigaciones y proyectos del ICC, fortaleciendo las capacidades de la población y los sistemas productivos de mitigar y adaptarse al cambio climático.

Las acciones en educación del ICC obedecen también al artículo 6 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático –CMNUCC– que indica que se deben realizar acciones de comunicación, educación, formación y sensibilización del público en la temática del cambio climático.

## Sitio web oficial del ICC

Como un medio de comunicación y divulgación, se implementó el sitio web oficial del ICC ([www.icc.org.gt](http://www.icc.org.gt)) mostrado en la figura 14, que inició su funcionamiento en el mes de junio de 2011.

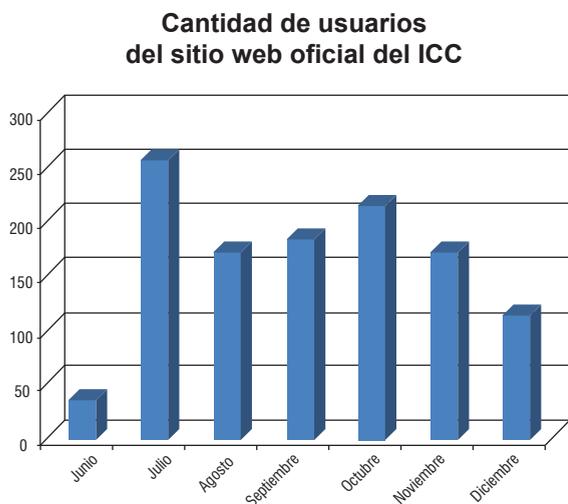
Figura 14. Página de inicio del sitio oficial del ICC.



Durante los seis meses de funcionamiento del sitio, se tuvo visitas de 1,146 usuarios de diferentes países (ver figura 15), lo cual es un resultado muy satisfactorio para el posicionamiento del ICC tanto a nivel nacional como a nivel internacional.

En el período de julio a diciembre, se tuvieron 2,453 visitas al sitio oficial del ICC, siendo julio el mes con mayor cantidad de visitas con 586.

**Figura 15.** Usuarios del sitio oficial del ICC durante el período junio-diciembre 2011.



## Boletines sobre cambio climático

Como un medio informativo y educativo, se publicaron dos boletines sobre cambio climático durante el año 2011. Los boletines son herramientas clave para despertar el interés de los lectores en temas importantes del cambio climático.

El boletín 1 se enfocó en la presentación del ICC, su estructura, programas que lo componen equipo profesional y temas relevantes del cambio climático.

En el segundo boletín se dieron a conocer las acciones y resultados preliminares de los programas, así como dos temas relevantes a socializar con la población: escenarios climáticos y gestión de riesgo de desastres (figura 16).

**Figura 16.** Boletín Cambio Climático # 2



## Material didáctico para la enseñanza del cambio climático y manejo integrado de cuencas

Con la finalidad de apoyar la enseñanza de los temas del cambio climático y manejo integrado de cuencas contextualizados dentro de la realidad nacional de Guatemala, se generaron documentos preliminares que permiten una enseñanza más dinámica y divertida para la población estudiantil, además de ser una herramienta para los profesores. Los materiales generados se presentan en el cuadro 1.

**Cuadro 1.** Material didáctico de apoyo a la enseñanza del cambio climático y manejo integrado de cuencas.

Material didáctico
Aprendamos sobre cuencas hidrográficas
Dinámicas pedagógicas para la enseñanza del cambio climático
Video sobre reforestación
Borrador de guía para docentes para la enseñanza de cambio climático

## Desarrollo de capacidades

Durante el período de febrero a noviembre de 2011, se ejecutaron actividades de capacitación (ver cuadros 2 y 3). Se lograron importantes alianzas con las direcciones departamentales de educación en los departamentos de Escuintla, Retalhuleu, Santa Rosa y Suchitepéquez, firmándose cartas de entendimiento para implementar acciones de educación durante el año 2012.

**Cuadro 2.** Capacitaciones ejecutadas por el ICC durante el período de febrero a diciembre 2011.

Tema	Beneficiarios
Conferencia "Riesgos y oportunidades del cambio climático para la economía".	Participantes del XII Congreso de ATAGUA
Seminario- taller "Gestión de los recursos hídricos dentro del contexto del Cambio Climático"	75 profesionales de ingenios azucareros encargados del tema hídrico.
Curso "Modelación de caudales por medio del uso del software HEC-HMS y HEC-RAS"	30 profesionales de ingenios azucareros de Guatemala
Capacitación en Cambio Climático	60 estudiantes y catedráticos de Agronomía Tropical CUNSUROC USAC.
Diplomado en Cambio Climático	28 docentes del sistema de educación nacional ciclo básico de Suchitepéquez. Completaron 60 horas en 10 sesiones.

**Cuadro 3.** Charlas ejecutadas por el ICC durante el período de febrero a diciembre 2011

Tema	Beneficiarios
ICC y cambio climático	20 encargados de Departamentos municipales de planificación, La Democracia, Escuintla.
Clima, biocombustibles y seguridad alimentaria", solicitada por Ingenio Pantaleón	Personal de ingenio Pantaleón
Reforestación, establecimiento de viveros, establecimiento de plantaciones y cambio climático.	12 estudiantes de la carrera de Trabajo Social de la Universidad Mariano Gálvez.
Cuencas y Cambio Climático	900 estudiantes de institutos de educación básica
Charlas sobre reforestación	600 estudiantes nivel básico y diversificado
Charlas sobre Cambio Climático	Reunión anual de Reservas Privadas, Agexport, Coloquio de Gestión de Recursos Hídricos en Guatemala y México, CUNSUROC - USAC Mazatenango.

## Apoyo a eventos

Como parte del desarrollo y fortalecimiento de capacidades de profesionales de Guatemala, el ICC brindó apoyo económico y técnico (por medio de la participación de la M.Sc. Alejandra Hernández en la Comisión Científica) para la realización del IX Congreso Forestal Nacional “Bosques, Sociedad y Cambio Climático” llevado a cabo en la ciudad de Antigua Guatemala, del 10 al 12 de agosto.

Se apoyó en la ejecución del “Simposio de Recursos Hídricos del departamento de Escuintla” celebrado el 11 de marzo en la ciudad de Guatemala. Este evento se llevó a cabo –en coordinación con el programa de MIC– con la finalidad de reunir información sobre investigaciones y proyectos en el tema hídrico en dicho departamento. Participaron 40 profesionales representando instituciones gubernamentales y no gubernamentales.

## Becas

Como una contribución a Guatemala, principalmente a la población estudiantil universitaria de carreras relacionadas a los recursos naturales, se pro-

porcionaron becas completas a cinco estudiantes para participar en el IX Congreso Forestal Nacional (ver figura 17). La selección de los estudiantes fue a través de la elaboración de ensayos sobre temas relacionados al manejo de los recursos naturales.

También se apoyó a dos profesionales de la Dirección Regional IX del INAB con sede en Mazatenango para participar en este congreso.

## Conferencista internacional

Como apoyo al XII Congreso de la Asociación de Técnicos Azucareros de Guatemala –ATAGUA–, el ICC apoyó la participación de la M.Sc. Consuelo Espinosa (Oficial *Senior* de bosques y cambio climático de UICN, Washington) como ponente del tema “Riesgos y oportunidad del cambio climático para la economía”, charla inaugural del congreso en presencia de más de 200 profesionales técnicos azucareros de Guatemala.

La M.Sc. Espinosa también presentó la conferencia “Buena gobernanza forestal para el proceso de preparación REDD+” en el IX Congreso Forestal Nacional (ver figura 18).

**Figura 17.** Estudiantes beneficiados con una beca total para el IX Congreso Forestal.



**Figura 18.** M.Sc. Espinosa durante su conferencia en el IX Congreso Forestal Nacional.



## Divulgación

Durante este primer año de funcionamiento, con el fin de lograr el posicionamiento y la visibilidad del ICC tanto en la región de la costa sur de Guatemala como a nivel nacional e internacional, se generaron materiales e implementaron acciones (ver cuadro 4). A nivel internacional, se dio a conocer esta iniciativa en los eventos relacionados al cambio climático como la Conferencia de las Partes –COP-16– en Cancún a finales del 2010, el Panel “Agua, Clima y Desarrollo” en Seattle, Estados Unidos de América, en abril de 2011 y la COP17 en Durban, Sudáfrica, a finales de 2011.

A nivel interno de la AIA de Guatemala, se llevaron a cabo acciones de socialización de la nueva iniciativa del ICC, visitando dos veces a cada uno de los ingenios fundadores del Instituto. En estas visitas se presentó al equipo profesional que lo conforma y las acciones más relevantes a ejecutar en el año 2011.

**Cuadro 4.** Materiales y actividades de divulgación del ICC durante el año 2011.

Materiales/Actividad
Banner oficial del ICC
Manta oficial del ICC (Visión y misión)
Manta de patrocinadores del ICC
Manta de campaña de reforestación 2011
Trifoliales versión español e inglés
Eventos de lanzamiento oficial del ICC
Video institucional en español e inglés
Mochilas con el logotipo del ICC
Camisas y playeras con el logotipo del ICC
Divulgación en televisoras de cable locales en Santa Lucía Cotzumalguapa y Mazatenango, Suchitepéquez.
Publicación del ICC en Suplemento Guatemala Productiva de Nuestro Diario

## Publicaciones

Con motivo de la conmemoración del 20º aniversario del Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la Caña de Azúcar –CENGICAÑA–, se propuso la publicación del libro “El cultivo de la caña”. El ICC participó con la elaboración de dos capítulos: “La meteorología en caña de azúcar” a cargo del M.Sc. Alfredo Suárez y “Cambio climático y el cultivo de la caña de azúcar” a cargo de la M.Sc. Alejandra Hernández y el Dr. Alex Guerra. En el primero se presenta la evolución de la meteorología dentro de la agroindustria como parte fundamental de la toma de decisiones en el manejo del cultivo de la caña de azúcar, y el manejo de información de la red de estaciones meteorológicas automáticas. En el segundo capítulo se presenta la relación general entre el clima y el cultivo de la caña de azúcar, el tema de mitigación del cambio climático y sus posibles oportunidades de acción, así como la temática de adaptación al cambio climático.

## Visitantes

### Visitantes académicos

El instituto recibió la visita académica de dos profesionales de la Universidad Autónoma de Barcelona, el Ph.D. Albert Folch y el Lic. Sergio Gil Villalba. El Ph.D. Folch estuvo en el ICC por espacio de cinco semanas, durante las cuales realizó un diagnóstico del estado de la información para el manejo y gestión de los recursos hídricos. Al final de su visita impartió dos charlas sobre hidrología y procesos de sedimentación; también dio a conocer los resultados del diagnóstico y expuso las recomendaciones para el manejo del agua en el sector azucarero. Dichas presentaciones fueron parte del seminario-taller denominado “Manejo de los recursos hídricos dentro del contexto del cambio climático”, al cual asistieron numerosos colaboradores de la agroindustria.

El licenciado Sergio Gil Villalba tuvo una estadía de 10 semanas, durante las cuales realizó un análisis de la información hidrometeorológica disponible en la zona cañera para la elaboración de modelos hidrológicos e hidráulicos y la predicción de episodios de inundación. A partir de estos datos, generó un modelo de la cuenca del río Coyolate, en el cual se determinó la superficie afectada por inundaciones en una curva cercana a la población de Cerro Colorado. Además, impartió una capacitación sobre la utilización de modelos informáticos para la predicción de episodios de inundación y la evaluación de la eficiencia de las posibles medidas preventivas.

Esta fue la primera experiencia del instituto en relación a visitantes académicos, la cual resultó exitosa, tal y como lo expresaron diversos profesionales de los ingenios miembros del ICC que asistieron al seminario y el curso de capacitación impartidos por los profesionales de la Universidad Autónoma de Barcelona.

## Participación en diversos eventos a nivel nacional e internacional

Participante	Evento	Fecha	Lugar
Alex Guerra	Manejo Integrado de Recursos Hídricos dirigida a las municipalidades que conforman la MANCOSUR	17 de febrero	Antigua Guatemala
	Panel sobre agua y cambio climático, Congreso Anual de Geógrafos (AAG)	11 al 16 de abril	Seattle, Estados Unidos de América
	Desenterrando las causas de un desastre: los deslizamientos durante la tormenta Stan en Guatemala, Encuentro de Conservación en Tierras Privadas.	2 de junio	Anacafé, Guatemala
	Cambio climático y vulnerabilidad en Guatemala, CONVERCIENCIA.	26 de julio	INTECAP, Guatemala
Alfredo Suárez	Taller de la <i>Water and Development Alliance / WADA</i>	15 de abril	Cengicaña, Santa Lucía Cotzumalguapa
	Taller: Balance Hídrico y Mejoramiento de Lluvia Satelital utilizando la herramienta independiente GeoWRSI (USAID, MFEWS y USGS)	31 de mayo al 2 de junio	Guatemala
	Curso: Geoestadística aplicada al ambiente (FAUSAC, UNAM)	6 al 10 de junio	Guatemala
	Capacitación en sensores para medir humedad del suelo	28 de julio	Cengicaña, Santa Lucía Cotzumalguapa
	Presentación del estudio de Índice de ENOS y la producción de caña de azúcar, XII Congreso de ATAGUA.	9 de agosto	IRTRA Retalhuleu

*Sigue...*

Alejandra Hernández	Análisis de merma de la zafra 2010-2011	29 de abril	Cengicaña, Santa Lucía Cotzumalguapa
	Presentación "Mercado de carbono y "green commodities": oportunidades para la agroindustria azucarera", XII Congreso ATAGUA	9 de agosto	IRTRA, Retalhuleu
	Presentación "Análisis preliminar de la cobertura boscosa en la vertiente del Pacífico para promover su conservación y recuperación", IX Congreso Forestal Nacional	10 al 12 de agosto	Antigua Guatemala
	III Curso Internacional "Adaptación a Cambio Climático: el rol de los servicios ecosistémicos"	5 al 9 de septiembre	CATIE, Costa Rica
	Visita a las instalaciones de la universidad y reuniones con varios profesionales	9 al 13 de septiembre	EARTH, Costa Rica
Luis Reyes	Taller Electrónico Latinoamericano "Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas en un contexto de Mitigación y Adaptación a los efectos del Cambio Climático"	2 de mayo al 2 de junio	No aplica
	Gira de intercambio con estudiantes de la Universidad Rafael Landívar sede central	28 al 29 de octubre	Suchitepéquez y Sololá
German Alfaro	Taller dirigido a equipo de DEMUR, FUNDAZUCAR	27 de abril	Cengicaña, Santa Lucía Cotzumalguapa
	Taller de Manejo de Información en Asuntos Humanitarios (MINEDUC)	13 de mayo	Guatemala
	Presentación de herramienta SISMICEDE	27 de mayo	Guatemala
	Taller sobre identificación de amenazas y vulnerabilidades en poblados de la cuenca del río Coyolate, del municipio de Santa Lucía Cotzumalguapa	14 de mayo	Santa Lucía Cotzumalguapa
	Capacitación sobre evaluación estructural y presentación de boletas de evaluación	12 de julio	Guatemala
	Taller de consulta y divulgación nacional sobre reducción de riesgo de desastres.	17 al 18 de noviembre	Ciudad de Guatemala
	Participación en el simulacro del SAT en la cuenca del río Coyolate.	20 de diciembre	Comunidades de Santa Lucía Cotzumalguapa
Pablo Yax	Congreso Hidrogeología y recursos hídricos en Centroamérica (CARA)	21 al 25 de febrero	San Salvador, El Salvador
	Foro Cambio Climático y alternativas de adaptación a nivel local.	8 de junio	Ciudad de Quetzaltenango

*Sigue...*

Alex Guerra, Alfredo Suárez, Alejandra Hernández, Luis Reyes, German Alfaro, Pablo Yax	Panel foro: Cambio Climático, mitigación y adaptación en la cuenca Atitlán	24 de marzo	Panajachel, Sololá
	Seminario taller "Manejo de los Recursos Hídricos dentro del Contexto de Cambio Climático"	30 de octubre	Cengicaña, Santa Lucía Cotzumalguapa
Alex Guerra, Alfredo Suárez, Alejandra Hernández, Pablo Yax	Semana de Ciencia y Tecnología 2011	4 y 5 de abril	Ciudad de Guatemala
Alex Guerra, Alejandra Hernández, Pablo Yax	Simposio "Cambio Climático en la educación" (CUNSUROC)	4 de mayo	Suchitepéquez
Alejandra Hernández, Luis Reyes	Presentación Mapa cobertura y dinámica forestal 2001-2006	12 de mayo	Guatemala
Alex Guerra, Alejandra Hernández, German Alfaro, Pablo Yax	Foro Comunidades Resilientes con ACH	10 de junio	Santa Lucía Cotzumalguapa
Alex Guerra, Alfredo Suárez	Reunión AICA: Presentación Weather Trends International.	10 de junio	Sacatepéquez
Luis Reyes, Pablo Yax, Juan Andrés Nelson, Gonzalo López	IX Congreso Forestal Nacional "Bosques, Sociedad, Cambio Climático"	10 al 12 de agosto	Antigua Guatemala
Luis Reyes, German Alfaro, Gonzalo López, Carlos Ramírez, Juan Andrés Nelson, Marie Andrée Liere	Curso de modelación de caudales por medio del uso de software HEC – HMS y HEC – RAS	8 de diciembre	Cengicaña, Santa Lucía Cotzumalguapa



**INSTITUTO PRIVADO DE INVESTIGACIÓN  
SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO  
- ICC -**

Finca Camantulul, Km. 92.5  
Edificio 2, CENGICAÑA  
Santa Lucía Cotzumalguapa, Escuintla  
Tel. (502) 7828-1000 ext. 133-137

5ª Avenida 5-55 Zona 14,  
Europlaza, Torre 3, Nivel 6, Of. 601/A  
Ciudad de Guatemala, Guatemala  
Tel. (502) 2386-2201

Correo electrónico: [info@icc.org.gt](mailto:info@icc.org.gt)  
Portal de Internet <http://www.icc.org.gt>



[www.icc.org.gt](http://www.icc.org.gt)



Pantaleon



San Diego

