

**PROYECTO RED  
DE TRANSFERENCIA DE  
TECNOLOGIAS EN CAMBIO  
CLIMATICO EN EUROPA Y  
AMERICA LATINA**



**ESTRATEGIA TRANSNACIONAL  
PARA EL ESTABLECIMIENTO DE  
LOS CENTROS DE TRANSFERENCIA  
DE TECNOLOGIA EN CAMBIO  
CLIMATICO**

**WWW.CELA-PROJECT.NET**

 Hochschule für Angewandte  
Wissenschaften Hamburg  
*Hamburg University of Applied Sciences*

 1918  
**TALLINNA TEHNIAKÜLIKOOL**  
TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

  
**ALFA**



 UNIVERSIDAD  
**Galileo**  
Guatemala, C. A.

 ET LUX IN TENEBRIS LOCET  
SIGLO XVIII  
**PONTIFICA  
UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DEL PERÚ**



  
FINANCED BY  
THE EUROPEAN UNION



## Pie de imprenta

## Pie de imprenta

### Autores

**Bolivia:** Universidad Católica Boliviana

Javier Aliaga Lordemann      Coordinador  
Horacio Villegas               Director

**Estonia:** Tallin Technical University

Arvo Ital                         Coordinador  
Marija Kloga                   Director

**Germany:** Hamburg University of Applied Sciences

Walter Leal                       Coordinador  
Franziska Mannke              Director

**Guatemala:** Universidad Galileo

Cyrano Ruiz                       Coordinador  
Nelson Amaro                      Director

**Nicaragua:** Universidad de Ciencias Comerciales

Gilberto Bergman                Coordinador  
Jose A. Milan Pérez              Director

**Perú:** Pontificia Universidad Católica de Perú

Jaime Vera                         Coordinador  
David Chavez                      Director  
Luis Camacho                      Autor

### Editor

Universidad de Ciencias Comerciales  
Reparto Altamira. Costado Oeste Polideportivo España  
Managua  
[www.ucc.edu.ni](http://www.ucc.edu.ni)

Marzo 2013

Esta publicación ha sido producida con la asistencia de la Unión Europea. Los contenidos de esta publicación son de responsabilidad absoluta de la Asociación del proyecto CELA y no necesariamente reflejan los puntos de vista de la Unión Europea.



## Tabla de contenido

<b>Acronomias .....</b>	4
<b>Sumario ejecutivo .....</b>	5
<b>Parte 1: Intrdoucción .....</b>	8
1. Introducción .....	8
2. Impactos del cambio climático y la variabilidad climática .....	9
3. Adaptación .....	10
4. Transferencia de tecnología ante el cambio climático .....	11
5. El proyecto CELA .....	13
5.1 Estudio de necesidades un resumen de los resultados .....	14
5.2 Las estrategias locales .....	21
<b>Parte 2: Estrategias locales .....</b>	23
Bolivia .....	23
Estonia .....	24
Alemania .....	25
Guatemala .....	26
Nicaragua .....	28
Perú .....	29
<b>Parte 3: Ejes comunes y actividades de la estartegia transnacional .....</b>	31
<b>Parte 4: Conclusiones .....</b>	34
<b>Referencias .....</b>	36



## Acronimos

- ALFA III:** Programa de Cooperación de la Unión Europea entre Universidades de Europa y América Latina
- BCU:** Universidad Católica Boliviana
- CC:** Cambio climático CCTTC Centros de Transferencia de Tecnología sobre Cambio Climático
- CELA:** Proyecto entre Universidades de la Comunidad Europea y América Latina
- CO<sub>2</sub>:** Dióxido de Carbono
- EU:** Unión Europea
- NOAA:** Agencia para la administración de los océanos y la atmósfera de los Estados Unidos de América
- ICTs:** Instituto de Electrónica, Informática, Telemática y Automatización de la Pontificia Universidad Católica de Perú
- INTE:** Instituto de Investigación Ambiental de la Pontificia Universidad Católica de Perú
- IPCC:** Panel intergubernamental de expertos en cambio climático
- IISEC:** Instituto de Investigaciones Socioeconómicas de la Universidad Católica Boliviana.
- JELARE:** Proyecto sobre Energía Renovables en el que participaron algunas universidades que se encuentran en el proyecto CELA
- HAW:** Universidad de Ciencias Aplicadas de Hamburgo
- ONG's:** Organizaciones No Gubernamentales
- PUCP:** Pontificia Universidad Católica de Perú
- TUT:** Universidad Tecnológica de Tallin
- RT2C2:** Centro para la investigación y Transferencia de Tecnología en Cambio Climático de la Universidad Galileo.
- UGAL:** Universidad Galileo
- vCCTTC:** Centros Virtuales de Transferencia de Tecnología sobre Cambio Climático

## Sumario ejecutivo

**Publicaciones recientes reiteran y advierten sobre los riesgos inminentes que está ocasionando el cambio climático como consecuencia de la aceleradas tasas de emisiones de gases efecto invernadero.** Entre ellas se destacan las preocupaciones del Consejo de Seguridad de Naciones Unidas ante “la posibilidad de que efectos adversos del cambio climático puedan agravar a largo plazo ciertas amenazas existentes contra la paz y la seguridad internacional”. También un equipo internacional de investigadores de la Universidad de Estocolmo, en colaboración con diversas instituciones han sugerido que el carbono liberado por el deshielo ártico es diez veces mayor de lo que pensábamos hasta ahora y puede llegar a 44 millones de toneladas por año. Mientras que el Laboratorio de la NOAA, Observatorio Muna Loa en Hawái, dio a conocer que las concentraciones de CO<sub>2</sub> en la atmósfera se elevaron de 379.76 ppm en el año 2005 hasta 389.78 ppm en el 2010. En este contexto el Banco Mundial ha encargado un estudio denominado Turn Down the Heat: Why a 4 °C Warmer World Must be Avoided el cual resume las principales consecuencias sobre las tendencias actuales de las emisiones de gases de invernadero a nivel mundial y sus efectos desbastadores en toda la geografía del Planeta.

En la medida que la tierra se calienta, se ponen de manifiesto nuevos riesgos derivados del comportamiento del clima global (sistema atmósfera, biosfera, océanos, geósfera y criósfera), que se pondrán de manifiesto en todo el planeta, lo que demuestra mediante una estrecha relación entre los **Impactos del cambio climático, incluyendo la variabilidad climática y su relación con los desastres. Unido a lo anterior**, el informe especial encargado por el IPCC denominado SREX, aporta nuevos conocimientos sobre como la adaptación, la gestión del riesgo y la reducción de las emisiones son las principales estrategias para disminuir las amenazas y enfrentar el cambio climático el cual se caracteriza como riesgo cambiante, y eso implicará el uso de estrategias múltiples para enfrentar riesgos aún desconocidos, tales como: enfrentar, adaptar y aprender.

El término **transferencia de tecnología ha evolucionado con el tiempo a partir de una definición estrecha hacia una terminología más amplia que incluye elementos intangibles de las organizaciones, como es el conocimiento.** En los últimos años de un conjunto de actividades relacionadas con transferencia de tecnología y conocimiento, entre las que se pueden listar las siguientes:

- ✓ Colaboración entre empresas y centros de conocimiento (universidades, organismos de investigación y centros tecnológicos).
- ✓ Alianzas estratégicas y cooperación alrededor de I + D, tecnología e innovación.
- ✓ Centros de conocimiento y tecnología y saturación en ciertas áreas o regiones.



- ✓ Creación de empresas base científica y tecnológica.
- ✓ Solicitudes y concesiones de patentes, así como de pagos de regalías en concepto de licencias.
- ✓ Internacionalización (globalización) de I + D, alta tecnología, conocimiento e innovación.
- ✓ Relevancia de la tecnología en la competitividad empresarial (innovación tecnológica).
- ✓ Externalización de los procesos de I + D + i empresariales hacia servicios “llave en mano” altamente especializados.
- ✓ Normalización y certificación de actividades de I + D + i.
- ✓ Eventos empresariales con contenidos de I + D, tecnología e innovación.
- ✓ Aparición del concepto de I + D, tecnología e innovación en los medios de comunicación masivos.
- ✓ Disponibilidad de fondos públicos para I + D + i y transferencia de tecnología.
- ✓ Personal especializado en la gestión de gestores de I + D + i y transferencia de tecnología.
- ✓ Entidades y agentes intermedios del sistema ciencia, tecnología y sociedad.
- ✓ Espacios para innovar e interrelacionarse en I + D, tecnología e innovación tanto presenciales (parques, clúster...) como virtuales (redes, portales...).
- ✓ Transferencia de tecnología a nivel macroeconómico (entre países y en cooperación al desarrollo).

Sin embargo las tecnologías para la adaptación tienen por delante el enorme reto, de que estas tienden a ser muy específicas según los impactos del cambio climático, y las características ambientales y sociales del lugar donde se produce el impacto. Por ello, en la adaptación al cambio climático, deben ser prioritarios los enfoques de abajo hacia arriba, tanto en la creación del conocimiento, como en la transferencia de la tecnología.

**El proyecto CELA es un buen ejemplo práctico sobre cómo puede funcionar de forma exitosa un proceso de transferencia de tecnologías, donde las universidades actúan como nodos en la red transnacional de transferencia de tecnologías al servicio de la sociedad de cada país.** De esta forma todos los socios del proyecto CELA desarrollaron, en sus respectivos países, una investigación sobre las necesidades de investigación y el rol de los centros de investigación y transferencia de tecnología y cada socio publicó sus resultados, los cuales han servido de soporte para las acciones futuras de los Centros Nacionales en materia de elaboración de Estrategias, Construcción de Capacidades, Desarrollo de Acciones Puntuales (proyectos pilotos para América Latina) y otras acciones.

Un breve análisis de los hallazgos de cada país pone de manifiesto diferencias específicas de cada geografía, pero también semejanzas comunes en cuanto a falta de conocimientos sobre los impactos del cambio climático y la importancia que se le otorga a los centros de Investigación y transferencia de tecnología sobre cambio climático. **Sobre estos pilares, todos los Centros Investigación se especializan en actividades de investigación, desarrollo de transferencia de tecnologías, construcción de capacidades, diseminación y redes de conocimiento en cambio climático, en sectores diversos, como energía, agua, sistemas de alerta temprana, evaluación del riesgo o herramientas de conocimiento virtual.** Todos los socios han elaborado sus estrategias locales y han establecido sus centros basados en un estudio de fortalezas, oportunidades y amenazas lo que ha permitido determinar la dirección estratégica, según la experiencia y especialización de cada centro. Sobre esta base se **ha elaborado una estrategia transnacional que se basa en un conjunto de actividades, servicios y productos.** Esta red está soportada por el compromiso de cada uno de sus asociados para contribuir al reto global que representa el cambio climático. Cada uno de los socios ha construido sus estrategias locales definiendo sus visiones y los principales ejes estratégicos, lo que se constituye en la columna vertebral de la red transnacional.

**La Red CELA es una red en crecimiento.** Todos los socios están involucrados en la construcción de redes locales con otras entidades de Gobierno, Universidades y Organizaciones No Gubernamentales. También de forma paralela se han desarrollado tres o más seminarios internacionales de construcción de capacidades y cada socio ha desarrollado sus propios eventos de construcción de capacidades locales, a través de diversas actividades. La presente estrategia demuestra la viabilidad del proyecto CELA como una alternativa donde se unen esfuerzos, voluntades, conocimientos y experiencias entre universidades de Europa y América Latina para enfrentar los retos de la adaptación al cambio climático mediante el trabajo en redes de investigación y transferencia de Tecnologías



## Parte 1: Introducción

### 1. Introducción

El cambio climático que hoy enfrenta la humanidad ocasionado por las altas concentraciones de gases efecto invernadero, ya es un hecho incuestionable desde el punto de vista científico. (IPCC, 2007). Mientras la preocupación de la comunidad internacional se concentra en resolver las incertidumbres derivadas de la capacidad humana y el tiempo disponible para adaptarse a los efectos de la elevación de la temperatura del planeta. (Milán, 2012)

Recientemente el Consejo de Seguridad de Naciones Unidas aprobó una Resolución donde se muestra la “preocupación” de ese órgano ante “la posibilidad de que efectos adversos del cambio climático puedan agravar a largo plazo ciertas amenazas existentes contra la paz y la seguridad internacional”. Además, destaca „las posibles implicaciones en materia de seguridad que puede tener para algunos Estados la pérdida de territorio causada por la subida del nivel del mar, particularmente para los estados insulares con poca altitud”. (EFE. 21.07.2011).

Cada día aparecen nuevas evidencias del acelerado ritmo del cambio. Por ejemplo: Un equipo internacional de investigadores de la Universidad de Estocolmo en colaboración con diversas instituciones como el Institut Català de Ciències del Clima (IC3) ha estudiado el aumento de temperaturas medias en el Ártico y sus datos ofrecen cifras preocupantes, según Vonk, J.E., et, al (2012): “El carbono liberado por el deshielo ártico es diez veces mayor de lo que pensábamos hasta ahora y puede llegar a 44 millones de toneladas por año”. El citado estudio se ha publicado en la prestigiosa Revista Nature y demuestra que la subida de temperaturas en el Ártico está causando una gran pérdida del permafrost, es decir del suelo congelado, durante más tiempo en verano y llegando a mayores profundidades. Mientras que las concentraciones de CO<sub>2</sub> en la atmósfera se elevaron de 379.76 ppm en el año 2005 hasta 389.78 ppm en el 2010, (NOAA, 2013,), por su parte, la Unión Europea espera ver en Bangkok “un trabajo sustancial” para avanzar en lograr adoptar un acuerdo internacional para reducir las emisiones de C0<sub>2</sub> en 2015 para que entre en vigor en el 2020 y para identificar opciones para lograr “reducciones más ambiciosas antes de 2020” para cumplir el objetivo de mantener el calentamiento global por debajo de los 2 grados centígrados. (EUROPA PRESS 29 Ago., 2013).

Por su parte organizaciones ambientales como Greenpeace y Oxfam advirtieron a la Asociación de Naciones del Sudeste Asiático (ASEAN), que sus planes de integración económica prevista para el 2015 no serán posibles sin afrontar antes los efectos del cambio climático, ya que los países del sudeste de Asia carecen de

medios para afrontar el cambio climático, cuyos impactos “aumentaran la disparidad económica dentro y entre estos, lo que supone un obstáculo hacia la integración” y “desestabilizan los mercados y precipitan los precios al alza por encima de los aumentos estructurales proyectados de hasta un 100 por ciento en alimentos básicos como el maíz durante los próximos 20 años”. (EFE 31 de Agosto de 2012).

Otras evidencias de alta relevancia son reveladas por el informe encargado por el Banco Mundial, denominado “Turn Down the Heat: Why a 4 °C Warmer World Must be Avoided” el cual resume las principales consecuencias sobre las tendencias actuales de las emisiones de gases de invernadero a nivel mundial. Las principales conclusiones de este informe señalan: (EL BANCO MUNDIAL, 18 de Noviembre, 2012).

- En muchas regiones habrá olas de calor extremo durante casi todos los meses de verano, fenómenos que en ausencia del calentamiento global se esperaría que ocurrieran una vez cada varios centenares de años. Los efectos no serían uniformes. El mayor calentamiento se produciría en superficies terrestres y variaría entre 4 °C y 10 °C. En el Mediterráneo, el Norte de África, Oriente Medio y partes de los Estados Unidos se esperarían aumentos de 6 °C o más de las temperaturas medias mensuales durante el verano.
- Es probable que el nivel de los océanos aumente de 0,5 m a 1 m para el año 2100, y es posible que dicho aumento sea mayor. Algunas de las ciudades más vulnerables se encuentran en Mozambique, Madagascar, México, Venezuela, India, Bangladesh, Indonesia, Filipinas y Vietnam.
- Las regiones más vulnerables se encuentran en los trópicos, subtrópicos y hacia los polos, donde es probable que se combinen múltiples impactos. Es probable que la agricultura, los recursos hídricos, la salud humana, la biodiversidad y los servicios que prestan los sistemas se vean gravemente afectados. Esto podría provocar un desplazamiento de poblaciones en gran escala y tener consecuencias para la seguridad humana y los sistemas económicos y de comercio.
- Muchas islas pequeñas tal vez no puedan sustentar a sus habitantes.

## **2. Impactos del cambio climático y la variabilidad climática y su relación con los desastres**

En la medida que la tierra se calienta, se ponen de manifiesto nuevos riesgos derivados del comportamiento del clima global (sistema atmósfera, biosfera, océanos, geosfera y criósfera), que se pondrán de manifiesto en todo el planeta. Lo anterior se evidencia en el Informe Especial sobre la Gestión de Riesgos de Eventos Extremos y Desastres en América Latina y el Caribe (SREX), encargado por el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC)



Las conclusiones más importantes de este informe para América Latina señalan que: (IPCC, 2012).

- Aun sin tomar en cuenta al cambio climático, el riesgo de desastre continuará en aumento en muchos países a medida que más personas y activos vulnerables estén expuestos a los eventos climáticos extremos.
- En base a datos disponibles desde el año 1950 en adelante, la evidencia sugiere que el cambio climático ha variado ya la magnitud y frecuencia de algunos eventos meteorológicos y climáticos extremos en algunas macroregiones del mundo.
- Los altos niveles de vulnerabilidad, combinados con la exposición a eventos meteorológicos y climáticos más severos y frecuentes, podrán hacer más difícil vivir y trabajar en algunos lugares de la región.
- Las medidas existentes para la gestión del riesgo necesitan mejorarse, ya que muchos países están mal adaptados hasta para los actuales eventos extremos y riesgos, de manera que no están preparados para el futuro.
- Cualquier demora en la mitigación de los gases de efecto invernadero probablemente conllevará extremos climáticos más severos y frecuentes en el futuro y probablemente contribuirán a más pérdidas por desastres.

### **3. La adaptación y gestión del riesgo a desastres**

Según el IPCC (2007), la adaptación se define como: “el ajuste en sistemas naturales y humanos en respuesta a estímulos climáticos reales o esperados o a sus efectos, que mitiga el daño o aprovecha oportunidades”. El concepto de adaptación, junto a la gestión del riesgo a desastres son los pilares de respuestas fundamentales, ante un riesgo que se origina debido a tres factores, que son: (IPCC, 2012)

- La exposición.
- La vulnerabilidad.
- Los eventos climáticos y meteorológicos, los que a su vez son ocasionados por la variabilidad natural y el cambio climático antropogénico.

Los aprendizajes del informe especial SREX del IPCC, (2012) advierten que el riesgo a desastre ocasionado por el cambio climático es cambiante porque:

1. La exposición y la vulnerabilidad son dinámicas y dependen de factores económicos, sociales, demográficos, culturales, institucionales, y de gobernanza.
2. Los individuos y las comunidades también se exponen de manera diferenciada debido a factores como la riqueza, educación, género,

edad, clase/casta, y salud. La falta de resiliencia y capacidad de prever, enfrentar y adaptarse a los eventos extremos son factores importantes de la vulnerabilidad.

3. Un clima cambiante lleva a cambios en la frecuencia, intensidad, extensión territorial y duración de los eventos extremos meteorológicos y climáticos, y puede generar extremos sin precedentes.

Estos elementos permiten entender algunos retos para la adaptación al cambio climático desde la gestión de los riesgos a desastres, tales como:

1. La reducción rápida y generalizada de las emisiones de los gases de efecto invernadero.
2. Enfrentar, adaptar y aprender. Este conjunto de acciones reconoce que no hay una receta universal para enfermedades aún desconocidas, se trata de maximizar la investigación sobre el aprendizaje y poner énfasis en la importancia de la resolución de problemas orientados a la acción.
3. Integrar la gestión del riesgo a desastres, la adaptación al cambio climático y el desarrollo sostenible con enfoques de abajo hacia arriba, desde las bases comunitarias y divisiones administrativas más cercanas a la población, así como el valor de los enfoques holísticos e integrales.

Unido a ello, Mannke, F. (2011), plantea que existe un creciente consenso científico sobre una serie de factores genéricos que son vistos como la construcción de la capacidad de adaptación ante el cambio climático, entre ellos: la libre circulación de las ideas, el conocimiento y la tecnología, esquemas de gobernanza y políticas de fomento social y político capital, así como la construcción de capacidades humanas, y una distribución más justa de los recursos.

#### **4. Transferencia de Tecnologías ante el cambio climático**

El término “transferencia de tecnología ha evolucionado con el tiempo a partir de una definición estrecha y no se refiere a los elementos tangibles, hacia una terminología más amplia que incluye elementos intangibles de las organizaciones, el conocimiento tácito llamado es decir, el conocimiento que se incrusta en las personas y los procesos”. (Mannke, F., 2011, Camacho, L. 2012)

El concepto también se refiere “a la transferencia (venta, donación, intercambio, etc.) de conocimiento sistemático para la elaboración de un producto, la aplicación de un proceso o la prestación de un servicio”. (Camacho, L, 2012)



Existe la percepción de que el concepto de transferencia de tecnología está evolucionando hacia el de transferencia de conocimiento y engloba:

- Más dimensiones de transferencia, por ejemplo transferencia social o cultural, aquella que se refiere a conocimientos de etnias autóctonas
- Más objetos de transferencia tecnológica, como protección de propiedad intelectual, publicaciones, etc.
- Más mecanismos de transferencia, además de licencias, contratos de investigación o creación de empresas, como formación o movilidad de personal.

La transferencia de conocimientos y la transferencia de tecnología a menudo se utilizan indistintamente, sin embargo ambos términos implican actividades altamente interactivas, que sirven a propósitos diferentes. “La transferencia de conocimientos implica una amplia y construcción más inclusiva que se dirige más hacia la comprensión de los porqué para el cambio. Por el contrario, la transferencia de tecnología es un concepto más estrecho y más específico que normalmente encarna ciertas herramientas para cambiar el medio ambiente. Engineering Management, IEEE Transactions on (2004)

La evolución durante los últimos años de un conjunto de actividades relacionadas con transferencia de tecnología y conocimiento se observa que cada vez son más importantes, tienen un mayor impacto y siguen una tendencia creciente. Algunas de estas actividades son las siguientes: (Hee Jun Choi, 2009)

- ✓ Colaboración entre empresas y centros de conocimiento (universidades, organismos de investigación y centros tecnológicos).
- ✓ Alianzas estratégicas y cooperación alrededor de I + D, tecnología e innovación.
- ✓ Centros de conocimiento y tecnología y saturación en ciertas áreas o regiones.
- ✓ Creación de empresas base científica y tecnológica.
- ✓ Solicitudes y concesiones de patentes, así como de pagos de regalías en concepto de licencias.
- ✓ Internacionalización (globalización) de I + D, alta tecnología, conocimiento e innovación.
- ✓ Relevancia de la tecnología en la competitividad empresarial (innovación tecnológica).
- ✓ Externalización de los procesos de I + D + i empresariales hacia servicios “llave en mano” altamente especializados.
- ✓ Normalización y certificación de actividades de I + D + i.
- ✓ Eventos empresariales con contenidos de I + D, tecnología e innovación.
- ✓ Aparición del concepto de I + D, tecnología e innovación en los medios de comunicación masivos.

- ✓ Disponibilidad de fondos públicos para I + D + i y transferencia de tecnología.
- ✓ Personal especializado en la gestión de gestores de I + D + i y transferencia de tecnología.
- ✓ Entidades y agentes intermedios del sistema ciencia, tecnología y sociedad.
- ✓ Espacios para innovar e interrelacionarse en I + D, tecnología e innovación tanto presenciales (parques, clúster...) como virtuales (redes, portales...).
- ✓ Transferencia de tecnología a nivel macroeconómico (entre países y en cooperación al desarrollo).

En relación al cambio climático, han prevalecido listas de tecnologías para la mitigación (reducción de emisiones, fuentes de energía limpia, mejora de las capacidades de monitoreo, etc.). Sin embargo las tecnologías para la adaptación tienen por delante el enorme reto de que estas tienden a ser muy específicas según los impactos del cambio climático y las características ambientales y sociales del lugar donde se produce el impacto. Por ello, en la adaptación al cambio climático deben ser prioritarios los enfoques de abajo hacia arriba, tanto en la creación del conocimiento, como en la transferencia de la tecnología.

## 5. El proyecto CELA

El proyecto CELA (Red de Centros para la Transferencia de Tecnología en Cambio Climático entre Europa y América Latina), financiado en el marco de la Comisión Europea bajo el programa ALFA III, donde participa un consorcio de Universidades de Europa y América Latina, es un buen ejemplo práctico sobre cómo pueden funcionar de forma exitosa un proceso de transferencia de tecnologías, donde las universidades actúan como nodos en la red transnacional de transferencia de tecnologías con objetivos orientados a:

- Mejorar la calidad de la investigación y transferencia de tecnología en el ámbito del cambio climático en las universidades de América Latina.
- Fortalecer el papel de las instituciones de educación superior en América Latina en el desarrollo económico sostenible tomando en consideración los impactos socioeconómicos del cambio climático.
- Fomentar investigación sobre el cambio climático y la cooperación de transferencia de tecnología en el ámbito del cambio climático entre instituciones de educación superior en América Latina y en Europa.

Desde el inicio del proyecto en el año 2011, se han desarrollado diversas actividades de investigación locales (países) y transnacionales (red), de forma paralela con otras actividades de construcción de capacidades e impulso a la creación o replica de redes nacionales.



## 5.1 Estudio de las necesidades de investigación y transferencia de tecnología local

Durante el año 2011 todos los socios del proyecto CELA desarrollaron en sus respectivos países una investigación sobre las necesidades de investigación y el rol de los centros de investigación y transferencia de tecnología.

El método de investigación se basó en un muestreo mediante un modelo de entrevistas, cuyo universo está definido por tres tipos de poblaciones:

1. Las empresas privadas en el ámbito de la agricultura y otros sectores, como dos estratos separados.
2. Instituciones de Educación Superior, Profesores y/o Investigadores.
3. Los tomadores de decisiones en instituciones públicas y organizaciones no gubernamentales.

Cada país publicó sus resultados, los cuales han servido de soporte para las acciones futuras de los Centros Nacionales en materia de elaboración de Estrategias, Construcción de Capacidades, Desarrollo de acciones puntuales (proyectos pilotos para América Latina) y otras acciones.

Bajo el liderazgo de Guatemala se publicó el reporte trasnacional de esa investigación, de la cual se brinda a continuación una breve síntesis por país.

Los resultados que se muestran a continuación han sido seleccionados desde el punto de vista estratégico por países, a partir del estudio realizado por los socios y liderado por el equipo de la Universidad Galileo de Guatemala. (Galileo University, 2012). Para mayor información sobre los resultados de la evaluación de necesidades, consultar la bibliografía citada.

### Bolivia

#### **Empresas Privadas**

- Un alto % consideran que CC es una prioridad de los negocios, por sus consecuencias económicas y sociales.
- Los eventos climáticos extremos afectan sus operaciones.
- Aumenta la demanda de reclutar a personal ejecutivo y directivo calificado en CC, y tienen dificultad en encontrarlo.
- Requieren una legislación que aclare el marco de acción respecto de CC.
- Falta de capacidad técnica para usar los mercados de bonos de carbono y estos pueden beneficiar a los proyectos de mitigación y adaptación.

## **Profesores y administradores de la educación superior**

Las necesidades de entrenamiento e intereses de los profesores.

- Uso y optimización de energía y agua.
- Necesidad de promulgar políticas de adaptación y desarrollo económico  
Promover uso de energías alternativas y renovables Apoyan el establecimiento.  
de Centros de Investigación y Transferencia Tecnológica en CC.
- Mejorar la infraestructura universitaria principalmente laboratorios para  
promover el combate al CC.
- Es necesario reforzar inmediatamente las acciones universitarias respecto del CC.
- Práctica de trabajo Cooperación industria-universidad-gobierno.
- Promover Investigación en CC.

## **Tomadores de decisiones en universidades, Instituciones Públicas y Organizaciones No gubernamentales**

- El nivel de conciencia del problema de CC es elevado en los dirigentes institucionales.
- La investigación y asistencia técnicas son las actividades más importantes y son alrededor de ellas que se requiere mayor desarrollo.
- La creación de un Centro de Investigación y Transferencia de Tecnología en CC representa una ventaja para la adquisición de conocimientos por parte de estas instituciones, que verían incrementadas sus capacidades técnicas a un costo bajo.

## **Estonia**

### **Empresas Privadas**

- El problema de CC está temporalmente en la agenda de la empresa, pero no es un tema decisivo.
- Las áreas más importantes donde CC se consideran son: en la estrategia general del negocio, la planificación de la inversión y la reputación corporativa.
- Se espera que el desafío más importante que resulta del CC sea la creciente demanda de nuevos productos o servicios por parte de los consumidores.
- No se esperan mayores impactos del cambio climático en Estonia que los ya conocidos
- La misión principal de CCTTC se consideran las siguientes:
  1. Búsqueda de mejores soluciones para las empresas;
  2. Uso de la investigación para la evaluación de la situación real;
  3. Hacer priorización de acciones y recursos necesarios

### **Profesores y administradores de la educación superior**

- La prioridad del CC tiene que ser muy alta, siendo siempre parte de la agenda, pero por lo general como parte de cuestiones más amplias.
- Los roles de los Centros de Transferencia son importantes en la transferencia de conocimientos CC. Los temas más importantes son: la transferencia de tecnologías de mitigación y adaptación; enseñanza general sobre el tema del cambio climático, el desarrollo de la adaptación al cambio climático y las tecnologías de protección ambiental.
- Necesidad importante, incluso reforzamiento donde exista sobre los temas de CC en los planes de estudio de las universidades. Formación y desarrollo permanente de competencias para conferencias universitarias son también muy importantes.
- Se considera que las misiones principales de los CCTTC son:
  1. Construcción de capacidades.
  2. Consultoría en los temas de agua.
  3. Elaboración de políticas relacionadas con el recurso agua.
  4. Formación en el desarrollo del plan de estudios.
  5. Generación de patentes.

### **Tomadores de decisiones en universidades, Instituciones Públicas y Organizaciones No gubernamentales**

- En general, el tema de las cuestiones de CC se le da una prioridad media.
- Los encuestados fueron bastante escépticos acerca de la creación de CCTTC. Sin embargo, su misión principal debería ser:
  1. Diseño y la aplicación de tecnologías más limpias.
  2. Desarrollo de medidas de adaptación.
  3. Desarrollo de sistema de contabilidad de gases de efecto invernadero

### **Alemania**

#### **Empresas Privadas**

- Consideran que los aspectos relativos al CC y la gestión del agua y la energía son importantes aspectos estratégicos que se incluyen dentro de sus políticas en las empresas.
- No se consideran como severos los impactos del cambio climático.
- Los impactos se pueden percibir en la movilidad y la logística.

- En las empresas se reportó un buen nivel de conocimiento en temas de CC de suficiente a experto. Las acciones principales se orientan a la mitigación y adaptación, tanto a nivel operativo como estratégico. (Medición y monitoreo de GEI, consumo de recursos, sistemas de gestión, etc)

### ***Profesores y administradores de la educación superior***

- El agua y la energía son aspectos importantes y estratégicos
- Consideran que el nivel de conocimiento en CC va de suficiente a experto
- Existe una oportunidad para organizar y ofrecer cursos que integren los temas de CC, relacionados con la administración y gestión de negocios. En este aspecto el papel de la universidad es necesario para integrar esos temas en el currículo
- Los centros de transferencia de tecnología pueden servir como una valiosa organización intermedia. Las actividades de estos centros deben enfocarse principalmente a transferir conocimiento con un enfoque práctico y orientado a la solución de problemas.

### **Guatemala**

#### ***Empresas Privadas***

- La incorporación de estos temas es un desafío comparable con la Responsabilidad Social Empresarial. En el corto plazo hay una demanda incipiente de conocimiento, tecnología y productos que puedan mejorar el control de los eventos climáticos, principalmente enfocados a los desastres (lluvia excesiva, inundaciones, altas y bajas temperaturas)
- Los empleados tienen una percepción y comprensión limitada de los riesgos y problemas derivados del CC
- Hay requerimientos de leyes y regulaciones sobre CC, sin embargo, les preocupa que estas regulaciones tengan un impacto en sus costos y en la explotación de recursos naturales si estas regulaciones tienen un enfoque negativo hacia la empresa.
- Las empresas agrícolas muestran tener mayor conciencia respecto del CC que las empresas industriales.
- Es necesario intensificar los procesos de adaptación y resiliencia ante el CC

#### ***Profesores y administradores de la educación superior***

- Consideran que el tema de CC es aún marginal en programas y cursos, así como en la definición estratégica dentro de sus organizaciones.



- Se requieren programas interdisciplinarios para investigar los efectos de las vulnerabilidades y los desastres en Guatemala y Centro América.
- Consideran que es necesario dar importancia a la eficiencia en el uso de agua, nuevas técnicas de cultivo y desarrollo de variedades genéticas nuevas.
- Hay una necesidad insatisfecha de entrenamiento en gestión de riesgos, administración industrial y políticas de desarrollo, esta última como un tema transversal.
- Los centros de transferencia de tecnología son vistos como necesarios, pero la idea provoca escepticismo entre los profesores.

### ***Tomadores de decisiones en universidades, Instituciones Públicas y Organizaciones No gubernamentales***

- El tema de CC es marginal en sus planes estratégicos y tienen pocos fondos asignados para ellos, también indican que no tienen suficientes iniciativas de evaluación y seguimiento en el tema.
- Las líneas de acción para el trabajo de los centros de transferencia de tecnología son:
  1. Esfuerzos conjuntos para vincular las empresas, las universidades, los sectores públicos y ONG's.
  2. Acuerdos y proyectos de colaboración múltiple.
  3. Alianzas estratégicas múltiples basadas en objetivos que puedan hacer redes de trabajo en cada campo de interés.
  4. Creación de posiciones de trabajo temporal (internships o prácticas) para estudiantes universitarios para que se sumerjan en las necesidades y problemas de los diversos sectores.
  5. Provisión de servicios técnicos de las universidades al sector privado, el sector público y ONG's
  6. Desarrollo planificado de patentes obtenidas del trabajo de investigación de todas las entidades participantes

### **Nicaragua**

#### ***Empresas Privadas***

- Existe una separación en la urgencia de responder con efectividad a las amenazas y oportunidades del CC. Se privilegia las reducciones de costo de operación y la eficiencia a los desafíos del CC.
- Las empresas califican como de media a alta prioridad en su agenda las amenazas del CC a personas y activos.

- Los empresarios manifestaron que el tema de CC no es una prioridad nacional, lo ven como una visión sectorial relacionada con ONGs y universidades.
- Es difícil encontrar recursos humanos calificados en el área de CC, por lo que sugieren incluir el tema en la educación universitaria, principalmente en ingeniería, agricultura y estudios de negocios.
- Es necesario crear alianzas entre universidades, empresas, entidades públicas y ONG.
- Es necesario desarrollar programas de construcción de capacidades en CC para que conozcan e identifiquen los riesgos y daños potenciales del impacto del CC.

#### ***Profesores y administradores de la educación superior***

- Los entrevistados consideran que el tema de CC no es una prioridad en sus instituciones.
- Sugieren incluir el tema en la educación universitaria, principalmente en ingeniería, agricultura y administración de negocios.
- Solo 58% de los profesores manifiestan conducir algún tipo de actividad en investigación.
- Hay poca investigación en Nicaragua sobre CC y la principal fuente de información es internet
- Consideran como importante la creación de centros de transferencia de tecnología en CC, siendo en su criterio, las universidades quienes tienen que desarrollarlos.
- Es necesario crear alianzas entre universidades, empresas, entidades públicas y ONGs.

#### ***Tomadores de decisiones en universidades, Instituciones Públicas y Organizaciones No gubernamentales***

- Es necesario crear alianzas entre universidades, empresas, entidades públicas y ONGs.
- Consideran como importante la creación de centros de transferencia de tecnología en CC, siendo en su criterio, las universidades quienes tienen que desarrollarlos.



## Perú

### **Empresas Privadas**

- Perú es un importador neto de tecnología, pero 60% de los empresarios indicó que las universidades deben ser la fuente principal de tecnología para adaptación, mitigación y CC.
- Las empresas quisieran tener un claro marco conceptual respecto del CC. Consideran que existen oportunidades tales como créditos de carbón, certificación de procesos, etc.
- Las empresas están abiertas a colaborar con universidades. Además consideran que el tema de CC es esencial y que debe ser enseñada en todas las áreas académicas, principalmente ingeniería, administración de empresas, agronomía.
- Las empresas requieren cursos en CC, conservación ambiental, mecanismo de desarrollo limpio, mejor administración de los recursos de agua y energía.

### **Profesores y administradores de la educación superior**

- Los profesores universitarios tienen interés en cooperar en proyectos con empresas, sin embargo 30% de ellos encuentran serias dificultades con CCTTCC y creen que hay pocas probabilidades de éxito.
- El staff universitario tiene interés en recibir capacitación e información sobre oportunidades financieras en el desarrollo de proyectos sobre CC.
- Los profesores identifican que deben tener mayor conocimiento sobre los temas de reutilización de agua y sobre energía renovable.
- Los investigadores consideran que la mitigación es un tema del cual se tiene menor conocimiento que la adaptación.
- El 20% de las instituciones públicas y ONGs tienen recursos financieros significativos que pueden costear programas de capacitación en CC.

### **Tomadores de decisiones en universidades, Instituciones Públicas y Organizaciones No gubernamentales**

- Requieren acciones urgentes de las universidades de Lima para que pongan más atención, apoyar a resolver los problemas de CC en regiones de los Andes y el Amazonas, en dónde faltan recursos humanos calificados.
- Consideran que las universidades de Lima deben apoyar a los gobiernos regionales a producir proyectos de inversión pública y organizar seminarios de construcción de capacidades con otras universidades dentro de Perú.

## 5.2 Las estrategias locales

Basado en las realidades nacionales se han diseñado un conjunto de estrategias locales elaboradas por los Centros de Investigación y Transferencia de Tecnología, que marcan la ruta de acciones estratégicas. Las necesidades específicas de cada centro fueron identificadas a partir del estudio((19) anteriormente mencionado, donde se evaluaron los recursos disponibles y otras variables que son estudiadas a través de un análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas estudiadas en cada región.

Cada Centro elaboró su propia estrategia local (CELA, 2012), y la definición de la especialización de cada Centro contribuyendo a crear una red verdaderamente poderosa y transnacional. En esta red, cada miembro conoce y además se retroalimenta de las experiencias de los centros individuales, una característica de potencia una red transnacional.

En la siguiente tabla se describen las especialidades de los socios que integran la red de centros de transferencia y tecnología de cambio climático, así como los tipos de proyectos pilotos específicos que cada uno desarrolla.



**Tabla 2: Especialización de los Centros según las estrategias locales y áreas de los proyectos pilotos**

Socio CELA	Especialización según la estrategia local	Área del proyecto piloto
Bolivia	Promover investigación y diseminación de conocimientos en cambio climático y transferencia de tecnologías.	Implementar un centro permanente de entrenamiento sobre el manejo sustentable agroforestal.
Estonia	Sistemas de agua, cantidad y calidad.	No aplica.
Alemania	Centro Virtual de Transferencia de Tecnología en cinco categorías elementos técnicos, cambio climático y sociedad, aspectos políticos del cambio climático, educación y concientización.	No aplica.
Guatemala	Investigación, Desarrollo de transferencia de tecnologías, construcción de capacidades, diseminación y redes de conocimiento en cambio climático.	Sistemas de alerta temprana ante inundaciones en dos municipios.
Nicaragua	Evaluación del riesgo, investigación y transferencia de tecnologías y construcción de capacidades.	Elaborar el modelo hidrológico de la Cuenca hidrográfica del río Tamarindo bajo escenarios de control, actual y de cambio climático para evaluar la vulnerabilidad del recurso hídrico y determinar los criterios de conflictos en el recurso agua bajo escenarios futuros de cambio climático.
Perú	Desarrollo de un sistema de información en cambio climático para los tomadores de decisiones, liderado por un enfoque orientado al mercado de las trasferencias de tecnologías.	Monitoreo de la calidad de las aguas y el nivel del río Napo.

Fuente: CELA, (2012).

En el siguiente capítulo se brinda una síntesis de las estrategias locales de cada socio.

## Parte 2: Estrategias locales

### Bolivia

**Fundamentos:** La estrategia local se orienta a la creación de Centro Virtual de Cambio Climático y Transferencia de Tecnologías está basada en una plataforma de información y conocimiento desarrollada por el Instituto de Investigación Socioeconómica de Universidad Católica Boliviana, funciona como una conexión para investigadores y tomadores de decisiones de empresas, gobiernos, sociedad civil de Europa y América Latina. El Centro es un canal de información especializada en transferencia de tecnologías, adaptación y mitigación en cambio climático.

**Visión:** El centro virtual de transferencia tecnológica en cambio climático pretende ser un punto de referencia de conocimientos, investigación, redes y otros recursos relacionados con el cambio climático en Bolivia y América Latina.

### Principales ejes estratégicos:

#### Promoción

- Es necesaria una activa promoción de la página web a través de otro sitio similar en la web.
- También es necesario aprovechar el trabajo en red y las sinergias que pueden crearse entre las instituciones en el campo del cambio climático.
- El uso de los canales abiertos por el BCU y canales de comunicación abiertos a proyectos similares de la IISEC (como JELARE) es una acción clave para fomentar la imagen.
- Los vínculos directos con los líderes institucionales en el ámbito del cambio climático y su apoyo para aumentar la visibilidad de la CVTT dependen de la retribución del sitio para este tipo de instituciones (a través de la promoción de eventos en particular, o el establecimiento de contactos con expertos).

#### Contenido de la biblioteca

- Garantizar la cualificación de los expertos que trabajan en el proyecto.
- Establecimiento de indicadores de calidad en los contenidos de la biblioteca, los grados de calificación para los administradores y usuarios para ayudar a seleccionar los mejores contenidos y documentos para la biblioteca.
- Establecimiento de las tareas del administrador para asegurar la constante actualización de los contenidos en la biblioteca, los eventos, trabajos y prácticas.



- Evaluaciones periódicas externas dirigidas por el Equipo de CELA y un mecanismo para mejorar el proyecto en base a retroalimentación.
- Proporcionar un acceso más fácil a los documentos (internet directo/descargar enlaces) y un potente motor de búsqueda.

### Sinergias

- Estrechar vínculos con los actores relevantes: organizaciones, empresas, instituciones públicas, grupos de investigación en universidades o institutos de investigación privados que trabajan en el campo de la investigación del cambio climático.
- Talleres internos con las partes interesadas para fomentar el uso del sitio web como canal comunicacional relevante para las experiencias de cambio y como una plataforma importante para los expertos oportunidades de contacto y el trabajo.
- Ofertas concretas de servicios a empresas (cursos, talleres, consultoría).
- Establecer una sinergia con los estudiantes en el BCU para crear actividades para mejorar el sitio web basado en comentarios.

### Estonia

**Fundamentos:** El criterio principal para la selección de la estrategia de TTC proviene del área específica de las actividades del Departamento de Ingeniería Ambiental de TUT que es la evaluación del impacto del cambio climático en las aguas superficiales. Otro criterio estratégico incluye la posibilidad de hacer que la información recopilada más fácilmente disponible para los estudiantes. El enfoque específico del estonio TTC es investigar los impactos del cambio climático sobre la cantidad y calidad del agua superficial y el desarrollo de medidas y tecnologías para la mitigación y la adaptación a las condiciones climáticas cambiantes.

Proporcionar información recogida integral para grupos interesados y la creación de redes de cooperación acogida entre investigadores, estudiantes, personal de otra universidad de TUT, así como de otras universidades y grupos de interés del sector empresarial, el gobierno y organizaciones no gubernamentales en Estonia.

**Visión:** El objetivo general es garantizar la consecución de los objetivos fijados por el proyecto CELA:

- Continuar con el enfoque seleccionado temático/especializaciones en sistemas de agua, cantidad de agua y su calidad.
- Promover el TTC establecido en TUT con el fin de aumentar la conciencia sobre

el cambio climático y la sinergia entre los usos finales, particularmente entre la comunidad científica, las organizaciones no gubernamentales y el sector empresarial.

**Principales ejes estratégicos:** Los factores de éxito más importantes para el futuro:

- Hacer el CTTC interesante y útil para los expertos que ofrecen su saber hacer;
- La promoción activa de la CTTC.
- Proporcionar consulta y capacitación necesaria para todas las partes interesadas.
- Mantener los costes de funcionamiento de CTTC lo más bajo posible.
- Mantener y promover la sostenibilidad durante el período posterior al proyecto.
- Mantener y desarrollar nuevos contactos con personas de universidades, empresas, ministerios, organizaciones no gubernamentales que trabajan en el campo de la investigación del cambio climático.

## Alemania

**Fundamentos:** Existen varias razones por las que se decidió crear un vCTTC en HAW Hamburgo con dimensiones globales y locales:

- a) Vulnerabilidad: Hamburgo es vulnerable a diversos aspectos del cambio climático (SLR, las inundaciones, las islas de calor urbanas) y por lo tanto HAW méritos científicos como un área metropolitana trata de adaptarse al cambio climático.
- b) Toma de decisiones favorables en medio ambiente: La administración de Hamburgo dedican a la protección climática y ambiental, las energías renovables y la eficiencia energética un Plan de Acción para el Clima conjunto con la Unión Europea.
- c) Como conocer el clima desde un solo lugar: Un gran número de institutos, centros de investigación, organizaciones no gubernamentales y los grupos de investigación de excelencia en las universidades que trabajan en diferentes aspectos del cambio climático – en las ciencias naturales y aplicadas, así como en las humanidades.
- d) Las estructuras sostenibles: beneficios HAW de la experiencia reciente con centros de transferencia: En el año 2007, las aplicaciones de Centro de Investigación y Transferencia de Ciencias de la Vida (FTZ-ALS) fue creado en la HAW. Un centro de transferencia de tecnología especializada, el segundo en los países en desarrollo y las energías renovables es organizado por la FTZ-ALS, también. Del mismo modo, el vCTTC se convertirá en una estructura integrada sostenible, que se beneficia de la experiencia reciente con centros



de transferencia creados en el 2007, también de manera similar, el vCTTC se convertirá en una parte integrada de HAW Hamburgo y se mantendrá después el cierre del proyecto CELA.

**Visión:** La ambición general es proporcionar conocimiento único y enlace a nivel mundial la tecnología del cambio climático.

**Principales ejes estratégicos:** Para las operaciones futuras de la vCTTC, los factores de éxito más importantes para el vCTTC son:

- Promoción del proyecto activo (cuantitativo y cualitativo).
- Titulación de los expertos que trabajan en el proyecto.
- Actualidad de las oportunidades (eventos, ofertas de trabajo, ofertas de prácticas).
- Medios suficientes recursos financieros y humanos.
- Estrechos vínculos con los actores relevantes: organizaciones, empresas, instituciones públicas, grupos de investigación en universidades o institutos de investigación privados que trabajan en el campo de la investigación del cambio climático.
- Ofertas concretas de servicios a empresas (capacitaciones, talleres, consultoría).

## Guatemala

**Fundamentos:** La estrategia del Centro de Investigación y transferencia de tecnologías en cambio climático se orienta en cuatro campos que son: Investigación, transferencia de tecnologías, construcción de Capacidades y diseminación basada en redes, utilizando alianzas internas de las facultades, departamentos de investigación y otros de la Universidad Galileo, Alianzas nacionales, sector privado, ONGs y alianzas internacionales (Red CELA y 6 Universidades).

**Visión:** Para el intercambio de estado de los conocimientos de vanguardia y la tecnología por medio de RT2C2 (Centro de Investigación y Transferencia de Tecnología en CC). Para fomentar este proceso, el centro contará con acuerdos a través de la cooperación nacional e internacional, así como otras instituciones para desarrollar conferencias, seminarios, transferencia de tecnología para fomentar instituciones y programas académicos.

## Principales ejes estratégicos:

### *Investigación*

- Objetivo estratégico No. 1: Diseñar e implementar el proceso de investigación de las unidades de CC UGAL de transferir a través de RT2C2 (Centro de Investigación y Transferencia de Tecnología para el Cambio Climático).
- Objetivo estratégico No. 2: Generar de manera constante, el estado del arte del conocimiento mediante la investigación en todas las unidades de UGAL especializadas en colaboración con universidades y otros CIT2C2.

### *Área de Tecnología de Transferencia*

- Objetivo estratégico: Cambio de estado de los conocimientos de vanguardia y la tecnología por medio de RT2C2 (Centro de Investigación y Transferencia de Tecnología en CC), para fomentar este proceso, el centro hará acuerdos con instituciones nacionales e internacionales de cooperación y desarrollo de conferencias, seminarios, transferencia de tecnología para promover las instituciones y programas académicos.

### **Desarrollo de Capacidades**

- Objetivo estratégico No.1: Mejorar la capacidad de adaptación y reducir la vulnerabilidad de CC a través de talleres de capacitación dirigidos a los diferentes actores de las comunidades beneficiarias.
- Objetivo estratégico No. 2: Organizar un programa de capacitación a todos los interesados sobre la cuenca del río Coyolate, especialmente en las comunidades de alto riesgo en Santa Lucía Cotzumulguapa y Nueva Concepción, fomentar el sistema GAL SAT.

### *Difusión y creación de redes*

- Objetivo estratégico: Fomentar la creación de redes para difundir ideas, necesidades, propuestas, experiencias y compartir la tecnología y otros esfuerzos multidisciplinarios y multisectoriales con el fin de crear conciencia acerca de los riesgos, la vulnerabilidad y la adaptación para resistir los fenómenos extremos.



## Nicaragua

**Fundamentos:** Nicaragua está sufriendo los efectos del cambio climático y la variabilidad del clima.

El Centro de Investigación y Transferencia de Tecnología en el Cambio Climático se encuentra en la Universidad de Ciencias Comerciales de Nicaragua, se ha trabajado en el segundo componente del proyecto CELA que consiste en realizar una evaluación de las necesidades de investigación y transferencia de tecnología orientada al mercado.

La investigación identificó por sector, que son en las lagunas los conocimientos relacionados con los impactos del cambio climático. También identifica cuáles son las potencialidades y restricciones en la emisión se, lo que apoya la necesidad de creación de capacidad en el conocimiento y la investigación sobre el cambio climático, y crea mecanismos de cooperación e intercambio con diferentes sectores de la sociedad en Nicaragua con el fin de reducir la vulnerabilidad y aumentar la relación al cambio climático.

**Visión:** El Centro de Investigación y Transferencia de Tecnología para el Cambio Climático es una entidad especializada en la evaluación del riesgo climático en Nicaragua, el desarrollo de nuevos conocimientos y herramientas tecnológicas para la determinación de los niveles de riesgo a nivel local y nacional, el cual será utilizado para implementar los planes de adaptación al cambio climático y variabilidad.

### Principales Ejes estratégicos:

#### **1. Prioridades estratégicas en Evaluación del Riesgo Climático**

- Construir la metodología de trabajo para lograr escenarios locales de riesgo climático y demostrar su utilidad de cara a la adaptación, mediante la implementación de un proyecto piloto.
- Establecer un mecanismo de servicio en materia de evaluación del riesgo climático que se pondrá a disposición de la empresa privada y otros sectores.
- Gestionar recursos y trabajar en proyectos conjuntos que permitan réplicas y sinergias de los resultados obtenidos.

#### **2. Prioridades estratégicas en Investigación y transferencia de tecnologías**

- Construir y poner en funcionamiento una red de Universidades Nicaragüenses especializadas en la Investigación y Transferencia de Tecnología en Cambio

- Climático que funciona mediante nodos especializados por universidades.
- Propiciar espacios y mecanismos que permitan dar a conocer avances tecnológicos en materia de adaptación al cambio climático en sectores económicos vinculados al recurso agua y energía.

### **3. Prioridades Estratégicas en Construcción de Capacidades**

- Desarrollar un programa básico de formación de capacidades sobre cambio climático, que permita la comprensión del problema nacional y líneas de acción en el ámbito de postgrado, bajo diferentes modalidades: presencial, e learning y bi learning.
- Impulsar una campaña nacional para construir un currículo universitario de pregrado sobre cambio climático y gestión del riesgo.

#### **Perú**

**Fundamentos:** La PUCP ha desarrollado dos proyectos relativos a la protección del medio ambiente y el cambio climático, hasta la fecha:

1. Una campaña de concienciación sobre el cambio climático llamada clima de cambios, <http://www.pucp.edu.pe/climadecambios/>
2. Creación de INTE en 2010 (Instituto de Investigación del Ambiente). Sin embargo, la mayoría de los grupos que ahora son parte de este tienen más de veinte años trabajando en temas como las energías renovables, la geografía aplicada, análisis bioquímicos o CCTTC complementará las dos iniciativas anteriores.

El CCTTC pretende cubrir la deficiencia de la tecnología en la propuesta actual PUCP.

- El CCTTC pretende introducir las TIC (electrónica, la informática, la telemática y automatización) para generar sistemas de información sobre el cambio climático.
- Según Ospina & R. GREEKS de la CDI en la Universidad de Manchester, sugieren que las TIC proporciona un fuerte apoyo al proceso de recopilación de información, toma de decisiones, implementación y evaluación de la adaptación a nivel nacional. Algunas aplicaciones de las TIC permiten la ejecución de acciones específicas en materia de adaptación relacionadas a la mitigación de la pobreza, el suministro de agua, la agricultura, la seguridad alimentaria, la salud de la tierra, y la planificación marina y gestión de desastres naturales.



**Visión:** El CCTTC de la PUCP se convierte en el centro líder en América Latina en el desarrollo de sistemas de información para la toma de decisiones sobre el cambio climático, dirigido por un enfoque orientado hacia el mercado y la transferencia de tecnología.

**Principales ejes estratégicos:**

1. Actualización de la cartera de las actuales tecnologías transferibles.
2. Ofertas concretas de los servicios a las empresas.
3. Fomentar la aplicación de los fondos a las llamadas SNIP peruano (Oficina Nacional de Inversión Pública).
4. Seguir de cerca los planes y programas nacionales relacionados con el cambio climático.
5. La participación en la toma de decisiones mesas redondas.
6. Aumentar influencia en la toma de decisiones a nivel nacional.
7. Mejorar la estructura organizativa a través de la creación de capacidades en TT.
8. Introducir el tema de cambio climático en los programas escolares de ingeniería.



## Parte 3: Formulación de estrategias transnacionales – la columna vertebral de una red en funcionamiento transnacional

En el marco del proyecto CELA, la red de centros de investigación y transferencia de tecnología sobre el cambio climático (proyecto CELA) ha elaborado una estrategia transnacional que se basa en un conjunto de actividades, servicios y productos. Esta red está soportada por el compromiso de cada uno de sus asociados para contribuir al reto global que representa el cambio climático. Las principales características comunes, de la red y sus socios son las siguientes:

1. Todos los socios desarrollaron una investigación en sus respectivos países sobre las necesidades de Investigación y Transferencia de Tecnologías en Cambio Climático. Esta investigación permitió a todos los socios identificar los principales criterios para elaborar el perfil de los centros en cada país.
2. Todos los socios han establecido los Centros de Transferencia de Tecnología en cada país (físico o virtual).
3. Todos los socios han elaborado sus estrategias locales y han establecido sus centros basados en un estudio de fortalezas, oportunidades y amenazas lo que ha permitido determinar la dirección estratégica, según la experiencia y especialización de cada centro.
4. Todos los socios están involucrados en la construcción de redes locales con otras entidades de Gobierno, Universidades y Organizaciones No Gubernamentales.
5. De forma paralela se han desarrollado tres o más seminarios internacionales de construcción de capacidades y cada socio ha desarrollado sus propios eventos de construcción de capacidades locales, a través de diversas actividades.
6. La red CELA ha alcanzado visualización internacional a través de mecanismos diversos de publicaciones, páginas web, intercambios con los socios y otras actividades en redes.
7. También se ha definido el mecanismo de monitoreo y evaluación para cada una de los paquetes de trabajo establecidos en el programa y forma parte como un componente del proyecto, lo que permite la mejora continua.

Una revisión de las visiones de los socios sobre sus centros puede verse en el siguiente gráfico que se muestra a continuación.



### Parte 3: Formulación de estrategias transnacionales



**Figura 1: Visión de los socios del proyecto CELA**

Como se puede apreciar según la visión de los centros, cada uno se enfoca hacia las fortalezas locales, tales son los casos de Alemania y Bolivia que especialización en el suministro de información y tecnologías, mediante el uso las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) a través de Centros virtuales de conocimientos, que están disponibles para todos los socios y la sociedad en general. De igual forma Estonia aporta conocimientos desde su campo de especialización orientado en los sistemas de agua, cantidad y calidad. Por su parte Perú, Guatemala y Nicaragua orientan sus acciones a la creación, desarrollo de nuevos conocimientos y transferencia de tecnología para la toma de decisión en adaptación al cambio climático orientado al mercado y el fortalecimiento de redes locales y con una visión de corto plazo.

Estas visiones locales son oportunidades de la estrategia transnacional.



## Parte 4: Conclusiones

1. La presente estrategia transnacional reconoce que el cambio climático antropogénico y la variabilidad climática natural son hechos inequívocos y reafirma la preocupación de organismos internacionales sobre la amenaza que este fenómeno representa.
2. En la medida que el clima se calienta se ponen de manifiesto nuevos riesgos, por ello se puede afirmar que el cambio climático implica riesgos cambiantes en el tiempo y que cualquier demora en la mitigación conllevará a un aumento de peligrosidad del clima futuro.
3. El reconocimiento de la necesidad de enfrentar la adaptación al cambio climático como un conjunto de acciones de enfrentamiento, adaptación y aprendizaje, ante efectos que pueden ser desconocidos por lo que se hace imprescindible maximizar la investigación sobre el aprendizaje y enfatizar la solución de problemas orientados a la acción.
4. Basado en lo anterior las tecnologías para la adaptación tienen por delante el enorme reto de que estas tienden a ser muy específicas según los impactos del cambio climático y las características ambientales y sociales del lugar donde se produce el impacto, por ello, en la adaptación al cambio climático debe ser prioritario los enfoques de abajo hacia arriba, tanto en la creación del conocimiento, como en la transferencia de tecnologías.
5. El proyecto CELA es un buen ejemplo práctico sobre cómo pueden funcionar de forma exitosa un proceso de transferencia de tecnologías, donde las universidades actúan como nodos en la red transnacional de transferencia de tecnologías al servicio de la sociedad de cada país.
6. El estudio de necesidades de investigación y transferencia de tecnología desarrollada por los socios y su informe transnacional han servido de soporte para las acciones posteriores de los Centros Nacionales en materia de elaboración de Estrategias, Construcción de Capacidades, Desarrollo de acciones puntuales (proyectos pilotos para América Latina) y otras acciones.
7. Todos los socios han construido sus estrategias locales basadas en su fortalezas y realidades locales, lo que fortalecido la red transnacional, permitiendo su empoderamiento y visualización internacional.

- 8. La presente estrategia demuestra la viabilidad del proyecto CELA como una alternativa para enfrentar los retos de la adaptación al cambio climático mediante el trabajo en redes de investigación y transferencia de Tecnologías.
- 9. La evolución durante los últimos años de un conjunto de actividades relacionadas con transferencia de tecnología y conocimiento “se observa que cada vez son más importantes, tienen un mayor impacto y siguen una tendencia creciente”. Algunas de estas actividades son las siguientes:
  - Colaboración entre empresas y centros de conocimiento (universidades, organismos de investigación y centros tecnológicos).
  - Alianzas estratégicas y cooperación alrededor de I + D, tecnología e innovación.
  - Centros de conocimiento y tecnología y saturación en ciertas áreas o regiones.
  - Creación de empresas base científica y tecnológica.
  - Solicitudes y concesiones de patentes, así como de pagos de regalías en concepto de licencias.
  - Internacionalización (globalización) de I + D, alta tecnología, conocimiento e innovación.
  - Relevancia de la tecnología en la competitividad empresarial (innovación tecnológica).
  - Externalización de los procesos de I + D+ i empresariales hacia servicios “llave en mano” altamente especializados.
  - Normalización y certificación de actividades de I + D + i.
  - Eventos empresariales con contenidos de I + D, tecnología e innovación.
  - Aparición del concepto de I + D, tecnología e innovación en los medios de comunicación masivos.
  - Disponibilidad de fondos públicos para I + D+ i y transferencia de tecnología.
  - Personal especializado en la gestión de gestores de I + D + i y transferencia de tecnología.
  - Entidades y agentes intermedios del sistema ciencia, tecnología y sociedad.
  - Espacios para innovar e interrelacionarse en I + D, tecnología e innovación tanto presenciales (parques, clúster...) como virtuales (redes, portales...).
  - Transferencia de tecnología a nivel macroeconómico (entre países y en cooperación al desarrollo).



## Referencias

**CELA, (2012).** Estrategias Locales de los Socios del Proyecto CELA. Documentos de trabajo interno del proyecto. Universidad Católica Boliviana, Tallin Technical University, Hamburg University of Applied Sciences, Universidad Galileo, Universidad de Ciencias Comerciales, Pontificia Universidad Católica de Perú.

**EFE, (21 Julio, 2011).** El Consejo de Seguridad reconoce que el cambio climático amenaza la paz y la seguridad. Artículo del Diario 20.Minutos.es, página Internacional. Obtenido del sitio web:

<http://www.20minutos.es/noticia/1116109/0/cambio/climatico/onu/>

**EFE (31 de agosto de 2012).** Greenpeace y Oxfam advierten a ASEAN del daño económico por cambio climático TERRA Noticias, Página Calentamiento Global. Obtenido del sitio web:

<http://noticias.terra.com.pe/calentamiento-global/greenpeace-y-oxfam-advierten-a-asean-del-dano-economico-por-cambio-climatico,594241d572b79310VgnVCM20000099cceb0aRCRD.html>

**EL BANCO MUNDIAL, (2012).** Nuevo informe examina los riesgos de un aumento de 4 grados de la temperatura del planeta para finales de este siglo. Noticias y Opiniones, 18 de Noviembre del 2012. Comunicado de Prensa. Obtenido del sitio web: <http://www.bancomundial.org/es/news/2012/11/18/new-report-examines-risks-of-degree-hotter-world-by-end-of-century>

**Engineering Management, IEEE Transactions on (2004).** Distinguishing between knowledge transfer and technology transfer activities: the role of key organizational factors. Ed. Gopalakrishnan, S. New Jersey Inst. of Technol., Newark, NJ, USA Volume: 51 Issue: 1 Page(s): 57–69. Obtenido del sitio web:

[http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&arnumber=1266854&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fxppls%2Fabs\\_all.jsp%3Farnumber%3D1266854](http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&arnumber=1266854&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fxppls%2Fabs_all.jsp%3Farnumber%3D1266854)

**EUROPA PRESS (29 Agosto, 2013).** La UE pide ambición en la ronda de discusiones sobre cambio climático en Bangkok. Bruselas, Dialogo auspiciada por la ONU, EPSOCIAL, página: Naturaleza. Obtenido del sitio web:

<http://www.europapress.es/epsocial/naturaleza-00323/noticia-ue-pide-ambicion-ronda-discusiones-cambio-climatico-bangkok-20120829193726.html>

**IPCC, (2007).** Summary for Policymakers. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning,

Z. enhen, M. Marquis, K.B. Averyt, M.Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

**IPCC, (2012).** Summary for Policymakers. In: Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation [Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (eds.)]. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, pp. 3–21. Obtenido del sitio web: <http://ipcc-wg2.gov/SREX/>

**Leal, W. Ed, (2010).** Universities and Climate Change. Springer Verlag Berlin Heidelberg 2010. Germany

**Mannke, F. (2011).** Climate Technology Transfer in Europe and Latin America. Artículo. Submission to: Latin American Business Review. Pp 5–6. Document in PDF. Germany.

**Marc, B. (2009).** Fomentando los Sistemas Nacionales de Innovación en Centro América. Obtenido del sitio web: <http://www.tci-network.org/cluster/resources>

**Milán, J.A. (2012).** Apuntes sobre el cambio climático en Nicaragua, FAO, IIda edición. Nicaragua. p.85.

**NOAA Earth System Research Laboratory (2013).** Base de datos de emisiones de CO<sub>2</sub>. Obtenido del sitio web:  
[ftp://ftp.cmdl.noaa.gov/ccg/co2/trends/co2\\_annmean\\_mlo.txt](ftp://ftp.cmdl.noaa.gov/ccg/co2/trends/co2_annmean_mlo.txt)

**Per, J. (2012).** Forschungslandkarte Peru. Obtenido del sitio web:  
[http://www.bmbf.de/pubRD/Forschungslandkarte\\_Peru.pdf](http://www.bmbf.de/pubRD/Forschungslandkarte_Peru.pdf)

**Poch, L. (2009).** Estrategia y Potenciales de Transferencia Tecnológica para el cambio climático. Obtenido del sitio web:  
<http://cer.gob.cl/archivos/Informe%20Final%20Transferencia%20Tecnologica%2029%20oct.pdf>

**Vonk, J.E., et al (2012).** Activation of old carbon by erosion of coastal and subsea permafrost in Arctic Siberia, Nature 137–140 Published online 29 August 2012. Obtenido del sitio web:  
<http://www.nature.com/nature/journal/v489/n7414/full/nature11392.html>