¿Cómo nos adaptamos al cambio climático?

Experiencia piloto en Piura y Arequipa. Perú, 2007 - 2008

¿Cómo nos adaptamos al cambio climático?

Experiencia piloto en Piura y Arequipa. Perú, 2007 - 2008

¿Cómo nos adaptamos al cambio climático?
Experiencia piloto en Arequipa y Piura. Perú, 2007 - 2008

Gobierno Regional Piura
Av. San Ramón S/N Urb, San Eduardo, El Chipe - Piura
www.regionpiura.gob.pe

Gobierno Regional Arequipa
PROYECTO ESPECIAL COPASA
Cal. Palacio Viejo Nro. 416, Res. Cercado - Arequipa
www.regionarequipa.gob.pe

Ministerio del Ambiente
Av. Javier Prado Oeste 1440, San Isidro - Lima 27
www.minam.gob.pe

Con el apoyo de:
Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH
- Programa Desarrollo Rural Sostenible (PDRS)
  www.pdrs.org.pe
- Programa Sectorial Protección Climática para Países en Desarrollo (CaPP)
  www.gtz.de/climate

Por encargo de:
- Ministerio Federal Alemán de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ)

Supervisión general:
Ingrid Prem
Edición general:
Isabel Renner y Elke Bischler
Equipo de redacción y edición:
Ursula Olguín, Juan Carlos Montero, Laura Avellaneda, Tulio Santoyo, Ronald Ruíz, Roxana Velez y Cinthya Bao
Fotografías:
Thomas Müller, Archivo PDRS
Diseño y diagramación:
Mario Panduro

Primera edición
Impresión: Giacomotti Comunicación Gráfica S.A.C, Las Lilas 399 - E, Lince – Lima
Lima - Perú, mayo de 2010
Hecho el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú No. 2010-05610
Cooperación Alemana al Desarrollo - GTZ
Prol. Arenales 801, Miraflores – Lima

Índice

Resumen ejecutivo 5

Presentación 6

Introducción 9
- El cambio climático 9
- Piura y Arequipa: adaptación al cambio climático 10

Metodología aplicada 15
- Consideraciones metodológicas y marco orientador de la implementación 15
- Principios generales de intervención de la medida piloto de adaptación al cambio climático en Piura y Arequipa 16
- Orientaciones 17

Fases de intervención 19
- Fase de planificación de la medida piloto 19
  - Paso 1: Identificación de la demanda y actores 19
    - » Los resultados de la primera fase de planificación 20
  - Paso 2: Planificación en las regiones 22
- Fase de implementación de la medida piloto 25
  - La experiencia en Piura y Arequipa 25
    - » 1. Planificación, inversión pública y formulación de políticas 25
    - » 2. Cadenas de valor agrícolas y recursos hídricos 30
    - » 3. Comunicación y educación ambiental 36

Tareas transversales 45
- 1. Generación, difusión y acceso a información local sobre la variabilidad climática 45
- 2. Up-scaling de experiencias y lecciones aprendidas 46

Lecciones aprendidas y recomendaciones 53
- Lo que aprendimos y compartimos 54

Siglas 57
Glosario 59
Bibliografía 62
Anexo 1: Ficha de planificación 66
Anexo 2: Resumen de medidas implementadas 67

Resumen ejecutivo

Los efectos del cambio climático tienen una fuerte incidencia en el modo de vida, la supervivencia y la producción de las comunidades en el mundo. En el Perú, un gran porcentaje de familias depende de actividades primarias como la agricultura, y de ellas, las más pobres mantienen economías de autosubsistencia que se ven afectadas directamente por las variables climatológicas.

En este contexto, el Programa Sectorial de Protección Climática para Países en Desarrollo (CaPP) de GTZ promovió la implementación de medidas piloto de adaptación al cambio climático en las regiones de Arequipa y Piura, generando espacios de concertación local ente los gobiernos regionales, municipios, instituciones y población local. Esta publicación tiene como objetivo compartir los resultados de la aplicación de estas medidas, con la intención de que sea una herramienta referencial para implementarlas en otras zonas del país, replicando los casos de éxito, adaptándolos a los entornos socioculturales y climáticos y, por supuesto, mejorando todo aquello que se considere perfectible.

El lenguaje de esta publicación intenta ser ágil y sencillo para que todo aquél que se aproxime a él disfrute entendiendo en qué consistieron las medidas y cuáles fueron sus resultados, y pueda así replicarlas fácilmente.

Asimismo, se presenta la metodología aplicada cuyo marco orientador es el adaptation policy framework, para luego explicar, paso a paso, el proceso que siguió la medida desde la fase de planificación hasta la implementación, profundizando su funcionamiento en cada una de las regiones.

Posteriormente se detallan las medidas divididas por los temas priorizados: a) planificación e inversión pública, b) manejo de los recursos hídricos, c) cadenas de valor agrícolas, d) generación y difusión de información climática, y e) actividades de comunicación y educación ambiental; y su desarrollo en cada uno de los ámbitos de implementación.

Además de los temas mencionados, surgieron en el proceso lo que se denominaron tareas transversales. Estas se referían, por un lado, a la generación, la difusión y el acceso a información local sobre la variabilidad climática y por otro, al up-scaling de experiencias y lecciones aprendidas; ambas con la claridad de que la información que sirve es aquella que se comparte y se utiliza.

En el capítulo de lecciones aprendidas y recomendaciones se hace un balance de la experiencia y se comparte tanto las hipótesis más técnicas, como las reflexiones más vivenciales de la implementación de las medidas piloto. Es este momento en que el lector es convocado a acompañarnos en estas reflexiones para abrir el diálogo y mejorar lo desarrollado.

Finalmente, se presenta un completo glosario de términos que facilitan la lectura del documento y pueden ser material de consulta para otras publicaciones con temática similar.

Todos los materiales bibliográficos y anexos que complementan y enriquecen lo planteado en la publicación, están compilados en el DVD que se adjunta, el cual puede ser compartido con todos los interesados.

Presentación

Se hace camino

El cambio climático representa riesgos para los sectores, las regiones y los grupos de la sociedad, pero al mismo tiempo oportunidades. Es por ello que uno de los principales retos para generar procesos exitosos de adaptación es alcanzar justicia social y ecológica actual y futura.

Se estima que la población rural y, sobre todo, la que vive en pobreza y pobreza extrema, es y será la más afectada. Es por ello que para el Perú, la adaptación al cambio climático debe ser un tema de suma importancia, pues el país es considerado muy vulnerable a sus impactos por su diversidad geográfica y climática, su compleja conformación geológica y geodinámica, y las condiciones socioeconómicas de su población. Esta sostiene su desarrollo económico en actividades como la pesca, la agricultura, la energía hidroeléctrica y el turismo, sensibles a las variaciones climáticas.

Para enfrentar esta situación, la implementación de medidas para adaptarse al cambio climático, diseñadas sobre la base de la evaluación de los impactos del cambio climático y el análisis de la vulnerabilidad de una región, sector o grupo de personas, requiere la participación de todos los actores. La priorización de las acciones debe sustentarse en un proceso de negociación para identificar y establecer objetivos comunes y responsabilidades compartidas.

al andar...

Sin embargo poco sabemos aún acerca de cómo enfrentar este reto enorme. ¿Por dónde empezar entonces?

El presente documento es el resumen de una medida piloto de adaptación al cambio climático en dos regiones del país, Piura en el norte y Arequipa en el sur. Esta se desarrolló entre junio de 2007 y octubre de 2008. Fue un esfuerzo conjunto de los gobiernos regionales de Piura y Arequipa, de una multitud de instituciones regionales y locales de cada región y del Ministerio del Ambiente (MINAM), con la asesoría técnica de la cooperación técnica alemana (GTZ).

Gracias al trabajo conjunto de estos actores, fueron identificadas, discutidas y priorizadas medidas en torno a la planificación e inversión pública, al manejo de los recursos hídricos, a cadenas de valor agrícolas, a la generación y difusión de información climática, así como actividades de comunicación y educación ambiental. La implementación se realizó de manera complementaria a procesos y proyectos en marcha en las dos regiones, y contó con un notable compromiso institucional y personal de los involucrados.

Aquí compartimos el aprendizaje del proceso seguido en las regiones Piura y Arequipa, para que pueda servir como insumo para la formulación de nuevas propuestas de adaptación al cambio climático, tanto en el Perú como en otras regiones con retos similares.

El tiempo de implementación fue corto pero muy intenso en términos de aprendizaje y reflexión. Se cuenta con resultados e impactos notables, pero los verdaderos logros se demostrarán a mediano y largo plazo.

Augusto Zegarra
Gerente de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente - Gobierno Regional Piura

Jorge Lira Torres
Director Ejecutivo del Proyecto Especial "COPASA" Gobierno Regional de Arequipa

Eduardo Durand
Director General de Cambio Climático, Desertificación y Recursos Hídricos - Ministerio del Ambiente (MINAM)

Ingrid Prem
Coordinadora del Componente Conservación de Recursos Naturales Programa Desarrollo Rural Sostenible (PDRS - GTZ)

"En Pambarumbe, nuestros padres y los agricultores siembran pero no cosechan, porque los cultivos se pudren y no producen. Por ejemplo la yuca, el plátano están escasos, los pastos se nos han secado; entonces están apareciendo nuevas plagas para personas, animales. En realidad el clima está cambiando, por lo tanto todos deberíamos cambiar."

Angelina Rodríguez
Alumna quinto año de Pambarumbe, Piura

Introducción

El cambio climático

Según la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, UNFCCC por sus siglas en inglés, el cambio climático es el cambio del clima atribuido directa o indirectamente a actividades humanas que alteran la composición de la atmósfera mundial, y que se suman a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables.

El Panel Intergubernamental de Cambio Climático, IPCC por sus siglas en inglés, define la 'mitigación del cambio climático' como la intervención humana destinada a reducir las fuentes o intensificar los sumideros de gases de efecto invernadero. La 'adaptación al cambio climático' es el ajuste de los sistemas humanos o naturales frente a entornos nuevos o cambiantes.

Se refiere a los ajustes que se deben hacer en sistemas humanos o naturales para responder a los estímulos climáticos, proyectados o reales, o los efectos de estos, y así aprovechar sus aspectos beneficiosos y mitigar el daño que pudieran producir. Se pueden distinguir varios tipos de adaptación, entre ellas la preventiva y la reactiva, la pública y privada, o la autónoma y la planificada.

El cambio climático en el Perú

Los cambios en los patrones de temperatura y precipitación, la ocurrencia de fenómenos como "El Niño" (FEN) más fuertes y más frecuentes, la pérdida de los glaciares, entre otros efectos del cambio climático, afectan más a los sectores sensibles a los cambios del clima, tales como la agricultura, la pesca y la salud. Un tema clave y transversal es el de los recursos hídricos, pues el Perú es un país con una situación especial. La mayoría de la población vive en la costa y sierra donde hay poca disponibilidad del recurso. Es primordial optimizar la eficiencia en el uso y la distribución del recurso, así como la conservación de las fuentes de agua.

Los escenarios de cambio climático al 2030 según el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) señalan:

- *Disminución de las precipitaciones en la costa, sobre todo en la parte central y sur, y un aumento de la temperatura mínima y máxima en varias zonas.*
- *En la mayoría de los departamentos de la sierra, probablemente, van a disminuir las precipitaciones, excepto en la sierra central y sur donde aumentarán.*
- *Se prevé el aumento significativo de la temperatura mínima y máxima en la mayoría de los departamentos de la sierra.*
- *En el caso de la selva habrá un aumento significativo de las precipitaciones y la temperatura mínima y máxima en la mayoría de los departamentos.*
- *Adicionalmente, los eventos extremos (por ejemplo el Fenómeno El Niño, sequías, heladas, huaycos) ocurrirán más frecuentemente y con mayor intensidad.*

Piura y Arequipa: adaptación al cambio

El ámbito de intervención está determinado por las regiones de Piura y Arequipa. Ambos espacios abarcan espacios de costa y sierra; los medios de subsistencia de la población rural dependen directamente de los recursos naturales y por ellos las actividades económicas son muy vulnerables al cambio climático.

Piura

La región de Piura tiene una superficie de 35.892,49 km² y se ubica en el norte del Perú. En ella habitan 1.615.722 personas (INEI 2007) y el 41,4% de los hogares se considera pobre (INEI 2008). La agricultura es una de las fuentes de ingreso más importantes para las familias. Se produce algarrobos, algodón pyma, sorgo, arroz, maíz amarillo, maíz amiláceo, café, plátano, coco de pipa, limón, frijol, trigo, cebada, soya, papa, yuca, mango y otros frutales.

Cambio climático en Piura

En Piura acontecen frecuentemente eventos climáticos extremos, como el Fenómeno El Niño. En esta región, los impactos locales del cambio climático son ya perceptibles: se observa la tendencia sostenida al incremento de la temperatura atmosférica promedio y de las temperaturas extremas que progresivamente modifican las condiciones climatológicas en las cuales la población desarrolla su vida cotidiana.

Los estudios realizados por el Programa de Fortalecimiento de Capacidades Nacionales para Manejar el Impacto del Cambio Climático y la Contaminación del Aire (PROCLIM) muestran que es probable que ocurra, por lo menos, un FEN durante el período 2009-2015 con una intensidad de lluvias similar al evento de 1982-83. Al 2050 es posible que sucedan por lo menos tres episodios de lluvias fuertes con intensidades similares o mayores al FEN 1982-83, pero menores al FEN 1997-98.

De acuerdo a los resultados de los modelos utilizados, es muy probable que la intensidad de los futuros FEN aumente entre diez y cincuenta veces el total de lluvias

"Tuvimos que sembrar frijol en la campaña chica porque el arroz demora mucho en almácigo con este frío que hace últimamente. Se atrasa la flor y con la neblina, que no la conocíamos antes, no llegan a formarse granos."

Marco Martínez
Agricultor piurano

en el norte. Asimismo, los escenarios climáticos prevén la recurrencia, cada vez mayor, de largos y muy agudos períodos de sequía lo cual afectará drásticamente la disponibilidad de agua, sobre todo en determinados sectores de la cuenca.

La agricultura es uno de los sectores más importantes para la región y, lamentablemente, uno de los sectores más afectados por los impactos actuales y futuros del cambio climático. Esta situación representa mayor riesgo para la población rural: desbordes, inundaciones, precipitaciones intensas, deslizamientos, huaycos, eventos biológicos (plagas, epidemias) y períodos de sequía.

Otro de los sectores vulnerables, es la pesca porque al alterarse las condiciones de temperatura del mar, ciertas especies hidrobiológicas tradicionales son ahuyentadas, lo cual agrava la situación económica de las familias, sobre todo, de los pescadores artesanales. Debido a esta dependencia de los recursos naturales, la población piurana será impactada negativamente por el cambio climático lo cual se reflejará en sus bajos indicadores sociales.

Sin embargo, algunas experiencias locales de adaptación al cambio climático mostraron su eficacia y generaron iniciativas de carácter gubernamental, social, empresarial y familiar.[1] Las autoridades regionales y locales mostraron una gran disposición para trabajar seriamente en la temática de adaptación y mitigación de los impactos del cambio climático.

Las diferentes instituciones sectoriales (direcciones regionales) y las plataformas piuranas trabajan políticas y estrategias de desarrollo sostenible que consideran la inclusión del cambio climático. Ellas han propuesto nuevos programas y proyectos utilizando las lecciones aprendidas y los resultados logrados.

El Programa Desarrollo Rural Sostenible - PDRS–GTZ, interviene en el norte del Perú en Piura, Cajamarca y San Martin, con el fin de fomentar procesos de desarrollo sostenible en estas regiones. En este marco brinda asesoría a sus contrapartes en temas relacionados a la planificación y gestión territorial, desarrollo económico local, manejo de recursos naturales y conservación de la biodiversidad, entre otros. En el pasado, el programa también ha apoyado algunas de las actividades del PROCLIM. A través de PROCLIM (2003- 2005), se inició el fomento de capacidades para la generación de escenarios de cambio climático regionales y en base a ellos, se desarrollaron evaluaciones de vulnerabilidad y propuestas de adaptación en las dos cuencas priorizadas Piura y Mantaro.

El reto del PDRS-GTZ es incorporar el tema cambio climático de manera transversal en todo el ámbito de asesoría del programa, fomentando así la integración de la variable climática en los procesos de desarrollo en el territorio. Para apoyar este proceso, se desarrolló la medida piloto de adaptación al cambio climático, con el objetivo de crear experiencia sobre los cuatro pasos de un proceso de adaptación: (1) la identificación de los impactos climáticos, (2) el análisis de la vulnerabilidad, (3) la identificación y priorización de medidas de adaptación y (4) la gestión mejorada.

La medida piloto fue posible gracias a la asesoría conceptual y un cofinanciamiento por parte del Programa Sectorial Protección del Clima para Países en Desarrollo, CaPP por sus siglas en inglés, de la GTZ Alemania.

1 Evaluación local integrada y estrategia de adaptación al cambio climático en la cuenca del río Piura. AACHCHP, Piura 2005.

Arequipa

La región Arequipa está ubicada al suroeste del Perú y tiene una superficie de 63.345,39 km². En ella habitan 1.140.810 habitantes personas (INEI 2007). Es la sexta región más poblada del Perú y figura con una tasa de pobreza de 19,5% que la ubica entre las regiones menos pobres del país (INEI 2008).

Arequipa tiene el segundo lugar en cuanto al tamaño de su producto bruto interno en el país. La región vende productos como camarones y machas de Camaná; en ella se siembran naranjas, alfalfa, arroz, cebolla, olivos y otros frutales. No obstante, el espacio que puede destinarse a la agricultura es reducido debido al carácter desértico o semidesértico de sus suelos.

De los más de cincuenta productos que se cultivan en la zona, la mayoría son exclusivamente para el autoconsumo y para trueque; solo algunos pocos para la venta. Los productos agrícolas más importantes en la zona son: alfalfa, maíz, papa, trigo, cebada, cebolla, zapallo, manzana, membrillo, tunas y palta. En cuanto a la producción pecuaria, se cría ganado vacuno, ovino, porcino, caprino, auquénidos y una gran variedad de animales menores.

Cambio climático en Arequipa

En la región Arequipa, los impactos del cambio climático se manifiestan de manera visible, sobre todo, en el retroceso glacial. Además, se perciben cambios en el patrón de precipitaciones y temperaturas. Los pronósticos disponibles para la zona sur apuntan a la disminución de la disponibilidad de agua. Sin embargo, los estudios especializados de la región, que utilizan los modelos de cambio climático, recién están en una fase inicial. Algunas señales recientes del cambio se manifiestan en la aparición de nuevas plagas y enfermedades en los cultivos y ganado.

La planificación y primera fase de implementación de la medida piloto en Arequipa fue acompañada por el Proyecto Gestión de Riesgo de Desastres- PGRD-COPASA, conjuntamente con el PDRS-GTZ. Este proyecto del Gobierno Regional de Arequipa a través del Proyecto Especial COPASA con la asesoría técnica de la GTZ, inició sus actividades en 2002 y terminó a finales de 2007. Trabajó en once distritos de las provincias de Castilla y Condesuyos con el objetivo de reducir las vulnerabilidades de la población frente a desastres asociados con fenómenos naturales, a través de tres componentes:

1) Integración de la gestión del riesgo en procesos de planificación a nivel local y regional;

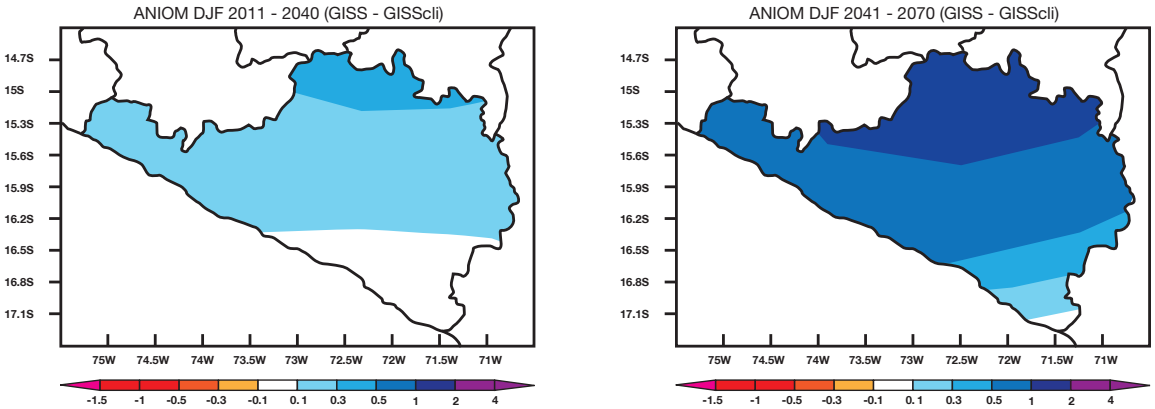
2) Preparación ante situaciones de emergencia y aumento de la seguridad humana;

3) Reducción de vulnerabilidades en los sistemas agroproductivos.

"Mi padre nos contó que recuerda haber visto las faldas del nevado Coropuna cubiertas de bosques. Entre los árboles brotaban los ojos de agua y los pasillos eran de un eterno verde. Hoy vemos algunos bosques, algo ralos, pero que nos dan una idea de la maravilla de antaño."

Guillermo Escolástico Góngora Becerra
Agricultor arequipeño

Figura 1. Escenarios climáticos futuros para la región



Las figuras muestran anomalías de precipitación (mm/día) en Arequipa en los meses de verano (diciembre, enero y febrero) para los periodos de 2011-2040 y 2041-2070, con relación a los de 1961-1990. Se trata del escenario pesimista de mayores emisiones de gases de efecto invernadero (A2) del IPCC (altas emisiones), aplicando el modelo global del Goddard Institute for Space Studies.

La provincia de Castilla en la región Arequipa tiene una superficie de 6.914,48 km² y una variación altitudinal que oscila entre los 980 hasta los 5.400 msnm. Se compone de los distritos de Tipán, Viraco, Pampacolca, Machahuay y Uñón que pertenecen a la cuenca Castilla Media. El clima es bastante variado y guarda relación directa con la fisiografía y la altitud. Para este ámbito tenemos: clima de estepa o semicálido, con temperaturas de 15 °C a 24 °C, y frío con una temperatura media mayor a 10 °C y mínima de 1 °C en invierno y máxima de 17 °C en verano.

La época de lluvia en Castilla Media se presenta en los meses de enero a marzo en los distritos de Viraco y Pampacolca y en los meses de enero a abril en los distritos de Machahuay, Tipán y Uñón. Los demás meses del año son secos y los agricultores dependen del riego para cultivar sus chacras y darle de beber a los animales.

Los principales fenómenos climáticos que afectan a los cultivos, animales y personas son: las heladas, las granizadas, los vientos y la nieve. Las heladas se presentan de mayo a agosto en los distritos de Viraco y Pampacolca y de julio a agosto en Machahuay y Uñón. La época de nieve se presenta en los distritos Pampacolca y Machahuay entre julio y agosto.

Metodología aplicada

Consideraciones metodológicas y marco orientador de la implementación

Uno de los principales retos hacia el marco conceptual para la adaptación al cambio climático es la necesidad de reconocer las amenazas planteadas al desarrollo en su conjunto por los impactos actuales y futuros del cambio climático. Además, involucra un tema de incertidumbre, pues no conocemos con exactitud los niveles de emisión de gases de efecto invernadero (GEI) a futuro y aún no es posible elaborar escenarios climáticos a mediano y largo plazo de alta confiabilidad. Poco sabemos también de la vulnerabilidad tanto de las poblaciones humanas como de los ecosistemas frente al cambio climático. Sin embargo, la capacidad de adaptación humana al cambio climático está estrechamente ligada a las políticas en el ámbito regional y nacional, pero particularmente al nivel local. Y un ecosistema poco intervenido probablemente va a ser menos vulnerable a los cambios que aquellos con altos grados de degradación.

Los impactos del cambio climático se perciben sobre todo a nivel local y por ende los procesos de adaptación se tienen que dar en su mayoría en el mismo nivel. Para ello, la participación de la población local en estos procesos es de suma importancia y va desde analizar la variabilidad climática hasta la priorización, planificación e implementación de acciones de adaptación al cambio climático, poniendo en valor los conocimientos locales y tradicionales. Esto requiere de un marco político e institucional adecuado en todos los niveles.

El adaptation policy framework como marco orientador

Para abordar un proceso de adaptación, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) sugiere lo que se conoce como adaptation policy framework, un marco político y metodológico para la adaptación al cambio climático. Este marco ha sido la orientación para la planificación e implementación de la medida piloto de adaptación al cambio climático en Piura y Arequipa.

Tabla 1: Adaptation policy framework (PNUD), adaptación propia

Análisis de los impactos del cambio climático	Identificación de los impactos actuales y futuros del cambio climático; por ejemplo a través de escenarios climáticos en los diferentes niveles, observación del clima local y bioindicadores.
Análisis de vulnerabilidad	Identificación de la vulnerabilidad del contexto socioeconómico y ecológico en su conjunto frente a los impactos del cambio climático, con el fin de entender los riesgos y oportunidades.
Instrumentos de gestión para la identificación de prioridades	Identificación de posibilidades y necesidades de adaptación. También implica definición de prioridades dependiendo de factores como costo-beneficio, la percepción de riesgos y la información disponible.
Asesoría política y gobernanza	Análisis cómo hacer transversal el tema de cambio climático en proyectos y políticas nacionales, sectoriales y territoriales; de tal forma que los objetivos de desarrollo, no sean afectados por el cambio climático. Para el fomento de una gestión mejorada y estructuras adecuadas de gobernanza es necesario desarrollar una agenda común, establecer corresponsabilidades entre sectores y regiones, y establecer un compromiso político para enfrentar los problemas, más allá de la coyuntura.

Principios generales de intervención de la medida piloto de adaptación al cambio climático en Piura y Arequipa

a) El foco central en las medidas de adaptación a nivel local

A pesar de los varios esfuerzos durante los últimos años, todavía existe un vacío de información, de políticas y por ende bajas capacidades de adaptación al cambio climático a nivel local. Además, actualmente existe la necesidad expresa a nivel regional y local por parte de grupos en los sectores públicos y privados de acceder a soportes programáticos, financieros y técnicos para construir y fomentar localmente y a través de niveles regionales y nacionales, la capacidad de adaptación al cambio climático.

b) La toma de decisión mejor informada a nivel local y regional

La generación y difusión de información permite a la población local y a las entidades públicas y privadas, desarrollar mejor sus intervenciones y proteger las inversiones. Se requiere también de asesoría técnica sobre medidas prácticas para minimizar el impacto de eventos climáticos severos.

c) Estructuras de gestión mejoradas para la integración del cambio climático en las políticas locales y regionales

Se requiere de políticas que integren las opciones de adaptación al cambio climático en los planes y presupuestos de desarrollo. El fortalecimiento de las actuales actividades de adaptación al cambio climático y la introducción de nuevas líneas de esfuerzo intersectorial, pueden validar la experiencia local al mismo tiempo que producen un cambio positivo en un plazo inmediato.

d) Procesos de abajo hacia arriba *(up-scaling)*

En todas las actividades de la medida piloto se pretendía un up-scaling de las experiencias y lecciones aprendidas. Es decir, poder compartir y aprovechar los resultados a diferentes niveles en todo el país y con las expectativas de que incluso trasciendan a nivel internacional.

Tabla 2: Up-scaling en el marco de la medida piloto

Nivel local	• Medidas concretas en el manejo integral de agua y cadenas productivas. • Integración de la adaptación al cambio climático en procesos de planificación e inversión. • Generación y difusión de informaciones sobre el cambio climático. • Incrementar el conocimiento sobre el cambio climático.
Nivel regional	• Integración de la adaptación al cambio climático en procesos de planificación e inversión. • Recomendaciones para la formulación de políticas en base de experiencias. • Difusión de informaciones y experiencias locales sobre el cambio climático. • Incrementar el conocimiento sobre el cambio climático.
Nivel nacional	• Difusión de las experiencias locales y regionales. • Recomendaciones para la formulación de políticas en alianza con otras organizaciones.
Nivel internacional	• Difusión de la experiencia a través del proyecto sectorial CaPP-GTZ.

Orientaciones

- Ampliar los conocimientos limitados que existen sobre el impacto de la variabilidad climática.
- Conocer la vulnerabilidad frente al cambio climático.
- Generar y difusión de información para la toma de decisión mejor informada.
- Fomentar estructuras de gestión mejorada para la integración del cambio climático en las políticas locales y regionales.
- Orientar las actividades concretas de adaptación al cambio climático al manejo integral de agua y el sector agricultura (cadenas productivas).
- Priorizar la integración de la adaptación al cambio climático en los procesos de planificación e inversión.
- Implementar actividades a nivel regional (Piura y Arequipa) y local.
- Tener en cuenta los impactos sobre la disponibilidad del agua donde se usará la cuenca como área de intervención.
- Formar alianzas con organizaciones gubernamentales y no gubernamentales en el ámbito regional y nacional, y con organizaciones de la cooperación internacional.
- Difundir e intercambiar toda la información y los resultados entre los diferentes niveles.

Como insumo adicional para la planificación, se ha usado el listado de propuestas de posibles proyectos de adaptación al cambio climático (ver tabla: Posibles proyectos de adaptación al cambio climático en CD)

Eje temporal de las fases de planificación e implementación

Fase de planificación de la medida piloto

Paso 1:
Identificación de la demanda y actores

Paso 2:
Planificación en las regiones

Misión de planificación (entrevistas)

Los resultados de la primera fase de planificación

Taller nacional de planificación

1. Informe final de la misión con la propuesta preliminar

2. Aprobación por parte del BMZ

Fase de la implementación de la medida piloto

- Planificación, inversión pública y formulación de políticas

- Cadenas de valor agrícolas y recursos hídricos

- Comunicación y educación ambiental

Tareas tranversales

- Generación, difusión y acceso a información local sobre la variabilidad climática

- Up-scaling de experiencias y lecciones aprendidas

cierre de la medida CaPP

Abril 2007	Mayo 2007	Junio 2007	Julio 2007...	Octubre 2008

Fases de intervención

Fase de planificación de la medida piloto

Paso 1: Identificación de la demanda y actores

Con el fin de elaborar un concepto para la implementación de medidas concretas para la adaptación al cambio climático en el marco del portafolio existente del PDRS-GTZ y PGRD-COPASA en las regiones de Piura y Arequipa, se realizó una misión de planificación. Mediante entrevistas a representantes de aquellas instituciones en el país que trabajan temas relacionadas, se elaboró un informe de análisis del problema y del estado actual de intervención.

Preguntas claves:

- ¿Cómo se manifiesta el cambio climático a nivel local / regional?
- ¿Cuáles son las zonas más afectadas?
- ¿Qué impactos tiene el cambio climático en los medios de vida de la población local?
- ¿Qué actividades están en curso para reducir las vulnerabilidades frente a los impactos del cambio climático?
- ¿Qué información sobre el cambio climático y los impactos existe y qué información falta?

Esta fase culminó con un taller de validación cuyos objetivos fueron dar a conocer los resultados de la misión, concertar una estrategia y definir las actividades principales de la medida piloto en base a la demanda. Participaron representantes del sector público, de la cooperación internacional y de organizaciones no gubernamentales.

Tabla 3: Marco de trabajo del taller nacional de planificación

Orientaciones	• El enfoque principal de la medida piloto debe ser la adaptación al cambio climático. A través de acciones de desarrollo sostenible y reducción de la vulnerabilidad, teniendo en cuenta los impactos del cambio climático sobre la disponibilidad del agua, se usará la cuenca como principal área de intervención. • No se creará un nuevo proyecto sobre cambio climático, sino las actividades complementan los componentes de los programas existentes de la GTZ (PDRS-GTZ y PGRD-COPASA). La medida piloto tendrá una duración de 15-18 meses. Se pretende complementar actividades e iniciativas de la adaptación al cambio climático de otras instituciones y formar alianzas con ellas, evitando duplicaciones.
Visión	• Contribuir a la formulación de políticas e iniciativas de adaptación al cambio climático desde el nivel local hasta el nivel nacional. • Aumentar la seguridad humana y proteger las bases de vida. • Reducir la vulnerabilidad y fortalecer las capacidades de adaptación. • Aprovechar también los efectos positivos del cambio climático.
Objetivos	• Sensibilización y educación a nivel local y regional. • Implementación de medidas concretas de la adaptación al cambio climático a nivel local. • Fortalecimiento de capacidades institucionales. • Desarrollo y/o validación de herramientas para insertar la adaptación al cambio climático en procesos de planificación a nivel local y regional. • Recomendaciones para la formulación de políticas a nivel local, regional, nacional e internacional. • Sistematización de experiencias.

Los resultados de la primera fase de planificación

1. El objetivo general de la medida piloto

Los actores e instituciones relevantes a nivel local y regional han integrado la adaptación al cambio climático en las cadenas de valor agrícola, gestión de recursos hídricos, así como en los procesos de planificación local y regional e inversión pública en los departamentos de Piura y Arequipa.

2. Los resultados esperados y propuesta de actividades

Resultado 1: Se han implementado medidas concretas para la adaptación al cambio climático a nivel local en el campo de cadenas de valor agrícola seleccionadas y el manejo integrado del recurso hídrico.

- Preparar estudios prácticos sobre la vulnerabilidad de cultivos seleccionados y la ganadería frente a la variabilidad climática, y guías técnicas para la producción agrícola y la ganadería adaptada.
- Preparar estudios sobre el consumo de agua, crecimiento demográfico y el desarrollo del sector agrícola a nivel de cuenca.
- Preparar un documento de debate sobre las estrategias de adaptación a la variabilidad climática y la estratificación económica del pequeño agricultor.

- Preparar un documento de debate sobre la política del manejo del recurso hídrico, la generación de empleo en el sector agrícola y el desarrollo económico a nivel de cuenca.
- Evaluar la expansión de proyectos piloto sobre la reforestación de la Tara y el Algarrobo.

Resultado 2: Se ha integrado la adaptación al cambio climático en los procesos de planificación, de inversión pública y en las recomendaciones para la formulación de políticas a nivel local y regional.

- Preparar una guía sobre beneficios de los ajustes en la distribución de agua para irrigación y los ajustes a nivel local.
- Preparar estudios prácticos sobre el ahorro que se espera del recurso hídrico a partir de la mejora de la infraestructura de irrigación y los cambios tecnológicos y el tipo de cultivo a nivel de la cuenca en relación con la disposición de agua prevista.
- Preparar una guía sobre los beneficios y los costos del cambio tecnológico en irrigación a nivel de la finca relacionados con cultivos específicos.

Resultado 3: Se ha incrementado el conocimiento, a través de la comunicación y educación sobre los problemas del cambio climático y se ha fortalecido la capacidad institucional y las estructuras de gestión a nivel local y regional.

- Integrar el cambio climático como un tema transversal en el sistema educativo formal a nivel local y regional.
- Difundir e implementar estrategias de comunicación con el fin de generar conciencia pública en la población local que acompañen a las actividades piloto.
- Difundir e implementar estrategias de comunicación con el fin de generar conciencia en las personas responsables de la toma de decisiones a nivel local, regional y trabajar el tema de manera transversal (mainstreaming).
- Fortalecer las instituciones locales y regionales (públicas y privadas, organizaciones no gubernamentales) con el fin de integrar los temas de cambio climático en la toma de decisiones de políticas y la formulación y selección de proyectos e inversión.

Resultado 4: Se ha generado información local sobre la variabilidad climática donde es necesario ha mejorado el acceso y la difusión de esa información (tema transversal que sirve como insumo para lograr los resultados 1 a 3).

- Incentivos para los principales socios con el fin de generar información necesaria sobre variabilidad climática para la toma de decisiones.
- Preparar una guía sobre las características de la variabilidad climática y los cultivos predominantes.

Resultado 5: Up-scaling de experiencias y lecciones aprendidas del proyecto en redes internacionales y en comunidades de aprendizaje.

- Procesar y publicar las lecciones aprendidas y presentar las experiencias del proyecto en un taller nacional e interregional.
- Contribuir con las redes temáticas nacionales e interregionales.
- Motivar una agenda para la investigación científica aplicada relacionada con cambio climático en procesos de desarrollo sostenible.

Paso 2: Planificación en las regiones

Tanto en Piura como en Arequipa, los respectivos gobiernos regionales fueron las contrapartes y principales promotores de la medida piloto de adaptación al cambio climático. Además, se contó con asociados locales y regionales que apoyaron a la implementación de las medidas.

El proceso de planificación en las regiones como segundo paso fue orientado sobre todo por la demanda de las instituciones y los temas prioritarios en el marco de la adaptación al cambio climático identificados en las dos regiones.

Piura

Dadas las experiencias y procesos en marcha se priorizó como ámbito de trabajo la cuenca Piura y sus respectivas subcuencas, en donde las instituciones locales ejecutan diversas actividades de desarrollo vinculadas a la adecuación del cambio climático de sus actividades agropecuarias. En la cuenca Piura se impulsan cadenas de valor agrícola en cacao, mango, banano, café, maíz, y de optimización del uso de agua para riego que conviene revisar bajo el enfoque de cambio climático.

La documentación de la primera sesión de planificación distingue que las políticas de adaptación al cambio climático tendrán que atender fundamentalmente las adecuaciones a los cambios de temperatura y los períodos agudizados de sequías e inundaciones. Para Piura, el FEN y el incremento de la posibilidad de su recurrencia requiere medidas de prevención y contingencia debidamente planificadas, con instituciones capacitadas en su manejo oportuno y aprovechando también sus impactos positivos. En materia agropecuaria obligará a considerar los períodos lluviosos para articularlos a los períodos de siembra, a programar la lámina mínima de regadío en épocas de estiaje, a buscar especies genéticas más resistentes a los cambios climáticos.

En el marco de planificación, se constituyó un comité de coordinación interinstitucional con representantes del Gobierno Regional Piura, SENAMHI, la entonces Autoridad Autónoma de Cuenca Hidrográfica Chira Piura (AACHCHP)

y del PDRS-GTZ. Ellos se encargaron de revisar y analizar las fichas de actividades presentadas por las diferentes instituciones de la región y seleccionaran bajo los criterios de sostenibilidad y viabilidad las actividades.[2]

Después de un segundo taller mediante lo cual se consensuaron las actividades priorizadas, el comité se encargó del monitoreo del plan operativo. Las instituciones ejecutoras en la región Piura han sido entidades del Estado de nivel regional y local, universidades y otras instituciones educativas y organizaciones no gubernamentales: SENAMHI, Naturaleza y Cultura Internacional (NCI), Administración Técnica del Distrito de Riego del Medio y Bajo Piura (ATDRMBP), Universidad de Piura (UDEP), Asociación para el Desarrollo Sostenible (ADS), Municipalidad Distrital de Morropón, Dirección Regional Agraria, I.E. Nuestra Señora del Rosario de Pambarumbe.

Arequipa

En el caso de Arequipa, se tomó la decisión de trabajar en las Provincias Castilla y Condesuyos, las áreas de intervención del Proyecto Gestión de Riesgo de Desastres (PGRD-COPASA).

El taller de planificación se realizó con los objetivos de generar los insumos necesarios para la estrategia de intervención de la medida piloto de adaptación al cambio climático en la región Arequipa, de identificar las actividades principales, la definición de ámbitos de intervención y de las responsabilidades y roles de los actores involucrados.

2 Se les pidió a los solicitantes llenar una ficha técnica, indicando todos los datos principales sobre la actividad propuesta: objetivo principal, logros esperados, descripción de la posible actividad, información administrativa y responsables.

Este taller contó con una charla del SENAMHI sobre los impactos esperados del cambio climático en la región con el fin de nivelar la información. Mediante trabajo en grupos se analizaron los impactos actuales del cambio climático en el ámbito local y como estos afectan al desarrollo rural, específicamente a la agricultura y al manejo de recursos hídricos. En base a los resultados se identificaron y priorizaron las actividades en los ámbitos de intervención Castilla Media, Castilla Alta y Condesuyos (Yanaquihua y Andaray) en torno a la generación y difusión de información climática, la planificación territorial e inversión, las cadenas de valor agrícolas, la gestión integrada de recursos hídricos y la comunicación y educación ambiental.

Los actores que participaron en la medida piloto en la región Arequipa han sido: el Gobierno Regional de Arequipa, el Proyecto Especial COPASA, las municipalidades distritales de Pampacolca, Tipán, Viraco, Andaray y Machaguay, las familias usuarios de agua de riego, las Juntas de Usuarios y Comisiones de Regantes de la zona, la Administración Técnica de Riego (ATDR) Camaná Majes, las Unidades de Gestión Educativa Local (UGEL) de Castilla y Condesuyos, profesores de las escuelas, brigadas escolares y estudiantes de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.

Fase de implementación de la medida piloto

La experiencia en Piura y Arequipa

1. Planificación, inversión pública y formulación de políticas

El proceso de planificación es el primer paso para implementar una medida de desarrollo. La elaboración coordinada de este es imprescindible para que la ejecución sea exitosa. Es importante, además, que las actividades que afectan a toda la población cuenten con el respaldo del sector público, cuyos representantes son los responsables de formular las políticas.

Piura

Presentación de caso:

Adaptación en la práctica: gestión integrada de recursos hídricos en Piura

La adaptación al cambio climático, es una necesidad que debe implementarse eficazmente. Para ello es importante que se discuta e informe acerca del tema para que los actores sociales estén convencidos de su importancia. Sin embargo, uno de los puntos más importantes es que se incorpore o articule a los instrumentos de gestión existentes para que tenga impacto real.

En Piura, zona desértica del país, el tema de la gestión del agua es fundamental para el sustento de la vida de las poblaciones y el desarrollo de sus actividades económicas. Es por ello que en coordinación con las autoridades locales se implementó, como medida, la elaboración de una propuesta para la incorporación de la adaptación al cambio climático en la gobernabilidad del agua en la región.

¿En qué consistió esta medida?

La idea fue elaborar propuestas para incorporar la adaptación al cambio climático en los procesos de gobernabilidad del agua y en sus instrumentos de gestión.

Para ello se partió del enfoque de gestión integrada de los recursos hídricos y, sobre todo, la gobernabilidad del agua como un tema fundamental en la región. A partir de esto se revisaron todos los instrumentos de planificación y gestión de los recursos hídricos para plantear formas de incorporar la temática de adaptación a ellos.

La implementación de la medida tenía como reto la articulación de las diferentes instituciones locales y lograr la disposición de estas para el trabajo conjunto. Participaron la Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión de Medio Ambiente del gobierno regional, quienes le dieron el respaldo político a la medida y compartieron el Plan de Desarrollo Regional Concertado (PDRC); la ex Autoridad Autónoma de la Cuenca Hidrográfica Chira Piura, que brindó documentos e instrumentos de planificación y gestión de recursos hídricos de la región (Plan Maestro de Recursos Hídricos, Plan de Gestión de la cuenca del Piura, estudios del PROCLIM y el Plan Regional de Reforestación); el Instituto Regional de Apoyo a la Gestión de los Recursos Hídricos (IRAGER), que compartió los estudios del proyecto Construcción de Políticas para la Gobernabilidad del Agua en el Perú y apoyó en el análisis para definir los criterios y propuestas para la implementación de la medida.

La participación decidida de estos actores, su disposición a compartir documentación y el interés mostrado para entender la adaptación al cambio climático, fue la piedra angular de esta experiencia. Esto evidencia lo importante que es reconocer los espacios institucionales locales en los que temas vinculados al cambio climático se desarrollan y gestionan.

Resultados

El principal logro de la medida son los consensos y acuerdos alcanzados entre los actores participantes, para incorporar la adaptación al cambio climático en los instrumentos de planificación y gestión de los recursos naturales. Los instrumentos que se priorizaron son el Plan de Desarrollo Regional Concertado, el Plan Estratégico de Desarrollo Agrario y el Plan Maestro de Aprovechamiento de los Recursos Hídricos.

Gracias al consenso logrado, se cuenta con un documento que identifica las necesidades de integrar la adaptación al cambio climático en la gobernabilidad del agua en la región, plantea criterios, medidas y una ruta de implementación para lograr este objetivo.

Esta adaptación al cambio climático está compuesta de medidas que a su vez están organizadas en ocho ejes temáticos:

1. Planificación regional: planes, desarrollo de capacidades, diseño y ejecución de proyectos de infraestructura hidráulica, planes de cultivo y riego.
2. Reformas en la institucionalidad.
3. Recursos hídricos y cambio climático.
4. Investigación agraria.
5. Uso racional del agua.
6. Incremento de la oferta de agua.
7. Sensibilización e información.
8. Gestión del riesgo.

También se cuenta con un análisis del grado de intensidad de los planes regionales que incluyen la adaptación al cambio climático en la gestión integrada de recursos hídricos.

Es importante mencionar, la necesidad de establecer indicadores de monitoreo y evaluación de las políticas y medidas en los diferentes sectores productivos en el marco de la gestión integrada de recursos hídricos.

El futuro

Lo que resta por hacer es implementar actividades de incidencia política para priorizar la implementación conjunta de medidas de adaptación, como respuesta política al cambio climático y contribución al desarrollo sostenible.

Otras medidas:

Estrategia Regional de Adaptación al Cambio Climático

Con liderazgo del Gobierno Regional Piura

Impulsadas por un proceso participativo e interinstitucional, se elaboró y discutió los principales contenidos de la Estrategia Regional de Adaptación al Cambio Climático para Piura, considerando los elementos institucionales para su gestión.

Producto de este exitoso esfuerzo, se cuenta ya con lineamientos básicos para diseñar una estrategia regional que involucre en la política ambiental regional su contribución a los tres convenios ambientales internacionales: sobre el cambio climático (Convenio sobre el Cambio Climático [UNCCC]), sobre la biodiversidad (Convenio sobre la Diversidad Biológica [UNCBD]), y sobre desertificación (Convenio sobre la lucha la lucha contra la desertificación [UNCCD]).

Además, se ha fortalecido el grupo de trabajo interinstitucional que trabaja este tema con una visión multisectorial.

Para mayor información consultar:

- *Gobierno Regional Piura; MINAM; PDRS-GTZ. "Piura, una región se adapta al cambio climático". Lima, 2009.*
- *Gobierno Regional Piura; PDRS-GTZ. "Cambio Climático y Desarrollo Rural Sostenible". Piura, 2008.*

Arequipa

¿Cuál cree usted que ha sido el mayor aporte de la implementación de la medida piloto?

La adaptación al cambio climático, es una necesidad que debe implementarse eficazmente. Para ello es importante que se discuta e informe acerca del tema para que los actores sociales estén convencidos de su importancia. Sin embargo, uno de los puntos más importantes es que se incorpore o articule a los instrumentos de gestión existentes para que tenga impacto real.

Otras medidas:

Estrategia Regional de Adaptación al Cambio Climático

Con liderazgo del Gobierno Regional Arequipa

Con el objetivo de generar una estrategia regional consensuada de adaptación al cambio climático, se conformó un equipo técnico. Con ellos se realizaron capacitaciones, conversatorios y presentaciones acerca de los efectos del cambio climático. Este equipo definió los alcances de la política regional de cambio climático con integrantes de la Zonificación Ecológica Económica (ZEE).

Gracias a la aplicación de esta medida, se logró concertar la estructura de la Estrategia Regional de Adaptación al Cambio Climático con entidades locales. En seguida, se preparó el dictamen del Acuerdo Regional respecto de la priorización de una estrategia regional y se publicó en el Diario Oficial El Peruano.

Luego de ello, se elaboró un primer borrador de la estrategia que contiene la aproximación acerca de los principales lineamientos y prioridades para la región.

Para mayor información consultar:

- *Gobierno Regional de Arequipa. "Estrategia Regional de Adaptación al Cambio Climático en la Región". Avance de la propuesta. Arequipa, 2008.*

Arequipa se prepara
Presupuesto participativo y planes de desarrollo se adaptan al cambio

Con el fin de incorporar el cambio climático en los planes de desarrollo y el presupuesto participativo, los municipios Andaray, Machahuay, Tipán y Pampacolca representados por sus equipos técnicos, participaron de capacitaciones y asesorías, junto a su población y los consejos de vigilancia.

Todo el proceso de capacitación y asesoramiento se llevó a cabo relacionándolo de manera permanente con la agenda ambiental regional y el plan agrario de Arequipa. Estas actividades se desarrollaron con el apoyo de Fondo Nacional de Cooperación para el Desarrollo (FONCODES) y el Gobierno Regional de Arequipa.

Para mayor información consultar:

- *Gobierno Regional de Arequipa; Municipalidad Distrital de Andaray. "Plan Estratégico de Desarrollo del Distrito de Andaray". Arequipa, 2008.*
- *Gobierno Regional de Arequipa; Municipalidad Distrital de Machahuay. "Plan Estratégico de Desarrollo Concertado Gestión de Riesgo y Cambio Climático 2008-2018 del distrito de Machahuay". Arequipa, 2008.*
- *Gobierno Regional de Arequipa; Municipalidad Distrital de Pampacolca. "Plan Estratégico de Desarrollo Concertado Gestión de Riesgo y Cambio Climático 2008-2018 del distrito de Pampacolca". Arequipa, 2008.*
- *Gobierno Regional de Arequipa; Municipalidad Distrital de Tipán. "Plan Estratégico de Desarrollo Concertado Gestión de Riesgo y Cambio Climático 2008-2018 del distrito de Tipán". Arequipa, 2008.*

Nueva Zonificación Ecológica Económica
El cambio climático se incorpora al territorio

- Si el clima cambia, el territorio también lo hace. Es por ello, que esta medida plantea la incorporación de la variable del cambio climático en la metodología para determinar la zonificación ecológica económica y el ordenamiento territorial (OT) regional.
- Para lograr sensibilizar a los actores y tomadores de decisión involucrados, se sostuvieron reuniones de capacitación con el equipo técnico del gobierno regional y se definió la matriz de planificación del proceso de la ZEE incluyendo el cambio climático en el proceso metodológico.
- En esta tarea participaron el Gobierno Regional de Arequipa, el Instituto Geológico Minero Metalúrgico (INGEMMET), el MINAM y las universidades de la región.

Para mayor información consultar:

- *Matriz de planificación de actividades del proceso de ZEE.*

Promueven el ordenamiento territorial

Asesoran a distritos de Viraco y Machahuay

Como parte de la implementación de esta medida, se brindó asesoría en la elaboración de estudios de ordenamiento territorial con talleres para identificar la problemática, las potencialidades, los escenarios futuros, entre otros aspectos de los distritos de Viraco y Machahuay. Además, se capacitó en sistemas de información geográfica a integrantes del comité técnico de OT de estos distritos quienes además de comprender el funcionamiento del Sistema de Información Geográfica (SIG), realizaron visitas al campo.

Todo esto permitió elaborar material cartográfico básico y generar una base de datos de las potencialidades (potencial productivo, biodiversidad, turismo y gestión del riesgo y cambio climático) de los dos distritos seleccionados.

Para mayor información consultar:

- *Gobierno Regional de Arequipa; Municipalidad Distrital de Machahuay. "Plan Urbano Rural de Ordenamiento Territorial del Distrito de Machahuay". Machahuay, 2008.*
- *Gobierno Regional de Arequipa; Municipalidad de Viraco. "Plan Urbano Rural de Ordenamiento Territorial del Distrito de Viraco". Arequipa, 2008.*
- *Material cartográfico.*

Más vale prevenir…

El cambio climático nos pone alerta

Los municipios de Andaray y Machahuay, fueron los beneficiarios de la aplicación de esta medida, que consistió en la elaboración de planes de contingencia para afrontar desastres relacionados a los efectos del cambio climático. Para elaborar estos planes, se sostuvieron reuniones distritales en las cuales se definió un plan de trabajo. Luego se coordinó con la Oficina Regional de Defensa Civil para consensuar la estructura del plan de contingencia, para el cual se tomaron en consideración aspectos de economía ambiental como costos que se evitan con un plan de esta naturaleza. Finalmente, se identificaron y evaluaron comisiones de regantes dispuestas a implementar el plan.

El éxito más evidente de esta medida es que se cuenta con planes de contingencia y se ha identificado a los actores de su aplicación. Fue fundamental la participación de COPASA, Comisión Ambiental Regional (CAR) Arequipa, los municipios de Machahuay y Andaray y la Oficina Regional de Defensa Civil.

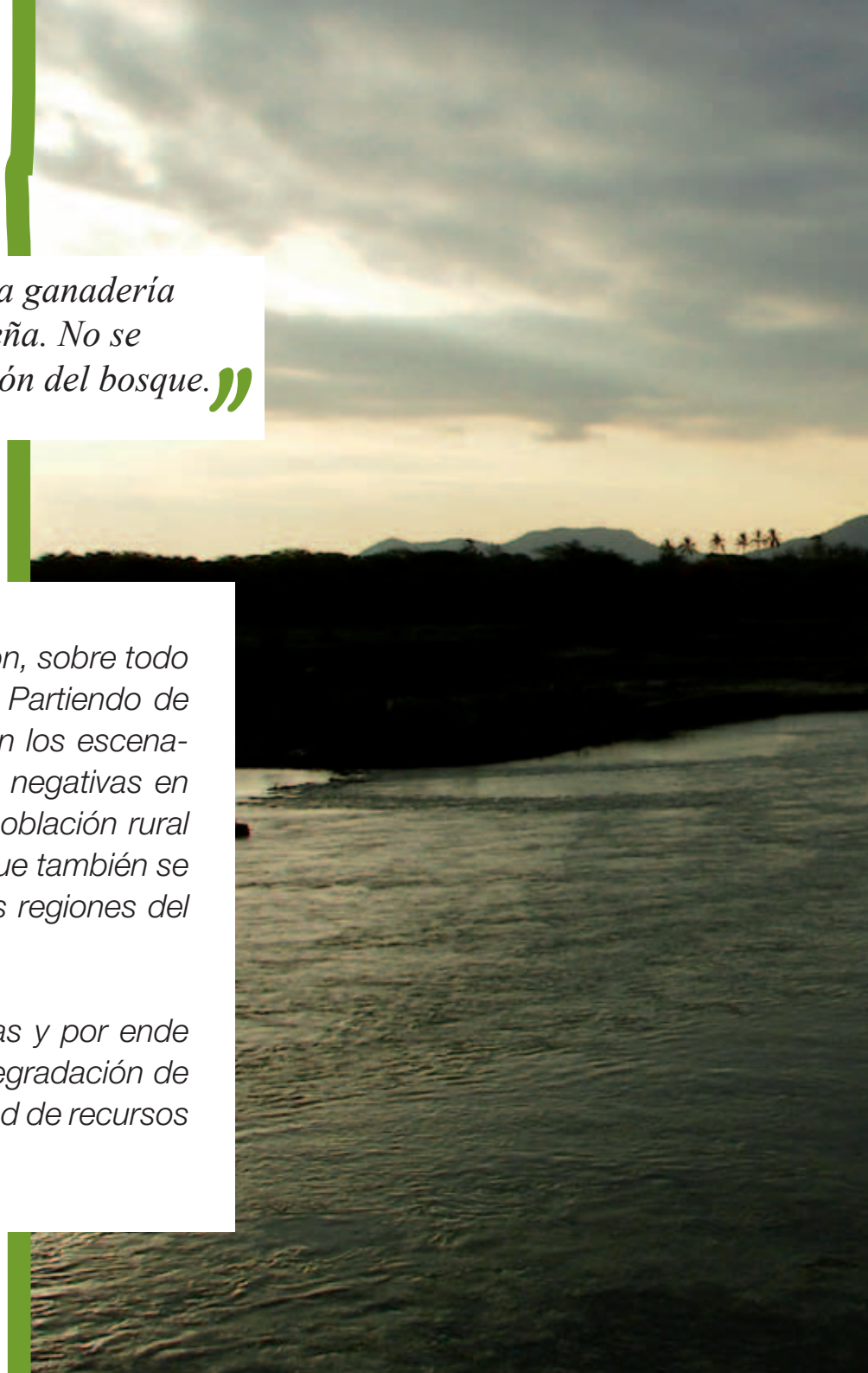
Para mayor información consultar:

- *Gobierno Regional de Arequipa; Municipalidad Distrital de Machahuay. "Plan de Contingencia en el sector agropecuario. Aplicando a efectos del cambio climático (sequía, heladas, olas de frío)". Machahuay, 2008.*
- *Gobierno Regional de Arequipa; PDGR-COPASA. "Plan de contingencia para la sequía en el anexo de Chila Chila, distrito de Andaray". Arequipa, 2008.*

2. Cadenas de valor agrícolas y recursos hídricos

"La apicultura también es un ingreso para la familia, como la ganadería y la poda de las ramas de los árboles, de donde se obtiene la leña. No se obtiene un ingreso económico de la tala, sino de la conservación del bosque."

Eulogio Castillo Ramos
Ex presidente de la comunidad campesina Ignacio Távara Pasapera, Piura



Respecto de la agricultura, se estima que la capacidad de adaptación, sobre todo en los sistemas de subsistencia y de pequeña escala, es limitada. Partiendo de esta hipótesis, los potenciales impactos del cambio climático según los escenarios tendrán, de manera generalizada, significativas consecuencias negativas en la producción agropecuaria en el país, afectando sobre todo a la población rural pobre y sus medios de vida. Sin embargo, vale la pena mencionar que también se esperan impactos positivos en el caso de algunos cultivos y ciertas regiones del país debido a condiciones agroecológicas más favorables.

Asimismo, los impactos del cambio climático sobre los ecosistemas y por ende sobre el ciclo de agua, el retroceso de los glaciares y la continua degradación de las cuencas hidrográficas afectan de manera negativa la disponibilidad de recursos hídricos para el uso doméstico, agrícola, industrial y energético.

Piura

Presentación de caso:

Agua para regar: planificando el uso

La agricultura sigue siendo una de las actividades más importantes de la región. El agua, un recurso cada vez más escaso según las proyecciones bajo la influencia del cambio climático. Poder planificar su uso se ha convertido en una prioridad porque de ello depende la salud, la vida y alimentación de miles de familias.

¿En qué consistió esta medida?

En las provincias de Piura y Sechura, en el ámbito del valle Medio y Bajo Piura, se implementó la medida de actualización de módulos del sistema regulado del distrito de riego. El objetivo de dicha medida fue conocer la necesidad real de agua de los cultivos y las necesidades netas de riego, que permitan planificar la programación de riego, considerando los efectos del cambio climático.

Así, en once parcelas de muestra se midió el consumo de agua para diferentes cultivos (arroz, maíz, algodón, frejol, limón), se registró y dio seguimiento a la fenología y módulos de riego aplicados en las parcelas (suelo, nivel freático, cultivos, riego, entre otros).

Luego se establecieron los factores de corrección, aplicando la estimación de los módulos de riego por método empírico, utilizando el software Cropwat y comparando los módulos de riego por métodos de campo y empíricos. Sobre la base de este análisis, se determinaron los nuevos módulos de riego.

Paralelamente, se realizaron talleres de sensibilización y capacitación a los directivos, personal técnico y usuarios del distrito de riego. Este aspecto fue fundamental para la implementación de la medida, porque la disminución de la cuota o del módulo asignado es un tema muy sensible y hasta puede ser considerado una vulneración de los derechos de los usuarios.

En la aplicación de esta medida participaron la Administración Técnica del Distrito de Riego Medio y Bajo Piura (ahora Autoridad Local del Agua [ALA]), que fue la responsable técnica de la medida; la Junta de Usuarios de Sechura, que coejecutó la medida y participó de las convocatorias a los usuarios para las sesiones de información y capacitación; así como los usuarios y propietarios de las parcelas de muestra, quienes participaron de las mediciones fenológicas, de volúmenes de agua y variación del nivel freático luego de ser sensibilizados acerca de la influencia del cambio climático en el desarrollo de sus cultivos.

Resultados

Se cuenta con una propuesta para la optimización del uso del agua en volumen y frecuencia de riego, en función del tipo de suelo, crecimiento fenológico, profundidad de la napa freática y variables climáticas; lo cual representa ahorros de hasta un 30% en la asignación del agua para los principales cultivos de Piura. Ello permite manejar mejor los periodos de escasez del recurso y disminuir la salinización en la cuenca baja.

La Autoridad Local del Agua, propondrá la planificación de las campañas agrícolas aplicando estos módulos actualizados.

Además, se elaboró una guía para determinar las necesidades hídricas de los cultivos, aplicando métodos indirectos.

El futuro

Con la premisa de reducir el estrés hídrico de las plantas adecuando los intervalos de riego, se pretende replicar la medida a otras áreas del valle medio y bajo para ajustar los valores de los módulos de riego y determinar el grado de influencia de la variable textura de suelo en los cultivos, considerando la variable climatológica como la de mayor incidencia en la determinación de necesidades hídricas de los cultivos.

Para mayor información consultar:

- *Administración Técnica del Distrito de Riego Medio y Bajo Piura. "Guía para determinar las necesidades hídricas de los cultivos aplicando métodos indirectos". Piura, 2008.*

Otras medidas:

Realizan balance en microcuenca de San Juan y El Palmo

Así verifican efectos del cambio climático

Con la finalidad de establecer el balance hídrico anual y verificar los efectos del cambio climático, se desarrolló una metodología de monitoreo hidrológico que comprende el volumen e intensidad de precipitación, así como su frecuencia y la estimación de caudales a lo largo del año, en una microcuenca del páramo que da al río San Juan, en el distrito de Pacaipampa. En el futuro, esta información permitirá mejorar la toma de decisiones considerando la adaptación al cambio climático.

Para cumplir con este reto, la participación de la población fue fundamental. Los equipos de medición se instalaron de manera participativa. Gracias a este trabajo conjunto,

se está levantando y sistematizando información relevante con respecto al aporte de los páramos al balance hídrico.

Los resultados sirven de insumo para el sistema regional de áreas de conservación y los procesos de zonificación ecológica-económica y de ordenamiento territorial, los cuales podrán incorporar la medición de los impactos del cambio climático en sus actividades.

En la implementación de esta medida no podía faltar el gobierno regional, el SENAMHI y la AACHCHP. Además, como para estas mediciones se requieren series históricas de por lo menos tres años, la actividad se seguirá desarrollando con el aporte de la organización no gubernamental NCI.

Para mayor información consultar:

- *Naturaleza y Cultura Internacional. "Informe final: Evaluación del balance hídrico de una microcuenca del ecosistema páramo, ubicada entre los sectores de San Juan y El Palmo, distrito de Pacaipampa". Piura, 2008.*

Buena noticia: ganadería caprina se adapta al cambio climático

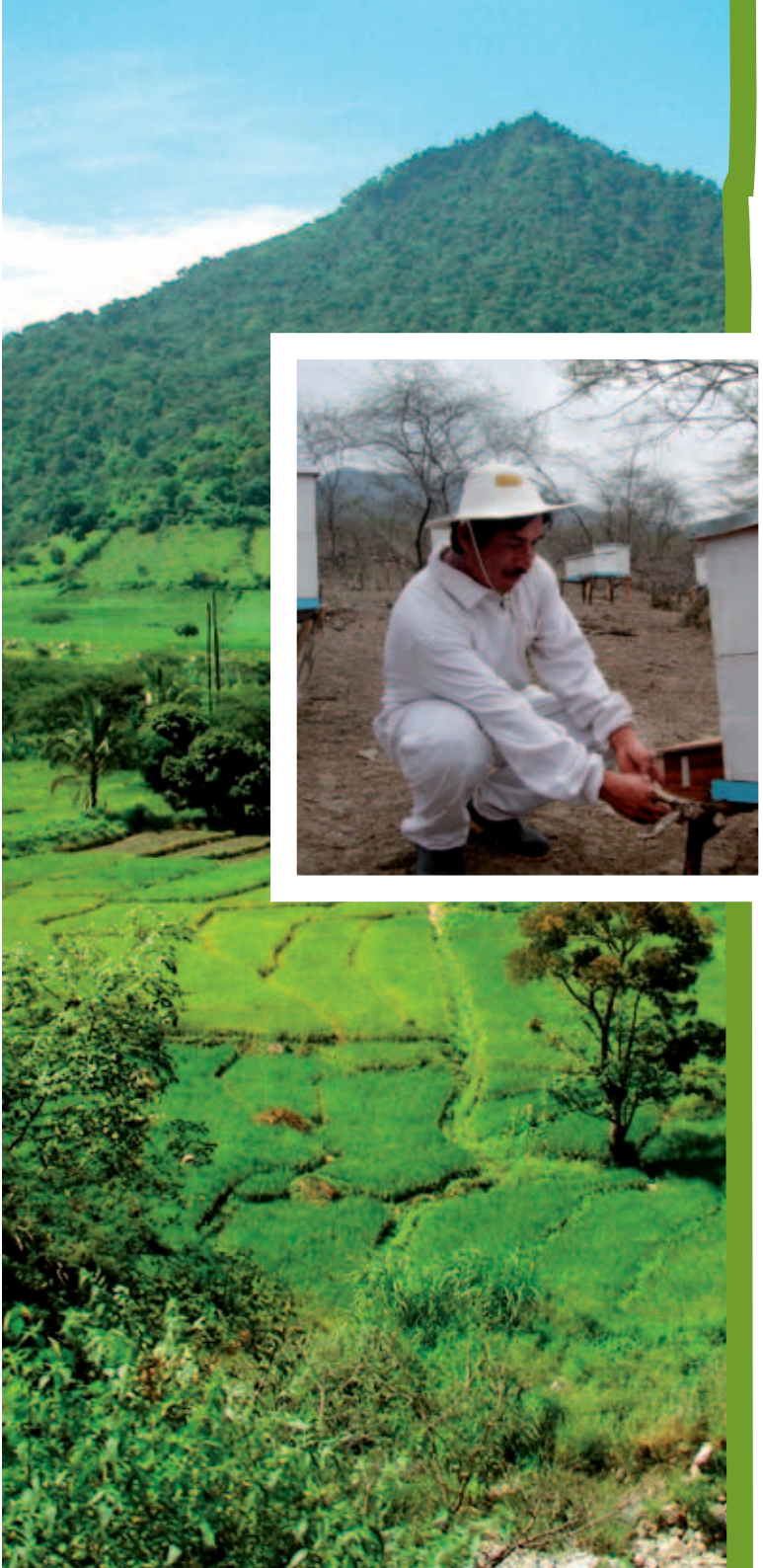
En el bosque seco del distrito de Chulucanas

Gracias a la concurrencia de esfuerzos de la Asociación para el Desarrollo Sostenido y el Gobierno Regional Piura, se ha logrado desarrollar una metodología participativa de evaluación fenológica del algarrobo y la producción de forraje en el bosque seco, asociada al comportamiento del clima. De esta manera se pretende generar conciencia acerca del cambio climático y plantear acciones de adaptación al mismo, en el manejo de la ganadería caprina.

A partir de ahora se cuenta con estudios acerca del comportamiento fenológico del algarrobo, así como un análisis de la capacidad de carga animal del área. Asimismo, gracias a esta medida, se logró fomentar la conciencia y el conocimiento acerca de los posibles impactos del cambio climático en la zona, y se sensibilizó a los actores involucrados con respecto a la necesidad de usar los recursos de manera sostenible, haciendo uso de técnicas de racionalización y almacenamiento.

Para mayor información consultar:

- *Asociación para el Desarrollo Sostenido. "Adaptabilidad al cambio climático de la ganadería caprina del bosque seco para optimizar su producción lechera e incorporarse en cadenas de valor para sus subproductos". Informe final. Piura, 2008.*



Amigos del bosque seco

Desarrollan actividades económicas sostenibles en Morropón

Con la finalidad de realizar y validar actividades económicas utilizando los recursos del bosque seco, compatibles con la conservación y el comportamiento del clima, es que se adoptó esta medida piloto. Para ello se identificaron y desarrollaron actividades económicas alternativas para que las familias que viven en el distrito de Morropón puedan aprovechar los efectos del cambio climático a su favor.

Con la asesoría técnica brindada, se sembraron árboles frutales y se instalaron colmenas para fomentar la apicultura como una de las actividades sostenibles. Participaron la municipalidad distrital de Morropón, el Gobierno Regional Piura, la AACHCHP y el Instituto Superior Tecnológico de Morropón.

Para mayor información consultar:

- *Municipalidad Distrital de Morropón. "Articulación de acciones de conservación y desarrollo de actividades económicas validadas en el bosque seco de la Comunidad Juan Velasco Alvarado del distrito de Morropón". Piura, 2008.*

Un pequeño aliado

Cultivo del frijol caupí para diversificar la producción

La Dirección Regional de Agricultura (DRA) de Piura, la AACHCHP y el Gobierno Regional Piura, unieron esfuerzos para darle una alternativa a los agricultores de los distritos de Sullana y Tambogrande.

Trabajando de la mano, estas instituciones brindaron capacitación, asistencia técnica e instalaron parcelas demostrativas en el cultivo del frijol caupí para que los agricultores diversifiquen su producción y adapten sus actividades al cambio climático.

Gracias a la investigación realizada, se demostró que el frijol caupí se puede sembrar después de la campaña del arroz, usando la humedad restante y se logró sensibilizar y capacitar a los agricultores en la zona en métodos de producción orgánica de frijol caupí.

Sin embargo, el rendimiento en producción orgánica es muy bajo debido al aumento de plagas debido al cambio climático. Esto ha despertado el interés por investigar y desarrollar prácticas de control biológico.

Para mayor información consultar:

- *Dirección Regional de Agricultura de Piura. "Instalación de módulos de parcelas demostrativas de frijol caupí en el sector Mallares, distrito de Sullana, valle del Chira y sector Hualtaco, distrito de Tambogrande, valle de San Lorenzo". Informe final. Piura, 2008.*

Arequipa

" Como usuaria estoy muy contenta con la nueva distribución del agua ya que todos riegan por igual, el grande y el chico. Ya no hay abusos; antes se imponía la ley del más fuerte y las mujeres éramos atropelladas. "

Josefa Ranilla Vásquez
Agricultora de la Comisión de Regantes de Rituy

Presentación de caso:
Almacenando el futuro

Una de las estrategias para asegurar el desarrollo sostenible de las localidades, es generar conocimiento y desarrollar habilidades. Esta medida piloto tuvo como objetivo capacitar a los agricultores de Castilla Media en la mejora de la producción de forraje, así como en la construcción de almacenes y microrreservorios de agua para mejorar la gestión del recurso hídrico en la chacra.

¿En qué consistió esta medida?

El primer paso fue la sensibilización de los agricultores acerca de la importancia y los beneficios de almacenar el forraje de manera planificada para la alimentación del ganado. El segundo paso, la capacitación en la construcción de almacenes y la producción de forraje.

La ocurrencia de heladas y sequías cada vez más frecuentes y más intensas, causa pérdida de ganado y pone en riesgo los medios de vida de

las familias. La producción de forraje y la conservación en almacenes es una buena estrategia para reducir la vulnerabilidad de la producción ganadera y de las familias que dependen de ella.

De manera complementaria, se promovió y apoyó una investigación de tesis para evaluar cinco variedades de avena forrajera sometidas a diferentes frecuencias de riego, para identificar cuál de ellas mostraba mayor adaptación y así determinar la rentabilidad económica de las diferentes variedades.

Resultados

Hasta el cierre de la medida piloto se construyeron quince almacenes con el acompañamiento de técnicos; al mismo tiempo se instalaron parcelas demostrativas para la promoción y capacitación en el manejo de forraje.

Para compartir esta experiencia, se cuenta con un manual didáctico para sensibilizar acerca de las ventajas de conservar alimento para el ganado pensando en las épocas de estiaje. Contiene, también, información acerca de cómo calcular el área de cultivo necesario, la mejor ubicación de los almacenes y una guía, paso por paso, para su construcción.

Además, se lograron construir cinco microrreservorios de agua.

Según la experiencia desarrollada, podemos afirmar que la avena es una interesante alternativa a la alfalfa.

El futuro

La instalación de parcelas demostrativas despertó el interés en la población y es un mecanismo muy eficaz para aprender y construir con las familias.

El almacenamiento de forraje es clave para evitar pérdidas durante las épocas de sequía o heladas. Con poca inversión inicial y material de la zona se pueden construir almacenes de adobe.

Para mayor información consultar:

- *Gobierno Regional de Arequipa; PGRD-COPASA. "Manual para la construcción de almacenes de forrajes". Arequipa, 2008.*

Otras medidas:

Investigan cultivos

Buscan los que mejor se adaptan al cambio climático

Tres tesis de la Universidad Nacional San Agustín de Arequipa, fueron acompañadas por especialistas en el marco de la aplicación de esta medida. "Evaluación de cinco variedades de avena forrajera (Avena sativa L.), con diferentes frecuencias de riego en el distrito de Andaray, provincia de Condesuyos, Arequipa", "Plan de manejo de residuos sólidos para la futura área de conservación privada Lomas de Atiquipa" y "Revitalización urbana del balneario de Tingo, Parque Metropolitano", fueron los títulos de estas investigaciones.

Para mayor información consultar:

- *QUISPE Taco, Henry Remigio. "Evaluación de cinco variedades de avena forrajera (Avena sativa L.) con diferentes frecuencias de riego en el distrito de Andaray, provincia de Condesuyos". Proyecto de tesis para optar el título profesional de ingeniero agrónomo. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Arequipa, 2008.*

El ABC de la adaptación agropecuaria

Nuevos cultivos para nuevos tiempos

Con la participación de las Juntas de Usuarios y las Comisiones de Regantes de Andaray y Yanaquihua, se preparó una guía técnica de medidas de adaptación al cambio climático en la producción agropecuaria, a través de talleres participativos a los que también asistieron las poblaciones locales.

Entre los resultados de esta medida, se logró cambiar los cultivos tradicionales a cultivos alternativos como: alcachofa, avena, alfalfa, yarahua, reigrass, kiwicha, quinua, canola, haba, ajo, trigo mejorado, uva, durazno, entre otros; los cuales se instalarían de acuerdo al tipo de suelo y la variabilidad climática interanual.

Para mayor información consultar:

- *ALEGRE, Renán (consultor PGRD-COPASA). "Medidas de Adaptación al Cambio Climático en Arequipa". Informe final. Arequipa, 2008.*

3. Comunicación y educación ambiental

Piura

"Esta medida permitirá promover la investigación en estos temas como aporte al desarrollo regional, articulando a las instituciones y organismos que manejan la gestión del recurso hídrico, la actividad económica productiva, entre otras."

Ursula Olguín
Gobierno Regional Piura

Presentación de caso:

Educando para el cambio climático

Sensibilizar para el cambio climático es una tarea muy difícil aún. A veces se le considera un problema científico o político que no tiene que ver con nuestras vidas cotidianas. Es por ello que el trabajo desde la escuela se hace vital para generar conciencia en la población desde su formación inicial.

¿En qué consistió esta medida?

En la provincia de Morropón se logró insertar el tema cambio climático en la currícula escolar de la I.E. Nuestra Señora del Rosario, Pambarumbe, del distrito de Santa Catalina de Mossa en el área de ciencia y ambiente se actualizó la curricula, incorporando temas sobre ecologia, legislación ambiental, ecosistemas, uso racional de los recursos naturales, cambio climático, entre otros. La I.E. Nuestra Señora del Rosario, en coordinación con la municipalidad distrital, el Gobierno Regional Piura y la estrecha participación de la población, implementaron esta medida.

El efecto multiplicador fue evidente cuando, además de los docentes y alumnos, los padres de familia de la institución se involucraron en los procesos de capacitación y sensibilización, aplicando algunas medidas básicas de adaptación al cambio climático.

Es de suma importancia conocer el impacto que puede tener el cambio climático en la salud y en los procesos de desarrollo sostenible en general y crear conciencia sobre el tema en la población. Trabajar con los alumnos de una escuela genera un factor multiplicador, pues a través de ellos también se logra comunicarse con los padres de familia y por ende con una gran parte de la sociedad civil.

Como producto de la aplicación de esta medida, se consolidó la organización ecológica del Programa Árbol Limpia el Medio Ambiente (ALMA), formado por alumnos, profesores y miembros de la comunidad, que tiene por finalidad concientizar en temas ambientales y generar información acerca del cambio climático.

También se crearon varios espacios para la explicación y aplicación directa de lo aprendido en relación a la adaptación al cambio climático y temas ambientales en general. Así, se abordaron temas como viveros, arborización, manejo de pequeños bosques, biohuertos, composteras, pequeñas granjas de ovinos y reciclaje de residuos sólidos.

Finalmente, se ha elaborado un sistema de acompañamiento que consiste en charlas y círculos de autoaprendizaje, y mediante concursos escolares de plantas ornamentales y dibujos se trata de incrementar el interés de los alumnos en estos temas.

Resultados

El resultado más importante es el involucramiento de la comunidad escolar en la construcción de una conciencia clara y proactiva respecto del cambio climático. Así, los profesores son capacitados en el tema de cambio climático y lo incorporan en su trabajo diario.

Asimismo, los padres de familia, autoridades locales y la comunidad organizada participan en jornadas teóricas y prácticas para adaptarse al cambio climático, así como para aprender a mitigar la emisión de gases de efecto invernadero y temas de gestión ambiental.

La evidencia de este resultado y de su impacto en la comunidad es que la comunidad ha organizado el reciclaje de residuos sólidos; es decir que las experiencias realizadas en los campos prácticos se masifican y se aplican a la vida diaria.

Finalmente, es importante mencionar que se ha logrado financiar la continuación del proyecto Nutrición, Educación y Salud y la aprobación de un proyecto de reforestación, con fondos del presupuesto participativo.

El futuro

Para replicar esta experiencia es importante considerar que las instituciones educativas son el pilar fundamental para la concientización respecto de los temas de desarrollo y medio ambiente en la comunidad. La educación de pares, de alumnos a otros alumnos, es una experiencia con mucho potencial para la difusión de mensajes y prácticas.

También es importante involucrar al sector público y al privado como soporte y respaldo de las actividades en el aspecto financiero pues ello ha facilitado enormemente la aplicación de la medida, e incluso permite dar continuidad a los procesos generados.

Para mayor información consultar:

- *Gobierno Regional Piura. Materiales educativos elaboradas sobre el cambio climático.*
- *I.E. Nuestra Señora del Rosario, Pambarumbe, distrito Santa Catalina de Mossa, provincia Morropón. "Aplicación de la unidad de aprendizaje El cambio climático, influencia en la salud y en el desarrollo sostenible". Informe final. Piura, 2008.*

Imágenes del cambio climático

La cuidadanía y la opinión pública es otro importante espacio para trabajar con herramientas de comunicación que buscan generar conciencia acerca del impacto del cambio climático. Es por ello que el Gobierno Regional Piura, en coordinación con PDRS-GTZ organizaron la exposición fotográfica "El cambio climático en Piura".

El objetivo era, crear conciencia y aprendizajes sobre el tema, impactos y medidas de adaptación, en las autoridades, instituciones, organizaciones públicas y privadas, estudiantes y cuidadanía en general.

¿En qué consistió esta medida?

La exposición fotográfica en Piura, tiene como antecedente, la exposición "El clima cambia, mi vida también", la cual muestra treinta testimonios de pobladores de diferentes partes del Perú que comentan acerca del impacto que tiene el cambio climático en su vidas.

En Piura, el concepto de la exposición surgió como un espacio de aprendizaje, enmarcado dentro del proceso de comunicación y educación ambiental regional, convirtiéndose, por la dimensión de lo expuesto en una interesante propuesta itinerante, precisamente por la demanda de quienes fueron, desde su inauguración, a conocer las imágenes y contenidos de la exposición.

Los impactos del cambio climático en Piura; El cambio climático: Testimonios; Piura, una región que se adapta al cambio climático y El clima cambia, nosotros también; son el conjunto de temas que desarrolló la muestra, haciendo visible el fenómeno, sus impactos negativos, pero también positivos, el quehacer de las autoridades y otros organismos, así como las percepciones de la población y los cambios en sus medios de vida para adaptarse a esta nueva realidad.

Desde su inauguración en julio del 2008, "El cambio climático en Piura", ha sido instalada en más de 12 espacios, regionales y locales; de diversas instituciones y organizaciones que se sumaron a los objetivos de generación de aprendizajes sobre el tema. Logrando incidir en los tomadores de decisión y contribuyendo con la formación de una ciudadanía ambientalmente responsable, consciente de los cambios y de los impactos, especialmente en el sector productivo.

Paralela a la exposición y en el marco de la implementación de medidas piloto en Piura, se realizó el programa radial "El clima cambia, yo también", vía radio local "Cutivalú", permitiendo promocionar el espacio, pero sobre todo difundiendo las acciones realizadas durante la implementación de las experiencias piloto en Piura.

Resultados

La adaptación local de la exposición nacional, logra generar un mayor grado de identificación que puede ser más profunda al lograr testimonios a nivel distrital. Por ello, la exposición se convirtió en un espacio de aprendizaje acerca del complejo tema del cambio climático, nuevas propuestas para afrontar sus efectos, medidas y prácticas de adaptación, estrategias locales, así como prácticas concretas.

De esta exposición resultó una publicación con testimonios de la región Piura que permitirá el contacto con una mayor cantidad de público.

Futuro

El fuerte compromiso asumido por las instituciones educativas de la región ha generado un gran interés en los niños y jóvenes estudiantes. Es por eso que se recomienda establecer una plataforma con instituciones y organizaciones

que trabajen el tema, públicas y privadas, y con la Dirección Regional de Educación de Piura, para incluir el tema del cambio climático en la currícula educativa.

Por el carácter itinerante de la exposición, la coordinación con los auspiciadores es indispensable. Se requiere la disposición de los gobiernos regionales para brindar presupuesto y logística para la instalación de la exposición en sus distritos. Para ello es importante la difusión del evento y el trabajo que se haga con los medios de comunicación locales.

Para mayor información consultar:

- *Gobierno Regional Piura; PDRS-GTZ. "El cambio climático en Piura: algunos testimonios". Lima, 2009.*

3 Exposición fotográfica itinerante, organizada por el Ministerio del Ambiente (MINAM), la cooperación técnica alemana (GTZ), el servicio alemán de cooperación social-técnica (DED) y la Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (SPDA), Publicación: MINAM/ GTZ/ DED/ SPDA: El clima cambia, mi vida también. 30 testimonios. Lima, 2008.

Otras medidas:

Desde la escuela: promueven adaptación al cambio climático

Con concurso escolar interprovincial

Para que los integrantes de la comunidad educativa se sensibilicen acerca del tema del cambio climático y promuevan el tema de adaptación en la región, se organizó el primero concurso escolar interprovincial "Cambio climático: a un problema global, una respuesta local".

Participaron escolares de las provincias de Ayabaca, Talara, Sullana y del distrito de Pacaipampa. El concurso tuvo como otro de sus objetivos, fortalecer e integrar el conocimiento sobre el cambio climático y su influencia en los principales ecosistemas (bosque seco, bosque nublado y páramos). Producto de esta medida se cuenta con bases del concurso así como el informe de las experiencias desarrolladas por los alumnos en el concurso.

El concurso fue organizado por Naturaleza y Cultura Internacional en coordinación con SENAMHI, ADS, Proyecto Páramo Andino, Ecobona, la Universidad de Piura, las unidades de gestión educativa de Ayabaca, Talara, Sullana y la red educativa local del distrito de Paicapampa.

Para mayor información se pueden revisar los materiales de sensibilización como cartillas, afiches y spots radiales.

Capacitación para la adaptación
En comunidad campesina de Chulucanas

La comunidad campesina de José Ignacio Távara Pasapera, está ubicada en Chulucanas y en ella se desarrolló un programa de capacitación con la finalidad de generar conciencia en la población escolar y comunal, acerca de la necesidad de conservar los recursos naturales y el medio ambiente, así como para brindar herramientas apropiadas para aumentar la capacidad de adaptación y aplicar medidas de mitigación.

Gracias a esta capacitación, los pobladores y la comunidad educativa de dicha localidad, incrementaron su conocimiento acerca de los problemas del cambio climático para su entorno, el ecosistema bosque seco, y qué medidas tomar para adaptarse al cambio climático.

Para mayor información se pueden consultar las siguientes publicaciones:

- *Asociación para el Desarrollo Sostenido. "Desarrollo de un programa piloto de capacitación sobre adaptación al cambio climático en la comunidad campesina Ignacio Távara". Informe final. Piura, 2008.*

Escuelas rurales en acción
Se capacitan para enfrentar el cambio climático

En el distrito de Tambogrande (Locuto), se implementó una medida piloto para informar y educar acerca del cambio climático y la conservación del medio ambiente en las escuelas rurales de la zona. Esta medida fue implementada por la comunidad educativa de Locuto, con el apoyo de la Universidad de Piura, en coordinación con el Gobierno Regional Piura. Se diseñó y ejecutó una currícula piloto para la educación acerca del cambio climático y la conservación del medio ambiente en dichas escuelas.

Para mayor información consultar:

- *Universidad de Piura. "Informe final: comunicación, capacitación y educación sobre el cambio climático y la conservación ambiental en zonas rurales de la región Piura". Piura, 2008.*

Arequipa

" Es loable ver cómo desde los primeros años de formación se les da responsabilidades a los alumnos, porque aspectos tan simples como la organización, les va a ayudar en el futuro a desarrollar una planificación adecuada en los distintos roles que asuman. "

Jorge Lira Torres
Director Ejecutivo del Proyecto Especial COPASA

Presentación de caso:

"Conociendo mi mundo, me adapto al cambio"

Este es el lindo título de una serie de cuatro libros educativos dirigidos a niños y niñas de nivel primario que elaboraron las UGEL de Castilla y Condesuyos, junto a los docentes de la región. El objetivo de este material pedagógico, fue concientizar a los más pequeños en el tema del cambio climático y facilitar la interacción con sus docentes para la comprensión de aspectos básicos de este tema.

Los beneficiarios de esta medida fueron las niñas y niños de los distritos de Viraco, Machaguay, Tipan, Uñón y Pampacolca, en Castilla, y los distritos de Andaray y Yanaquihua, en Condesuyos. Este material es parte de la incorporación del tema del cambio climático en la currícula escolar de estas localidades.

¿En qué consistió esta medida?

La definición de los insumos educativos de trabajo sobre el tema de la adaptación al cambio climático se dio en función al análisis de la propuesta curricular de las instituciones educativas seleccionadas.

Los especialistas de las UGEL dieron sus alcances y sugerencias para identificar contenidos y procesos de aprendizaje. Además, se consideraron las características de la zona. Se acordó trabajar cuatro cuadernos, dedicados a diferentes niveles de la educación inicial y primaria.

Los docentes en los distritos de Castilla y Condesuyos fueron preparados en cursos de capacitación acerca del manejo y uso del material didáctico en su estructura, contenidos, trabajos de aplicación para niños, juegos de aprendizaje, entre otros.

Para mejorar la aplicación se formó una red integrada de docentes dedicada a elaborar un plan de trabajo y afinar las actividades previstas, dirigido siempre bajo el marco legal de la UGEL.

Resultados

Además de contar con las publicaciones que son el resultado de un trabajo cooperativo esperanzados en el sector educativo local, el resultado más importante es el involucramiento de la comunidad escolar en la construcción de una conciencia clara y proactiva respecto del cambio climático. Así, los profesores son capacitados en el tema de cambio climático y lo incorporan en su trabajo diario. Incluso, han formado redes de docentes que sirven como espacios de diálogo acerca del tema, fomentando el autoaprendizaje.

Las niñas y niños de la zona son más conscientes del cambio climático y aprenden de manera simple acerca de los impactos y las medidas de adaptación. Ellos transmiten lo aprendido a sus hogares y se han organizado en brigadas escolares para planificar y realizar actividades dedicadas a la adaptación al cambio climático.

Los padres de familia, autoridades locales y la comunidad organizada participan en jornadas teóricas y prácticas acerca de cómo adaptarse al cambio climático y aprender a mitigar la emisión de gases de efecto invernadero y temas de gestión ambiental.

La evidencia de este resultado y de su impacto, es que la comunidad ha establecido el reciclaje de residuos sólidos; es decir que las experiencias realizadas en los campos prácticos se masifican y se aplican a la vida diaria.

Aprendizajes y futuro

La adaptación a currículas ya existentes, ha permitido incorporar el tema del cambio climático de manera transversal y no como una carga adicional para los docentes. La base de competencias, actitudes y valores que ya existe, por ejemplo, para la gestión de riesgos sirvió para crear una cultura de comprensión hacia el cambio climático.

El involucramiento de los especialistas de las UGEL y los docentes de una manera muy participativa, así como la adaptación del material a las necesidades específicas de las zonas donde trabajan, fomentó la alta voluntad de usar el material en la currícula escolar.

A parte del sector educativo, el proceso entero también contó con el respaldo de las municipalidades y el sector salud. Ese conjunto de aliados permitió difundir el tema de manera transversal.

Para mayor información consultar:

- *Gobierno Regional de Arequipa; PGRD-COPASA*
  - *"Conociendo mi mundo me adapto al cambio climático". Cuatro cuadernos de trabajo para alumnos del nivel inicial al sexto grado. Arequipa, 2008.*
  - *"Guía para la enseñanza de la gestión de riesgos de desastres naturales en instituciones educativas del nivel primario. UGEL Castilla". Arequipa, 2007.*
  - *Dos cuadernos de trabajo de la red. "Docentes comprometidos frente al cambio climático. Nivel primaria y secundaria Andaray". Arequipa, 2008.*
  - *"Docentes promotores de la adaptación al cambio climático. Nivel primaria Ispacas". Cuaderno de trabajo para docentes. Arequipa, 2008.*
  - *Tres cuadernos de trabajo de la red. "Nivel inicial y secundaria Yanaquihua". Cuaderno de trabajo para docentes. Arequipa, 2008.*

Sen.si.bi.li.za.ción

Esta palabra es clave para la aplicación de medidas sostenibles. Mientras más personas, funcionarios y actores sociales clave sean conscientes de los efectos del cambio climático y la forma de afrontarlos, más fácil será la tarea.

En la provincia de Castilla y Condesuyos, en los distritos de Viraco, Machaguay, Tipan, Uñón Pampacolca, Andaray y Yanaquihua, se realizaron una serie de talleres y charlas con docentes, autoridades y organizaciones de base, con la participación de grupos juveniles.

¿En qué consistió esta medida?

Estas actividades se coejecutaron con las municipalidades de los distritos y el PGDR-COPASA. La información que se brindó de manera inicial en charlas, se profundizó a través de talleres, destinados a representantes del sector público y de la sociedad civil.

Para dar sustento al desarrollo del tema de cambio climático en las escuelas se ha fomentando la organización de redes de docentes en el ámbito local y regional. Además, se apoyó la formación de brigadas escolares que permiten a los propios alumnos asumir el liderazgo y la organización de actividades en torno a la adaptación al cambio climático en su entorno.

Estas brigadas tienen como objetivos: dar a conocer la problemática del calentamiento global y posibles medidas de adaptación ante el cambio climático, fomentar acciones del cuidado del medio ambiente y difundir actividades a favor del mismo. Entre las actividades que realizan, destaca la difusión en espacios radiales, "grafichanga" y concursos de slogans.

Resultados

La transferencia de elementos de enseñanza a la práctica ha favorecido la implementación del tema en la vida diaria de los pobladores. Sienten y conocen la necesidad de adaptarse al cambio climático y participan numerosamente en los talleres de capacitación.

Los docentes se capacitan e intercambian ideas con sus colegas en reuniones mensuales. Para eso usan tiempos fuera del horario escolar, lo cual demuestra la alta prioridad que le dan al tema.

Los niños y niñas de las brigadas escolares tienen conocimientos básicos del tema y siguen capacitándose con el apoyo de sus profesores y expertos invitados a sus reuniones. Además, transmiten los resultados de sus reuniones a otros niños y niñas de su edad y a sus padres, y difunden información en su comunidad.

Aprendizajes y futuro

La inclusión de todos los miembros de la comunidad en los procesos de sensibilización es un importante paso hacia la transferencia de actividades pedagógicas de la temática de cambio climático en todos los ámbitos de la vida pública y social del municipio.

Las brigadas escolares son un factor crucial para el éxito de la sensibilización y concientización de la comunidad. Los escolares hacen efecto multiplicador en sus hogares a sus padres, familiares y amigos, lo que se evidencia en las reuniones sostenidas con pobladores del lugar en temas como el uso del agua, ordenamiento de riego, participación en el presupuesto participativo, entre otros.

Para mayor información consultar:

- *Cuñas radiales sobre adaptación al cambio climático.*

Otras medidas:

Jugando y aprendiendo

Uno aprende mejor

En el marco de esta medida y haciendo uso de la poderosa herramienta del eduentretenimiento, se diseñaron y elaboraron materiales de educación y sensibilización de acuerdo a la realidad regional.

Para mayor información consultar:

- *Gobierno Regional de Arequipa; PGRD-COPASA.*
  - *"Ludo climático". Arequipa, 2008.*
  - *"Climatolandia". Arequipa, 2008.*
  - *"El Coropuna y el cambio climático 1: La historia real". Arequipa, 2008.*
  - *"El Coropuna y el cambio climático 2: Las Aventuras de Jaimito". Arequipa, 2008.*
  - *"El Coropuna y el cambio climático 3: Jacinto adaptándose al cambio climático". Arequipa, 2008.*
  - *"Takiy kausaypaq. Canto a la vida. Cancionero de cambio climático". Arequipa, 2008.*

Tareas transversales

Adicionalmente a los temas de planificación territorial, inversión y políticas públicas, las cadenas de valor agrícolas, la gestión de recursos hídricos y la comunicación y educación ambiental, se ha señalado la importancia de incursionar en temas complementarios como la generación y difusión de información climática local y la sistematización y difusión de las experiencias en adaptación al cambio climático. En el presente capítulo se resumen las actividades desarrolladas en ambas regiones en este marco.

1. Generación, difusión y acceso a información local sobre la variabilidad climática

El adaptation policy framework para la adaptación al cambio climático del PNUD, señala como primer paso el análisis de los impactos, actuales y futuros, del cambio climático. En teoría, conocer los impactos en el territorio es la base para la identificación y priorización de las actividades de adaptación.

En la realidad aún existe poca información al respecto, sobre todo en el ámbito local. Por otro lado, también las proyecciones a futuro se basan en estimaciones de los niveles de emisiones de gases de efecto invernadero, lo que implica un alto grado de incertidumbre, aún más al momento de hacer estas proyecciones a escalas más pequeñas.

Respecto a este tema existen varias preguntas. Por ejemplo, ¿Cuál es la información mínima necesaria para poder actuar, qué niveles de incertidumbre son manejables y cuáles son los costos de esta información? Es difícil dar respuestas generales y las decisiones dependerán de cada contexto.

Mientras no se dispone de información más confiable, la toma de decisiones debe basarse en la información disponible. Sin embargo, para analizar los impactos del pasado y los actuales, sí existen métodos prácticos y económicos como el trabajo con bioindicadores, que puede ser muy útil en este contexto.

En el marco de la medida piloto también se han recopilado testimonios que muestran las percepciones de la gente local de los impactos del cambio climático y que cuentan de las experiencias al respecto.

Otro tema importante es la accesibilidad a la información y la presentación a diferentes tipos de usuarios. De la información climática local disponible, poca se adapta a las necesidades de los destinatarios, que pueden ser políticos para la toma de decisiones respecto de las inversiones, técnicos que elaboran estudios o diseñan proyectos o agricultores que necesitan saber que cultivos sembrar en que mes. Cada uno tiene un modo particular de vida y, por lo tanto, de consumir la información.

2. Up-scaling de experiencias y lecciones aprendidas

El clima siempre ha cambiado y en el transcurso del tiempo las poblaciones han logrado adaptarse a estos cambios. Sin embargo, el cambio climático global actual implica cambios mucho más rápidos y fuertes en el sistema climático y, por ende, es poco el tiempo con el que cuentan los sistemas naturales y humanos para adaptarse.

Si bien existe mucho conocimiento de cómo se enfrentaron estos cambios históricamente, no ha sido muy valorado en el pasado y la información no se encuentra sistematizada y accesible. Ahora resulta más oportuno aún recopilar estos conocimientos y analizar la utilidad para los nuevos procesos y medidas de adaptación. De igual manera es importante crear flujos de información continuos e intercambiar y compartir las experiencias en plataformas y redes, para así fomentar el aprendizaje conjunto y mejorar la eficiencia y eficacia de las medidas de adaptación al cambio climático.

Desde la planificación y durante la implementación de la medida piloto, compartir la información y sistematizar y compartir las lecciones aprendidas de la intervención tiene la más alta prioridad. Durante talleres y seminarios se presentaron los enfoques de intervención y los avances de las actividades, y en muchos de los casos los resultados se publicaron.

Aunque se trata de medidas en el ámbito local, el supuesto es que la experiencia pueda servir de ejemplo tanto para réplicas en otras regiones como de insumo para la formulación de estrategias y políticas regionales y nacionales. En este contexto vale resaltar, que no se trata solamente de las experiencias exitosas, sino también del aprendizaje de lo menos exitoso para evitar que se repitan los mismos errores.

Piura

Presentación de caso:

Información para la decisión

Evaluación de indicadores de cambio y variabilidad climática en la región Piura

Esta medida se adopta con el objetivo de encontrar e identificar señales de tendencias o cambios en los patrones de comportamiento de la precipitación y la temperatura en la región Piura, para facilitar la toma de decisiones y definir qué medidas de adaptación al cambio climático priorizar. En ella participaron el SENAMHI como el responsable técnico de la medida y de la provisión de información científica, la AACHCHP en la coejecución, la Universidad Nacional de Piura en la asesoría técnica para el análisis de información climática y la DRA de Piura para establecer acuerdos institucionales para el uso de resultados en la planificación agraria.

¿En qué consistió esta medida?

Para la toma de decisiones para la adaptación al cambio climático es necesario disponer de información básica sobre el comportamiento del clima. En el marco de esta medida piloto en Piura se han evaluado índices e indicadores locales y regionales de un conjunto de veinte estaciones meteorológicas localizadas en la región, para detectar cambios en el clima durante el período 1970-2008. Se definieron un conjunto de índices relativos a temperatura y precipitación que servían para describir los cambios climáticos en la intensidad, la frecuencia y la duración de los episodios extremos de temperatura y precipitación, con una estimación de datos diarios, eligiendo índices moderadamente extremos para permitir períodos de retorno inferiores a un año y lograr un adecuado análisis temporal (aplicación del programa RCLIMDEX desarrollado por la National Climate Data Centre [NCDC] de NOAA).

Sobre la base de lo anterior se elaboró un estudio sobre el efecto del cambio climático en la modificación del clima en la región. Para ello se utilizó información de la climatología sinóptica regional, la climatología local y los índices estimados, analizando sus cambios y tendencias.

Resultados

Se logró actualizar la base de datos meteorológicos de la Dirección Regional del SENAMHI, a nivel diario y mensual.

Los principales hallazgos son:

- Modificación súbita del régimen de lluvias[4] e incremento y tendencia de la precipitación anual en 5 a 35%, durante el período 1970-2008.
- Incremento de la temperatura media multianual en +1 °C en las zonas alto andinas y mayor de + 1 °C en la zona costera de Piura.
- Incremento futuro de las temperaturas extremas (máximas y mínimas) en aproximadamente +/- 10%, respecto a su valor actual.
- Disminución de las temperaturas mínimas decídales en las zonas alto andinas, que generan heladas agrometeorológicas frecuentes.

4 El incremento de la intensidad de lluvias y disminución de su duración en la estación de verano, y aumento de días consecutivos sin lluvias que originan sequías hidrológicas prolongadas en las zonas andinas de la región.

Los índices estimados son útiles para ser incorporados en los lineamientos de política para el desarrollo regional, y particularmente en las propuestas de medidas de adaptación al cambio climático.

Aprendizajes y futuro

Estos resultados obtenidos deberían incorporarse en los sistemas de vigilancia existentes.

La experiencia ha mostrado la importancia de conocer y evaluar índices e indicadores del clima como punto de partida. Esto ayuda a comprender mejor los mecanismos de variabilidad climática, para luego analizar los impactos del cambio climático en la climatología regional.

Es necesario contar con una serie larga de datos meteorológicos, confiables y de calidad. Al mismo tiempo, es importante velar por el mantenimiento, representatividad y sostenibilidad de la red de estaciones meteorológicas.

En esta experiencia se reconoció la necesidad de implementar un sistema de monitoreo y evaluación de los escenarios climático elaborados en el marco del PROCLIM.

Para mayor información consultar:

- *SENAMHI. "Evaluación de indicadores de cambio y variabilidad climática en la región Piura". Informe final. Piura, 2008.*

Arequipa

Presentación de caso:

Información para la decisión

Elaboración de escenarios climáticos para la región Arequipa

La información generada a través de escenarios climáticos debe ser la base para la elaboración de planes de cambio climático o para estudios de impactos y vulnerabilidad al cambio climático, ya que conociendo la vulnerabilidad existe la posibilidad de preparar medidas de adaptación. Para el caso de Arequipa no existía esta información a escala regional.

Con la participación del Gobierno Regional de Arequipa, del SENAMHI, la Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial (Córpac) y el Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos-Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CPTEC/INPE) de Brasil, el cual elaboró el estudio, se aplicó esta medida con la finalidad de analizar las tendencias y extremos hidroclimáticos y elaborar escenarios climáticos futuros para la región Arequipa.

¿En qué consistió esta medida?

Se solicitó y evaluó la información ya existente del SENAMHI y de Córpac acerca del clima en la región Arequipa. Para el análisis de las tendencias y extremos hidroclimáticos y la elaboración de escenarios climáticos futuros para la región de Arequipa, se usaron los modelos globales del IV informe del IPCC a lo largo del siglo XXI (periodos 2011-2040, 2041-2070 y 2071-2100) y el modelo regional HadRM3P para el periodo de 2071-2100, para escenarios de emisión extremos A2 (altas emisiones) y B2 (bajas emisiones).

También se analizó la evolución de indicadores térmicos de altos niveles que puedan sugerir tendencias actuales y futuras de hielo del nevado Coropuna, para investigar el estado presente y proyecciones futuras de cobertura de nieve.

Resultados

Como producto de esta medida, se cuenta con escenarios regionales y la información relacionada permitirá dar las bases para el análisis de la vulnerabilidad futura y la integración de la variable climática en los procesos de planificación. Vale la pena resaltar en este contexto que la elaboración de escenarios siempre involucra un alto grado de incertidumbre.

Entre los principales hallazgos del estudio figuran:

- Durante las últimas décadas, la temperatura del aire ha aumentado en la región. Este calentamiento es mayor desde mediados de la década de 1970, con valores más altos, tanto en las máximas como las mínimas temperaturas durante los años del FEN. La magnitud de la tendencia de calentamiento tiende a ser menor en estaciones ubicadas a gran altitud.

- Los meses de septiembre, octubre y noviembre parecen ser los que presentan características más homogéneas en relación al aparente incremento de las precipitaciones. Por otro lado, las series de precipitación, además de la dependencia interanual del Fenómeno El Niño, presentan oscilaciones con periodos mayores que modulan en diverso grado de intensidad las características de la calidad de las lluvias.

- En base a la información climática del presente, y las proyecciones futuras, para los diferentes pisos altitudinales de Arequipa, los cambios en temperatura y

precipitación hasta finales del siglo XXI parecen ser más intensos en los pisos altitudinales superiores a 4.000 msnm. Esto puede acelerar el proceso de derretimiento de los nevados y glaciares, y comprometer a su vez el suministro de agua para agricultura, consumo humano en el medio rural y en las ciudades.

- Al mismo tiempo, el estudio proyecta un aumento de desigualdades entre grupos sociales por los impactos negativos del cambio climático poniendo en peligro la ganadería y la agricultura en la región. Esos resultados confirman la necesidad de desarrollar estrategias actuales y futuras de adaptación en el ámbito local para hacer frente a las consecuencias económicas y sociales que puede generar el cambio climático.

Aprendizajes y futuro

La colaboración y el intercambio de información con instituciones nacionales e internacionales en el ámbito contribuyeron a la exitosa elaboración de los escenarios climáticos de Arequipa a escala regional.

La tarea más importante hacia el futuro es monitorear y evaluar los escenarios, validarlos con otros modelos, así como actualizarlos conforme haya mayor disponibilidad de información.

Queda como un reto para el futuro traducir la información científica de tal manera que diferentes grupos de usuarios la pueden asimilar y asegurar el acceso y la difusión oportuna.

Para mayor información consultar:

- *MARENGO, José et. al (consultor PGRD-COPASA).*
  - *"Cambio climático en Arequipa: impactos, evaluaciones de vulnerabilidad y medidas de adaptación". Sao Paulo, 2008.*
  - *"Elaboración de escenarios climáticos para la región Arequipa". Informe final. Sao Paulo, 2007.*

- *ALEGRE, Renán (consultor PGRD-COPASA).*
  - *"Escenarios climáticos locales en Arequipa 2010-2030". Informe final. Arequipa, 2008.*
  - *"Modelo climático líder. Antecedentes, metodología, funcionabilidad y aplicaciones del modelo integrado líder". Informe final. Arequipa, 2008.*

Otras medidas:

Compartiendo la experiencia
Juntos es más fácil el camino

Con la intención de difundir en todo el país la experiencia y las lecciones aprendidas en la implementación de la medida piloto de adaptación al cambio climático en las regiones de Piura y Arequipa, el MINAM junto al PDRS-GTZ, realizó un taller nacional. En este evento participaron como expositores los actores principales de ambas regiones, quienes también participaron en la feria de experiencias que sirvió como espacio para presentar proyectos e iniciativas de adaptación al cambio climático de manera dinámica, usando videos, afiches, machotes, entre otros.

Asimismo, se mantiene visibilidad y presencia en talleres y foros de discusión acerca de medidas de adaptación al cambio climático.

Para mayor información consultar:

- *MINAM; PDRS-GTZ. "I Taller Nacional Adaptación al Cambio Climático". Lima, 2009.*
- *PDRS-GTZ. "Adaptación al cambio climático en el Perú". Lima, 2008.*

Información para todos
Acceso a y uso de información climática

La población de Castilla y Condesuyos fue capacitada, en el marco de la aplicación de esta medida, en el uso de la información meteorológica y de indicadores bióticos y abióticos que previamente se recopiló con el apoyo del SENAMHI, el Ministerio de Agricultura, los municipios, el Colegio de Ingenieros y algunas universidades.

Para mayor información consultar:

- *ALEGRE, Renán (consultor PGRD-COPASA). "Recopilación del conocimiento local sobre el clima en las provincias de Castilla y Condesuyos. Acceso, entendimiento y uso de la información meteorológica". Informe final. Arequipa, 2008.*

Lecciones aprendidas y recomendaciones

Arequipa y Piura son dos contextos muy diferentes. Así que, extraer lecciones aprendidas de un proceso tan complejo, no es tarea fácil. Menos aún si consideramos que participaron muchos actores, cada uno con sus propias expectativas y percepciones.

En términos generales, considerando el poco tiempo de duración de la medida piloto y la, relativamente baja, inversión en recursos financieros, se han desarrollado actividades de claro objetivo con resultados considerables en el tema de adaptación al cambio climático.

Esto no quiere decir que ya tengamos una solución, sino más bien que se ha logrado contribuir al fomento de capacidades en el tema, al proceso de discusión y negociación de necesidades y opciones de adaptación al cambio climático, así como a la implementación de actividades muy concretas.

Esto fue posible gracias a la apertura de las instituciones, a la disponibilidad de cooperar y crear sinergias, al compromiso de los técnicos y también a la conciencia de que la adaptación al cambio climático es una tarea de suma importancia y relevancia para el desarrollo del país.

Otro factor de éxito fue la planificación e implementación de estas experiencias de manera complementaria a actividades en curso y a la participación de los actores locales y regionales en la toma de decisiones, así como en la identificación y priorización de las medidas.

Adicionalmente, los pequeños fondos semilla han generado apropiación por parte de los actores involucrados y fomentan la sostenibilidad de los procesos generados.

Lo que aprendimos y compartimos

En general

Para abordar el tema cambio climático, referido tanto a adaptación como a mitigación, se requiere de una mirada holística al sistema humano (en lo social y económico) y al sistema ecológico. La interacción entre estos sistemas son la clave para entender, por ejemplo, las consecuencias de las decisiones y acciones, tratando de evitar impactos no deseados.

Muchos factores que impiden el desarrollo rural y que limitan la participación en los mercados (sean regionales, nacionales, interregionales e internacionales), como la falta de información, la institucionalidad débil, la poca claridad en los derechos de propiedad y tenencia de la tierra, la infraestructura débil; las barreras de exportación e importación, serán potenciados por los impactos del cambio climático.

Los esfuerzos deben orientarse a evitar costos futuros mayores e invertir a partir de ahora. Se estima que el costo de adaptación puede disminuirse significativamente a través de la planificación prospectiva, la concertación y la coordinación de las actividades por parte de las entidades públicas. Se requiere de estudios sobre los costos del cambio climático y de la adaptación para apoyar y orientar la toma de decisiones.

Todos los sectores son corresponsables: adaptación y mitigación del cambio climático son temas transversales que requieren de coordinación interinstitucional e intersectorial.

La adaptación en el ámbito local no implica necesariamente nuevas medidas, pero sí una nueva forma de pensar y priorizar las cosas. A nivel macro se requieren cambios estructurales sobre la base del análisis del actual modelo de desarrollo y una reevaluación de las prioridades de inversión.

Las zonas rurales, y especialmente el sector agrícola, son sumamente vulnerables a los impactos actuales y futuros del cambio climático y juegan un papel importante para el diseño de estrategias de mitigación y de adaptación.

La investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías son esenciales y se recomienda implementar la agenda de investigación científica nacional enfocado prioritariamente en cubrir vacíos de información acerca de los impactos del cambio climático.

Se requiere fortalecer capacidades para abordar los diferentes aspectos de la adaptación.

La generación y acceso a la información, así como su calidad y utilidad son temas muy relevantes (pero costosos), tanto para la sensibilización de la sociedad civil, como para los técnicos y los políticos. Es importante preparar la información de acuerdo al grupo meta.

La adaptación en muchos casos requiere de recursos financieros adicionales y hay que explorar modelos e instrumentos innovadores de financiamiento para generar este flujo financiero.

La conciencia sobre los impactos y consecuencias en la sociedad civil en general es bajo; sin embargo, en sectores clima-sensibles existe ya una amplia experiencia en adaptación a cambios del clima que hay que evaluar y valorar frente a los nuevos retos.

Acerca de

1. Inserción de la variable climática en los procesos de planificación, inversión pública, formulación de políticas

Es importante que las diferentes instancias del sector público nacional y regional incluyan el cambio climático como tema transversal y que dispongan de una orientación acerca de las prioridades para la planificación de las actividades y la correspondiente asignación de fondos presupuestales. En este contexto hay necesidad de gestionar de manera integrada las políticas y estrategias sectoriales y territoriales para armonizar la implementación.

Tanto en el caso de Piura como en Arequipa, se ha demostrado que es posible formar alianzas lideradas por los gobiernos regionales, con la participación de direcciones regionales, gobiernos locales, universidades y organismos no gubernamentales, para llevar adelante medidas de adaptación al cambio climático.

Esta experiencia facilitará el futuro desarrollo de proyectos o programas de mayor envergadura en las regiones, dedicados a la adaptación al cambio climático mediante acuerdos institucionales, disponibilidad financiera, intercambio de información y transferencia tecnológica.

2. Cadenas de valor agrícolas y recursos hídricos

La adaptación en el sector agrícola tiene que ser un tema prioritario en la agenda política del país. Es muy probable que el cambio climático en la mayoría de los casos tenga como consecuencia la disminución de la producción y productividad agrícola y con ello afecte la competitividad del sector en los mercados y la seguridad alimentaria.

Es de suma importancia promover y facilitar la reducción de vulnerabilidad y fomentar la adaptación al cambio climático de los productores mediante programas de asistencia técnica de alta calidad y el acceso a nuevas tecnologías, entre otros.

Asimismo, el tema de la gestión integrada de recursos hídricos es de alta relevancia para las estrategias de adaptación al cambio climático, sobre todo en la costa y sierra peruana. Sin embargo, la poca disponibilidad de datos históricos en cantidad y calidad (precipitación y temperatura) aún dificulta la elaboración de estudios y la obtención de información confiable acerca de los recursos hídricos.

Vale la pena resaltar que en el tema de recursos hídricos muchas de las actividades identificadas y realizadas también fueron muy pertinentes sin tener en cuenta los impactos del cambio climático. Por ejemplo, la mejora de la eficiencia en el uso de agua de riego a través de la actualización de los módulos de riego es una medida beneficiosa con o sin cambio climático. Sin embargo, considerando los escenarios de cambio climático y las consecuencias para la disponibilidad de recursos hídricos es aún más relevante. Son medidas en que a pesar de la incertidumbre con respecto a los escenarios de cambio climático se recomienda invertir, pues el balance con respecto a los beneficios será positivo (en inglés se conoce como una medida no regret).

Los procesos de adaptación en los sistemas agrícolas se pueden diferenciar en medidas de corto, mediano y largo plazo, y medidas individuales a nivel de chacra y medidas en base a políticas. En este contexto, la calidad de la información agroclimática y el acceso a ella juegan un rol importante, sobre todo para aumentar la capacidad de adaptación de los pequeños productores a corto plazo mediante ajustes o cambios en los plazos de siembra, por ejemplo.

En el caso de las actividades realizadas en Piura, los resultados agroclimáticos obtenidos son de gran importancia para los agricultores, dado que con estos resultados se pueden replantear los períodos de siembra y los cultivos más adecuados.

Se debe fomentar la agenda de investigación en los temas relacionados como la capacidad de adaptación de cultivos y de la ganadería, tecnologías para disminuir el riesgo de la producción y aumentar la rentabilidad, entre otros.

A nivel de políticas, es importante promover aquellas que favorecen el desarrollo rural en base a las potencialidades y limitaciones del territorio, el acceso a mercados y también la investigación y el desarrollo de tecnologías para el sector agrícola.

3. Comunicación y educación ambiental

La comunicación y educación ambiental puede ser considerada un catalizador importante para el tema y una buena puerta de entrada. El conocimiento sobre el cambio climático y sus impactos, es esencial para la implementación y ejecución adecuada de medidas de adaptación. Los instrumentos de la comunicación y educación ambiental permiten transmitir estos conocimientos de manera ágil e interesante, y a pesar de la seriedad del tema puede adoptar un carácter entretenido.

Las comunidades rurales tienen aún poco conocimiento de los impactos del cambio climático y posibles medidas de adaptación, lo que limita su capacidad de adaptación. No obstante, poseen conocimientos tradicionales que les permiten percibir cambios del clima; alimentando su preocupación acerca de los acontecimientos e incrementando el interés por “protegerse” de los cambios. La comunicación y educación ambiental juegan un papel importante para la distribución de la información necesaria, complementando los conocimientos tradicionales con los resultados más recientes de la ciencia.

Trabajar en las instituciones educativas con los jóvenes; permite formar y educar futuros líderes y tomadores de decisión en el tema de cambio climático. Una vez que se logra despertar el interés de los alumnos, ellos mismos se informan uno al otro sobre el cambio climático y sus impactos, usando un lenguaje sencillo y comprensible. Además, a través de los niños y niñas, se logra sensibilizar a los padres de familia y, por lo tanto, a toda la sociedad. Las actividades en el marco de la comunicación y educación ambiental se pueden adaptar muy bien a las realidades locales y regionales. El retomar y poner en agenda problemas específicos de una zona permite despertar y mantener el interés de los actores locales y regionales por ser los directamente involucrados.

Siglas

AACHCHP
Ex Autoridad Autónoma de Cuenca Hidrográfica Chira Piura

ADS
Asociación para el Desarrollo Sostenible

ALA
Autoridad Local del Agua

ALMA
Programa Árbol Limpia el Medio Ambiente

ATDR
Administración Técnica de Riego

ATDRMBP
Administración Técnica del Distrito de Riego del Medio y Bajo Piura

BMZ
Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo, Alemania (por sus siglas en alemán)

CaPP
Programa Sectorial de Protección Climática para Países en Desarrollo, GTZ Alemania (por sus siglas en inglés)

CAR
Comisión Ambiental Regional

CBD o UNCBD
Convenio sobre la Diversidad Biológica de las Naciones Unidas (por sus siglas en inglés)

COPASA
Cooperación Peruana Alemana en Seguridad Alimentaria

Córpac
Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial

CPTEC/INPE
Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

DRA
Dirección Regional de Agricultura

FEN
Fenómeno El Niño

FONCODES
Fondo Nacional de Cooperación para el Desarrollo

GEI
Gases de Efecto Invernadero

GTZ
Cooperación técnica alemana (por sus siglas en alemán)

I.E.
Institución Educativa

INEI
Instituto Nacional de Estadística e Informática

INGEMMET
Instituto Geológico Minero Metalúrgico

IPCC
Panel Intergubernamental de Cambio Climático (por sus siglas en inglés)

IRAGER
Instituto Regional de Apoyo a la Gestión de los Recursos Hídricos

MINAM
Ministerio del Ambiente

NCI
Naturaleza y Cultura Internacional

OT
Ordenamiento Territorial

PDRC
Plan de Desarrollo Regional Concertado

PDRS
Programa Desarrollo Rural Sostenible

PGRD
Proyecto Gestión de Riesgo de Desastres

PNUD
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

PROCLIM
Programa de Fortalecimiento de Capacidades Nacionales para Manejar el Impacto del Cambio Climático y la Contaminación del Aire

SENAMHI
Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología

SIG
Sistema de Información Geográfica

UDEP
Universidad de Piura

UGEL
Unidad de Gestión Educativa Local

UNFCCC
Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (por sus siglas en inglés)

UNP
Universidad Nacional de Piura

ZEE
Zonificación Ecológica Económica

Glosario

Comunicación y educación ambiental: es un proceso informativo y formativo, planificado y participativo de comunicación horizontal y estratégico para lograr cambio de hábitos, actitudes y comportamientos en diferentes grupos sociales en lo referente a la valoración del medio ambiente.

Conflictos socioambientales: es un proceso en el que se presentan diferencias que generan tensiones entre los actores sociales en torno al uso o manejo del territorio, el dominio de bienes o servicios, el poder de pertenencia o de apropiación de los recursos naturales.

Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMUNCC): convenio internacional adoptado en Nueva York en 1992 y entrado en vigor en 1994. Tiene la meta de estabilizar la concentración de los gases de efecto invernadero en la atmósfera y así minimizar los daños que causa el calentamiento global.

Convenio sobre la Diversidad Biológica de la Naciones Unidas (CBD o UNCBD, por sus siglas en inglés): convenio negociado en el marco de la Conferencias de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en Río de Janeiro en 1992 y fue ratificado por 168 estados y la Unión Europea. Es el primer acuerdo global cabal para abordar todos los aspectos de la diversidad biológica. Sus objetivos son "la conservación de la biodiversidad, el uso sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa de los beneficios resultantes de la utilización de los recursos genéticos" (CBD).

Costos evitados: en términos económicos, son determinados como los ahorros incrementales resultados de una reducción de flujos económicos negativos. Los costos evitados se pueden dividirse en las siguientes clases de costos: costos directos, costos indirectos (externalidades) y costos de oportunidad. El concepto del costo evitado se puede emplear para evaluar los beneficios de diferentes alternativas de gestión, por ejemplo se comparan los ahorros incrementales asociados a no producir una unidad adicional de agua con el costo incremental de proporcionar esa misma unidad por un método alternativo (De la cámara/CEPAL, 2008: Documento de proyecto Guía para decisores. Análisis económico de externalidades ambientales).

Cuenca hidrográfica: es la parte de la superficie terrestre cuyas aguas fluyen hacia un mismo río o lago. Entonces es el territorio (espacio geográfico más sus habitantes) delimitado por un río, lago o laguna y sus afluentes.

Desarrollo sostenible: se aplica al desarrollo socioeconómico y fue formalizado por primera vez en el documento conocido como Informe Brundtland (1987), fruto de los trabajos de la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo de Naciones Unidas, creada en Asamblea de las Naciones Unidas en 1983. Dicha definición se asumiría en el tercer Principio de la Declaración de Río (1992): Satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades (Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Comisión Brundtland), 1987: Nuestro Futuro Común).

Desarrollo territorial rural: "Proceso de transformación productiva, institucional y social en un espacio rural determinado, cuyo fin es reducir la pobreza rural. La transformación productiva tiene el propósito de articular competitiva y sustentablemente a la economía del territorio a mercados dinámicos. El desarrollo institucional tiene los propósitos de estimular y facilitar la interacción y la concertación de los actores locales entre sí y entre ellos con los agentes externos relevantes, así como de incrementar las oportunidades para que la población pobre participe del proceso y de sus beneficios" (Schejtman y Berdegué, 2004); Amador y otros, sin fecha: "Una sistematización del Desarrollo y la Competitividad Territorial Rural (DCTR) y su aplicación a algunas experiencias del Banco Interamericano de Desarrollo".

Desastres asociados con fenómenos naturales: son desastres causados por inundaciones, sismos, deslizamientos, sequías, etc. Pero no se entienden como naturales ni sinónimo de peligro porque estos eventos naturales solamente se vuelven desastres cuando una unidad social (familia, comunidad, sociedad), es vulnerable ante un peligro que, debido a su magnitud, afecta y/o destruye las bases de la unidad, la estructura física o actividad económica que la sustenta y supera sus posibilidades para recuperarse de las pérdidas y los daños sufridos a corto o mediano plazo.

Ecosistema: "Complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional" (CBD).

Enfoque ecosistémico: "Estrategia proactiva para un manejo integrado de la tierra, el agua y los recursos vivos, que promueve la conservación y el uso sostenible de forma equitativa. Pone a la gente y a sus prácticas de manejo

de los recursos naturales en el centro de la toma de decisiones. Por esto puede utilizarse para buscar un balance apropiado entre la conservación y el uso de la diversidad biológica en áreas en donde hay múltiples usuarios de los recursos y de los valores naturales importantes" (Andrade Pérez (Ed.), 2007: Aplicación del Enfoque Ecosistémico en Latinoamérica).

Enfoque territorial: enfoque sobre el desarrollo, ya no limitado a un tipo de actor determinado, ni a una actividad productiva específica, ni circunscripto a la órbita exclusiva de las políticas nacionales o –en oposición– al mundo acotado de lo local sino enfocado en el territorio. El territorio es el espacio que comparten todos los habitantes independientemente del uso que hacen del mismo. Desde esta perspectiva, se amplía la visión tradicional del desarrollo rural que generalmente fue visto como las acciones vinculadas a la producción agropecuaria y los actores involucrados. La concepción de territorio trasciende lo rural al incorporar los vínculos que éste mantiene con lo urbano. El territorio es concebido como el resultado de la puesta en común de conocimientos, de lenguas y de sentimientos de identidad que permiten a los hombres y mujeres que viven en él, descubrir las razones y las ventajas de su vecindad física para elaborar, activamente, su identidad colectiva (Rullani, 1998, citado en Albanesi y Preda, 2007: El enfoque territorial como propuesta de intervención para el desarrollo. Reflexiones desde una perspectiva latinoamericana).

Escenario de cambio climático: descripción verosímil y a menudo simplificada del clima futuro, sobre la base de una serie coherente en sí de relaciones climatológicas, elaborada para ser utilizada en la investigación de las posibles consecuencias del cambio climático y que suele utilizarse como instrumento auxiliar para la elaboración de modelos de impacto. Las proyecciones climáticas sirven a menudo como materia prima para la creación de escenarios climáticos, pero éstos suelen requerir información adicional, como datos sobre el clima observado en la actualidad.

Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC): constituye el marco general de las acciones nacionales en el campo del cambio climático, con la finalidad de incluir esta problemática en políticas, planes y programas sectoriales y regionales. Fue desarrollada por la Comisión Nacional de Cambio Climático (CNCC) y aprobada por la Presidencia del Consejo de Ministros del Perú (PCM) mediante Decreto Supremo en el año 2001. En la actualidad está siendo actualizada.

Fenómeno El Niño (FEN): fenómeno climático cíclico que provoca estragos a nivel mundial, siendo las más afectadas América del Sur y las zonas entre Indonesia y Australia, provocando con ello el calentamiento de las aguas sudamericanas.

Gases de efecto invernadero (GEI): gases integrantes de la atmósfera, de origen natural y antropogénico, que absorben y emiten radiación en determinadas longitudes de ondas del espectro de radiación infrarroja emitido por la superficie de la Tierra, la atmósfera, y las nubes. Esta propiedad causa el efecto invernadero. El vapor de agua (H2O), dióxido de carbono (CO2), óxido nitroso (N2O), metano (CH4), y ozono (O3) son los principales gases de efecto invernadero en la atmósfera terrestre. Además existe en la atmósfera una serie de gases de efecto invernadero totalmente producidos por el hombre, como los halocarbonos y otras sustancias que contienen cloro y bromuro, de las que se ocupa el Protocolo de Montreal. Además del CO2, N2O, y CH4, el Protocolo de Kyoto aborda otros gases de efecto invernadero, como el hexafluoruro de azufre (SF6), los hidrofluorocarbonos (HFC), y los perfluorocarbonos (PFC).

Gestión del riesgo: tiene como meta la reducción anticipada de las pérdidas que podrían generar los desastres en el futuro y se define como el proceso de identificar, analizar y cuantificar las probabilidades de pérdidas que pueden originar los desastres, para con ello emprender las acciones preventivas, correctivas y reductivas correspondientes.

Gobernabilidad y gobernanza: la gobernabilidad se refiere a dos acepciones principales: la primera, surgida de los informes del Banco Mundial, la define como un estilo de gobierno caracterizado por un mayor grado de cooperación e interacción entre el Estado y actores no estatales en el interior de redes de decisiones mixtas públicas y privadas. La segunda se define como un conjunto de modalidades de coordinación de las acciones individuales, entendidas como fuentes primarias de construcción del orden social. Por extensión, gobernabilidad es definida como cualquier forma de coordinación social. La GTZ describe gobernanza como las reglas formales e informales y mecanismos de aplicación que establecen las pautas de interacción entre actores en el proceso de toma de decisiones de acuerdos concertados (GTZ, 2004: Manual de Asistencia. Recursos Naturales y Gobernanza. Incentivos para el Uso Sostenible).

Impactos del cambio climático: el cambio climático tiene como mayores impactos a los ecosistemas y los sistemas humanos la subida de las temperaturas medias a nivel global y el aumento de eventos extremos como olas de calor, sequías, lluvias intensas, huracanes y ciclones. Efecto de la subida de temperatura son por ejemplo cambios en los patrones de lluvia, el retroceso glacial y la subida en el nivel del mar y con ello consecuencias como pérdidas de recursos hídricos, inundaciones, pérdidas de tierra apta para vivienda o agricultura en la costa o sierra y mayores pérdidas –pero a nivel regional incluso beneficios– en la cosecha de cultivos.

Medios de vida sostenible: comprende las capacidades, activos y actividades necesarias para desarrollar una manera de vivir. Un medio de vida es sostenible cuando puede hacer frente y sobreponerse ante tensiones y choques, manteniendo y mejorando sus capacidades y activos, sin socavar los recursos naturales (Scoones, 1998: Sustainable rural livelihood. A framework for analysis).

Mitigación del cambio climático: intervención humana destinada a reducir las fuentes o intensificar los sumideros de gases de efecto invernadero (UNFCCC).

Ordenamiento territorial: es un proceso planificado de naturaleza política, técnica y administrativa, cuyo objeto central es el de organizar, armonizar y administrar la ocupación y uso del espacio, de modo que éstos contribuyan al desarrollo humano ecológicamente sostenible, espacialmente armónico y socialmente justo.

Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC): es una organización internacional fundada por las Naciones Unidas que intenta predecir los impactos del efecto invernadero de acuerdo a los modelos climáticos existentes e información bibliográfica. El panel consiste en más de 2.500 científicos y técnicos expertos de más de sesenta países alrededor del mundo.

Planificación prospectiva: herramienta para analizar la incertidumbre que trabaja diferentes escenarios como posibles resultados que pueden ayudar a reconocer y adaptarse a aspectos cambiantes en el entorno actual.

Primera Comunicación Nacional de Cambio Climático del Perú (PCNCC): la Primera Comunicación Nacional de Cambio Climático contribuyó a desarrollar las primeras estimaciones de emisiones de gases de efecto invernadero, así como a evaluar los impactos del Fenómeno El Niño y del cambio climático en la desglaciación.

Principio de precaución: es un concepto que respalda la adopción de medidas protectoras cuando no existe certeza científica de las consecuencias de una acción determinada.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD): programa perteneciente a las Naciones Unidas, creado en 1965 y presente en 166 países. Promueve el cambio y conecta a los conocimientos, la experiencia y los recursos necesarios para ayudar a los pueblos a forjar una vida mejor.

Protocolo de Kyoto sobre el Cambio Climático: es un instrumento dentro del marco de la CMNUCC ratificado en 1997 y tiene por objetivo reducir las emisiones de los gases de efecto invernadero. Los países industrializados se obligaron a reducir sus emisiones en el primer período (2008–2012) por un medio 5,2 % en comparación con 1980.

Reducción de vulnerabilidad: los principales enfoques para reducir la vulnerabilidad frente al cambio climático son disminuir la exposición y la sensibilidad hacia los impactos negativos del cambio climático y mejorar la capacidad adaptiva del sistema.

Retroceso glacial: proceso de ascendencia en altitud de la línea de equilibrio y de migración del frente de un glaciar a cotas cada vez más altas, que se presenta cuando la temperatura regional aumenta y/o la precipitación sólida disminuye. La línea de equilibrio define la frontera entre la zona neta de acumulación de nieve y hielo y la zona dominada por pérdidas de masa por fusión y sublimación.

Sensibilidad: grado en que un sistema resulta afectado de manera positiva o negativa por los impactos del cambio climático.

Servicios ecosistémicos: según la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (2005), los servicios ecosistémicos (o ambientales) son los beneficios que la gente obtiene de los ecosistemas. Estos beneficios se desprenden de las funciones ecológicas como la regulación hídrica, captura/fijación de carbono, polinización, flujo de nutrientes, etcétera.

Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático (SCNCC): tiene como metas desarrollar una estrategia de adaptación por áreas y sectores priorizados, implementar un sistema nacional de gestión de inventarios de GEI, proponer una estrategia para mitigar las emisiones de GEI en los sectores energía, industria, transporte, uso y cambio de uso de suelos y silvicultura, y describir los pasos para desarrollar un sistema de observación nacional y de observación de cambio climático.

Valoración económica de ecosistemas y biodiversidad: atribución de un valor económico a los bienes y servicios de los ecosistemas con el fin de volver evidente su importancia para la sociedad, mediante herramientas de la economía ambiental. Estos valores pueden ser de uso o de no uso.

Variabilidad climática: se refiere a variaciones en las condiciones climáticas medias y otras estadísticas del clima en todas las escalas temporales y espaciales que se extienden más allá de la escala de un fenómeno meteorológico en particular, como por ejemplo las desviaciones típicas y los fenómenos extremos. La variabilidad puede deberse a procesos naturales internos que ocurren dentro del sistema climático (variabilidad interna), o a variaciones en el forzamiento externo natural o antropogénico (variabilidad externa).

Vulnerabilidad: es el grado de susceptibilidad o de incapacidad de por ejemplo un sistema, un sector y/o una región para afrontar los efectos negativos del cambio climático, lo que incluye tanto la variabilidad del clima a mediano y largo plazo como eventos extremos. Depende tanto de la forma, del tamaño y de la velocidad de los cambios climáticos como de la variabilidad a la que se enfrente el sistema, su sensibilidad frente a los cambios y su capacidad de adaptación.

Bibliografía

I. Documentos de planificación:

- BENDER, Stephen. “Adaptación al Cambio Climático en el Perú. Medida Piloto en el marco del Programa Desarrollo Rural Sostenible (PDRS–GTZ) y del Proyecto Gestión de Riesgo de Desastres (PGRD-COPASA) en Piura y Arequipa”. Informe propuesta preliminar. Lima, 2007.
- Gobierno Regional de Arequipa; PGRD-COPSASA. “Taller de Planificación de las medidas piloto de Adaptación al Cambio Climático en la región Arequipa”. Arequipa, 2007.
- Gobierno Regional Piura; PDRS-GTZ:
  - “I Taller de Planificación de las medidas piloto Adaptación al Cambio Climático en la región Piura”. Informe. Piura, 2007.
  - “II Taller de Planificación de las medidas piloto Adaptación al Cambio Climático en la región Piura”. Informe. Piura, 2007.
- PDRS-GTZ. “Plan Operativo 2007-2008: medidas piloto de adaptación al cambio climático en el Perú”. Lima, 2007.

II. Afiches técnicos:

- Administración Técnica del Distrito de Riego Alto Piura-Huancabamba. “Diagnóstico de la red Hidrométrica de la Cuenca Media del Río Piura y la influencia del cambio climático”. Piura, 2007.
- Administración Técnica Distrito de Riego Chira. “Actualizar Módulos de Riego de los sistemas de riego regulado de los Distritos de Riego de Piura considerando efecto de cambio climático que se viene dando en la Región de Piura”. Piura, 2007.
- Administración Técnica Distrito de Riego Chira – Sullana. “Capacitación en Prevención y control de la contaminación hídrica, en el Marco del Desarrollo Sostenible en la Ciudad de Sullana”. Piura, 2007.
- Asociación para el Desarrollo Sostenido:
  - “Adaptabilidad al Cambio Climático de la ganadería caprina del Bosque Seco para optimizar su producción lechera e incorporarse en cadenas de valor para sus subproductos”. Piura, 2007.
  - “Desarrollo de un Programa Piloto de capacitación sobre adaptación al Cambio Climático en la Comunidad Campesina Ignacio Távara”. Piura, 2007.
- Cámara de Comercio y Producción de Piura:
  - “Estudios para la Creación e Implementación del Centro de Tecnologías Limpias y Adaptación al Cambio Climático”. Piura, 2007.
  - “Estudios para el reordenamiento del parque automotor y cambio de matriz energética en Piura Castilla”. Piura, 2007.
- Gobierno Regional Piura; PDRS-GTZ. “Exposición fotográfica itinerante: el cambio climático en Piura”. Piura, 2007.
- I.E. Nuestra Señora del Rosario, Pambarumbe, distrito Santa Catalina de Mossa, provincia Morropón. “Informe final: Aplicación de la unidad de aprendizaje El cambio climático, influencia en la salud y en el desarrollo sostenible”. Piura, 2007.
- Municipalidad Distrital de Morropón. “Articulación de acciones de conservación y desarrollo de actividades económicas validadas en el bosque seco de la Comunidad Juan Velasco Alvarado del Distrito de Morropón”. Piura, 2007.
- Nature and Culture International:
  - “Educación Ambiental como parte del proceso para promover la Adaptación al Cambio Climático en las Provincias de Ayabaca, Sullana, y Talara”. Piura, 2007.
  - “Evaluación del balance hídrico de una micro cuenca del ecosistema páramo, ubicada entre los sectores de San Juan y El Palmo, Distrito de Pacaipampa”. Piura, 2007.
- SENAMHI:
  - “Estudio agro-meteorológico para evaluar los requerimientos hídricos del maíz amarillo duro y del frijol caupí”. Piura, 2007.
  - “Evaluación de indicadores de Cambio Climático y Variabilidad Climática en el departamento de Piura”. Piura, 2007.
- Universidad Nacional de Piura. “Información y educación sobre el cambio climático y la conservación medio ambiente en escuelas rurales de la región Piura”. Piura, 2007.

III. Informes, estudios y publicaciones en el marco de la medida piloto de adaptación al cambio climático

A. Procesos de planificación, inversión pública, formulación de políticas

Arequipa:

- ALEGRE, Renán (consultor PGRD-COPASA).
  - "Escenarios climáticos locales en Arequipa 2010-2030". Informe final. Arequipa, 2008.
  - "Modelo climático líder. Antecedentes, metodología, funcionabilidad y aplicaciones del modelo integrado líder". Informe final. Arequipa, 2008.
- Gobierno Regional de Arequipa. "Estrategia Regional de adaptación al cambio climático en la región". Avance de la propuesta. Arequipa, 2008.
- Gobierno Regional de Arequipa; Municipalidad Distrital de Andaray. "Plan Estratégico de Desarrollo del Distrito de Andaray". Arequipa, 2008.
- Gobierno Regional de Arequipa; Municipalidad Distrital de Machahuay.
  - "Plan de Contingencia en el sector agropecuario. Aplicando a efectos del cambio climático (sequía, heladas, olas de frió)". Machahuay, 2008.
  - "Plan Estratégico de Desarrollo Concertado Gestión de Riesgo y Cambio Climático 2008-2018 del distrito Machahuay". Arequipa, 2008.
  - "Plan Urbano Rural de Ordenamiento Territorial del Distrito de Machahuay". Machahuay, 2008.
- Gobierno Regional de Arequipa; Municipalidad Distrital de Pampacolca. "Plan Estratégico de Desarrollo Concertado Gestión de Riesgo y Cambio Climático 2008 -2018 del distrito Pampacolca". Borrador. Arequipa, 2008.
- Gobierno Regional de Arequipa; Municipalidad Distrital de Tipán. "Plan Estratégico de Desarrollo Concertado Gestión de Riesgo y Cambio Climático 2008 -2018 del distrito Tipán". Borrador. Arequipa, 2008.
- Gobierno Regional de Arequipa; Municipalidad Distrital de Viraco. "Plan Urbano Rural de Ordenamiento Territorial del distrito de Viraco". Borrador. Arequipa, 2008.
- Gobierno Regional de Arequipa; PGRD-COPASA. "Plan de contingencia para la sequía en el anexo de Chila Chila, Distrito de Andaray". Arequipa, 2008.

Material cartográfico:

- Distrito de Machahuay. Provincia de Castilla, Departamento de Arequipa.
  - Mapa de zonificación ecológica.
  - Mapa de zonificación de riesgos y adaptación al cambio climático.
  - Mapa de zonificación productiva.
  - Mapa de zonificación para fines turísticos.
- Distrito de Viraco. Provincia de Castilla, Departamento de Arequipa.
  - Mapa de biodiversidad.
  - Mapa de gestión de riesgos y cambio climático.
  - Mapa de potencial productivo.
  - Mapa de zonificación ecológica.
  - Mapa de zonificación de riesgos y adaptación al cambio climático.
  - Mapa de zonificación productiva.
  - Mapa de zonificación para fines turísticos.

Piura:

- FÖLL, Nils (consultor PDRS-GTZ).
  - "La incorporación de la adaptación al cambio climático en la gobernabilidad del agua en la región Piura. Documento de sistematización del proceso de la elaboración del estudio – herramienta para la réplica". Piura, 2008.
  - "La incorporación de la adaptación al cambio climático en la gobernabilidad del agua en la región Piura. Resumen del Estudio. Documento político". Piura, 2008.
- Gobierno Regional Piura; MINAM; PDRS-GTZ. "Piura, una región se adapta al cambio climático". Lima, 2009.
- Gobierno Regional Piura; PDRS-GTZ. "Cambio Climático y Desarrollo Rural Sostenible". Piura, 2008.

B: Gestión de recursos hídricos

Arequipa:

- ALEGRE, Renán (consultor PGRD-COPASA). "Vulnerabilidades hídricas y agropecuarias en relación a los escenarios climáticos en Castilla Media y localidades en Yanaquihua y Andaray y Condesuyos". Informe final. Arequipa, 2008.
- Gobierno Regional de Arequipa; PGRD-COPASA. "PDGR-COPASA: Construcción de minirreservorios con geomembrana". Arequipa, 2008.
- Municipalidad Distrital de Pampacolca. "Pampacolca: diagnóstico del manejo integral del agua de riego en el distrito de Pampacolca". Arequipa, 2008.
- Municipalidad Distrital de Tipán. "Tipán: propuesta de manejo integral del agua de riego en el distrito de Tipán". Arequipa, 2008.
- SUÁREZ Alayza, Alfredo Wilson (consultor PGRD-COPASA). "Estudio de balance hídrico de la parte media de la Provincia de Castilla". Arequipa, 2008.

Piura:

- Administración Técnica Distrito de Riego Medio y Bajo Piura. “Guía para determinar las necesidades hídricas de los cultivos aplicando métodos indirectos”. Piura, 2008.
- BERRÚ Jiménez e Isabel LUDY. “Cuantificación del balance hídrico en el cultivo de maíz amarillo duro, bajo riego, durante la campana 2008 en el valle del medio Piura”. Presentación. Piura, 2009.
- Naturaleza y Cultura Internacional. “Informe final: evaluación del balance hídrico de una micro cuenca del ecosistema páramo, ubicada entre los sectores de San Juan y El Palmo, distrito de Pacaipampa”. Piura, 2008.

C. Cadenas de valor agrícolas

Arequipa:

- ALEGRE, Renán (consultor PGRD-COPASA). “Medidas de Adaptación al Cambio Climático en Arequipa”. Informe final. Arequipa, 2008.
- Gobierno Regional de Arequipa; PGRD-COPASA. “Manual para la construcción de almacenes de forrajes”. Arequipa, 2008.
- QUISPE Taco, Henry Remigio.
  - “Comportamiento forrajero de cinco cultivares de Avena (Avena sativa, Avena strigosa) bajo tres frecuencias de riego para condiciones de región Suni, Arequipa 2008. Arequipa, 2009.
  - “Evaluación de cinco variedades de avena forrajera (Avena sativa L.) con diferentes frecuencias de riego en el distrito de Andaray – provincia de Condesuyos”. Proyecto de tesis para optar el título profesional de ingeniero agrónomo. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Arequipa 2008.

Piura:

- Asociación para el Desarrollo Sostenido. “Informe final: Adaptabilidad al Cambio Climático de la ganadería caprina del Bosque Seco para optimizar su producción lechera e incorporarse en cadenas de valor para sus subproductos”. Piura, 2008.
- Dirección Regional de Agricultura de Piura. Instalación de módulos de parcela demostrativas de frijol caupí en el sector Mallares, distrito de Sullana, Valle del Chira y sector Hualtaco, distrito de Tambogrande – Valle de San Lorenzo”. Informe final. Piura, 2008.
- Municipalidad Distrital de Morropón. “Informe final: articulación de acciones de conservación y desarrollo de actividades económicas validadas en el bosque seco de la Comunidad Juan Velasco Alvarado del Distrito de Morropón”. Piura, 2008.

D. Comunicación y Educación Ambiental

Arequipa:

- ALEGRE, Renán (consultor PGRD-COPASA).
  - “Sensibilización en cambio climático local y regional – Medidas de adaptaciones espontáneas y planificadas en las provincias de Castilla y Condesuyos”. Informe final. Arequipa, 2008.
  - “Recopilación del conocimiento local sobre el clima en las provincias de Castilla y Condesuyos – acceso, entendimiento y uso de la información meteorológica.” Informe final. Arequipa, 2008.
- Gobierno Regional de Arequipa; Proyecto Especial PGRD-COPASA.
  - “Climatolandia”. Arequipa, 2008.
  - “Conociendo mi mundo me adapto al cambio climático. 5 años (nivel inicial)”. Cuaderno de trabajo para alumnos del nivel inicial. Arequipa, 2008.
  - “Conociendo mi mundo me adapto al cambio climático. 1 (1er. y 2do. grado)”. Cuaderno de trabajo para alumnos del nivel primario. Arequipa, 2008.
  - “Conociendo mi mundo me adapto al cambio climático. 2 (3ro. y 4to. grado)”. Cuaderno de trabajo para alumnos del nivel primario. Arequipa, 2008.
  - “Conociendo mi mundo me adapto al cambio climático. 3 (5to. y 6to. grado)”. Cuaderno de trabajo para alumnos del nivel primario. Arequipa, 2008.
  - “El Coropuna y el cambio climático 1: La historia real”. Arequipa 2008.
  - “El Coropuna y el cambio climático 2: Las Aventuras de Jaimito”. Arequipa 2008.
  - “El Coropuna y el cambio climático 3: Jacinto adaptándose al cambio climático”. Arequipa 2008.
  - “Docentes comprometidos frente al cambio climático. Nivel primaria Andaray”. Cuadernos de trabajo de la red. Arequipa, 2008.
  - “Docentes comprometidos frente al cambio climático. Nivel secundaria Andaray”. Cuadernos de trabajo de la red. Arequipa, 2008.
  - “Docentes promotores de la adaptación al cambio climático. Nivel primaria Ispacas”. Cuaderno de trabajo para docentes. Arequipa, 2008.
  - “Guía para la enseñanza de la gestión de riesgos de desastres naturales en instituciones educativas del nivel primario. UGEL Castilla”. Arequipa, 2007.
  - “Jorge Basadre - Adaptándose al cambio climático ¡ya! Nivel secundario Yanaquihua”. Cuaderno de trabajo para docentes. Arequipa, 2008.
  - “La hora del Coropuna”. Programa radial. Audio. Arequipa, 2008.
  - “Ludo climático”. Arequipa, 2008.
  - “Maestros involucrados en el cambio climático. Nivel primaria Yanaquihua”. Cuaderno de trabajo para docentes. Arequipa, 2008.

- “Takiy kausaypaq. Canto a la vida”. Cancionero de cambio climático. Audio. Arequipa, 2008.
- ”Unidos hacia el cambio climático. Nivel inicial Yanaquihua”. Cuaderno de trabajo para docentes. Arequipa, 2008.

Piura:

- Asociación para el Desarrollo Sostenido. “Desarrollo de un Programa Piloto de capacitación sobre adaptación al Cambio Climático en la Comunidad Campesina Ignacio Távara”. Informe final. Piura, 2008.
- Gobierno Regional Piura; PDRS-GTZ. “El cambio climático en Piura: algunos testimonios”. Lima, 2009.
- I.E. Nuestra Señora del Rosario, Pambarumbe, distrito Santa Catalina de Mossa, provincia de Morropón. “Aplicación de la unidad de aprendizaje el cambio climático, influencia en la salud y en el desarrollo sostenible”. Informe final. Piura, 2008.
- Naturaleza y Cultura Internacional. “Educación ambiental como parte del proceso para promover la adaptación al cambio climático en las provincias de Ayabaca, Talara y Sullana”. Informe final. Piura, 2008.
- Radio Cutivalú: Programa radial “El Clima Cambia”. Audio. Piura, 2008.
- Universidad de Piura. “Comunicación, capacitación y educación sobre el cambio climático y la conservación ambiental en zonas rurales de la región Piura”. Informe final. Piura, 2008.

E. Temas transversales

Arequipa:

- MARENGO, José (et. al) (consultor PGRD-COPASA).
  - “Cambio Climático en Arequipa: impactos, evaluaciones de vulnerabilidad y medidas de adaptación”. São Paulo, 2008.
  - Elaboración de Escenarios Climáticos para la Región Arequipa”. Informe final. São Paulo, 2007.

Piura:

- SENAMHI. “Informe final: Evaluación de indicadores de cambio y variabilidad climática en la Región Piura”. Piura, 2008.

Nacional

- MINAM; PDRS-GTZ. “I Taller Nacional Adaptación al Cambio Climático”. Lima, 2009.
- PDRS-GTZ. “Adaptación al cambio climático en el Perú”. Lima, 2008.

IV. Documentos de sistematización

- Gobierno Regional de Arequipa; Proyecto Especial COPASA-GTZ. “Sistematización del taller. Presentación de avances y experiencias del Proyecto Medidas de Adaptación al Cambio Climático en la región Arequipa”. Arequipa, 2008.
- MONTERO Chirito, Juan Carlos (consultor PDRS-GTZ).
  - “Implementación y transferencia de las actividades de cierre de las Medidas piloto de Adaptación al Cambio Climático”. Informe final. Arequipa, 2008.
  - “Organización y sistematización del taller nacional Medidas piloto de Adaptación al Cambio Climático”. Informe final. Arequipa, 2008.
  - “Proyecto Medidas de Adaptación al Cambio Climático. Gestión de la educación incorporando las medidas de adaptación al cambio climático en instituciones educativas. Provincias de Castilla y Condesuyos”. Arequipa, 2008.
  - “Proyecto Medidas de Adaptación al Cambio Climático. Gestión de los recursos hídricos incorporando las medidas de adaptación al cambio climático en instituciones educativas. Experiencias de dos distritos de la provincia de Castilla”. Arequipa, 2008.
- RUIZ, Ronald (consultor PDRS-GTZ):
  - “La medida piloto de adaptación al cambio climático en Piura”. Piura, 2008.
  - “Sistematización de las actividades de comunicación, capacitación y educación sobre el cambio climático en la región Piura, 2008”. Piura, 2008.

V. Artículos publicados

- MONTERO Chirito, Juan Carlos (consultor PDRS-GTZ). “Promoviendo las redes educativas de cambio climático en la región Arequipa – Perú”. En: Boletín Informativo. InWEnt / GTZ, edición N° 4. Piura, 2008.
- NETZHAMMER, Michael. “Testimonios del cambio climático”. En: Revista Akzente. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, edición N° 4. Eschborn, 2008. Traducción: PDRS-GTZ.
- PDRS-GTZ. “Disminuyendo la vulnerabilidad nos adaptamos al cambio climático en el Perú.” En: Newsletter. GTZ – Programa Desarrollo Rural Sostenible, edición N° 42. Lima, 2008.

Anexo 1

FICHA DE PLANIFICACIÓN

OBJETIVO DEL PROYECTO:	Resultado:
ACTIVIDAD:	
UBICACIÓN: • País: • Departamento: • Provincia: • Distrito: • Cuenca: • Sub Cuenca: • Micro Cuenca:	BENEFICIARIOS DIRECTOS (mujeres/hombres): BENEFICIARIOS INDIRECTOS (mujeres/hombres):
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD:	
PROBLEMA CENTRAL QUE ENFOCA:	
POTENCIALIDADES:	
OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD:	
OBJETIVO DE ACTIVIDAD:	Indicadores objetivamente verificables
LOGROS ESPERADOS	Indicadores objetivamente verificables (impactos)

PERIODO DE EJECUCION:		
SUB - ACTIVIDADES:	COSTO U$:	FECHAS DE EJECUCION:
PRESUPUESTO – INVERSION (U$):		
APORTE LOCAL (grupo meta)		
APORTE INSTITUCIONAL (instituciones locales y regionales)		
APORTE DE COOPERACION (GTZ-PDRS)		
APORTE TOTAL		
INSTITUCION PROMOTORA		
INSTITUCION EJECUTORA		
RESPONSABLE DE ELABORACION DE LA FICHA • Nombre • Entidad • Teléfono – Fax • E-mail		

Anexo 2

1. Medidas de adaptación al cambio climático en torno a los procesos de planificación, inversión pública, formulación de políticas

Piura

Medida	Ámbito	Instituciones participantes	Descripción	Logros
1. Formulación de una estrategia regional de adaptación al cambio climático, estructuras de la gestión e implementación de dicha política.	Región Piura	• GoRe Piura	Proceso participativo e interinstitucional para la elaboración y discusión de los principales contenidos de la estrategia regional de adaptación al cambio climático, considerando los elementos institucionales para su gestión.	• Se cuenta con lineamientos básicos para diseñar una estrategia regional que involucre en la política ambiental regional su contribución a los tres convenios ambientales internacionales (UNCCC, UNCBD, UNCCD). • Se ha fortalecido el grupo de trabajo interinstitucional que trabaja el tema con visión multi-sectorial.
2. **La incorporación de la adaptación al cambio climático en la gobernabilidad del agua en la región Piura.**	Región Piura	• GoRe Piura • AACHCHP • IRAGER	Revisión de los instrumentos de planificación y gestión de los recursos hídricos por necesidades de incorporar la adaptación al cambio climático. Elaboración de propuestas y criterios, así como mecanismos y estrategias inter-institucionales.	• Se cuenta con un documento consensuado que identifica las necesidades de integrar la adaptación al cambio climático en la gobernabilidad del agua gestión integrada de RRHH en la región y que plantea criterios y propone medidas, así como una ruta de implementación.

Arequipa

Medida	Ámbito	Instituciones participantes	Descripción	Logros
1. Asesoría al Gobierno Regional	Región Arequipa	• GoRe Arequipa • Representantes de los sectores	• Conformación del grupo técnico regional de cambio climático. • Capacitaciones, conversatorios y presentaciones sobre cambio climático. • Definición de alcances de política regional de cambio climático con integrantes de la ZEE. • Reuniones de sensibilización sobre el tema a los consejeros regionales.	• Concertación de estructura de la estrategia regional de adaptación al cambio climático con entidades temáticas locales. • Preparación de dictamen del Acuerdo Regional respecto a la priorización de una estrategia regional de cambio climático (publicado en el Diario Oficial El Peruano). • Elaboración de un primer borrador de la estrategia regional de adaptación al cambio climático que contiene la aproximación sobre los principales lineamientos y prioridades para la región.

Medida	Ámbito	Instituciones participantes	Descripción	Logros
2. Medidas para el cambio climático en planes de desarrollo y presupuesto participativo.	Castilla Media Andaray – Yanaquihua	• GoRe Arequipa • Municipios Andaray, Machuhuay, Tipan y Pampacolca • FONCODES	• Definición de plan de trabajo con autoridades y equipos técnicos del ámbito. • Capacitación y asesoramiento a equipos técnicos municipales, consejo de vigilancia, equipo técnico y población.	• Coordinación con municipalidades para el asesoramiento del proyecto en los procesos de presupuestos participativos y planes de desarrollo. • Socialización del instructivo correspondiente. • Propuesta y cronograma de capacitación a equipos técnicos municipales, talleres de actualización de los planes de desarrollo concertado. • En proceso de vinculación con la agenda ambiental regional y el plan agrario de Arequipa.
3. Cambio climático en el proceso zonificación económica-ecológica (ZEE) y ordenamiento territorial (OT) regional	Región Arequipa	• GoRE Arequipa • INGEMMET • MINAM • Universidades	• Reuniones de capacitación y sensibilización con el grupo técnico del Gobierno Regional.	• Definición de la matriz de planificación del proceso de la ZEE e inclusión de la temática de cambio climático en el proceso metodológico. • El tema cambio climático se está considerando en los procesos de ZEE y OT regional.
4. Promover y asesorar el ordenamiento territorial en distritos seleccionados	Distritos de Viraco y Machahuay	• GoRe Arequipa • MINAM • Municipio de Viraco y Machahuay	• Asesoramiento en la elaboración de estudios de ordenamiento territorial. • Talleres sobre ordenamiento territorial para identificar problemática, potencialidades, escenarios futuros, etc., de los distritos de Viraco y Machahuay. • Capacitación en sistemas de información geográfica a integrantes del comité técnico de ordenamiento territorial y visitas al campo.	• Integrantes del comité técnico de OT de Viraco y Machahuay han sido capacitado en SIG. • Material cartográfico base preparado, base de datos de las potencialidades (potencial productivo, biodiversidad, turismo y gestión de riesgo y cambio climático) de los dos distritos elaborado.
5. Planes de contingencia para desastres relacionados con el cambio climático.	Andaray, Machahuay	• GoRe Arequipa • CAR Arequipa • COPASA • Municipios de Machahuay y Andaray • Defensa Civil	• Reuniones distritales para definición de un plan de trabajo. • Coordinación con la Oficina Regional de Defensa Civil para consensuar estructura del plan de contingencia. • Consideración de aspectos de economía ambiental (costos evitados, en función de con y/o sin implementación del plan). • Evaluación e identificación de comisiónes de regantes dispuestas a implementar el plan.	• Se cuenta con planes de contingencia para desastres relacionados con el cambio climático.

2. Medidas de adaptación al cambio climático en torno a la gestión integrada de recursos hídricos

Piura

Medida	Ámbito	Instituciones participantes	Descripción	Logros
1. Actualización de módulos de riego	Provincias de Piura-Sechura	• GoRe Piura • ATDR Medio y Bajo Piura (ahora Autoridad Local del Agua)	• Actualizar los Módulos de Riego en el Distrito de Riego Regulado del Medio y Bajo Piura, considerando el efecto de cambio climático que se está presentando en la región (variación en los patrones climáticos que influyen en el consumo de agua de los cultivos y el ciclo vegetativo de los cultivos se han visto afectados, alargando o acortado); utilizando parcelas de observación y uso del software CROWPAT.	• Se cuenta con una propuesta para la optimización del uso del agua en volumen y frecuencia de riego, en función del tipo de suelo, crecimiento fenológico, profundidad de la napa freática, variables climáticas, con significativos ahorros de agua en los principales cultivos de Piura. • Permite ahorros de hasta un 30% en la asignación del agua y por ende manejar mejor los períodos de escasez del recurso hídrico y disminuir los procesos de salinización en la cuenca baja, beneficiando a todos los usuarios del agua.
2. Evaluación del balance hídrico de una micro cuenca del ecosistema páramo	Micro cuenca San Juan y El Palmo, Distrito de Pacaipampa	• GoRe Piura • NCI • SENAMHI	• Desarrollo de una metodología de Monitoreo hidrológico (volumen de la precipitación, su intensidad, y frecuencia, estimación de caudales a lo largo del año de una micro cuenca del páramo que da al río San Juan; con la finalidad establecer el balance hídrico anual y verificar el efecto del Cambio Climático. Esta información, a futuro permitirá establecer la toma de decisiones para adaptarse al CC.	• Se han instalado los equipos de manera participativa con la población y se está levantando y sistematizando la información relevante con respecto al aporte de los Páramos al balance hídrico. • Los resultados sirven de insumo para el sistema regional de áreas de conservación y los procesos de zonificación ecológica-económica y de ordenamiento territorial, los cuales podrán insertar la medición del cambio climático en sus actividades. • Dado que para estas mediciones se requieren series históricas de por lo menos tres años, la actividad seguirá en desarrollo con el aporte en personal, recursos, investigaciones y difusión de resultados de la ONG NCI.
3. Estudio agrometeorológico para evaluar los requerimientos hídricos del maíz amarillo duro	Provincia Piura	• GoRe Piura • SENAMHI • Universidad Nacional de Piura	• Aplicación de métodos y criterios agrometeorológicos en la cuantificación y actualización del coeficiente hídrico del maíz amarillo duro (MAD), bajo las características agroclimáticas del medio Piura.	• Se ha confirmado que el módulo de riego para el cultivo de maíz amarillo duro, es menor a las cantidades utilizadas en los valles del departamento de Piura que varían entre 5,000 a 8,000 m3/ha, sin considerar el riego de machaco. • Cartillas agrometeorológicas, en función de parámetros meteorológicos, características del suelo y del cultivo (Kc) para que el agricultor pueda saber la demanda de agua y la frecuencia de riego.

Arequipa

Medida	Ámbito	Instituciones participantes	Descripción	Logros
1. Vulnerabilidades hídricas y agropecuarias	Castilla Media y Condesuyos	• GoRe Arequipa	• Talleres participativos con la población local y autoridades. • Identificación de vulnerabilidades hídricas en la producción agropecuaria de Castilla Media, Yanaquihua-Andaray,	• Se cuenta con una estimación de la vulnerabilidad frente al cambio climático en las zonas analizadas. Sirve de base para formular recomendaciones sobre un uso más eficiente de los recursos hídricos, entre otros la revisión sistemática de las necesidades agro-meteorológicas de los principales cultivos y el fomento de técnicas de almacenamiento de agua.
2. Fomento del uso y manejo eficiente de los recursos hídricos	Provincia de Castilla	• GoRe Arequipa • Municipalidades de Pampacolca y Tipan • ATDR • Comisión de regantes • Juntas de usuarios	• Análisis de la oferta, demanda y uso racional del agua de riego.	• Los resultados de los estudios de balance hídrico realizados sirven de orientación para el trabajo en sensibilización y capacitación con los usuarios en el manejo de los recursos hídricos, así como para el proceso de mejoramiento y optimización de la distribución para aumentar la eficiencia en el uso del agua. Para lo último, resulta indispensable el trabajo participativo y la introducción de instrumentación de gestión como planes de distribución, lo cual requiere de un acompañamiento a largo plazo para fomentar este cambio de conducta. • Se recomienda realizar estudios de análisis de la vulnerabilidad de ecosistemas para conocer más sobre los impactos del cambio climático en ellos y las consecuencias para el ciclo hidrológico.
3. Promover prácticas ahorradoras de agua y de cosecha de agua	Castilla Media Andaray – Yanaquihua	• Comisiones de regantes • Junta de usuarios	• Reunión de capacitación con comisión de regantes sobre medidas de adaptación al cambio climático (ahorro de agua). • Elaboración de un plan de medidas de ahorro de agua.	• Se ha generado el interés de los directivos y usuarios de las comisiones de regantes priorizadas que trabajaron el proyecto medidas de ahorro de agua y pusieron en práctica estos temas adecuándolos a la realidad de cada zona. • Construcción de 5 minireservorios.

3. Medidas de adaptación al cambio climático en torno a cadenas de valor agrícola

Piura

Medida	Ámbito	Instituciones participantes	Descripción	Logros
1. Adaptación al cambio climático de la ganadería caprina en el Bosque Seco	Provincia Morropón, Distrito Chulucanas	• ADS • GoRe Piura	• Desarrollo de una metodología participativa de evaluación fenológica del algarrobo y la producción de forraje en el bosque seco; asociado al comportamiento del clima, que fomente la conciencia sobre y se planteen acciones de adaptación al cambio climático en el manejo de la ganadería caprina.	• Se logró fomentar la conciencia y el conocimiento sobre los posibles impactos del cambio climático en la zona. Asimismo, los involucrados están sensibilizados con respecto a la necesidad de un uso sostenible de los recursos naturales y técnicas de racionalización y almacenamiento. • Se cuenta con estudios sobre el comportamiento fenológico del algarrobo, así como un análisis de la capacidad de carga animal del área.
2. Promoción de alternativas económicas sostenibles para las familias en el Bosque Seco	Provincia Morropón, Distrito Morropón	• Municipalidad Distrital de Morropón • GoRe Piura • Instituto Superior Tecnológico de Morropón	• Realizar y validar actividades económicas utilizando los recursos del bosque seco, compatibles con la conservación y el comportamiento del clima.	• Identificación, desarrollo de actividades económicas alternativas y asesoría técnica para la siembra de árboles frutales e instalación de colmenas para fomentar la apicultura como actividad económica sostenible.
3. Parcelas demostrativa de fríjol caupí.	Distritos de Sullana y Tambogrande	• Dirección Regional de Agricultura Piura • GoRe Piura	• Capacitación, Asistencia Técnica y componente de instalación de Módulos de Parcelas Demostrativas en el cultivo de Fríjol Caupí; como alternativa de diversificación productiva y de adaptación al cambio climatico	• Se logró sensibilizar y capacitar a los agricultores en la zona en métodos de producción orgánica de frijol caupí. • Se ha demostrado que el fríjol caupí se puede sembrar después de la campaña del arroz, usando la humedad restante. Sin embargo, parece que el rendimiento en producción orgánica es muy bajo debido al aumento de plagas. Esto ha despertado el interés de investigar y desarrollar prácticas de control biológico de plagas que como consecuencia del cambio climático están en aumento.

Arequipa

Medida	Ámbito	Instituciones participantes	Descripción	Logros
1. Estudios de adaptación de cultivos y ganados a los nuevos escenarios climáticos	Región Arequipa	• Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa	• Promoción de propuestas de tesis en el ámbito de intervención del proyecto en las universidades de la región.	Se acompañó el desarrollo de las siguientes tesis: a. "Evaluación de cinco variedades de avena forrajera *(Avena sativa L.)* con diferentes frecuencias de riego en el Distrito de Andaray – Provincia de Condesuyos, Arequipa". b. Plan de manejo de residuos sólidos para la futura área de conservación privada Lomas de Atiquipa. c. Revitalización urbana del balneario de Tingo, Parque Metropolitano
2. Guías técnicas de medidas de adaptación al cambio climático en la producción agropecuaria.	Castilla Media Andaray – Yanaquihua	• Comisiones de regantes • Juntas de Usuarios	• Preparación de una guía técnica de adaptaciones locales y realización de talleres participativos con la población local.	• Entre los resultados del estudio se obtuvo el de: cambiar los cultivos tradicionales a cultivos alternativos como: alcachofa, avena, alfalfa, yarahua, reigrass, kiwicha, quinua, canola, habas, ajos, trigo mejorado, uva, duraznos, entre otros; las cuales se instalarían de acuerdo al tipo de suelo y la variabilidad climática interanual a monitorear constantemente
3. Almacenamiento de forrajes y semillas	Castilla Media	• Agricultores del ámbito	• Asesoría técnica a la construcción de almacenes de foraje y semillas y parcelas demostrativas.	• Se han construido 15 almacenes y el proceso de construcción ha sido articulado con la instalación de parcelas demostrativas donde se capacita en el manejo y la conservación de forraje (avena).

4. Medidas de adaptación al cambio climático al torno de la comunicación y educación ambiental

Piura

Medida	Ámbito	Instituciones participantes	Descripción	Logros
1. Educación Ambiental para promover la adaptación al cambio climático.	Distrito Morropón Provincias de Ayabaca, Sullana, y Talara. (Piura)	• GoRe Piura • Municipalidad Distrital de Morropón • NCI • Red Educativa Local (FRIDS) • UGEL Morropón Chulucanas	Desarrollo del primer concurso escolar interprovincial denominado: "Cambio Climático, a un problema global un cambio local"; que fortalece e integra el conocimiento sobre el Cambio Climático y su influencia en los principales ecosistemas (bosque nublado, bosque seco, y marino – costero) de la Región Piura.	• Los integrantes de la comunidad educativa se han sensibilizado para el tema del cambio climático y promueven el tema de adaptación en la región. Además se fortalece la consideración de la variable cambio climático en el manejo de los principales ecosistemas (bosque nublado, bosque seco, y marino – costero) de la Región Piura. Adicionalmente se cuenta con directivas y material promocional para el concurso educativo cambio climático.
2. Unidad de aprendizaje "El cambio climático, influencia en la salud y en el desarrollo sostenible".	Pamparumbe-Santa Catalina de Mossa (Piura)	• I.E. Nuestra Señora del Rosario • Municipalidad Distrital de Santa Catalina de Mossa	Incorporación del tema cambio climático en unidades educativas y proyectos de aprendizaje, así como organización de eventos y acciones paralelas como concursos, ferias y pasacalles	• Propuesta a las acciones desarrolladas en torno al Programa Árbol Limpia el Medio Ambiente (ALMA). • Organización del Programa ALMA se consolida, articulada al núcleo de inter-aprendizaje, donde los involucrados (docentes, alumnos y familias), desde sus roles realizan acciones de conservación. • Complementariedad de la tarea educativa con la responsabilidad de la tarea ambiental, en los actores involucrados: docentes, alumnos, padres de familia y comunidad en general. • I.E, autoridades y comunidad organizada participan en jornadas teórico – prácticas: vivero, arborización, compost y bío huertos, reciclaje de residuos sólidos, concursos, expo ferias, entre otros, como medidas de adaptación al cambio climático.
3. Programa de capacitación sobre adaptación al cambio climático	Comunidad Campesina Ignacio Távara Chulucanas (Piura)	• GoRe Piura • ADS • Comunidad Campesina Ignacio Tavara	Desarrollo de un programa en la Comunidad Campesina José Ignacio Távara Pasapera, con la finalidad de generar conciencia en la población escolar y comunal, sobre la necesidad de conservar los recursos naturales y el medio ambiente, así como para conocer herramientas apropiadas para aumentar la capacidad de adaptación y aplicar medidas de mitigación.	• Los pobladores y la comunidad educativa de la Comunidad Campesina José Ignacio Távara Pasapera, han incrementado su conocimiento sobre los problemas del cambio climático para su entorno - el ecosistema bosque seco - y qué medidas hay que tomar para adaptación al cambio climático.

Medida	Ámbito	Instituciones participantes	Descripción	Logros
4. Información y educación sobre el cambio climático y la conservación medio ambiente en escuelas rurales de la región Piura	Provincia: Piura Distrito: Tambogrande (Locuto)	• Concejo Provincial de Piura (Comité Provincial de Defensa Civil) • Universidad de Piura (UDEP)	Diseño y ejecución piloto de una curricula para la educación sobre el cambio climático y la conservación del medio ambiente en escuelas rurales de la región Piura.	Se ha diseñado y ejecutado de un currículo educativo sobre temas de cambio climático y de medidas para la conservación del medio ambiente regional. Ésta medida ha sido adaptada a la realidad regional y ha estado dirigida principalmente a centros educativos de zonas rurales incluyendo la capacitación de profesores.
5. Exposición fotográfica sobre el cambio climático en la región.	Todos los distritos de la región Piura	• GoRe Piura	Diseño de una exposición fotográfica que refleja los impactos del cambio climático en la región mediante testimonios regionales.	• Los visitantes de la exposición conocen los impactos del cambio climático en la región Piura. • Se ha generado un espacio de diálogo y aprendizaje sobre el tema de cambio climático a nivel local y regional.

Arequipa

Medida	Ámbito	Instituciones participantes	Descripción	Logros
1. Material educativo sobre cambio climático	Región Arequipa	• Gerencia de educación del GoRe Arequipa • Municipios • UGEL	• Recepción y difusión de Resoluciones Directorales de las UGELs de Castilla y Condesuyos para implementación y uso de las guías educativas. • Estrategia de difusión y aplicación de guías educativas	• Se ha capacitado a los especialistas de las UGELs y a docentes del ámbito de intervención en elaboración de cuadernos de trabajo, conformando y capacitando redes de docentes en temas de cambio climático. • Se cuenta con una estrategia de difusión y aplicación de las guías educativas.
2. Material gráfico para la sensibilización y educación el tema de cambio climático	Castilla Media, Andaray, Yanaquihua	• Sector Educación	• Diseño y elaboración de materiales de educación de acuerdo a la realidad regional.	• Elaboración y difusión de los siguientes materiales para la sensibilización y educación.

Medida	Ámbito	Instituciones participantes	Descripción	Logros
3. Sensibilización frente a los impactos del cambio climático	Castilla Media, Andaray, Yanaquihua	• Comisiones de regantes • Municipios • Profesores	• Organización de talleres con autoridades, organizaciones de productores y población. • Elaboración de un plan de capacitación para docentes y alumnos en los ámbitos a intervenir y del plan de formación de brigadas en cambio climático.	• Se cuenta con cuñas radiales sobre adaptación al cambio climático y espacios radiales. • Se han formado brigadas escolares de cambio climático. Los jóvenes son conscientes de la problemática y transmiten voluntariamente el mensaje a la comunidad. Ellos conducen espacios radiales que se conformaron para difundir y sensibilizar sobre adaptación al cambio climático en el medio rural. Además organizan actividades para cuidar al medio ambiente en sus comunidades para prevenir al cambio climático.

5. Medidas de adaptación al cambio climático en torno a temas transversales (difusión de información y up-scaling)

Nacional

Medida	Ámbito	Instituciones participantes	Descripción	Logros
1. Difusión de información e intercambio de experiencias de adaptación al cambio climático.	Nacional	• MINAM • PDRS-GTZ	Dar a conocer a nivel nacional la experiencia y las lecciones aprendidas de la implementación de la medida piloto de adaptación al cambio climático en las regiones de Arequipa y Piura.	• Difusión en el taller nacional mediante ponencias por parte de los actores principales de ambas regiones, así como participación en la feria de experiencias. • Visibilidad en talleres y foros de discusión.

Piura

Medida	Ámbito	Instituciones participantes	Descripción	Logros
1. Evaluación de indicadores de cambio y variabilidad climática.	Departamento Piura	• SENAMHI • GoRe Piura • AACHCHP • Universidad Nacional de Piura	Evaluar índices e indicadores locales y regionales para detectar cambios en el clima durante el periodo 1970 – 2008, por efecto del cambio climático.	Elaboración de un estudio regional del efecto del cambio climático sobre la climatología local, con ayuda de la climatología sinóptica regional, la climatología local y los índices estimados, analizando los cambios y tendencias de la climatología local.

Arequipa

Medida	Ámbito	Instituciones participantes	Descripción	Logros
1. Elaboración de los escenarios climáticos regionales	Región Arequipa	• GoRe Arequipa • CPTEC/INPE	Análisis de las tendencias y extremos hidro-climáticos y la elaboración de escenarios climáticos futuros para la Región de Arequipa, mostrando las proyecciones de cambio climático hasta finales del siglo XXI, en base al clima medio (1961-1990) y de los extremos climáticos. Se analizan también la evolución de indicadores térmicos de altos niveles que puedan sugerir tendencias actuales y futuras de hielo del Nevado Coropuna, para investigar el estado presente y proyecciones futuras de cobertura de nieve.	• Estudio de las proyecciones climáticas del futuro usando los modelos globales de IPCC AR4 a lo largo del Siglo XXI (periodos 2011-2040, 2041-2070 y 2071-2100) y del modelo regional HadRM3P para el periodo de 2071-2100, para escenarios de emisión extremos A2 (altas emisiones) y B2 (bajas emisiones). • Se cuenta con escenarios regionales para la región y la información relacionada permitirá dar las bases para el análisis la vulnerabilidad regional actual y futura y la integración de la variable climática en los procesos de planificación.
2. Acceso a y uso de información climática	Castilla Media, Andaray, Yanaquihua (Arequipa)	• Poblacion de Castilla y Condesuyos • SENAMHI • MINAG • Municipios • Colegio de Ingenieros • Universidades	Recopilación de información meteorológica e información de los indicadores bióticos y abióticos.	Se han realizado capacitaciones en el ámbito de intervención dirigido a organizaciones locales respecto al uso de la información.

¿Cómo nos adaptamos al cambio climático?

Experiencia piloto en Piura y Arequipa. Perú, 2007 - 2008

Piura

Arequipa

Ministerio del Ambiente

con el apoyo de gtz

Región Piura

Arequipa
GOBIERNO REGIONAL AREQUIPA

PERÚ
Ministerio del Ambiente

Con el apoyo de:

gtz

COOPERACION
REPUBLICA DEL PERU
REPUBLICA FEDERAL DE ALEMANIA