



CAJ 01/99

MÁS ALLÁ DE LA RECOPIACIÓN INTENSIVA DE DATOS: MEJORES HERRAMIENTAS PARA ELABORAR LOS PLANES DE MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES Y AUMENTAR LOS INGRESOS RURALES EN CAJAMARCA

INTRODUCCIÓN

El manejo de los recursos naturales y la toma de decisiones para el desarrollo económico se dan a niveles diversos: los gobiernos nacionales estableciendo las políticas, las autoridades provinciales fijando las prioridades, las comunidades locales participando en el manejo de los recursos y en los programas de desarrollo rurales, y los agricultores individuales modificando sus prácticas de producción. En cada uno de estos niveles de toma de decisiones, las personas necesitan de información para hacerlo así como la habilidad para comparar con estrategias alternativas de inversión. **Las metas generales de esta propuesta son tres:**

- 1) Fortalecer la capacidad de toma de decisiones a nivel municipio y microcuenca, a través del desarrollo de herramientas eficaces para la planificación del manejo de los recursos naturales;**
- 2) Mejorar los ingresos rurales por medio de inversiones ecológicamente apropiadas y sólidas; y,**
- 3) Facilitar la creación de “Juntas Comunales de Desarrollo”, a nivel caseríos, con la participación de ONGs y de la Universidad Nacional de Cajamarca, con clara conciencia de la importancia del manejo de los recursos naturales para el desarrollo.**

En este proyecto nos proponemos lograr, construyendo a partir de una base sólida en el departamento de Cajamarca (Perú), tanto herramientas útiles como experiencias exitosas que pueden replicarse en todos los Andes centrales. Nuestros objetivos específicos son:

- 1) Desarrollar una metodología de mapeo mejorada y simplificada para caracterizar la base de los recursos en dos microcuencas andinas: La Encañada y La Asunción;**

- 2) Seleccionar herramientas de modelación que se adapten al ambiente biofísico de los Andes, que nos den buenos estimados *ex ante* del impacto físico y económico de las intervenciones de conservación propuestas;
- 3) Promover la conservación de recursos a través del desarrollo económico en seis caseríos andinos;
- 4) Fortalecer el trabajo interinstitucional para el diseño de políticas que apoyen el desarrollo de las comunidades; y,
- 5) Fortalecer la capacitación a nivel postgrado apoyando el desarrollo de una Maestría en Manejo de Cuencas Hidrográficas en la Universidad Nacional de Cajamarca.

ANTECEDENTES

Desde 1995, la GTZ de Alemania ha estado apoyando el desarrollo del mapeo agroecológico y de metodologías SIG en los Andes (Proyecto 94.7860.3-01.100). El proyecto ha incluido a tres socios en la investigación: la Universidad de Kassel de Alemania, el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y el Centro Internacional de la Papá (CIP). En el Perú, este trabajo se centró en la microcuenca de La Encañada (12,000 ha.), donde, bajo el liderazgo de CONDESAN (Consortio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina), con la participación y fondos complementarios de cooperación internacional del Canadá, Holanda, Suiza y Estados Unidos de América. Los resultados más notables logrados por el equipo de investigación se resumen en el Apéndice 1.

NUEVAS OPORTUNIDADES Y ESTRATEGIA PARA UNA FASE II

En la segunda mitad de 1998, cuando el proyecto financiado por la GTZ estaba aproximándose a su finalización, ocurrieron eventos prometedores que abrieron nuevas oportunidades para la investigación y el desarrollo en Cajamarca, que nos obligan avanzar hacia una segunda fase:

- El Proyecto Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos (PRONAMACHCS) del Perú, recibió un préstamo importante del Banco Mundial para desarrollar proyectos piloto en los que la metodología desarrollada por CONDESAN puede ser de gran utilidad;
- La Compañía Minera Yanacocha, una de las fuentes económicas más importantes de Cajamarca, ha mostrado interés en que CONDESAN apoye en el desarrollo de planes de desarrollo para las micro cuencas en su área de influencia, y a la vez apoyar a CONDESAN para que culmine sus investigaciones en La Encañada;

- Empresarios peruanos, con sede en Lima, y con el respaldo de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE), han entrado a negociar con agricultores de Cajamarca para la producción y el mercadeo de los cultivos alimenticios andinos (TransAndina) y plantas medicinales (Mushu);
- Una nueva planta de procesamiento de quesos y de yogur se inició en 1998 (CARNILAC-Gloria), asociándose a la planta INCALAC de Cajamarca perteneciente a la Nestlé. La mayor competencia ya ha dado lugar a un aumento en los precios lácteos en beneficio de los agricultores;
- Las autoridades municipales de una cuenca “hermana” a la de La Encañada, La Asunción, ubicada en la vertiente occidental de los Andes, han pedido la colaboración de socios de CONDESAN para elaborar un plan de desarrollo;
- La Escuela de Postgrado de la Universidad de Cajamarca ha decidido iniciar un programa de Maestría en Manejo de Cuencas Hidrográficas, y usará los sitios de CONDESAN como laboratorios “prácticos” para los estudiantes;

Durante los próximos tres años (junio de 99 a mayo del 2002), CONDESAN desea capitalizar estas nuevas oportunidades de tres maneras:

- Completar el desarrollo de una caracterización de recursos naturales eficiente y de una metodología de planificación con PRONAMACHCS. Esto requeriría la finalización del trabajo en La Encañada y probar la metodología en la micro cuenca de La Asunción (ver Mapa 1). Si tenemos éxito, nuestro propósito es que la metodología desarrollada sea utilizada por el gobierno peruano;
- Combinar las nuevas oportunidades del mercado con mejores técnicas de producción en tres caseríos en cada microcuenca (La Encañada y La Asunción), para promover la conservación de los recursos naturales a través del desarrollo económico. Es nuestra hipótesis que para lograr mejoras sostenibles en el manejo de los recursos naturales, las intervenciones deben de estar vinculadas al aumento de los ingresos de los agricultores; y,
- Apoyar y fortalecer el programa de Maestría en el manejo de cuencas hidrográficas de la Universidad de Cajamarca, tanto en el aula y como en los laboratorios de campo. Nuestra convicción es que sólo trabajando con las universidades regionales podremos mejorar las capacidades locales para abordar los temas de desarrollo.

PROPUESTA PARA UN NUEVO PROYECTO

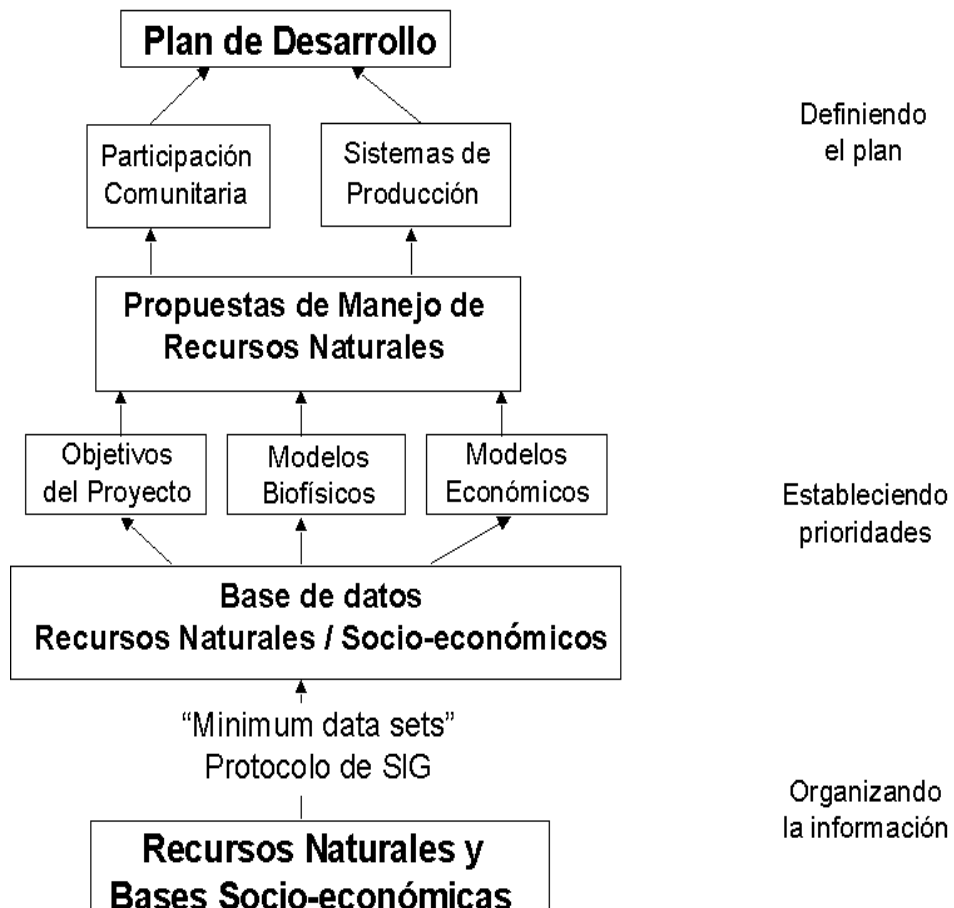
Como es común en CONDESAN, la elaboración de propuestas de investigación y desarrollo se construyen de manera participativa, buscando la asociación de diversas instituciones y de especialistas de distintos campos profesionales.

La figura 1 representa la manera como se “articulan” cuatro de los cinco objetivos del proyecto. El reto final es facilitar la preparación de un **plan de desarrollo** a nivel caserío o municipio. Esto requiere:

- Caracterizar la base de recursos naturales al nivel microcuenca y presentar la información a la comunidad (**Organizando los datos - Objetivo #1**);
- Evaluar el impacto de los planes alternativos para el manejo de los recursos naturales (**Prioridades de Entorno - Objetivo #2**);
- Desarrollar tanto opciones rentables (**Objetivo #3**) como procesos políticos que permitan convertir los resultados de investigación en una realidad (**Definiendo el Plan - Objetivo #4**).

El quinto objetivo, apoyando a fortalecer el programa de posgrado en Manejo de Cuencas Hidrográficas de la Universidad Nacional de Cajamarca, se beneficiará de esta coparticipación tanto por el aporte de conocimientos como usando las cuencas de intervención y otras de las actividades del proyecto como un laboratorio “práctico”.

Desde la evaluación de los recursos a los planes de desarrollo: Una metodología



OBJETIVO 1: Desarrollar una metodología, precisa pero simplificada, para la evaluación de los recursos naturales

Cuando esté completa, el conjunto de información generada en la micro cuenca de La Encañada constituirá una de las bases de datos georeferenciada (almacenada en Arco-Info) más completas que exista en los Andes. CONDESAN está trabajando con el Proyecto Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos (PRONAMACHCS) para desarrollar un plan de conservación de aguas y suelos a nivel microcuencas (reforestación, mejoramiento de pastizales, acequias de infiltración, terrazas en laderas, mejoramiento del riego).

Dada la gran cantidad de tiempo y recursos invertidos hasta el momento, es difícil que la experiencia en La Encañada pueda repetirse con facilidad en otras partes. Sin embargo, la experiencia de La Encañada ha permitido a CONDESAN tomar decisiones sobre el conjunto de variables más importantes a ser consideradas en los trabajos. Esto nos ha permitido ir más allá de la recopilación intensiva de información y diseñar por ejemplo un método simple y flexible basado en GIS para elaborar mapas de conservación de suelos y agua. CONDESAN también está desarrollando un protocolo más sencillo que la oficina de Cajamarca, así como otros organismos de PRONAMACHCS, podrán usar para el desarrollo de sus planes de trabajo en cuencas.

En un esfuerzo para desarrollar una metodología simplificada, se ha identificado una segunda cuenca de “prueba”, La Asunción, también en departamento de Cajamarca (cerca de 9,000 hectáreas). Se encuentra en la vertiente occidental de los Andes y drena en el río Jequetepeque. En la actualidad la represa de Gallito Ciego, aguas abajo del Jequetepeque, está siendo intensamente evaluada dado que el evento de El Niño de 1997/98 trajo tanto sedimento a la represa que se cuestiona su función a largo plazo en la generación de energía hidroeléctrica y en el almacenamiento de agua para la agricultura costera.

Los dos temas metodológicos claves que serán abordados en ambas cuencas son: 1) ¿cuántos datos son necesarios de recoger para diseñar un plan?; y, 2) ¿cómo deben ser manejados los datos para incorporarlos al diálogo con la comunidad?. El primero es un asunto de conjuntos de datos mínimos físicos, biológicos y económicos, y la segunda se refiere a la complejidad del software que se requiere para el manejo de datos y dibujo de mapas. Es claro que, si se requiere de tres a cuatro años para recopilar la información y de un laboratorio para el Sistema de Información Geográfica (SIG) valorado en US\$ 150.000 para interpretarla, tendremos muy poco impacto inmediato si queremos realmente ayudar a las miles de comunidades andinas que están tratando de mejorar el manejo que hacen de los recursos naturales. Por otro lado, sin embargo, si con conjuntos de datos y métodos de elaboración de mapas más sencillos y útiles podemos conducir ejercicios para el establecimiento de prioridades y el diseño de planes, podremos proveer un modelo que pueda generar más impacto en el manejo de los recursos naturales en todos los Andes. Las actividades específicas que nos proponemos realizar para alcanzar este objetivo serán:

1.1. Completar el plan de trabajo de conservación de aguas y suelo para la microcuenca de La Encañada

El plan incluirá el número estimado de hectáreas que deben de estar protegidas con terrazas en laderas, los kilómetros de acequias de infiltración que deben excavarse, las hectáreas que deben ser reforestadas con especies de árboles exóticos y nativos, la infraestructura de riego que debe repararse y, en sitios seleccionados, el requerimiento de nuevas inversiones en riego. Además, los mapas de los sistemas de producción agrícolas y de pobreza rural serán útiles para determinar las prioridades de intervención. Esta actividad, en realidad, constará de dos partes: 1) la mejora de los algoritmos utilizados para definir las intervenciones de conservación de suelos y agua; y, 2) un proceso de diálogo interactivo entre los científicos de PRONOMACHCS/CONDESAN y las organizaciones de desarrollo de base a nivel caserío (Junta Comunal de Caserío) y a nivel distrital (Consejo de Desarrollo Distrital - CODE) para la elaboración del plan de desarrollo.

En base a trabajo de campo, fotointerpretación y programas GIS menos caros (por ejemplo IDRISI-API), el equipo elaborará un conjunto de mapas que serán evaluados por los técnicos del PRONAMACHCS y los líderes de la comunidad en base a cuatro criterios:

- Costo,
- Precisión,
- Utilidad y funcionalidad para la interacción con la comunidad, y
- Valor como información georeferenciada para los ejercicios de modelamiento.

Se propone que el plan para La Encañada esté terminado durante los seis primeros meses del proyecto. Se convertirá en un documento base para el plan de desarrollo de PRONOMACHCS. El Apéndice II-A incluye en versión reducida los mapas que han sido producidos, y el Apéndice II – B el conjunto de “reglas” de intervención utilizadas.

1.2. Desarrollar un conjunto de datos mínimos con la base de información de La Encañada a través de procedimientos estadísticos y el diálogo con los agricultores

Con esta segunda actividad pretendemos cuantificar las relaciones de intercambio (trade-offs) entre la densidad de datos (y su costo) y la exactitud del mapeo. La meta será ver en qué punto en el proceso de simplificación empezamos a perder la capacidad de emitir juicios válidos. Las fuentes de información para nuestro conjunto de datos completos se enumeran en el Apéndice III.

Los criterios de evaluación para desarrollar un conjunto de datos mínimos no sólo será la exactitud en identificar las intervenciones potenciales en los recursos naturales, sino también los requisitos de datos necesarios para correr los modelos seleccionados como parte del Objetivo #2.

En un segundo estudio se comparará, con los mismos criterios, la ventaja comparativa o no de usar información de sensores remotos vs . el uso de fotografías aéreas para la elaboración de mapas de la cubierta vegetal actual.

1.3. Probar la metodología desarrollada en La Encañada (conjunto de datos mínimos, mapeo y participación comunitaria), en la cuenca “gemela” de La Asunción

Junto con el equipo de PRONOMACHCS de Cajamarca, y las ONGs participantes en el proyecto, la metodología desarrollada en La Encañada se aplicará en la cuenca de La Asunción con fines de validación. Esta validación de la metodología será crucial para su adopción por el PRONOMACHCS. Invitaremos a otras oficinas distritales de PRONOMACHCS para que participen con nosotros en la elaboración de un plan de desarrollo para la cuenca de La Asunción, para que tengan una experiencia práctica y guiada y facilitarles la comprensión de las innovaciones metodológicas que CONDESAN está impulsando. Igualmente, invitaremos a otras ONGs trabajando en cuencas similares del departamento de Cajamarca para diseminar esta experiencia, y puedan luego utilizarla en otras microcuencas.

Además de probar la metodología en la cuenca de La Asunción, la autoridad distrital de La Encañada y su Consejo de Desarrollo (CODE), buscarán otro financiamiento para aplicar la metodología a las cuencas de Chonta y de Cumbro, que conforman parte del Distrito pero no del estudio inicial en La Encañada.

Este trabajo se ejecutará principalmente durante los meses 6 a 18 del proyecto.

OBJETIVO DOS: Incorporar modelos que estimen el impacto físico y económico de las intervenciones de conservación

La conservación de los recursos tiene impactos tanto en el lugar donde se ejecutan como fuera de ellos. La meta de este objetivo será calcular el impacto de las intervenciones de conservación tanto a “nivel finca” como a “nivel cuenca”. Estos cálculos son cruciales si los gobiernos y los donantes van a establecer “metas” de mejoramiento ambiental, si los organismos locales van a fijar las prioridades, y sobre todo si los agricultores van a invertir en el mejoramiento de sus tierras.

El liderazgo de este componente estará en las manos de científicos del Centro Internacional de la Papá (CIP) / CONDESAN, de la Escuela de Graduados de la Universidad de Cajamarca, y de hidrólogos de HR. Wallingford de Inglaterra. Desde 1997, científicos del CIP/CONDESAN han estado trabajando en la adaptación de modelos de cultivo para los Andes, y comprobando la utilidad de algunos modelos de erosión en cuencas a las condiciones específicas de los Andes. En base a una nueva alianza estratégica con HR. Wallingford, el equipo de científicos pondrá a prueba por primera vez en los Andes un modelo basado en GIS (CALCITE), el que ya ha sido

utilizado satisfactoriamente en Africa Oriental y el Sudeste de Asia para estimar el flujo de agua y en la carga de sedimentos en micro cuencas.

Las tareas principales que se ejecutarán para el cumplimiento de este objetivo del proyecto, son:

- Desarrollar análisis de costo-beneficio del impacto de las intervenciones para controlar la erosión de suelos en los ingresos a nivel finca. Esto incluirá el cálculo de los costos fijos para las inversiones de conservación, para el mantenimiento de las intervenciones, del área perdida para la producción y del aumento de los rendimientos de los cultivos (por ejemplo los modelos de cultivos CROPGRO, DSSAT).
- Comparar los cálculos de diferentes opciones de cobertura vegetal y de manejo del paisaje en el flujo de agua y en la carga de sedimentos (por ejemplo CALSITE, SWAT, WEPP).
- Verificar los modelos, continuando con la toma de mediciones de los rendimientos productivos bajo diferentes niveles de insumos, e iniciando la instalación de vertederos para medir el flujo de agua y del transportes de sedimentos. La recopilación de datos y la comprensión de los métodos de investigación formarán parte del nuevo programa de Maestría en Manejo de Cuencas Hidrográficas de la Universidad Nacional de Cajamarca (Ver Objetivo 5);

OBJETIVO TRES: Promover la conservación de los recursos naturales a través del desarrollo económico

Los resultados de la encuesta catastral y de las entrevistas con funcionarios elegidos de los gobiernos locales concurren al identificar como agricultores más pobres a aquellos de las laderas (en contraposición con los del nivel de valle y jalca). La unidad del análisis es el caserío, generalmente una área identificada por una escuela primaria y constando de 50 a 70 familias. Por otro lado, otro ejercicio separado de modelamiento ha indicado que estas mismas áreas también proveen la mayoría del sedimento que llega al fondo de la microcuenca. Nuestro plan, por consiguiente, será promover el manejo de recursos a través del desarrollo económico en tres caseríos en cada una de las dos cuencas de estudio. La hipótesis es sencilla: **si la tierra puede hacerse productiva, los agricultores la protegerán.**

Hemos identificado cinco tipos de actividades que darán lugar a mayores ingresos, a la vez que promoverán la conservación de los recursos naturales: 1) la construcción de terrazas y zanjales de infiltración; 2) el mejoramiento del control del agua; 3) mejorando el manejo pecuario; 4) la producción de pastizales y de cultivos; y 5) las actividades de reforestación. Proponemos promover estas actividades, y medir su impacto a nivel finca, creando un equipo técnico en cada caserío conformado por funcionarios de PRONOMACHCS, ONGs, la Universidad y de los gobiernos locales (ver Objetivo 4). A

través de la combinación de los programas técnicos de extensión, los programas de crédito y el trabajo comunal en el mejoramiento de infraestructuras, lograremos el incremento de ingresos a partir de las actividades agrícolas.

- En colaboración con PRONOMACHCS, se construirán nuevas terrazas en los caseríos. Estas terrazas serán fomentadas en laderas con pendientes de entre 10 y 40%, y con profundidad de suelos de más de 60 cm. Los modelos de cultivos indican que reduciendo las pendientes de 30 a un 20%, duplicaría los rendimientos de papa (10 a 20 t/ha.) debido a la reducción de escorrentías. En las zonas de pendiente y casi desnudas de la vegetación, 10 años de resultados de investigación muestran que las zanjas de infiltración construidas en líneas de contorno, aproximadamente cada 25 m. incrementan la humedad del suelo suficientemente para que puedan plantarse pastos y árboles tan solo al tercer año después de la construcción.
- El manejo del agua se centrará en incrementar la eficiencia del uso de agua en los canales ya existentes en los caseríos, así como construyendo varios sistemas pequeños que usan el riego por aspersión y por goteo (riego tecnificado). Los estudios detallados realizados por los especialistas en riego de la Universidad, han identificado las necesidades prioritarias en tres caseríos de La Encañada.
- Un modelo de finca en la Encañada indica que el mejor manejo de rebaños lecheros (por ejemplo: partos estacionales, pastoreo rotacional, mejor manejo de terneros), aumentará los ingresos en un estimado 25%. Investigaciones en el manejo mejorado de pastizales (fertilización con fósforo, sembrando mezclas de ryegrass/trébol, construyendo silos enterrados), han mostrado que la capacidad de carga en las parcelas con riego suplementario puede aumentar de 1.5 a 3 unidades animales por hectárea. Donde no es posible la irrigación, una mezcla de vicia y cebada puede también incrementar marcadamente la producción de leche.
- La investigación sobre el mejoramiento de los sistemas andinos de producción (quinoa, tarwi, papa, raíces y tubérculos andinos secundarios, y plantas medicinales), han indicado que es posible mejorar de 20 a 50% el rendimiento a través del uso de semillas mejoradas y prácticas de manejo. De igual importancia son las mayores posibilidades de mercadeo que existen para los agricultores debidos al interés nacional en estos cultivos y a la presencia de varios molinos en La Encañada.
- La reforestación será concentrada en laderas con más de 50% de pendiente en cada uno de los caseríos seleccionados. Se calcula que una hectárea de bosque genera 20 hombres/día de trabajo/año. Además de crear trabajo para la siembra, grupos constituidos por las familias más pobres se les asignará la primera prioridad para los trabajos de raleo en los bosques de las comunidades con plantaciones más viejas. Los empresarios peruanos están comprometidos con la construcción de un aserradero en el área.
- Para ampliar la gama de opciones, el proyecto identificará y promoverá nuevas actividades en el área (por ejemplo engorde de carne vacuna, producción de

moras, producción de flores) a través del uso de los préstamos de un fondo rotatorio y de un sistema de incentivo para los empresarios locales.

Se está solicitando fondos principalmente para realizar las siguientes actividades: 1) establecer un fondo de crédito que será manejado por la Caja de Crédito Rural, para los campesinos de los caseríos seleccionados; 2) contratar un agrónomo para que, de manera participativa con los productores, identifiquen iniciativas de inversión rentables y de tecnologías mejoradas; 3) para evaluar, luego de tres años, el impacto de estas intervenciones en los ingresos campesinos y el manejo de los recursos naturales.

Con la finalización del trabajo de mapeo en La Asunción (Objetivo 1), tres caseríos serán seleccionados para el trabajo de desarrollo exhaustivo en esa cuenca. Nuestra meta en La Asunción no sólo será validar nuestra perspectiva sobre conjunto de datos mínimos, sino también el simplificar el proceso de desarrollar y ejecutar un plan de desarrollo por caserío.

OBJETIVO CUATRO: Políticas y el fortalecimiento inter institucional para el desarrollo rural

El diseño e implementación de un plan de desarrollo, como los propuestos en el punto anterior, sólo es posible en un ambiente social, cultural, económico y políticamente propicio. En este sentido, partimos de los siguientes postulados:

- Los planes de desarrollo exitosos deben de tener un carácter eminentemente colaborativo, incluyendo la participación de los principales actores concernidos: población organizada, autoridades políticas locales, ciudadanos, funcionarios gubernamentales, técnicos, y organismos de desarrollo que operan en la zona.
- La implementación del plan de desarrollo y el desarrollo mismo configuran procesos que implican un flujo continuo de toma de decisiones y de inversión, y por lo tanto requieren de un importante soporte de mecanismos de coordinación, monitoreo y evaluación.
- La gestión de recursos de inversión es un punto clave en la implementación del plan de desarrollo. La idea es aprovechar óptimamente los recursos locales, y tener la capacidad para captar recursos externos, dentro del propio marco regional, y también nacional.
- La sostenibilidad del proceso de desarrollo, como un esfuerzo colectivo, depende en gran medida de cómo los agricultores asocian sus avances individuales y familiares, en ingresos y mejor calidad de vida.
- Un esfuerzo de este tipo se basa en dos órdenes de valores. De un lado están la solidaridad, reciprocidad, confianza. Del otro lado, la responsabilidad, eficiencia y eficacia.

Para el logro de planes de desarrollo efectivos nos proponemos trabajar en los siguientes niveles: 1) caserío / micro-cuenca; 2) distrito; y 3) región en los siguientes términos:

4.1. A nivel comunidad rural (caseríos)

Para el logro de este objetivo se proponer las siguientes acciones:

a) Formación de Juntas Comunales de Desarrollo

Se formarán Juntas Comunales de Desarrollo apoyando su proceso de formación, desarrollo de capacidades en planificación y gestión, acompañamiento y monitoreo. De esta forma se asegurará que las Juntas diseñen y elaboren planes de desarrollo que sean efectivos.

Este trabajo será conducido por la Escuela para el Desarrollo a través de la modalidad de la observación participante, en las dos micro cuencas seleccionadas (La Encañada y Asunción), abarcando en cada una de ellas a tres caseríos. Para el caso de la Encañada se tendrá una relación de colaboración con ITDG, institución que participó en la formación del Consejo de Desarrollo del Distrito de la Encañada (CODE), y así mismo se coordinara con el equipo técnico de PRONAMACHS que trabaja en zona.

Por otro lado, es importante que los planes de desarrollo de los caseríos estén apoyados por los profesionales de Cajamarca, desde su concepción hasta su ejecución y monitoreo. Por ello, participarán activamente los profesores y estudiantes del programa de Maestría en Manejo de Cuencas de la Universidad Nacional de Cajamarca (ver Objetivo 5).

b) Sensibilización de la comunidad a un enfoque de desarrollo comunal

A partir de las Comunales de Desarrollo, se organizará con la comunidad un proceso de discusión y comunicación sobre su historia, situación actual y futuro. En el proceso de la discusión es necesario resaltar y estimular la idea fundamental de que para salir adelante se requiere de un esfuerzo colectivo en el cual todos tienen que poner su contribución.

El eje conductor del esfuerzo colectivo debe darse en torno al manejo de los recursos naturales y a la visión de microcuenca. Sobre lo primero, se trata de consolidar lo aprendido en el manejo sostenible de los recursos que constituyen la base fundamental del desarrollo. Sobre lo segundo, el enfoque de cuenca permitirá la cohesión del grupo en torno a una meta común.

c) Fortalecimiento de la educación ambiental

Se fortalecerán los programas existentes en educación ambiental en las escuelas de educación primaria, de los caseríos seleccionados de las microcuencas de La

Encañada y La Asunción. El propósito es generar desde temprana edad conciencia sobre la importancia del manejo adecuado de los recursos naturales y del concepto de cuenca.

Por otro lado, es importante diseñar un mecanismo de articulación entre los distintos Comités de Desarrollo Comunal de los caseríos. El actor lógico en este proceso podría ser el CODE distrital.

4.2. A Nivel Distrital: Fortalecimiento de los Consejos de Desarrollo

Se trabajará en el fortalecimiento del actual Consejo de Desarrollo del Distrito de la Encañada (CODE), con dos objetivos: a) lograr que cumpla sus propias funciones de desarrollo; y b) que sirva como eje articulador de las Juntas Comunales de Desarrollo que se formarán en los tres caseríos seleccionados dentro de la micro cuenca, con el propósito de lograr una armonización de planes de desarrollo.

En la microcuenca de La Asunción se trabajará en la formación y capacitación de un Consejo de Desarrollo Distrital, capitalizando la experiencia del CODE de La Encañada. Igualmente, se trabajará en la articulación entre el nivel distrital y el nivel de los caseríos.

Esta actividad también estará conducida por la Escuela para el Desarrollo, con el apoyo de la ITDG y la Universidad Nacional de Cajamarca.

4.3. A Nivel regional: fomentar la creación del Instituto de Planificación para el Desarrollo de Cajamarca

En este nivel se trabajará con la Universidad Nacional de Cajamarca a fin de establecer un *Instituto de Planificación para el Desarrollo de Cajamarca*, que ofrezca servicios de asesoramiento, capacitación y consultoría a las Juntas Comunales de Desarrollo de los caseríos, a los Consejos de Desarrollo de los distritos, así como a cualquier otra entidad pública o privada que requieran de sus servicios. El Instituto, que en el mediano plazo deberá ser autosostenido gracias a los ingresos que generen sus propios servicios, dará la oportunidad para que los profesores de la universidad puedan combinar y alternar sus actividades académicas con la investigación y labor profesional requeridas por las acciones de desarrollo que se llevan a cabo en la región.

El Proyecto apoyará a la Universidad para el establecimiento de este Instituto incluyendo los aspectos referidos a su capacidad operativa, y sustento político y legal. Esta labor estará a cargo de un Consultor, en lo posible seleccionado dentro de los más destacados colaboradores del CONDESAN en Cajamarca.

OBJETIVO CINCO: Apoyando un programa de Maestría en gestión de cuencas hidrográficas en la Universidad Nacional de Cajamarca

La Universidad Nacional de Cajamarca cuenta con un Programa de Graduados desde hace 7 años. Las tres áreas de trabajo han sido: 1) Planificación para el Desarrollo, con especial énfasis en gestión empresarial y salud colectiva; 2) Educación, con énfasis en Educación Superior y Organización y Planificación de la Educación; y 3) Recursos Naturales, con énfasis en recursos suelo, recursos vegetales, recurso hídrico, biotecnología y desarrollo ganadero. Desde 1999, dos nuevas líneas de acción han sido incorporadas: agroforestería y gestión de cuencas hidrográficas.

La meta de este objetivo del proyecto es fortalecer el nuevo programa de Maestría en Manejo de Cuencas Hidrográficas, de dos formas: 1) incrementando las oportunidades de los profesores y alumnos para realizar investigación de campo; y 2) invitando profesores visitantes para dar cursos en Cajamarca.

Como parte del programa de la Maestría en Manejo de Cuencas Hidrográficas, con fondos del proyecto se iniciarán dos investigaciones, una en manejo de Jalca y otra en manejo de materia orgánica; adicionales a la investigación sobre elaboración de mapas y el recurso GIS (Objetivo 1) y a la de modelos en recursos naturales (Objetivo 2). La Jalca representa a los pastizales fríos de altura, también conocidos como Páramos, donde la agricultura puede estar afectando marcadamente la hidrología de las cuencas. El tema del manejo de la materia orgánica en los Andes, como una alternativa de bajo costo para mantener tanto la fertilidad del suelo como las características hidrológicas, todavía no ha sido estudiada en la región.

Fondos adicionales serán utilizados para realizar salidas de campo al sitio piloto de La Encañada y La Asunción, así como para a otras cuencas comparativas como en la región de Chachapoyas; para financiar dos becas de estudios completas para alumnos sobresalientes; y para crear un fondo revolviente que nos permita contar con profesores visitantes de otros lugares del Perú y de los Andes. Estos profesores visitantes darían clases de una semana, y seminarios intensivos tanto para los estudiantes de la Universidad como para un público interesado en desarrollo.

BIBLIOGRAFIA

(Documentos pertinentes escritos por socios de CONDESAN):

OBJETIVO 1. Desarrollar una metodología, precisa pero simplificada, para la evaluación de los recursos naturales.

- **Recursos naturales:**

Estudio botánico de la microcuenca La Encañada. 1995. Dr. Isidoro Sanchez. Mimeo. 40 pp.

Diagnóstico del uso actual y potencial hídrico en las microcuencas de La Encañada y Tambomayo. 1996. Ing. Juan Francisco Soto. Mimeo 36 pp. + apéndices

Estudio semidetallado (1:25,000) de los suelos de La Encañada + mapas. 1996. Miguel Jiménez. Mimeo. 72 pp. + Maps.

Mapa digital de uso de la tierra a nivel de parcelas en La Encañada, Cajamarca, Perú. 1996. Rafael Tapia, Mario Tapia, Robert Hijmans. Mimeo 7 pp. + mapas

- **Recursos Socio-Económicos:**

Diagnóstico alimentario nutricional en 20 familias de los distritos de La Encañada, Namora y Matara en el Departamento de Cajamarca. 1995. René Amparo y Javier Eduardo. Asesor: Dr Guido Ayala. Mimeo. 46 pp.

Encuesta georeferenciada de los 23 caseríos de las cuencas de La Encañada y Tambomayo. 1996. Anne Centuron. En diskette.

OBJETIVO 2. Incorporar modelos que estimen el impacto físico y económico de las intervenciones de conservación

Simulación de la producción del flujo de agua y producción de sedimentos en la microcuenca La Encañada, Cajamarca, Perú. 1998. Hernán Rojas, G. Moreno, y F. Carabali. Mimeo. 40 pp.

Aplicación de modelos de simulación para la simulación de índices de erosión de suelos en la sierra del Perú. Proyecto de Investigación. Ernesto Rodríguez. Asesor: Dr. Peter Muck.

Estudio bio-económico de la técnica de habilitación de terrazas de formación lenta en Cajamarca. Proyecto de Investigación. Genaro Carrión. Asesores: MSc. Wilfredo Poma, Dr. Mario Tapia.

Determinación del proceso de erosión cualitativa en La Encañada mediante el uso de fotografías aéreas y prospección de campo. Proyecto de Investigación. Albertico Bada. Asesores: MSc. Wilfredo Poma, Dr. Mario Tapia.

OBJETIVO 3. Promover la conservación de los recursos naturales a través del desarrollo económico

- **Biodiversidad:**

La mujer campesina y las semillas andinas. 1997. Mario Tapia y Ana De la Torre. FAO/IPGRI. 48 pp.

Agrobiodiversidad en La Encañada: Sistematización de las Experiencias en Conservación In Situ de los recursos fitogenéticos. 1998. Mario Tapia y Alcides Rosas. Mimeo 29 pp.

Weed Communities in Andean Cropping Systems of Northern Peru-Their Potential Indicator Value. 1998. Barbara Becker, F. Terrones, A. Reddig, P. Horschler. Institute for Crop Science, University of Kassel. Mimeo., 56 pp.

- **Economía:**

Análisis de los sistemas de producción en la microcuenca de La Encañada, Cajamarca. 1999. Thomas Bernet y Mario Tapia. Mimeo, 58 pp.

Fondo Rotatorio de Semillas de Papa en la Microcuenca de La Encañada. 1998. Cristina Fonseca. Mimeo, 5 pp.

Policy Interventions in the High Andes: Technical Report. 1999. Ruben Dario Estrada. 35 pp.

- **Mercadeo:**

Proyecto de comercialización de manjarblanco de Cajamarca. 1997. Carla Loli-Vega. Instituto Peruano de Marketing. Mimeo. 35pp.

Desarrollo rural y mercado. 1997. Lima, Escuela para el Desarrollo. Documento de trabajo 11. 79 pp.

Comercialización de productos agropecuarios en la cuenca del río Cajamarquino. 1997. Ing. Fresia Chunga y Oscar Santisteban. CIPDER/CONDESAN. Mimeo 57 pp + apéndices

Desarrollo y comercialización de productos locales en Cajamarca. 1998. Rocío Centurión. Informe de Taller, Cajamarca mayo 26-27, , 1998. Mimeo. 27 pp.

- **Producción ganadera:**

Posibilidades para mejorar el sistema lechero en La Encañada, Perú. 1996. Hans Peter Reinders. Tesis para la maestría, Universidad Agrícola, Wagenigen. Asesores: Robert Hymans, Mario Tapia.

Desarrollo del sector lácteo peruano: Pasado y presente. 1998. Thomas Bernet. Centro Internacional de la Papa. Departamento de Ciencias Sociales. No. 1998-1, 50 pp.

Composición florística y valor nutritivo de las principales especies forrajeras en la cuenca del río Cajamarca (La Encañada) en diferentes épocas del año. Proyecto de Investigación. Ing. Sara García. Asesores: Dr. Isidoro Sanchez, Dr. Mario Tapia

- **Producción agrícola:**

Fertilidad, manejo y conservación de suelos y nutrición mineral del azufre bajo diversas condiciones de clima, suelo, cultivo y nivel tecnológico de la agricultura andina. 1997. Dr. Sven Villagarcía et al. Universidad Nacional Agraria La Molina. Mimeo, 150 pp.

Proyecto de producción y comercialización de manzanilla y valeriana en Cajamarca. 1998. ASPADERUC. Mimeo. 18 pp. + apéndices

Manejo y uso de la materia orgánica en la cuenca de la Encañada/Namora/Matara. Proyecto de Investigación. Mario Cáceres. Asesores: Dr. J. Díaz, Dr. W. Bowen, Dr. Mario Tapia

Control biológico de gorgojo de los Andes (*Premnotrypes vorax*) con el hongo *Beauveria Brongniartii* a nivel de almacenes en el distrito de La Encañada. Proyecto de Investigación. Tatiana Ayala. Asesor: Dr. Fausto Cisneros

Fertilización con fósforo en *Lupinus mutabilis* (chocho) en el distrito de La Encañada, Cajamarca. Proyecto de Investigación. Silvia Aguero. Asesores: Luis Tomasini, Dr. Mario Tapia

- **Irrigación:**

Intensificación productiva con riego presurizado en la cuenca alta del Jequetepeque. 1997. Ing. Gonzalo Salirrosas y Victor Villanueva. CEPEPAS. Mimeo 25 pp. + apéndices

Riego tecnificado artesanal en ladera en la subcuenca del río Chota, Cajamarca. 1998. EDAC/CIED. Mimeo, 57 pp.

Balance hídrico actualizado y uso eficiente del recurso hídrico en los caseríos de Rodaccha, La Victoria y La Torre. 1998. Ing. Juan Francisco Soto. Mimeo, 82 pp.

- **Nutrición:**

Elaboración de un programa de acción para el mejoramiento nutricional a nivel rural en el distrito La Encañada, Cajamarca. 1996. Mimeo, 31 pp.

La evaluación de las hojas de quinua en la preparación de concentrado para la alimentación humana. Proyecto de Investigación. Yazim Díaz. Asesores: Dra Maria Elena Villanueva, Dr Mario Tapia.

OBJETIVO 4. Políticas y el fortalecimiento inter institucional para el desarrollo rural

Prioridades de Investigación y Desarrollo en la Cuenca del Cajamarquino. Informe final del Taller de Planificación Participativa por Objetivos. Cajamarca Junio 20/25 1994 (CONDESAN, CIP, Municipalidad de Cajamarca).

Evaluación Metodológica y de Gestión del Proyecto Integral de Desarrollo Agropecuario de La Encañada (PIDAE) Cajamarca - Perú, por Ricardo Labarta Ch. (Centro de Investigaciones de la Universidad del Pacífico).

Plan Operativo del Comité de Desarrollo de La Encañada. 1998. Mimeo, 12 pp.

Plan Operativo de Comité de Desarrollo de La Encañada. 1999. Mimeo 72, pp.

Proyecto para la Capacitación en Planeamiento y Desarrollo Local Distrital para Dirigentes, Técnicos y miembros de las mesas de concentración para formular los planes de desarrollo sustentable de cada distrito. Cajamarca, Asociación para el Desarrollo Local - ASODEL

Proceso de la formulación del plan estratégico participativo y concertado. Cajamarca, Asociación para el Desarrollo Local - ASODEL

OBJETIVO 5. Apoyando un programa de Maestría en gestión de cuencas hidrográficas en la Universidad Nacional de Cajamarca

La Encañada: Caminos hacia la sostenibilidad. 1995. Mario Tapia, Coordinador. Centro Internacional de la Papa. 112 pp.

Evaluaciones en la parcela de esorrentía y erosión: Un manual. 1996. Carmen Felipe Morales. Mimeo, 51 pp.

Manejo Integral de Microcuencas. 1997. Curso-Taller en Jequetepeque, octubre 21-30, 1996. Editor, Mario Tapia. Centro Internacional de la Papa/ADEFOR/CONDESAN. 205 pp.

Indice bibliográfico de tesis de la Universidad Nacional de Cajamarca: Facultad de Agronomía. 1996. Mario Tapia. Mimeo. 46 pp.

Manejo integral de cuencas andinas y gestión concertada por los gobiernos locales. 1998. Editores, Mario Tapia, Etienne Durt. Curso-Taller en Cajamarca octubre 20-27, 1997. Mimeo, 28 pp.

Manejo de la fertilidad del suelo en Cajamarca. 1998. Editores María Arias, Aart Osman. Seminario en Baños del Inca, agosto 25 y 26, Agosto, 1998. Mimeo, 56 pp.

ANEXO I

RESULTADOS MÁS NOTABLES DE CONDESAN EN LA ENCAÑADA, 1995-1998

1. La recopilación e interpretación de datos sobre los recursos naturales:

- La información sobre los recursos naturales (suelos, topografía, vegetación) han sido digitalizados, dibujados como mapas (escala a 1:25.000) y compartidos con la comunidad;
- Se ha terminado un mapa agroecológico del área;
- Las encuestas botánicas han revelado que hay en el área plantas medicinales (Valeriana y Manzanilla) a niveles comercialmente explotables. Se han iniciado conversaciones con empresarios de Lima para explotar este recurso;
- Las encuesta de cobertura vegetal y sus mapas han sido usadas para identificar las especies de plantas indicativas según las características del suelo;
- Un análisis de los recursos hídricos (seis captaciones, 45 fuentes de agua) y de los sistemas de riego (25 canales, 500 hectáreas) ha identificado las áreas donde necesita realizarse mejoras, y donde hay agua para la ampliar los sistemas de irrigación;
- Los algoritmos que definen las zonas apropiadas para la construcción de zanjas de infiltración, terrazas y reforestación, han sido discutidos con organismos locales de desarrollo y están siendo verificados en el campo. Se han desarrollado mapas iniciales que muestran los conflictos entre el uso actual de la tierra y el uso adecuado y están siendo evaluados por los caseríos;
- La red de 42 estaciones meteorológicas del valle de Cajamarca, administradas por ADEFOR, ha sido digitalizada, y reforzada en el La Encañada con tres estaciones automatizadas adicionales proporcionadas por CONDESAN;

II. Recopilación y mapeo de información sobre recursos socioeconómicos:

- Los datos catastrales han sido recopilados y digitalizados al nivel de caserío para las 3,200 familias del Distrito (esto incluye 1200 familias de la cuenca). Se han dibujado mapas de la pobreza rural y de los recurso agrícolas para los 23 caseríos de la cuenca;
- Una población objetivo de los hogares más pobres ha sido identificada para la intervención prioritaria. Aparentemente estos hogares se encuentran agrupadas en varias comunidades ubicadas en zonas de ladera;
- Las encuestas nutricionales realizadas por el equipo de CONDESAN han encontrado que de un 50% a un 80% de los niños menores de seis años muestran síntomas de malnutrición crónica y los científicos locales han diseñado un plan de acción para abordar este problema;
- Encuestas socioeconómicas/agronómicas en profundidad en base a 38 familias de ladera aleatoriamente seleccionadas fueron iniciadas en 1997 y actualmente se están registrando los costos detallados de producción y las medidas de

productividad. En 25 de estos hogares, están monitoreándose las estrategias de producción pecuaria;

- Aproximadamente 1,000 campos de cultivo (representando 30% de la tierra cultivada de la microcuenca) han sido mapeados y registrado tres años de campañas agrícolas.

III. El desarrollo de modelos para el manejo de recursos naturales y la producción agrícola:

- El modelo “Evaluación Tecnológica de Suelo y Agua” (SWAT) está usándose para calcular el flujo de agua y las tasas de sedimentación en la cuenca, y para la identificación exacta de los puntos álgidos de erosión;
- El grupo de modelos de cultivos DSSAT (especialmente papa, granos pequeños y forrajes), se ha ajustado a las condiciones de Cajamarca en base a los resultados de investigación de la Universidad de Cajamarca y del INIA. El modelo de papa está usándose para calcular el impacto del cambio de las laderas por la introducción de terrazas en el rendimiento de los cultivos;
- Un modelo de finca ha sido diseñado y está siendo probado en La Encañada, que permitirá identificar las estrategias y las opciones de política para mejorar la producción lechera dentro de diferentes tipos de chacras.

IV. Mejora de los ingresos rurales:

- Se han construido más de 800 hectáreas de terrazas de formación lenta, y se han introducido sistemas de cultivo más intensivos en base a nuevas variedades de quinoa y tarwi.;
- La investigación en fertilidad de suelo ha indicado que los agregados de los fertilizantes basados en azufre aumentan la tolerancia al tizón tardío, y el abono con estiércol de ovinos duplica los rendimientos de la papa de 8 a 16 toneladas;
- Los intentos para aumentar el ingreso a nivel finca, en forma de trabajo asalariado por el raleo de bosques de pino y de eucalipto, ha sido dirigido a las 50 familias más pobres de la cuenca;
- Las ferias de semilla, los talleres de agricultores, la identificación de “campesinos conservacionistas” y los bancos de semillas *in situ* han significado la base para el entendimiento de quién mantiene la agrobiodiversidad, cómo la mantienen y cómo está evolucionando.

V. Fortalecimiento de instituciones locales:

- Los líderes de la comunidad (alcalde, líderes de los caseríos), los representantes de las ONGs y los representantes de los organismos del gobierno han formado el CODE (Comité para el Desarrollo de La Encañada), un comité de acción que coordina las actividades de desarrollo dentro del distrito;
- Se ha remodelado una casa en el distrito de La Encañada (Casa Andina), que sirve como centro de la reunión, centro de capacitación y lugar para hospedar a los estudiantes visitantes;
- Más de 800 tesis de los Departamentos de Ciencias del Suelo, Agronomía e Ingeniería Agrícola, realizadas durante los 10 últimos años en la Universidad

Nacional de Cajamarca, han sido incorporadas a una base de datos con palabras claves.

VI. Actividades de capacitación:

- Los materiales de capacitación del proyecto incluyen dos talleres sobre la gestión de microcuencas, unas publicaciones en cómo conducir ferias de semillas y un manual sobre cómo la realizar conservación de suelos y parcelas de escorrentías;
- Siete profesores de la Universidad de Cajamarca, con sus estudiantes, han trabajado en diversos aspectos de investigación del proyecto.

APENDICE II - B

Propuesta de “reglas” para las intervenciones en la microcuenca de La Encañada

A fin de establecer los conflictos entre el uso actual de la tierra vs. sus condiciones específicas, a partir de la cual se pudieran determinar intervenciones, se utilizaron dos variables: pendientes y uso de la tierra.

- Las pendientes fueron clasificadas en cuatro rangos (A = 0 – 5%; B = 5.1 – 15%; C = 15.1-40%; y D) = > 40%;
- Se usaron dos clases de uso del suelo (1 = usadas en cultivos anuales (cereales y tubérculos); 2 = todos los otros (pastos nativos, pastos introducidos, forestería, etc.)

En el cuadro 1 se consideran cuatro clases de conflictos (uso del suelo adecuado, ligeramente inadecuado, inadecuado y muy inadecuado), los que se encuentran graficados en el mapa C) del apéndice II-A.

Cuadro 1. Reglas de decisión para hallar los conflictos en el uso de la tierra

Pendiente	Uso de la Tierra	Clase de Conflicto	Categoría
A	1	1	Adecuado
B	1	2	Ligeram. Inadecuado
C	1	3	Inadecuado
D	1	4	Muy inadecuado
A	2	1	Adecuado
B	2	1	Adecuado
C	2	1	Adecuado
D	2	1	Adecuado

Pendientes: A = 0 – 5%; B = 5.1 – 15%; C = 15.1-40%; y D) = > 40%

Uso de la tierra: 1) Tierras de Uso Agrícola; 2) Otros usos

Para poder elaborar un cuadro de intervenciones se agregó un tercer criterio: la profundidad de los suelos. Se consideran dos categorías: 1 = < 60 cm; y 2 = > 60 cm. La combinación de estos parámetros, cuyas reglas de decisión se presentan en el Cuadro 2,

permitieron establecer recomendaciones de intervención para el área de estudio, y que se encuentran graficados en el Mapa d) del apéndice II-A.

Cuadro 2. Reglas de decisión para obtener las recomendaciones de intervención en La Encañada

Profundidad del suelo (cm)	Conflictos de Uso de la tierra	Intervención
< 60	1	No intervención
	2	Recomendable terrazas
	3	Barreras
	4	Matorral de protección / Zanjas de Infiltración
> 60	1	No intervención
	2	Recomendable terrazas
	3	Recomendable terrazas
	4	Bosque de producción/ Zanjas de infiltración.

APENDICE III

FUENTES DE INFORMACION PARA LA CUENCA DE LA ENCAÑADA

VARIABLES	FUENTES DE INFORMACION
Límites políticos	Instituto Nacional de Estadística (INEI). s.f.
Hidrología	<p>Instituto Geográfico Nacional. 1967. Cajamarca (15-f) y 1968. San Marcos (15- g), 1: 100,000, Edit. IGN. Oficina de Catastro Rural, Ministerio de Agricultura, 1:25,000 (Encañada)</p> <p>Balance Hídrico Actualizado y Uso Eficiente del Recurso Hídrico en las Microcuencas de los Ríos La Encanada y Tambomayo. 1998 Ing. Juan Francisco Soto Hoyos</p>
Sistema de caminos	Instituto Geográfico Nacional. 1967. Cajamarca (15-f) y 1968. San Marcos (15- g), 1: 100,000, Edit. IGN. Oficina de Catastro Rural, Ministerio de Agricultura, 1:25,000
Elevación	Instituto Geográfico Nacional. 1967. Carta Fotogramétrica Nacional. Hojas de Cajamarca (15-f) y 1968. San Marcos (15- g), 1: 100,000, Edit. IGN. Cartas nacionales 1:25,000 (Encañada)
Centros Poblados	Instituto Geográfico Nacional. 1984. Carta Fotogramétrica Nacional. Hojas de Cajamarca (15-f), e IGN 1968. San Marcos (15- g), 1: 100,000, Edit. IGN.
Clima	Elaboración propia en base a datos de los Boletines Meteorológicos de ADEFOR
Suelos I	Landa, C., C. van Hoof, W. Poma & J. Mestanza. 1978. Los suelos de la cuenca del río Cajamarca. Edit. Ministerio de Agricultura y Alimentación – Cooperación Técnica Belga , Cajamarca, 1: 25 000
Suelos II	Jimenez M., M. 1996. Estudio de suelos de la Microcuenca La Encañada (semidetallado). Edit. Asociación para el Desarrollo Rural de Cajamarca (ASPADERUC) y Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina (CONDESAN), Cajamarca, 1:25 000.
Uso del suelo en la cuenca de Cajamarca	La mayor parte de los mapas digitales de los suelos, son tomados de los mapas impresos a la escala de 1:25,000 del estudio de suelos realizado por Landa <i>et al.</i> (1978) como parte de la Cooperación Técnica Belga y el Ministerio de Agricultura. Para realizar el estudio interpretaron fotografías aéreas a la escala de 1:60,000 (obtenidas entre 1962-1963) y 1:17,000 y muestreos realizando calicatas para posteriormente analizar los suelos en laboratorio. Los mapas cubren la mayor parte de la cuenca de Cajamarca, excepto las partes altas. Algunas de las areas no hechas por Landa <i>et al.</i> (1978) han sido cubiertas por estudios posteriores y uno de ellos, en La

	Encañada, hecho por Jiménez y Poma (Jiménez 1996). Este último estudio también fue a la escala de 1:25,000 y han utilizado la fotointerpretación de los suelos, con fotos a la escala entre 1:17 000 y 1: 20 000 (registradas en 1988), y muestreo de suelos con el posterior análisis de laboratorio. Para la clasificación de suelos aplicaron el sistema FAO y el sistema de clasificación de las tierras por su Capacidad de uso.
Uso del suelo en la cuenca de La Encañada	<p>Esta es una descripción de la versión digital de los mapas de uso de la tierra a nivel de parcelas de un parte de la cuenca del río La Encañada, subcuenca del río Cajamarquino. Los mapas fueron generados por Percy Suárez en 1995, 1996 y 1998, bajo la responsabilidad de Mario Tapia. Fue un actividad de un proyecto de CONDESAN, con participación del Centro Internacional de la Papa (CIP) y La Asociación para el Desarrollo Rural de Cajamarca (ASPADERUC). Los mapas fueron digitalizados en el CIP por Rafael Tapia y Jorge De la Cruz.</p> <p>Los mapas se levantaron a en base de reconocimiento de campo, en lo cual las parcelas fueron dibujadas sobre un mapa de cotas, a la escala de 1:5000. Se estima que el primer mapa se levantó en Agosto de 1995. Contiene límites de parcelas agrícolas, los cultivos dentro de estas parcelas y indica la presencia de terrazas. A este mapa se le denomina “USO95”. Un segundo mapa fue elaborado en base al anterior, probablemente en Julio de 1996 (USO96), añadiendo y modificando el contorno de algunas parcelas, indicando los cultivos presentes. La leyenda también sufrió ciertas modificaciones que se detallan. El mapa de la campaña 1997-1998 se elaboró entre abril y marzo de 1998 (USO98).</p>
Situación Socio-Económica	En 1996 el Consejo de Desarrollo de La Encañada condujo una encuesta a todas las familias, por caserío. Anne Centurión participó en la encuesta y en la sistematización de los resultados. La información incluye número de familias, posesión de cantidad de hectáreas, ganado y ovejas, sin migran o no, y la comunidad clasificó a cada miembro como rico, promedio o pobre.