

INSTITUTO DE MANEJO DE AGUA Y MEDIO AMBIENTE
I M A

**CONTROL DE DESLIZAMIENTOS EN ZONAS ALTOANDINAS:
CASO MICROCUENCA DE CHUPANHUARO**

CONTENIDOS

PRESENTACION.....	3
RESUMEN.....	4
INTRODUCCIÓN.....	5
ASPECTOS GENERALES	6
2.1 UBICACIÓN	6
2.2 CONTEXTO GENERAL	6
2.3 PROBLEMATICA	11
2.4 ANTECEDENTES	13
2.5 EL CONTEXTO INSTITUCIONAL DEL IMA.....	13
LA EXPERIENCIA.....	15
3.1 OBJETIVOS.....	15
3.2 ESTRATEGIAS	16
3.3 ACTIVIDADES Y LOGROS.....	17
3.4 BALANCE GENERAL DEL TRATAMIENTO DE LA MICROCUENCA	35
ANÁLISIS DE LA EXPERIENCIA.....	38
4.1 CONCERTACION.....	38
4.2 PARTICIPACIÓN	40
4.3 LOS IMPACTOS DEL PROYECTO	44
4.4 SOSTENIBILIDAD	50
4.5 REPLICABILIDAD DE LA EXPERIENCIA	53
CONCLUSIONES	56
5.1 LECCIONES APRENDIDAS.....	56
5.2 RECOMENDACIONES	58
5.3 CONCLUSIONES GENERALES	59
REVISION DOCUMENTARIA.....	61

PRESENTACION

RESUMEN

El presente documento describe la experiencia realizada entre 1994 y 1999 por el Instituto de Manejo de Agua y Medio Ambiente (IMA), en convenio con el Proyecto Interprovincial de Desarrollo de Quispicanchi, Canchis y Acomayo, en el control de deslizamientos de suelos en el ámbito de la microcuenca de Chupanhuauro, ubicada en el Km 53 de la carretera Cusco – Sicuani del departamento del Cusco. El trabajo fue realizado con la participación de la comunidad de Hatunhuaylla, asentada en la microcuenca

La metodología empleada empezó con la de la zona de intervención. El trabajo estuvo basado en información recogida mediante encuestas, evaluaciones y en la información existente. Consistió principalmente en prácticas mecánicas de conservación de suelos y prácticas de recuperación de la cobertura (zanjas, diques de piedra, terrazas de formación lenta, clausuras y forestación). Entre los resultados obtenidos se tuvo la recuperación de la cobertura vegetal y la retención de los procesos de erosión. Una vez obtenidos los resultados se procedió a analizarlos mediante la identificación de ciertos parámetros con la finalidad de evaluar la metodología empleada. Entre los parámetros más relevantes estuvieron la concertación, por la generación de compromisos y acuerdos entre las instituciones comprometidas en el tratamiento; la participación de la población en el proceso de gestión de los planes y proyectos; la sostenibilidad, que considera la capacidad de intervención por las instituciones locales; la replicabilidad institucional de la experiencia, por la caracterización de sus problemas que son de orden público; y el impacto del proyecto, relacionado a los logros de los objetivos planteados a corto, mediano y largo plazo. A partir de este análisis se aprendieron ciertas lecciones acerca de la metodología empleada, formularon recomendaciones para futuras intervenciones y, por último se recogieron las conclusiones del trabajo realizado.

Como resultado final de las actividades implementadas por el Proyecto se tuvo la estabilización de la microcuenca de Chupanhuauro y una consecuente mejora en la calidad de vida de la población asentada en ella.

CAPITULO UNO

INTRODUCCIÓN

Debido a su topografía accidentada y al inadecuado manejo de los recursos naturales, la zona andina peruana es afectada por fuertes procesos erosivos, agravados por problemas geodinámicos propios de ciertas sub-cuencas y microcuencas. Como consecuencia de estos fenómenos, sobre todo en la temporada de lluvias, el agua arrastra lodo y piedras, los que cuando son de magnitudes considerables, ocasionan grandes pérdidas económicas, sociales y a veces humanas. En la microcuenca de Chupanhua-ro, este problema ha afectado durante muchos años la transitabilidad por la carretera Cusco - Sicuani y también a la economía de los agricultores asentados en este territorio, habiéndose perdido tierras e infraestructura agrícola y ocasionado costos a las instituciones del estado.

Entre 1994 y 1999, el Instituto de Manejo de Agua y Medio Ambiente (IMA), junto con el Proyecto Integral de Desarrollo Quispicanchi, Canchis, Acomayo (PID-QCA)¹, implementaron una propuesta integral para el control de la erosión en la microcuenca de Chupanhua-ro; lográndose recuperar el equilibrio de los recursos naturales (agua, suelo, cobertura vegetal) y reducir significativamente el arrastre de material sólido hacia la desembocadura. Esto permitió normalizar la transitabilidad por la carretera Cusco-Sicuani y mejorar las condiciones productivas del anexo Hatunhuaylla perteneciente a la comunidad campesina de Pampachulla del distrito de Urcos, provincia de Quispicanchi, departamento del Cusco.

Tomando en cuenta que en la Sierra existen muchas zonas similares a la microcuenca Chupanhua-ro, es lógico pensar que éstas podrían ser tratadas con similares o mejores estrategias, metodologías y técnicas empleadas en su proceso de recuperación. Buscando facilitar procesos de réplica, este trabajo resume la experiencia vivida por el IMA, analizando los logros, así como las dificultades que se dieron durante los 6 años de intervención.

El presente documento se divide en seis capítulos. En el primer capítulo se efectúa una presentación del trabajo realizado; el segundo capítulo aborda los aspectos geopolíticos, hidrográficos, climáticos, económicos y sociales del ámbito al ámbito de intervención; en la tercera parte se presenta a la experiencia en sí, detallando las estrategias, enfoques y metodologías utilizadas durante la intervención, así como los logros y dificultades; en el cuarto capítulo se analiza la experiencia utilizando indicadores relacionados a la concertación, impactos, sostenibilidad y replicabilidad. Por último, en el quinto capítulo se presentan las conclusiones, lecciones aprendidas y recomendaciones; finalmente se detalla la documentación consultada.

¹ En adelante se utilizará el nombre abreviado PID-QCA.

CAPITULO DOS

ASPECTOS GENERALES

En el presente capítulo se presentan las características hidrográficas, geográficas, ecológicas y socio-económicas de la microcuenca de Chupanhuauro, para mostrar el contexto en el que se intervino con el proyecto.

2.1 UBICACIÓN

El ámbito del proyecto constituye la microcuenca Chupanhuauro; en ella se encuentra asentada el anexo Hatunhuaylla, perteneciente a la comunidad campesina de Pampachulla. Esta comunidad está políticamente situada en el distrito de Urcos, provincia de Quispicanchi, departamento del Cusco, al sur este de la ciudad del Cusco. El acceso a la microcuenca es por la carretera asfaltada Cusco – Sicuani, a 5 Km de la ciudad de Urcos. Para mejor detalle se muestra el Mapa N° 1 en la próxima página.

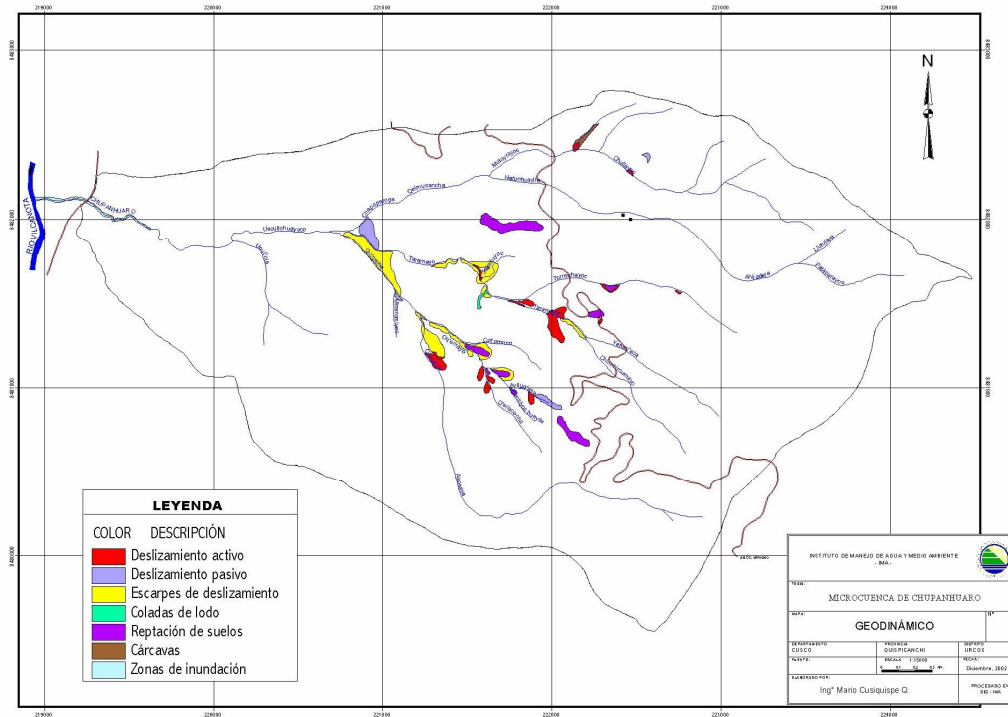
2.2 CONTEXTO GENERAL

Geográficamente, la microcuenca Chupanhuauro y el anexo Hatunhuaylla se encuentran ubicadas en la vertiente occidental de la cordillera oriental, sobre la margen derecha del río Vilcanota. Toda esta área se caracteriza por ser una zona accidentada de fuertes pendientes y con altitudes que varían entre 3,150 y 4,340 metros sobre el nivel del mar.

Respecto a su geología, esta microcuenca se encuentra enmarcada dentro de las unidades paleozoicas con una variedad litológica dominada por esquistos pizarrosos; tectónicamente el área se encuentra fuertemente fracturada, replegada y alterada, aspectos que favorecen los procesos geodinámicos como deslizamientos, reptación², los que se aprecian en el siguiente Mapa N° 2 (año 2002)³

² Reptación: grandes movimientos de masas de suelos sin perder su forma, producto del sobresaturamiento de agua favorecida por el tipo de suelo limoso; este fenómeno ha logrado ser controlado con forestaciones de eucalipto por la cantidad de agua que demanda esta especie.

³ IMA- 2002. "Informe de Evaluación Geodinámica de la Microcuenca de Chupanhuauro"- DEAS



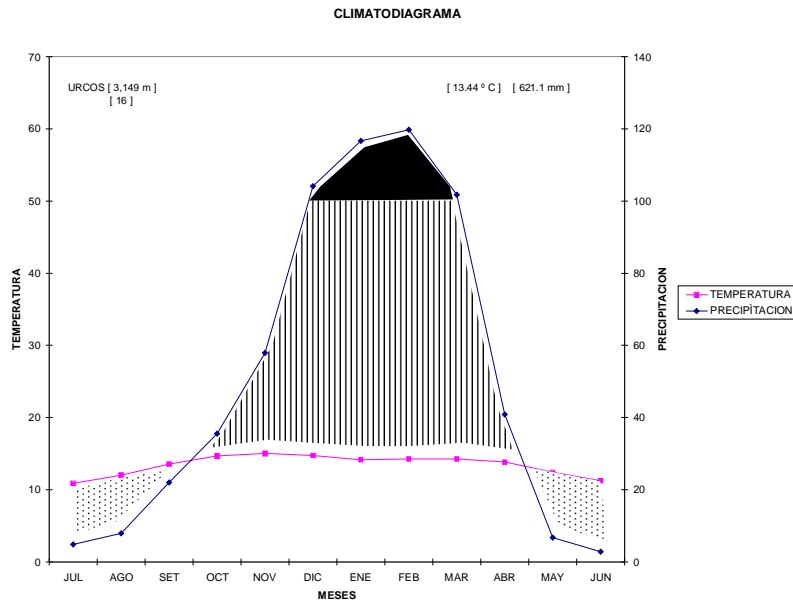
Mapa 2: Geodinámica de la microcuenca de Chupanhuario

En cuanto a la hidrografía, la microcuenca de Chupanhuario forma parte de la vertiente del Atlántico, siendo parte de la cuenca del Vilcanota y tributaria de este último. El cauce principal lo constituye el riachuelo de Chupanhuario que se forma de la unión de los riachuelos provenientes de las quebradas de Quirpaine y Taramayo (sureste) y Qelmocancha (noroeste), las que a su vez van recogiendo los aportes de numerosos riachuelos provenientes de las partes altas de la microcuenca. Estos riachuelos no son permanentes, la disponibilidad del recurso hídrico en época de estío es limitada tanto para riego como para consumo humano.

La microcuenca presenta un área de 945.38 ha, de los cuales, el 23% (219 ha) está constituido por pastos naturales, el 17% (183 ha) por áreas forestadas, mientras que el 36% (336 ha) por terrenos dedicados a la agricultura entre áreas bajo riego, secano y laymes. La geomorfología de la zona es muy irregular: el 58% (544 ha) del área total presenta pendientes comprendidas en un rango de 15% a 30%; un 34% (326 ha) del territorio presenta pendientes fuertes o muy fuertemente empinadas; y solo el 8% (75 ha) del área total presenta pendientes ligeramente inclinadas.

Las condiciones climáticas de la microcuenca están representadas por una temperatura media anual de 13.4 °C, y una precipitación media anual de 621,1 mm. El periodo de mayor humedad relativa ocurre desde octubre hasta fines de abril, con un periodo de máxima humedad con intensas precipitaciones comprendidas entre los meses de diciembre y marzo, siendo febrero el mes de mayor precipitación, mientras que el pe-

riodo de sequía ocurre de mayo a setiembre. Todo esto está representada en el siguiente climatodiagrama



	Época muy húmeda
	Época relativamente húmeda
	Época Seca

El clima varía con la altitud, desde templado (en la región quechua) hasta frígido (en las regiones suni, y puna). La formación ecológica dominante de la microcuenca es sub húmedo frío con deficientes lluvias en invierno.

Según la clasificación propuesta por Holdridge, en la microcuenca se encuentran tres Zonas de Vida. El de mayor extensión es el bosque seco - Montano Bajo Subtropical (bs-MBS), ubicada entre los 2500 a 3200 msnm, que comprende desde la desembocadura del cauce principal hasta la zona de Sirinayoc (área de unión de las quebradas). También se encuentra el bosque húmedo - Montano Subtropical (bh - MS), entre 3250 y 4050 msnm y el páramo muy húmedo - Subalpino Subtropical (pmh - SaS) ubicado a altitudes que van desde los 4,050 m hasta los 4,350 m de altitud.

ASPECTOS SOCIOECONOMICOS

Pampachulla es una comunidad campesina antigua que viene desde las reducciones toledanas de 1590, documentada en 1650 por Fray Domingo Cabrera Llartaun. Esta

comunidad fue reconocida por el estado en 1976 con R.D. N° 107-OA-JAF-ORAMS VII Cusco.

La población total del anexo Hatunhuaylla es de 225 habitantes, correspondiente a 45 familias. Esto representa el 1.7 % de la población total del distrito de Urcos (13,488 habitantes) y significa una densidad poblacional en la microcuenca de 24 hab/Km². En la década del 90, la tasa de crecimiento anual para la provincia de Quispicanchi fue de 1.7% y para la microcuenca fue de 1.2%. La tasa de fecundidad en la microcuenca es de 5 hijos por mujer con una tasa de natalidad del 17.72 por mil habitantes y una tasa de mortalidad general del 6.22 por mil para el distrito de Urcos⁴.

En cuanto a servicios sociales, la microcuenca no cuenta con un establecimiento de salud y, para dicho servicio, los pobladores acuden al centro de salud del distrito de Urcos. Las enfermedades de mayor incidencia son las gastroenteríticas y respiratorias.

El anexo Hatunhuaylla capta las aguas del manante Chinchaypugio ubicado sobre los 3,940 m de altitud, mediante una red entubada a domicilio. Pero este servicio es deficiente, ya que el 60% de la población no cuenta agua entubada, viéndose obligados a consumir las aguas que fluyen por los cauces de las quebradas o que se depositan en pequeños reservorios de tierra y no reciben ningún tratamiento, haciéndola no apta para el consumo humano.

En lo que respecta a la educación, sólo un 50% de los niños en edad escolar asisten a la escuela ubicada en Hatunhuaylla, el resto se dirige a la comunidad de Pampachulla a 5 km, ya que los padres manifiestan que la enseñanza en Hatunhuaylla no es adecuada por contar con un aula y una sola maestra para los diferentes niveles. El índice de analfabetismo en la población adulta de Hatunhuaylla es del 80% en las mujeres y del 30% en los varones (superior al índice nacional que es del 12.8%.)

La población económicamente activa en la microcuenca es joven, pues un 70% de la misma es menor de 45 años. La actividad agropecuaria absorbe el 80% de la PEA, seguido de trabajos eventuales como la albañilería, minería y el comercio

Desde el punto de vista económico, Hatunhuaylla presenta dos actividades principales: la actividad agropecuaria caracterizada por el predominio de la agricultura complementado por la pecuaria, seguida por la actividad comercial caracterizada por la compra y venta de productos como la papa, maíz amarillo, trigo, haba y animales, que se lleva a cabo en las ferias sabatinas y dominicales del distrito de Urcos.

Las tierras destinadas a la actividad agropecuaria presentan una mini parcelación, donde más del 80% de los pobladores cuentan con terrenos menores a una hectárea. La tenencia de tierras se da en dos formas, *de hecho* son dueños de las parcelas que trabajan, pero *de derecho*, la tierra nominalmente es de propiedad de la comunidad. Las tierras de uso comunal son aquellas destinadas al pastoreo y la forestación

La agricultura es semi-intensiva, con 336 ha dedicadas a la actividad agrícola con limitada disponibilidad de agua para riego. Los cultivos predominantes son maíz, papa y haba en el piso quechua, mientras que en el piso suni predomina la papa, trigo, haba,

⁴ Unidad Básica de Saneamiento y Salud (UBASS) Quispicanchi. 1998

tarwi, olluco y finalmente la papa nativa en el piso Puna. La explotación ganadera es extensiva con ganado vacuno, ovino y caprino principalmente.

2.3 PROBLEMATICA

La sierra es una región sometida a fuertes procesos erosivos favorecida por su topografía abrupta y relieve irregular con fuertes pendientes, agravado por la escasa cobertura vegetal ocasionada por el sobrepastoreo. En este escenario, el agente de erosión más importante es el agua, que cobra mayor agresividad durante la temporada de abundantes precipitaciones pluviales, arrastrando lodo y piedras por los cauces de las quebradas, los que al ser depositados en las partes bajas ocasionan pérdidas sociales y económicas.

Chupanhuauro es una microcuenca representativa de lo manifestado; desde 1984⁵, cada año en la temporada de lluvias el agua arrastraba una gran cantidad de sedimentos y bolones de piedra desde la zona de recarga, ocasionando el colmatamiento de la carretera asfaltada Cusco – Sicuani, a la altura del Km 53.

El diagnóstico efectuado en 1993 y posteriores estudios mostraron que, en general, toda la microcuenca es inestable debido a sus características geológicas y geodinámicas, habiéndose identificado áreas con procesos de reptación de suelos (lo que en el mediano y largo plazo contribuirían a la formación de cárcavas y/o deslizamientos de masas de suelo). Asimismo, se identificó un conjunto de cárcavas activas con taludes altamente inestables, los que en la temporada de lluvias sufrían deslizamientos precipitándose aguas abajo, arrastrando a su paso lodo y piedras.

Además, se determinó que en la cuenca media y alta, la cobertura vegetal era de pobre a muy pobre, producto del sobrepastoreo, haciendo que durante la temporada de lluvias se produzcan severos procesos de erosión hídrica de suelos en sus diferentes clases (laminar, por surcos y en cárcavas) y altos niveles de escorrentía superficial, contribuyendo a la formación de huaycos.

Finalmente, se estableció que la actividad agrícola también contribuía a la inestabilidad de la microcuenca, ya que los pobladores de Hatunhuaylla y algunos de Pampachulla roturaban y cultivaban periódicamente tierras de rotación sectorial localizados en la parte media y alta, reduciendo notablemente la cobertura vegetal natural. Se notó también que muchos practicaban el cultivo en surcos de máxima pendiente, lo que favorecía los procesos erosivos.

Una de las consecuencias más notorias de estos huaycos se manifestaba en la paralización del tránsito vehicular, hecho que a su vez generaba pérdidas económicas tanto a los pasajeros como a los transportistas, por la descomposición de los productos agropecuarios transportados y la pérdida de horas/hombre de trabajo humano. Las

⁵ Hasta 1984, este lugar no era una zona de huaycos y no está claro cuál fue el factor que desencadenó este proceso. Según algunos comuneros de Pampachulla, este fenómeno se originó a raíz de la construcción de la carretera Pampachulla-Callatiac, que cruza toda la microcuenca hasta voltear hacia la microcuenca de Añilmayo.

consecuencias directas sobre la carretera fueron la pérdida de un pontón y destrozos periódicos tanto del afirmado como del pavimentado. Por todo esto, las acciones de mantenimiento y puesta en operación de esta carretera, en el tramo mencionado, generaban altos costos a las entidades del estado como el Ministerio de Transportes

Una consecuencia inesperada de la aglomeración de decenas de vehículos en ambos lados del huayco fue la generación de un mercado de compra-venta de comidas, negocio al que se dedicaban las mujeres de la comunidad campesina de Pampachulla, generándoles ingresos de hasta 20 soles diarios a cada una de ellas.

Los huaycos también ocasionaban pérdidas anuales de tierra agrícola por deslizamientos (aproximadamente 2.7 ha/año) e inundaciones (1.25 ha/año) y causó la pérdida de un reservorio de riego. Además, el empobrecimiento de los suelos agrícolas y pastizales naturales en la cuenca media y alta, afectaba negativamente los niveles de producción y productividad agropecuaria, en especial de los pobladores de Hatunhuaylla

Hasta 1993, para operativizar el tránsito por la carretera en este tramo, solo se efectuaba acciones de limpieza durante la temporada de lluvias; es decir, se atacaba un efecto y no las causas del problema, no haciéndose nada para dar solución definitiva a este desastre natural. Tampoco se hacían acciones para mejorar las condiciones productivas en esta microcuenca.



Foto 1: Limpieza de la carretera Cusco- Sicuani (Km 53) después de un huayco proveniente de la microcuenca de Chupanhuaño (año 1992)

2.4 ANTECEDENTES

Ante los constantes deslizamientos que se generaban cada año en época de lluvias, en 1992, los campesinos de Hatunhuaylla junto con la comunidad madre de Pampachulla efectuaron las primeras gestiones ante la Municipalidad de Quispicanchi para un trabajo que vaya más allá de meras acciones de mantenimiento y limpieza de la carretera; luego, representantes de este Municipio junto con los pobladores acudieron ante la Región Inka para que intervenga en esta zona.

En este mismo año, el Gobierno Regional solicitó al IMA el envío de un equipo técnico para estudiar las posibilidades de solución. Luego de una visita de reconocimiento, el IMA planteó la realización de acciones centradas fundamentalmente en la conservación de suelos a nivel de ladera, tratamiento de cauces y la reforestación como alternativas para estabilizar los suelos de la microcuenca.

En Julio de 1993 se firma un convenio interinstitucional para la formulación del proyecto "Tratamiento Integral de la Microcuenca Chupanhuauro", con la participación de las siguientes instituciones: el Proyecto Integral de Desarrollo Quispicanchi, Canchis, Acomayo (PID-QCA); la Municipalidad Provincial de Quispicanchi; la Dirección Sub Regional de Transportes y Comunicaciones; el Instituto de Manejo de Agua y Medio Ambiente; el Centro de Capacitación Agroindustrial Jesús Obrero (CCAIJO); la Comisión Especial de Coordinación y Supervisión del Plan Turístico y Cultural PERU UNESCO (COPESCO); y el Programa Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos (PRONAMACHCS).

Entre los años 1994 a 1999 el IMA junto al PID-QCA, y mediante convenios firmados anualmente, realizó actividades de conservación de suelos y de cobertura vegetal como las zanjas de infiltración, terrazas de formación lenta, diques de piedra en cárcavas, clausura de pastos naturales y forestaciones, todo ello como acciones tendientes a solucionar la problemática mencionada.

Puede decirse que, previo a la intervención en Chupanhuauro no se conocía institución pública o privada del departamento del Cusco que tenga experiencia en el tratamiento de microcuencas altamente deterioradas, salvo quizás el caso de PRONAMACHS, quién contaba con experiencia en el diseño y ejecución de prácticas mecánico estructurales con fines productivos. No se tenía experiencia en el diseño y ejecución de un conjunto de prácticas tendientes tanto a la reducción significativa de los huaycos como a la recuperación de los recursos suelo y vegetación con fines productivos, considerando los aspectos técnicos y sociales.

2.5 EL CONTEXTO INSTITUCIONAL DEL IMA

El Instituto de Manejo de Agua y Medio Ambiente (IMA) fue creado como un proyecto especial regional por el Gobierno de la Región Inka en 1991, con el propósito de contribuir a la solución de la problemática medio ambiental a nivel urbano y rural. Actualmente constituye un órgano desconcentrado dependiente de la Dirección Superior del

Consejo Transitorio de Administración Regional Cusco (CTAR-CUSCO). Tiene como objetivo general promover una gestión ambiental de los recursos naturales (agua, suelo y cobertura vegetal), como base para un desarrollo sostenible de la Región Cusco.

En este sentido y ante la degradación y pérdida de los recursos naturales locales, destaca como una de sus líneas de acción el Manejo de Recursos, con la finalidad de propiciar la mejora de la soportabilidad de los ecosistemas y la capacidad productiva de sus recursos. El IMA asume el enfoque sistémico de cuencas como una herramienta metodológica que posibilite un mejor análisis de las relaciones que existen entre el hombre y la naturaleza, efectuando acciones de intervención directa a nivel de microcuencas, como fue el caso del proyecto Chupanhuauro que aquí se describe y analiza.

CAPITULO TRES

LA EXPERIENCIA

En este capítulo se describe la experiencia del proyecto, mostrando sus objetivos, enfoques, estrategias y actividades desarrolladas en el período comprendido entre 1994 y 1999.

Originalmente, el proyecto Chupanhuaño se dividía en cinco líneas de acción: conservación de recursos naturales, desarrollo pecuario, agrícola, infraestructura y capacitación; pero una vez aprobado el proyecto se intervino principalmente en las dos primeras líneas, mediante la realización de prácticas mecánico-estructurales y actividades de recuperación de cobertura vegetal. Estas acciones fueron acompañadas de un proceso de capacitación que involucró a toda la población que participó en el proyecto, además de un proceso de concertación, visto como una acción de mucha importancia para la intervención en la zona.

3.1 OBJETIVOS

Cuando se formuló el proyecto, se determinó que el objetivo principal sería el de promover un proceso de gestión de los recursos naturales (suelo, cobertura vegetal y agua), buscando mejorar las condiciones medioambientales, atenuando y controlando su deterioro, para con ello garantizar el desarrollo sostenible en la microcuenca de Chupanhuaño.

De modo específico se buscó controlar los niveles de escorrentía para reducir la pérdida de suelos y disminuir significativamente el poder erosivo de las corrientes de agua y, consecuentemente, el arrastre de sedimentos en las laderas y en los cauces de quebradas y cárcavas. Con esto se buscaba posibilitar el tránsito fluido en la carretera Cusco-Sicuani.

Asimismo, se buscó mejorar las condiciones productivas de las familias beneficiarias, incrementando la oferta forestal y de pastizales naturales para su utilización productiva sostenible.

3.2 ESTRATEGIAS

Para intervenir con el proyecto Chupanhuauro se utilizó en primer lugar una estrategia territorial, mediante la cual se efectuaron acciones de identificación, reconocimiento y priorización de la microcuenca en función de sus recursos y su organización.

Luego se buscó concertar con instituciones, tanto públicas como privadas, hecho que se materializó primeramente en 1993 mediante convenio inter-institucional para el Diagnóstico y Estudio del Tratamiento Integral de la microcuenca de Chupanhuauro, en el que intervinieron instituciones como el PID-QCA, la Municipalidad Provincial de Quispicanchi, la Dirección Sub-Regional de Transportes y Comunicaciones, IMA, CCAIJO, el PLAN COPESCO y PRONAMACHCS. Para la fase de ejecución se efectuaron acciones de concertación entre el PID-QCA y el IMA, hecho que se concretizó mediante convenios anuales desde 1994 hasta 1999.

Otro componente relevante fue la participación comunal de Hatunhuaylla. Durante la fase de diagnóstico, los técnicos identificaron junto con los comuneros las áreas críticas en las que sería conveniente localizar las áreas de tratamiento, con la finalidad de posibilitar el éxito y la sostenibilidad del proyecto. Durante la fase de ejecución se buscó potenciar la organización comunal mediante la planificación anual participativa, para que se concrete e impulse las propuestas técnicas de conservación de suelos y cobertura vegetal. Allí se asumieron compromisos, modalidades de ejecución, cronogramas de participación, aporte de recursos, insumos y mano de obra comunal e institucional. Un importante porcentaje de las actividades propuestas se realizó con participación de mano de obra comunal mediante faenas comunales, con participación de varones, mujeres y niños en forma organizada.

Otra estrategia relevante fueron los incentivos. Mediante éstos, un porcentaje importante de las actividades del proyecto se realizaron a través de pagos efectuados a los comuneros por la ejecución física de las actividades, como un medio para motivar el aporte comunal.

Paralelamente se efectuaron acciones de capacitación, con la finalidad de fortalecer las capacidades técnico productivas de la población, privilegiando la participación de campesinos jóvenes a quienes se les apoyaría en el proceso de formación de líderes comunales.

Las acciones de monitoreo, evaluación, supervisión y asesoramiento fueron planificadas con la finalidad de asegurar eficacia y eficiencia el logro de los objetivos del proyecto. Las acciones de supervisión y asesoramiento se realizaron en forma constante y estuvieron a cargo del PID-QCA y el IMA, mediante convenio. En la fase post-ejecución, el IMA se encargó de monitorear los resultados de las acciones realizadas sobre la base de la operatividad de las prácticas conservacionistas de suelos y cobertura vegetal durante el proceso de intervención, básicamente con la intervención de estudiantes provenientes de las Facultades de Agronomía y Zootecnia, y Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Estas acciones fueron complementadas con evaluaciones de impacto ambiental como un instrumento para analizar los resultados de las acciones realizadas y el impacto producido en la microcuenca de Chupanhuauro.

CUADRO 1

ENFOQUES EMPLEADOS EN LA INTERVENCIÓN DEL IMA EN CHUPANHUARO

El IMA aplica un conjunto de enfoques en todo proceso de intervención. En el proyecto Chupanhuario se aplicaron principalmente los siguientes enfoques.

Enfoque Sistémico de Cuencas

El territorio andino esta conformado por una infinidad de subcuencas y microcuencas cada uno de ellos ocupado, casi siempre, por dos o mas poblaciones. Por lo general cuentan con organizaciones que presentan intereses encontrados, debido a que para éstos el uso de los recursos naturales (agua, suelo, vegetación, entre otros) tiene diferentes finalidades, objetivos, intensidad y significado. En estos escenarios ocurren intensos procesos medioambientales ocasionados por factores humanos, donde los pueblos de arriba afectan con sus acciones a los de abajo o viceversa, lo cual genera distintos efectos sobre el medio natural y el medio humano.

Por estas razones, desde el inicio de su vida institucional, el IMA ha adoptado este enfoque para su actuar institucional debido a que la cuenca (sub cuenca o microcuenca) es un sistema complejo, cuyos elementos biofísicos y socioeconómicos se encuentran en estrecha interrelación, abiertos a flujos e influencias que llegan a traspasar sus fronteras. En este sentido, las cuencas constituyen las unidades naturales que proporcionan el marco práctico y objetivo para la concertación, diagnóstico, planificación conservación y desarrollo sostenido de los recursos naturales; y que permiten integrar la dimensión social con la productiva y ambiental, siempre que se cuente con el apoyo de instituciones con intereses comunes.

Enfoque participativo

En el medio andino, ningún proyecto de desarrollo rural y/o de carácter medioambiental será exitoso si no involucra plenamente a la población. Son innumerables los casos de proyectos fracasados o que han quedado lejos de sus objetivos iniciales debido a la ausencia de un real proceso participativo. Cuanto mas comprometidos con el proyecto y mayores sean los niveles de decisión en los que tomen parte los pobladores, mayores también serán las posibilidades de éxito y viceversa.

Es por esta razón que el IMA busca la participación consciente y organizada de la población para lograr su propio desarrollo. Esta se inicia desde las etapas iniciales y continua durante todo el ciclo del proyecto, identificando los problemas que enfrentan, planificando y ejecutando actividades junto con los pobladores. Con esta finalidad se han desarrollado métodos e instrumentos adecuados a cada una de estas etapas, en procura de alcanzar la sostenibilidad del proyecto.

3.3 ACTIVIDADES Y LOGROS

La implementación de la propuesta de tratamiento de la microcuenca contempló la realización de un conjunto de actividades tendientes al logro de los objetivos, las mismas que son descritas en detalle a continuación:

CONCERTACIÓN

La concertación constituye un espacio y un proceso donde las instituciones negocian sobre las alternativas más viables para solucionar problemas en conjunto, de tal manera que se establecen interdependencias y no se producen soluciones por separado, ni visiones segmentadas de la realidad.

El proceso de intervención en la microcuenca de Chupanhuauro se inició con acciones de coordinación y concertación entre las instituciones locales y la población beneficiaria para efectuar un diagnóstico y formular el plan de manejo de cuenca.

Durante la fase de diagnóstico se efectuaron estudios sobre el estado actual de los recursos naturales (agua, suelo y cobertura vegetal) y su relación con las actividades agrícolas, pecuarias y otras que se realizan en la zona, así como la intervención de agentes externos. En la fase de planificación se contempló 5 líneas de acción a ser implementadas con sus respectivos objetivos, estrategias, actividades y metas, sin perder el sentido de integridad e interrelación entre ellos. Para las fases de diagnóstico y planificación se formó un equipo multidisciplinario participando bajo una metodología interdisciplinaria que permitiera la coherencia entre los técnicos y los actores sociales,

siendo primordial para obtener una visión en conjunto de la realidad de la zona.



Foto 2: Firma del convenio IMA-PID QCA año 1993 llevado a cabo en el anexo de Hatunhuaylla.

Un aspecto importante que posibilitó la concertación fueron los intereses comunes mostrados por las instituciones que se encontraban dentro del ámbito de intervención para solucionar los problemas de la población y alcanzar los objetivos planteados.

Para la fase de ejecución, el entusiasmo mostrado por las instituciones que participaron en el proceso de diagnóstico y planificación se vio disminuido por varios factores: la búsqueda de protagonismo y figuración de algunas entidades; la incompatibilidad administrativa; la informalidad en el cumplimiento de acuerdos; y la ausencia de experiencia institucional en el tratamiento de microcuencas altamente deterioradas, mediante el manejo de recursos locales.

Por estas razones, de las 5 instituciones que presentes en la fase de estudios, sólo concertaron el PID-QCA y el IMA para la fase de ejecución. Estas dos instituciones definieron, mediante convenio, las responsabilidades y aportes institucionales anualmente y durante los seis años de intervención. Ello permitió optimizar el uso de recursos técnicos, financieros y logísticos.

A la finalización del proyecto, estos procesos de concertación interinstitucional y participación de la población generó expectativas en otras instituciones por los resultados obtenidos en el tratamiento de la microcuenca.

PARTICIPACIÓN

Con la participación de los pobladores de Hatunhuaylla en la fase de diagnóstico, se buscó una convergencia y complementariedad con los objetivos y acciones de las instituciones y el gobierno local, además de reforzar compromisos para la realización de las prácticas propuestas.

De la misma forma, durante la fase de ejecución, las actividades anuales se planificaron participativamente (en asamblea general), precisándose los problemas existentes, alternativas y modalidades de solución, cronograma de ejecución y los aportes institucionales y comunales en un espacio de reflexión y concertación. Adicionalmente, los diseños y propuestas técnicas fueron compatibilizados con los recursos locales y la organización social.

Entre los compromisos se contemplaba la participación de la población de Hatunhuaylla (varones y mujeres) en el proceso de la transferencia de conocimientos técnicos. La asistencia a estos eventos de capacitación técnica fue masiva, entre otras razones, debido a que por acuerdo de asamblea, fue considerado como asistencia a faena comunal.

Otro aspecto muy importante fue el compromiso asumido por la población de Hatunhuaylla en aportar mano de obra voluntaria, en forma de faenas comunales, para la realización de las diferentes prácticas. Este aporte, en los cinco primeros años significó un 30% del total de las metas y el sexto año fue del 50%.

La participación de los pobladores de Hatunhuaylla no estuvo exenta de dificultades. Uno de los directivos comunales manifestaba, por ejemplo, que

"el problema de Chupanhuauro es del Ministerio de Transportes, ellos son los que deben realizar el trabajo y no nosotros mediante faenas, porque el arrastre de suelos sólo afecta o se lleva la chacra de algunos de la comunidad y a otros no nos afecta, por eso es un problema de los transportistas, nosotros no podemos trabajar la acumulación de la arena en la zona baja".

Estas opiniones se daban aun cuando los comuneros reconocían la existencia de problemas medioambientales en el territorio comunal, tal como manifiesta uno de los promotores campesinos:

"Nosotros identificamos que existía problemas de erosión del suelo en las quebradas de Taramayo y Quirpayne, en ellos se producían deslizamientos y se arrastraba el suelo".

La participación de la comunidad de Pampachulla (comunidad madre), tanto en la fase de estudios como en la ejecución, fue prácticamente nula debido a los siguientes factores:

- Ellos consideraban que los huaycos sólo afectaban las chacras de algunas personas en la parte baja y no a toda la población.
- Consideraban también que los huaycos se habían originado por factores en los que ellos nada tenían que ver. Como manifestó un promotor comunal de Hatunhuaylla: *"nosotros hemos participado en el diagnóstico en los meses de mayo, junio y julio de 1993, algunos directivos de Hatunhuaylla y los directivos de Pampachulla no participaron porque se oponían a la realización del proyecto, ellos decían que la erosión y los deslizamientos hacia la zona baja habían surgido por la apertura de la carretera Pampachulla – Callatiaq"*.
- Los comuneros de Pampachulla sentían que el trabajo participativo para la recuperación de la microcuenca (mediante convenio entre el IMA y el PID-QCA) afectaba su poder de decisión. Avizoraban la posibilidad de que en el futuro se produzca la independencia de Hatunhuaylla, ya que, inclusive antes del proyecto Chupanhuauro, se estaba produciendo un proceso de fortalecimiento organizacional en Hatunhuaylla, evidenciado, por ejemplo, en la adquisición y cumplimiento de compromisos con entidades como Cooperación Popular para la construcción de la primera escuela y luego con CCAIJO.
- Añadido a ésto, era común que las decisiones y procesos de gestión para el desarrollo del anexo Hatunhuaylla (localizado en la parte alta de la microcuenca) se determinaran en asambleas y/o reuniones llevadas a cabo en la comunidad madre de Pampachulla, con participación de delegados de Hatunhuaylla. La comunidad madre contaba con instrumentos de gestión (reglamentos) y comités especializados como los de riego, maquinaria, forestal y mujeres; mientras que los de Hatunhuaylla manifestaban que *"reglamentos y estatutos no tenemos, solo tiene la comunidad madre de Pampachulla, nosotros tenemos las normas que nos hacen llegar del estado, pero de Hatunhuaylla que haya sido aprobada no tenemos"*. Con la intervención de las diferentes entidades, los de Hatunhuaylla estaban aprendiendo a planificar su desarrollo y a elaborar sus propios instrumentos de gestión, lo que no era visto con buenos ojos por los de Pampachulla.
- Finalmente, se evidenciaron ciertos intereses personales de los pobladores de Pampachulla, ya que al producirse el congestionamiento de vehículos en ambos lados del huayco, las mujeres obtenían beneficios por la venta de alimentos a los viajeros. Al respecto, una campesina de Hatunhuaylla decía que *"a los de Pampachulla les convenía que hubiera siempre el huayco porque, cuando cocinaban picantes a veces cada vendedora ganaba hasta S/20 ó S/30 por día"*.

Es por estas razones que el proyecto Chupanhuauro se ejecutó fundamentalmente con la participación de los pobladores del anexo Hatunhuaylla.

PRÁCTICAS MECÁNICO ESTRUCTURALES

De forma general, las prácticas mecánico estructurales buscaron reducir los procesos erosivos generados por los movimientos de agua. Analizando el contexto descrito en los capítulos anteriores, los técnicos optaron por tres actividades específicas: la construcción de zanjas de infiltración, terrazas de formación lenta y diques de piedra en cárcavas.

Para iniciar la ejecución de las diferentes prácticas, durante el año 1994, los técnicos realizaron acciones de capacitación teórico-práctica sobre terrazas de formación lenta, terrazas de absorción⁶, zanjas de infiltración y producción, y establecimiento de plantaciones forestales nativas y exóticas. Como manifestó un ex directivo comunal: "*los ingenieros nos enseñaron como íbamos a trabajar estas prácticas, nosotros solamente conocíamos las zanjas de infiltración*".

Para motivar y sensibilizar a los pobladores acerca de la utilidad de las prácticas mecánico estructurales se realizaron viajes de intercambio de experiencias hacia la estación experimental ANDENES y a las localidades de Llullucha (provincia de Paucartambo), Pomacanchi (provincia de Acomayo) y Chinchero (microcuenca de Piuray, con acciones de tratamiento de suelos por más de 15 años), zonas donde los pobladores cuentan con mayor experiencia en la ejecución de prácticas mecánicas. Citando a un promotor campesino:

"aprendimos mediante talleres participativos, cursos teórico-prácticos, además de intercambios de experiencias realizados hacia la comunidad campesina de Llullucha en Paucartambo y a Pomacanchi en Acomayo, de estas la mas importante fue el intercambio a Llullucha donde las actividades son mas integrales, hemos visto el agua entubada (riego por aspersión), almacén de semilla de papa, almacén y secadero de maíz, el compost y prácticas conservacionistas como zanjas de infiltración, forestación y terrazas de formación lenta".

Un eje fundamental en el proceso de transferencia de información y de generación de capital fue la formación de promotores campesinos, quienes cumplen las funciones de técnico para transmitir y reforzar en forma horizontal los conocimientos de campesino a campesino. La formación de estos técnicos campesinos fue iniciada por el CCAIJO, mediante intercambios de experiencias en la microcuenca de Huancarmayo (lugar donde ya venían construyendo zanjas de infiltración). Así, "*nosotros ya conocíamos las zanjas de infiltración trabajando con CCAIJO, sirven para retener el suelo y para que el agua no lleve el suelo hacia abajo*".

De esta manera se buscó transferir tecnologías mediante la observación in-situ y la capacitación de campesino a campesino; permitiendo interiorizar y mejorar las habilidades de los pobladores para la implementación de las prácticas mecánico estructurales y de cobertura vegetal.

⁶ No se llegaron a construir, posiblemente por haber sido consideradas de forma unilateral por los técnicos, sin haber involucrado a la población.

A. Zanjas De Infiltración

La construcción de zanjas de infiltración es una práctica para contrarrestar la erosión de los suelos mediante la intercepción del flujo superficial de las aguas. Por otro lado, la infiltración de las aguas aumenta los niveles de humedad del suelo, posibilitando la formación de una mejor cobertura vegetal, lo que también contribuye a reducir la erosión laminar y la erosión en cárcavas. Además, la plantación de especies arbóreas y arbustivas en los bordes de las zanjas protege y evita la salida de sedimentos.

Para las especificaciones técnicas en el diseño (dimensionamiento de zanjas y trazado de curvas a nivel) y ejecución de esta actividad se tomó en consideración la pendiente del suelo, las precipitaciones pluviales, la cobertura vegetal y la existencia de áreas con procesos de erosión severa.

Identificación de las áreas a ser tratadas. Un primer referente fue el documento del diagnóstico de Chupanhuauro generado por el equipo multidisciplinario en el año de 1993, donde se presenta el mapa de erosión mostrando las zonas altamente erosionadas que requieren ser tratadas inmediatamente con prácticas mecánico estructurales. En base a este mapa se identificó y priorizó áreas de tratamiento mediante planificación participativa con los campesinos de Hatunhuaylla, cuidando de no incorporar terrenos particulares sino de uso comunal, con la finalidad de posibilitar la sostenibilidad de esta práctica. La priorización se efectuó con la finalidad de ejecutar un tratamiento gradual durante los seis años de intervención.

Selección de promotores campesinos. Una vez identificadas las áreas a tratar, se eligió dos promotores campesinos, teniendo en consideración algunas cualidades como tener un nivel de instrucción que le permita leer y escribir, llevar registros, haber participado en actividades similares y ser respetado por la comunidad. Se optó por promotores que fueron capacitados, antes de iniciar la intervención, mediante cursos e intercambio de experiencias en la microcuenca de Huancarmayo y Andahuayllillas sede del CCAIJO.

Trazado de curvas a nivel. Para el trazado de curvas a nivel se utilizó el nivel en A, tomando como punto de referencia para el trazo horizontal siguiendo el lado izquierdo de nuestro cuerpo, marcando con un pico arrastrando el suelo se determina el trazo que debe estar a nivel, ya que lo contrario significaría tener cierto grado de pendiente la zanja o acequia generando el movimiento del agua y la escorrentía hacia las zonas bajas y no permitiría la infiltración del agua que es el propósito de la práctica.

Dimensionamiento. Esto fue ejecutado por los promotores campesinos en base a diseños presentados en los expedientes técnicos, los que se adecuaron a las condiciones del terreno, el grado de pendiente, cubierta vegetal y la precipitación de la zona. Las herramientas utilizadas fueron el nivel en A, el "nivel cholo", la wincha metálica y el pico. La distancia entre curvas a nivel varió de acuerdo a la pendiente (a pendientes mayores las distancias son más cortas y viceversa).

Construcción de zanjas de infiltración. Las asambleas comunales fueron fundamentales ya que permitieron planificar y organizar el trabajo y además recordarles sobre algunos aspectos técnicos de la práctica. Como manifiesta un ex directivo:

"nos reunimos cada mes y si existe trabajo que realizar nos reunimos cada vez que sea necesario, antes no teníamos asambleas en Hatunhuaylla, porque se

realizaba en Pampachulla, comenzamos a realizar asambleas con motivo de la construcción de la escuela y posteriormente con el proyecto"

y refiriéndose a los aspectos de organización para el trabajo

"nos organizamos mediante la coordinación con los ingenieros, la directiva, en asamblea comunal y para el trabajo nos organizamos por grupos".

Se formaban grupos tanto de varones como de mujeres; algunos niños también participaban de estas tareas. La construcción de zanjas de infiltración se empezaba en la zona alta para acabar en la parte baja, bajo el asesoramiento de los promotores campesinos y el ingeniero residente. Los rendimientos promedio para la zona fueron de 30 metros por jornal/día para el caso de varones y 15 metros por jornal/día para mujeres.

Para la construcción de las zanjas se consideró el grado de inclinación y se usó un acabado o chafleado para evitar el desmoronamiento del talud. Cada zanja estaba separada por tabiques, mientras que la tierra producto de la excavación se coloca a manera de camellón en el borde inferior de la zanja acompañada con plantaciones de especies arbustivas como el ceticeo (*Cytisus monspesolanus*) y arbóreas como la queuña (*Polylepis spp*), colle (*Buddleja coriacea*), entre otras. Las herramientas utilizadas para la construcción fueron el nivel A para las rectificaciones, el zapapico y la chaquitacla para la excavación y la pala para el acabado de la zanja.

La dimensiones de las zanjas en campo no siempre fueron las previstas en los diseños técnicos, tal como se muestra en el siguiente cuadro.

CUADRO 1
DIMENSIONES DE CONSTRUCCION DE LAS ZANJAS DE INFILTRACIÓN

Con formato: Numeración y viñetas

PARÁMETROS	DIMENSIONES TÉCNICAS	MEDICIONES ENCONTRADAS EN CAMPO (X)
Base mayor (m)	0.50	0.40
Base menor (m)	0.40	0.36
Altura (m)	0.40	0.30
Ancho x de tabiques(m)	0.20	0.36
Distancia entre tabiques (m)	5.0	4.74
Longitud de zanjas máximo (m)	20.00	104.00
Longitud de zanja mínimo (m)		4.20
Distancia entre zanjas (m)	7.00	10.86
Pendiente (m)	Variable	28.75
Estado del terreno	Laymes y pastizales	
Longitud total (km)		97.5
Área total (ha)	225	195.8
Numero de zanjas aproximado		18,890

Fuente: Paucar P., Yolanda, 2000. "Monitoreo Ambiental de Recursos Ambientales en la Microcuenca de Chupanhuauro"

Muchas de las áreas identificadas inicialmente para la construcción de zanjas se ubicaban en terrenos de propiedad particular. Esto generó conflictos en la población, de-

bido a la oposición de algunos campesinos a la realización de las mismas, por las siguientes razones:

- Consideraban que las zanjias de infiltración miniparcelizan sus pastizales y laymes, por los cortes que implica realizar esta actividad.
- Dificulta las labores agrícolas con tracción animal, ya que se reducen los espacios para el movimiento de la yunta de bueyes.
- Las zanjias constituyen una trampa latente para sus animales.

Además, los campesinos desean obtener resultados a corto plazo con la producción agrícola y pecuaria para satisfacer sus necesidades inmediatas, mientras que los efectos de las zanjias se aprecian en el mediano plazo. (Es importante indicar también que la falta de precisión de conceptos técnicos en el idioma quechua retrasó el aprendizaje en los campesinos.)

En ciertos momentos hubo escasez de mano de obra para la construcción de las zanjias debido a que muchos campesinos, varones y mujeres, migran hacia los lavaderos de oro en el departamento de Madre de Dios y hacia la provincia de La Convención.

Desde 1994 hasta 1999 se ejecutó un 75% (98 km) de la meta programada, retenien-



Foto 3: *Recuperación de la cobertura vegetal en áreas tratadas con zanjias de infiltración*

do un volumen aproximado de 8,595 toneladas, con una tasa de retención anual de 3.5 ton/ha/año. Con esto se evitó la acumulación de materiales sólidos en un 10 a 20% del total producido por los aluviones en la desembocadura de la microcuenca.

Las zanjias han incre-

mentado los niveles de infiltración de las aguas de escorrentía superficial desde 0.88 m/día hasta 5.89 m/día, ya que se han ubicado en unidades rocosas formadas por roca fracturada y alterada de micaesquistos pizarrosos (arcilla limosa de color amarillo parduzco con ligera compactación) que son de poco permeables a permeables. Este factor, entre otros, ha permitido la recuperación de la cobertura vegetal de 22% hasta 54 %, al aumentar la disponibilidad de humedad en el suelo reduciendo así el periodo de déficit de pastos naturales.

Es probable que por el incremento de la napa freática, como efecto de la infiltración generada por las zanjas, se haya producido la aparición de afloramientos temporales de agua. Es probable también que la ubicación de las zanjas en determinados sectores donde el suelo es de textura limosa haya activado procesos geodinámicos como la reptación de suelos, producto de la sobresaturación de agua al suelo.

La ejecución de esta actividad ha generado ingresos económicos temporales reduciendo la migración de los pobladores hacia otros ámbitos. También se ha incrementado las capacidades técnicas de siete campesinos, ahora considerados como promotores en el diseño y ejecución de prácticas conservacionistas, ayudando así a fortalecer la organización comunal mediante la coordinación entre la directiva y la población, como para la realización de faenas para la ejecución de las zanjas.

B. Terrazas De Formación Lenta

La construcción de terrazas de formación lenta tiene la finalidad de formar paulatinamente un aterramiento con el constante laboreo agrícola en terrenos de uso intensivo y de rotación. La reducción progresiva de la pendiente del terreno permite reducir los niveles de erosión laminar, mejorar los niveles de retención de la humedad del suelo y con ello sentar las bases para una mejor producción agropecuaria.

El procedimiento seguido constó de 6 pasos: identificación de áreas agrícolas a ser tratadas, trazado de curvas a nivel, dimensionamiento de las terrazas, construcción de obras, protección de bordes con especies arbustivas y acciones de capacitación técnica sobre esta práctica.

Identificación de las áreas agrícolas a ser tratadas. Además de la construcción de terrazas de formación lenta, el plan de tratamiento consideró la ejecución de diversas prácticas agronómicas para mejorar la agricultura en forma integral. Entre ellas se tuvo el manejo de los surcos, las asociaciones y rotaciones de cultivos, provisión de semilla, y el manejo del estiércol.

La identificación y priorización de áreas para el tratamiento se realizó mediante planificación participativa con los pobladores, quienes identificaron tierras de rotación sectorial (laymes) para esta práctica. Estas tierras no permiten obtener resultados rápidos, ya que se cultivan cada cinco años (cuanto más intenso es el laboreo, más rápido se forman las terrazas). Los suelos presentan baja fertilidad, con textura media a ligera con reacción ligeramente ácido a ligeramente alcalino, factores que limitan la obtención de buenos resultados en la producción agrícola.

Trazado de curvas a nivel. El trabajo fue realizado por los promotores campesinos junto con el ingeniero residente, quienes un día antes de la ejecución de obras se instalaban en las áreas agrícolas en secano identificadas con la ayuda de la población. Se utilizó las mismas herramientas y los procedimientos seguidos para las zanjas de infiltración.

Dimensionamiento. Esta tarea fue realizada por los promotores campesinos, quienes fueron entrenados en el uso de herramientas como el "nivel cholo", wincha metálica y

zapapico cuyo mango les servía para medir la profundidad de la zanja. La distancia entre terrazas fue de 20 a 50 m variando de acuerdo a la pendiente, en tanto que el diseño y la ejecución de la acequia de infiltración para el tratamiento consideró las mismas especificaciones concernientes a las zanjas de infiltración con la diferencia que la longitud de la zanja era de acuerdo a la extensión del terreno agrícola (generalmente de 80 a 100 metros de largo) y la formación de camellones colocadas en el borde superior de la misma con un margen de seguridad de 0.50 m .

Construcción de la terraza de formación lenta. Las asambleas comunales fueron fundamentales para la planificación y organización de la actividad. Las asambleas empezaban generalmente a las 7 de la mañana, recordando el objetivo y las características de las terrazas de formación lenta. Luego se organizaban por grupos de varones y mujeres para proceder a trabajar hasta las 4 de la tarde. La construcción de la acequia de infiltración empezaba de la zona alta para acabar en la parte baja, siendo supervisada por los promotores campesinos y el ingeniero residente. El rendimiento promedio de las personas fue similar al de las zanjas de infiltración.

Las acequias fueron consolidadas en su borde superior con especies arbustivas como el ceticeo (*Cytisus monspesulanus*) en forma de barreras vivas, para proporcionarle mayor protección contra la sedimentación y el arrastre de suelos.

La adopción de esta tecnología tuvo restricciones ya que hubo cierta resistencia de los pobladores a realizar estas terrazas en sus terrenos agrícolas porque consideraban que esta práctica recorta sus terrenos y, por ende dificulta las labores agrícolas. Por esta razón, solamente se construyeron 17 hectáreas de terrazas de formación lenta durante el primer año de intervención, a manera de parcelas demostrativas en áreas de secano de propiedad comunal (laymes); en la actualidad se han tapado las acequias construidas con este propósito.

C. Diques De Piedra En Cárcavas

La construcción de diques de piedra es una práctica que consiste en levantar una serie de muros en base a piedras colocadas transversalmente al sentido de las cárcavas, formando saltos a lo largo del cauce de las cárcavas. Estos diques reducen la velocidad del agua y disipan la energía hidráulica; además, impiden la profundización de los cauces de las cárcavas y reducen el arrastre de material sólido. Con éstos se estabiliza la sección del cauce y se atenúa la posibilidad de que se generen nuevos aluviones en la desembocadura de la microcuenca.

Los diseños técnicos propuestos en los expedientes técnicos se adecuaron en relación a la forma y grado de pendiente de la cárcava. El procedimiento seguido para su implementación fue el siguiente: identificación y priorización de cárcavas, dimensionamiento, construcción, protección con especies arbustivas y acciones de capacitación técnica sobre esta práctica.

Identificación y priorización de cárcavas. El diagnóstico y el plan de tratamiento fue el punto de partida en el proceso de construcción de diques en cárcavas. En él partici-

paron varias instituciones con presencia en la cuenca del Vilcanota y de la población beneficiaria asentada en la microcuenca de Chupanhuario.

Una vez realizado el diagnóstico, y habiendo elaborado el plan, se procedió a la identificación y priorización de cárcavas junto con los pobladores de Hatunhuaylla, seleccionando aquellas con problemas críticos que afectaban con sus deslizamientos a parcelas agrícolas. En la microcuenca se han identificado tres cárcavas mayores con serios problemas de erosión: Taramayo, Ahijadera y Quirpayne. Estas, a su vez, agrupan cárcavas menores. En palabras de un poblador del lugar: *"nosotros observamos que había problemas por los deslizamientos de tierras, cuando llovía veíamos que la tierra se deslizaba a los ríos y se llevaba hacia abajo"*; por su lado, un promotor comentó: *"identificamos el problema de la erosión en la quebrada de Taramayo y Quirpayne en ellos se produjeron deslizamientos y arrastre de materiales y tierra"*. Complementando la identificación, un ex directivo comunal opinó que *"conocíamos el problema por los derrumbes, llovía bastante y se cargaba el río y producía derrumbes en las chacras"*; la identificación y priorización de cárcavas fue gradual, según iba avanzado el período de intervención del proyecto.

Ubicación y dimensionamiento. Fue realizada por los promotores campesinos durante la ejecución física de la construcción de diques. Para ésto, tomaron en consideración el diseño técnico, adecuándolo en función al ancho del cauce de la cárcava, pendiente del río y la disponibilidad y accesibilidad para el traslado de las piedras. Las medidas técnicas son las siguientes: 0.50 metros de profundidad para la contención del dique o muro, altura de muros o diques entre 0.80 y 1.20 m, el ancho o borde superior entre 1 y 1.20 m, con una profundidad de 1 m y un ancho de la base de 0.80 a 1.00 m. La separación entre diques está en función a la pendiente del cauce del río (a mayor pendiente menor espaciamiento entre diques) y a la disponibilidad del material de construcción (piedra).



Foto 4: *Proceso de construcción de muros de piedra a lo largo de cárcava con problemas de deslizamientos bajo la dirección del residente*

Se emplearon herramientas como el "nivel cholo", para el trazo de línea y la cimentación, y el pico para realizar el trazo respectivo. La construcción de los diques empezó desde la parte alta con la finalidad de reducir la energía hidráulica a medida que se desciende, evitando así el derrumbe de los diques.

Construcción de los diques de piedra. Las asambleas comunales fueron fundamentales para la planificación y organización de esta actividad. Se organizaron grupos de hombres y mujeres que trabajaron generalmente desde las 7 de la mañana hasta las 4 de la tarde, bajo la dirección de los promotores campesinos y el ingeniero residente. La participación de la mujer se orientó al acopio y transporte de piedras menudas, mientras que la de los hombres a la construcción, considerando un rendimiento promedio de 3 m³/ día. Los diques se construyeron en época de estío (agosto a octubre), cuando el caudal de los riachuelos es mínimo.

Las obras empezaban con la apertura de la cimentación, de acuerdo a lo especificado en el diseño, la cual era rellena con piedras (de mayor tamaño en la base para lograr un mejor equilibrio y mejorar la resistencia del muro). Los muros se construyeron mediante pircado de piedras con una inclinación de 70%, relleno de los espacios vacíos del muro con pan de tierra (champas) y paja, buscando mejorar la estabilidad de los diques, incrementando su sección a medida que se ensancha la cárcava. En lo posible se evitó remover las paredes laterales de la cárcava.

La consolidación consistió en el establecimiento, en los bordes de las cárcavas, de plantaciones de especies arbustivas como el ceticio (*Cytisus monspesolanus*) y arbóreas como el aliso (*Alnus jurullensis*) y el eucalipto (*Eucalyptus globulus*). Esto fue realizado para proporcionar mayor protección y estabilización a las paredes por el efecto sustentador de las raíces de las plantas.

Las herramientas utilizadas para la construcción fueron el nivel A para el trazo de línea para la cimentación, el zapapico para la excavación, la barreta para mover y resquebrajar piedras grandes, la pala minera para la excavación y eliminación del agua acumulada, la wincha para mediciones, y la plomada y el cordel para buscar el nivel de la construcción del muro.

Las evaluaciones realizadas en campo muestran en el siguiente cuadro las características técnicas de los diques.

CUADRO 2
MEDICIONES EN CAMPO DE LOS DIQUES DE PIEDRA EN CÁRCAVAS

CÁRCAVA	ALTURA EFECTIVA	ALTURA TOTAL	LONGITUD	ESPE-SOR	MATE-RIAL	DISTANCIA ENTRE DIQUE
Quirpaine	0.30	1.10	4.3	1.0	piedra	6.4
Taramayo	0.30	1.10	3.95	1.0	piedra	7.8
Qelmocancha	0.30	1.10	4.20	1.0	piedra	6.9
Promedio (m)	0.30	1.10	4.15	1.0	piedra	7.03

Fuente: Paucar P.Y., 2000. "Monitoreo ambiental de recursos naturales en la microcuenca de Chupanhua-ro"

Para la construcción de los diques no se contó con mano de obra suficiente, a pesar de los incentivos económicos. Los campesinos de Hatunhuaylla consideraban que esta actividad demandaba mayor esfuerzo físico y, además, manifestaban que la cons-

trucción de diques no les beneficiaba a ellos sino posibilitaba el transporte fluido por la carretera. Por este motivo se tuvo que contratar mano de obra poblados vecinos, quienes de manera indirecta también se capacitaron en esta actividad.

En los seis años de trabajo realizado se ha construido 4165 m³ de diques, lo que representa aproximadamente un 30% de lo programado. En el sector de Oquemayo, comprendido en la cárcava de Taramayo, no se construyeron diques porque sus características litológicas no permiten la estabilidad de éstos. En otros sectores no se construyeron por la dificultad que generaba para el traslado de materiales, así como por la ausencia de piedras, habiéndose construido diques en otras zonas y quedando como focos activos de deslizamientos. En algunos lugares la falta de un vertedero en el diseño del dique ha originado el socavamiento de las paredes laterales de la cárcava con la consecuente caída de los mismos.



Foto 5: Obsérvese la formación litológica predominante del sector de Oquemayo de la cárcava de Taramayo que no permite la estabilidad de diques y por consiguiente constituye un foco constante de deslizamientos

Las evaluaciones efectuadas han demostrado que los diques han retenido 7858 toneladas de tierra y piedras, con una tasa de retención de 8.31 ton/ha/año, contribuyendo significativamente en la reducción de acumulaciones de sedimentos en la desembocadura de la microcuenca.

De las tres cárcavas en las que trabajó, Quirpayne es la más estable, debido a que gran parte de su cauce se encuentra forestado con aliso, disminuyendo considerablemente la energía hídrica del río y el material de arrastre.

CUADRO 3
CANTIDAD DE MATERIAL RETENIDO POR LOS DIQUES DE PIEDRA

MATERIAL RETENIDO POR AÑO	UNIDAD	CANTIDAD
---------------------------	--------	----------

Por dique	m3	9.53
Por dique	Tn	10.9
Total diques	-----	721
Por quebrada		
Qelmocancha	tn	3302.7
Taramayo	tn	2103.7
Quirpaine	tn	2452.5
Total	tn	7858.9

Fuente: Paucar P. Yolanda, 2000. "Monitoreo Ambiental de Recursos Naturales en la Microcuenca de Chupanhuauro"

PRÁCTICAS DE RECUPERACIÓN DE COBERTURA VEGETAL

Estas practicas implican dos actividades específicas: la clausura de pastos naturales y la forestación. El propósito de éstas es incrementar y recuperar la cobertura vegetal para proteger el suelo de los efectos erosivos; controlar el arrastre del suelo; generar fuentes de alimento para el ganado, de leña y de madera; y como complemento de las prácticas mecánico estructurales.

La importancia de la vegetación salta a la vista no sólo por el papel que desempeña en la base productiva del ecosistema, sino por la relación con el resto de los demás componentes bióticos y abióticos: como estabilizador de pendientes, en el retardo de la erosión, disminución de la velocidad de escorrentía, incremento de la infiltración del agua, y en el mantenimiento del microclima de la zona y habitat de especies animales. La relación entre la cubierta vegetal y los procesos erosivos es inversamente proporcional, mayores niveles de cobertura permiten una menor pérdida de suelos, por lo que una degradación en la composición vegetal produce un incremento de las tasas de pérdida de suelos y la consecuente aceleración de procesos geodinámicos.

A. Clausura De Pastos Naturales

Esta actividad constituye un medio eficaz y económico para retener el suelo. Las áreas de clausura de pastizales naturales se instalaron en zonas altas, con una superficie variada; en estos espacios se prohíbe, por un determinado tiempo el desarrollo de las actividades agropecuarias, lo que permite el desarrollo de las diferentes fases de sucesión vegetal, hasta que las diversas especies vegetales concluyan con su ciclo fenológico y la condición del pastizal alcance un nivel de bueno a excelente.

La secuencia para la implementación de esta práctica fue la siguiente: identificación de áreas críticas de pastizales, delimitación con levantamiento de croquis, construcción o cercado de áreas de pastos naturales y acciones de capacitación técnica sobre esta práctica.

Identificación de áreas críticas de pastizales. En el diagnóstico multidisciplinario realizado en 1993 se efectuó una primera propuesta para clausurar pastos naturales de una hectárea de extensión con 5 familias campesinas. Esta propuesta sufrió modificaciones en el proceso de intervención de la microcuenca, como consecuencia de la experiencia que va adquiriendo el IMA en otros ámbitos de intervención.

Por esta razón se realizó una segunda identificación con la participación de los campesinos de Hatunhuaylla, priorizando terrenos comunales que no incorporen terrenos particulares. El propósito de esto fue clausurar grandes áreas que abarcaran mayores espacios críticos para la recuperación de pastizales y disminuir el proceso erosivo, haciendo que el beneficio sea para la población en su conjunto y no para algunas familias.

Marcado de áreas de clausura. Esta tarea se efectuó con el ingeniero residente y los promotores campesinos, replanteándose en campo el plano de identificación de áreas de clausura. Se utilizó materiales como wincha, estacas, libreta de campo, para luego determinar las cantidades necesarias de alambre y rollizos de madera con los pobladores.

Instalación de áreas de clausura. Con la propuesta replanteada se organizó a la comunidad en grupos tanto de hombres como de mujeres quienes efectuaron las siguientes acciones:

- Un grupo cortó rollizos para los postes de los cercos perimétricos en los bosques de eucalipto de propiedad comunal, los que posteriormente fueron trasladados hacia la zona de tratamiento. La dimensión de éstos era de 1,80 metros de largo con 4 " de diámetro.
- Un segundo grupo (conformado por hombres y mujeres) procedió a realizar la apertura de hoyos de 0.50 metros de profundidad para la instalación de los rollizos de madera.
- Otro grupo de hombres trasladó los alambres puados para realizar el tendido.
- El último grupo de hombres realizó el tendido de alambre puado (tensado y engrapado con grapas galvanizadas). La distancia entre las hileras de alambre fue de 0.25 m. El cercado estaba constituido por cuatro hileras de alambre, a distancias que no permitieran el ingreso de los animales al área clausurada.
- Esta actividad tuvo una participación masiva de mujeres y niños de la comunidad en el proceso de construcción, al estar más ligado a sus roles y funciones familiares (pastoreo de animales).

Con la finalidad de reducir costos, no todo el perímetro de las áreas de clausura fue cercado con alambres. Parte del perímetro estuvo conformado por riberas naturales de cárcavas o peñascos de fuerte pendiente.

Para esta actividad se utilizó herramientas como zapapicos, chaquitacla, palas, barretas, winchas de 50 metros, wincha metálica de 5 metros y guantes de cuero.

Con las áreas de clausura y el incumplimiento de la instalación de pastos cultivados anuales y permanentes, se aumentó la presión del ganado sobre los pastizales naturales y, al no tener otra fuente de alimento para el ganado, los pobladores tuvieron que hacer ingresar el ganado a las áreas clausuradas. De esta misma forma, algunos co-

muneros cultivaron las tierras ubicadas dentro de las áreas de clausura, limitando la recuperación de los pastizales.

Durante la instalación de las áreas de clausura se notó la ausencia de muchos comuneros en las faenas comunales. Aquellos ausentes se disculparon con el argumento de, al no tener animales, no tendrían que participar de éstas actividades. Añadido a esto, en un determinado momento se generó cierta desconfianza debido a un retraso en el pago de compensaciones por el trabajo (incentivos).

Frente a estos problemas, se desarrollaron acciones de motivación y capacitación teórico-práctica e intercambios de experiencias, lo que permitió generar destrezas y habilidades respecto a esta actividad.



Foto 6: Grupo de mujeres trasladando rollizos para la instalación de la clausura (1999)

El tratamiento fue de manera gradual: en el año 1996 se clausuró los sectores de Colpaine, Cotomoco I y Cotomoco II y en el año 1999 se clausuró los sectores de Muñamuñayoc y Patapatayoc, haciendo un total de cinco canchas de clausura complementadas con zanjas de infiltración, lo

que cubrió un área total de 82 ha.

Con las áreas de clausura se logró recuperar y mejorar la calidad de los pastizales en cuanto a vigor (5 a 10 cm/año) y recuperación de especies palatables para el ganado ovino en un 10%. En términos generales, se incrementó la cobertura natural del pastizal desde un 22.5% hasta un 54%; disminuyendo el suelo desnudo hasta el 50%; además se redujo la pérdida de suelos por erosión en un 20%.

Inicialmente se formó un comité de pastoreo que no duró mucho tiempo. Finalmente, los pobladores de Hatunhuaylla retiraron el alambrado de las áreas clausuradas en 1996, para su uso en la actividad agropecuaria, antes de que se produzca una recuperación total de la calidad de los pastizales.

B. Forestación

El establecimiento de plantaciones forestales es una práctica que tiene varias finalidades. Cuando está combinada con prácticas mecánicas de conservación de suelos controla la erosión, estabiliza las laderas y evita los deslizamientos y arrastre de material sólido hacia las zonas bajas. Cuando se encuentra en forma de cerco vivo, protege los pastizales y cultivos. Finalmente, los bosquetes y todas estas plantaciones proporcionan material forestal para su uso como leña y madera.

El procedimiento para la ejecución de las prácticas forestales fue el siguiente: identificación de áreas para la forestación, producción de plántones, establecimiento de plantaciones forestales y acciones de capacitación técnica sobre esta práctica.

Identificación de áreas para la forestación. Partiendo de la identificación de áreas con aptitud forestal y zonas críticas de tratamiento contemplado en el diagnóstico de la zona, se propuso en el plan de manejo de cuenca la realización de prácticas forestales con macizos forestales, cercos vivos y como complemento en las prácticas conservacionistas de suelos.

Luego de la propuesta, se realizó una segunda identificación de las áreas a forestar, buscando las zonas críticas de erosión. Esta identificación contó con la participación de los campesinos de Hatunhuaylla, determinándose además las especies forestales requeridas tanto nativas como exóticas. Estos pobladores tuvieron mayor preferencia por el eucalipto (*Eucalyptus globulus*) por su rápido crecimiento y desarrollo y por ser una especie comercial y sujetar mejor los suelos: **“tenemos preferencia por el eucalipto porque agarra mucho más la tierra y ya no se desliza, además también retiene el agua”**. El tratamiento fue gradual, priorizando áreas comunales para la forestación en macizo y luego la forestación en aquellos espacios con prácticas mecánicas.

Producción de Plántones. Se realizó a partir del año de 1997, mediante la instalación de un vivero comunal en Hatunhuaylla. Se tuvo la participación activa de la comunidad (tanto hombres como mujeres), llegando a producir 60,000 plántones por campaña forestal, bajo la dirección de un ingeniero residente y promotores campesinos. Las acciones son las siguientes:

- Acondicionamiento de camas almacigueras y de repique de 1.10 metros de ancho por 12 metros de largo (capacidad de 2000 plántones por cama).
- Preparación del sustrato (tierra agrícola, tierra negra o turba y arena en la proporción de 3:2:1).
- Preparación del almácigo adicionando materia orgánica descompuesta.
- Almacigado de semillas y manejo.
- Repicado de plántulas (1300 bolsas jornal/día); se aprovecha para realizar la propagación vegetativa mediante esquejes de plantas nativas como la Queuña y brinzales como el aliso.
- Tinglado de las camas como la protección de los frecuentes vientos y heladas.
- Limpieza de camas con deshierbes, sin descuidar el riego que es fundamental para el proceso productivo. Días antes de su traslado e instalación definitiva en campo se suprime el riego para el endurecimiento de los plántones.

Establecimiento de plantaciones forestales. La implementación de las prácticas forestales comenzó en 1994 con la construcción de zanjas de infiltración en la parte alta o cabecera de la cuenca. Se usaron sistemas agroforestales asociados a estas prácticas y se instalaron pequeños bosquetes en los sectores de Taramayo y Torre-

chayoq, por medio de incentivos no monetarios (alimentos). Esta tarea fue realizada inicialmente por CCAIJO, coincidiendo con la época de lluvias y de acuerdo con el calendario forestal, asegurando así el prendimiento de las plantaciones.

En 1995 se realizaron plantaciones de especies forestales nativas y exóticas provenientes del vivero de Huasacmayo. En 1996 se clausuran pastos en los sectores de Colpaine, Cotomoco I y II, se construyen diques en los sectores de Taramayo (zona baja) y en la cárcava de Chinchircumayo. Todas estas actividades fueron complementadas con la instalación de plantaciones forestales con especies exóticas como el pino (*Pinus radiata*) en el sector de Muñamuñayoq, y plantaciones en los bordes de las zanjas de infiltración, como cercos vivos con especies nativas como el qolle (*Buddleja coriacea*) y chachacomo (*Escallonia resinosa*), con plántones proporcionados por el vivero del proyecto Huatanay del IMA.

A partir de setiembre de 1997 se inicia la producción de plántones en el mismo ámbito del proyecto, mediante la instalación del vivero comunal en Hatunhuaylla. Se contó especies como la queuña, el ceticio y el eucalipto. Durante la campaña forestal de 1998, se instalaron pequeños bosquetes de eucaliptos con espacios de 2 x 3 metros por árbol y una densidad de 1600 plantas/ha. También se crearon barreras vivas con especies nativas en complemento a las clausuras de pastos y zanjas de infiltración (a 1,50 m en especies arbustivas como el ceticio y 2 m en especies forestales como qolle y queuña).

CUADRO 4
USO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES EN LAS DIFERENTES ETAPAS DE PRODUCCIÓN FORESTAL

ACCIONES	HERRAMIENTAS Y MATERIALES UTILIZADOS	PARTICIPACIÓN
Producción de Plántones Preparación de sustrato	Zapapico, pala, malla metálica	Varones
Preparación de almácigo	Zapapico, pala, rastrillo, paja, palos	Varones
Embolsado	Bolsas polyetileno	Varones, mujeres
Repique de plántones	Repicador	Varones, mujeres
Tinglado de camas	Estacas, alambre, pita, paja, arpillera	Varones
Limpieza y deshierbo	Zapapico, pala recta	Varones y mujeres
Riego	Aspersor, manguera	Varones
Transporte. Transporte de plántones	Uso de animales de carga	Varones, mujeres y niños.
Establecimiento Establecimiento definitivo en campo	Nivel A, pita, wincha, zapapico, pala	Varones, mujeres y niños.

Fuente : Elaboración propia

Para la estabilización de las paredes de las cárcavas se forestó con aliso y eucalipto, con áreas por árbol de 2 x 3 metros. En terrenos de pastoreo, las plantitas forestales no deben competir con los pastos, por lo que se ha instalado árboles en hileras en los

camellones y a distancias que han permitido el crecimiento de los pastos y la funcionalidad de las obras de conservación de suelos.

Para el transporte de plántulas hasta el lugar a forestar se utilizó acémilas. Un jornal de S/. 6.00 soles/día equivale a la plantación de 80 plántulas por persona, interviniendo las mujeres y niños.

En el vivero forestal, el desarrollo de las plántulas en almácigos se vio limitado por la incidencia de heladas. En vista de ello, se procedió a producir en el vivero del Proyecto Huatanay (Huasao), mientras que para el repique, se trasladaron los plántulas hasta el vivero (localizado en Hatunhuaylla) para que se complete el ciclo y alcancen el estado de trasplante.

Una vez instalado en campo definitivo, las plantaciones forestales sufrieron altas tasas de mortalidad debido a los siguientes factores:

- La presión constante del ganado, tanto en las áreas de clausura como en otros espacios forestados.
- La adversidad del clima como las heladas que además retardan el crecimiento de los plántulas.
- La elección de sitio, que orientó a complementar las prácticas conservacionistas de suelos ubicados en áreas críticas, lo que no garantizó el prendimiento total de las plantaciones instaladas.
- Las áreas forestadas en las paredes laterales de las cárcavas eran de propiedad individual, generando conflictos sobre la propiedad de las plantaciones.

Se estima que en espacios donde la plantación estaba expuesta al pastoreo de ganado ovino y vacuno, la tasa de mortalidad alcanzó el 80%, mientras que en zonas clausuradas y por ende exentas de esta presión, la mortalidad fue de 30%.

Como efecto de las forestaciones; en áreas con deslizamientos, éstos fenómenos han reducido su magnitud desde 54 tn/ha/año hasta 29.7 tn/ha/año. La erosión laminar se redujo en un 90% y ha contribuido a la retención de procesos de reptación que se atribuye al efecto contenedor de las raíces, especialmente del eucalipto. En cuanto a la instalación de plantaciones forestales junto a las prácticas mecánicas de suelo, sus efectos son moderados, registrándose reducciones entre las diferentes combinaciones de 20 a 30%. En plantaciones mayores de 5 años, el desarrollo de las mismas se viene dando a un ritmo aproximado de entre 2.83 m³/ha/año y 0.11 m³/ha/año⁷. Con estos incrementos volumétricos, el uso comercial de estas plantaciones se limitará a proporcionar material de construcción rústica y fundamentalmente a satisfacer la demanda energética (leña) de la microcuenca. Sin embargo, estos incrementos resultan lo suficientemente rápidos para poder desarrollar masas boscosas capaces de reducir los efectos negativos de la precipitación pluvial en estas zonas.

3.4 BALANCE GENERAL DEL TRATAMIENTO DE LA MICROCUENCA

⁷ Comparada con otras plantaciones a la misma altitud en ámbitos diferentes de Cusco es bajísima lo cual es debido a que se encuentran demasiadas expuestas a las corrientes de aire y frío, suelos superficiales y roca madre.

En seis años de intervención, mediante acción concertada entre el IMA y el PID-QCA con la participación de los pobladores de Hatunhuaylla, los resultados alcanzados frente a los programados fueron los siguientes:

CUADRO 5
ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR EL PROYECTO CHUPANHUARO

PRACTICAS	UNIDAD	META PROGRAMADA	META EJECUTADA	PORCENTAJE ALCANZADO (%)
Zanjas de infiltración	Ha	261	195.8	75
Diques en cárcava	m ³	3150	4165	132
Clausura de pastos	Ha	75	82.2	109
Terrazas de Formación lenta	Ha	211	17.8	8.4
Prácticas Forestales				
Instalación de vivero	Unid	2	1	50
Producción de plantones	Millar	892	192	22
Plantaciones macizo (*)	Ha	170	128	75
Cercos vivos	Ha	120	45	38
Protección de zanjas	Ha	265	25	9

Fuente: Informes técnicos y areado en planos.

De acuerdo a las evaluaciones efectuadas, con todas estas acciones se han disminuido los constantes deslizamientos que se presentaban en la microcuenca hasta en un 24%. Por otro lado, se estima que el efecto combinado de las clausuras y zanjas de infiltración ha incrementado la cobertura vegetal entre el 30% y 50% al interior de las áreas tratadas. En conjunto, se calcula que todas estas prácticas han aportado al incremento de 54 % de la cobertura vegetal a nivel de microcuenca. En general, con la ejecución del proyecto, se ha demostrado que se puede realizar un tratamiento de cuencas deterioradas mediante el manejo de sus recursos naturales.

En cuanto a la formación de recursos humanos comunales, las acciones de capacitación teórico-práctica, los intercambios de experiencias y la participación de miembros de toda la familia en la mayoría de las actividades promovidas por el proyecto, permitieron generar habilidades respecto a las técnicas y prácticas implementadas, no sólo entre los hombres y los promotores comunales, sino también entre mujeres y niños.

El éxito en el tratamiento para la recuperación de la microcuenca de Chupanhuaño le ha permitido al IMA una mayor demanda por asesoramiento para replicar la experiencia en otros ámbitos. Por ejemplo, la Municipalidad de Urcos ha solicitado asesoramiento para la recuperación de la microcuenca de la Laguna de Urcos.

Sin embargo, desde un inicio el proyecto enfrentó algunas dificultades. Entre ellas se tiene el retraimiento de algunas instituciones para ejecutar concertadamente la pro-

puesta originalmente planteada y la renuencia de los pobladores de la comunidad madre de Pampachulla a participar en las acciones proyectadas.

A lo largo del proceso de ejecución, una de las principales dificultades enfrentadas fue la resistencia de las familias para ejecutar en sus parcelas prácticas conservacionistas como las zanjias de infiltración y terrazas de formación lenta. Dado esto, sólo se pudieron ejecutar sobre tierras comunales, ya sean pastizales o laymes. Además, por momentos, hubo escasez de mano de obra local (de Hatunhuaylla), especialmente para la construcción de los diques; por lo que se tuvo que contratar mano de obra de las poblaciones vecinas.

En cuanto a las acciones concertadas entre instituciones, en ciertos momentos el IMA tuvo atrasos al momento de pagar a los pobladores, generando cierta desconfianza en la población beneficiaria.

En general, aunque las acciones del proyecto han reducido significativamente los procesos de colmatación sobre la carretera Cusco-Sicuani y han contribuido en la estabilización de la microcuenca. Según evaluaciones realizadas⁸, en la microcuenca existen aproximadamente 26 hectáreas con diferentes procesos geodinámicos que se encuentran en estado activo. Estas se ven favorecidas por el alto grado de fracturamiento, alteración y plegamiento tectónico y por la sobresaturación hídrica del sub-suelo en temporada de lluvias.

⁸ Cusiquispe Q. Mario, 2002. "Evaluación geológica de la microcuenca de Chupanhuauro" Informe IMA. Cusco Perú

CAPITULO CUATRO

ANÁLISIS DE LA EXPERIENCIA

Los resultados obtenidos con el desarrollo de la experiencia merecen un espacio de reflexión e interpretación que permita alcanzar conclusiones, formular recomendaciones y entender lecciones aprendidas, para así retroalimentar los proyectos y mejorar los procesos de intervención.

El análisis se efectuará tomando en consideración los impactos generados, las estrategias y los enfoques empleados (entre ellos la concertación y la participación), la sostenibilidad de las acciones realizadas y la replicabilidad de la experiencia.

4.1 CONCERTACION

En general, concertación se define como el proceso tendiente a la generación de compromisos y acuerdos entre ciertos sectores de la sociedad que constituyen el reflejo de la unidad de voluntades para alcanzar objetivos de interés común.

Para el IMA, la concertación forma parte del proceso de la gestión de cuencas y constituye un espacio de reflexión que permita lograr acuerdos con instituciones públicas y privadas, con la finalidad de realizar acciones conjuntas y generar un efecto sinérgico en el accionar de las instituciones.

En la presente sección se analizan los compromisos asumidos por las instituciones; así como sus niveles de cumplimiento para la intervención en el control de los deslizamientos en la microcuenca de Chupanhua. Además, se analizan los procesos de concertación para las diferentes fases del proyecto: diagnóstico, planificación, ejecución y post-ejecución.

En la fase de diagnóstico y planificación, inicialmente 7 instituciones mostraron interés por compartir esfuerzos, de las cuales sólo 5 aportaron efectivamente. Así, el PID Quispicanchi se hizo cargo de la coordinación general, coordinación técnica y de los diseños técnicos; el IMA se encargó de la coordinación técnica, el estudio de los aspectos agrícolas, hidrológicos y topográficos; el CCAIJO estudió los aspectos forestales, pecuarios y organizativos; COPESCO hizo las propuestas de infraestructura; y el Municipio de Urcos aportó con el pago de incentivos a los comuneros que acompañaban a los profesionales. Cada una de estas instituciones contaba con personal especializado y/o el soporte financiero para afrontar por lo menos una parte de los costos.

Las 2 instituciones que desistieron de participar, lo hicieron por la limitada disponibilidad de recursos financieros, por la no incorporación de estas actividades en sus planes anuales de trabajo y porque algunas personas sólo quisieron aprovechar el espacio con fines electorales.

Durante la fase de ejecución se contó con la intervención de 2 instituciones: el IMA y PID Quispicanchi. Ambas tenían buena predisposición por trabajar en forma concertada, contaban con recursos financieros suficientes y compartían ciertos intereses institucionales. Así, el IMA buscaba generar y validar propuestas tecnológicas en la recuperación y conservación de recursos naturales con enfoque de cuenca, mientras que el interés del PID se orientó a generar soluciones a problemas en su ámbito de trabajo y tener presencia a través de su trabajo institucional. Se muestra aquí que una de las bases de la concertación es la conjugación de intereses, a pesar de tener objetivos institucionales sean distintos.

El interés por trabajar en forma compartida se materializó en acuerdos interinstitucionales para administrar conjuntamente recursos financieros, con procedimientos claros de solicitud de fondos y rendición de cuentas. El cumplimiento de los compromisos adquiridos para el manejo de los recursos financieros se garantizó en ambas partes con la presencia de personal administrativo con experiencia en manejo de fondos provenientes del tesoro público. Sin embargo, este aspecto positivo se vio limitado por los recortes presupuestales ocurridos en 1996 y 1998, lo que generó un el recorte de las metas propuestas. En 1999 también se tuvo un recorte presupuestal, pero éste no afectó el cumplimiento de metas, ya que se incrementó el aporte comunal. Por otro lado, en ciertos momentos el dinero transferido desde el IMA hacia el PID Quispicanchi, no fue debidamente canalizado, ya que se utilizó para solucionar problemas financieros coyunturales. Esto retrasó el pago de incentivos, generando desconfianza e incertidumbre entre los campesinos.

Para la coejecución de las actividades, existió una clara división de funciones y responsabilidades entre las dos instituciones, así:

- El IMA aportó con financiamiento y efectuó acciones de monitoreo y evaluación del impacto ambiental.
- El PID se encargó de la ejecución del trabajo de campo.
- El IMA y el PID realizaron acciones conjuntas de supervisión y asesoría técnica.

Sin embargo, también hubo algunos aspectos que limitaron el buen avance del proyecto. Por ejemplo, se contrataba inoportunamente al técnico forestal (en vez de contratarlo el mes de enero se le contrataba en el mes de marzo), generalmente debido a retrasos en la renovación anual del convenio y retrasos en la aprobación presupuestal. Este retraso obligaba un mayor esfuerzo de la mano de obra comunal para la ejecución de las prácticas que estaban programadas para épocas de lluvias (en época de estío es más difícil remover el suelo) y la reprogramación de las especies forestales a producir. Además, el técnico forestal también se encargaba de la ejecución de las otras acciones conservacionistas consideradas en el proyecto.

De este modo, se entiende que los procesos para un trabajo concertado se deben iniciar desde la fase de diagnóstico y deben continuar inclusive hasta después de la culminación del proyecto para asegurar la sostenibilidad. En el caso del proyecto Chu-

panhuaro no se previnieron acciones de concertación para la fase post-ejecución, lo que generó cierta incertidumbre en las entidades responsables de las acciones de mantenimiento y conservación en el área de tratamiento.

Con la finalidad de evitar falsos compromisos y conducir hacia procesos exitosos de trabajo concertado, la experiencia de Chupahuaro muestra que existen ciertos requisitos que deben ser cumplidos por las instituciones; entre las más relevantes se pueden mencionar las siguientes:

- Existencia de intereses comunes entre las diferentes instituciones; sea en cumplimiento de objetivos institucionales o a favor de la población.
- Voluntad genuina de las autoridades institucionales por realizar un trabajo concertado, libre de agendas ocultas como intereses electorales que puedan afectar la sensibilidad de las otras instituciones.
- Disponibilidad de recursos para aportar efectivamente en cualquiera de las fases del proyecto. Ya sean recursos financieros, materiales, humanos o de cualquier otro tipo, el no aporte de recursos puede generar desencuentros entre las entidades concertantes. La posibilidad de aportar estos recursos debe estar expresada en los respectivos planes operativos anuales institucionales.

4.2 PARTICIPACIÓN

Aunque existen diferentes niveles y conceptos de participación, un nivel óptimo es aquella que permite la intervención organizada de la población en los procesos de gestión de los planes y proyectos desde sus fases iniciales (diagnóstico) hasta la apropiación de las acciones promovidas con vistas a su sostenibilidad. Bajo este concepto, la identificación y análisis de la problemática debe ser efectuada por los propios pobladores sobre la base de sus necesidades más sentidas. Al mismo tiempo, las alternativas de solución deben ser identificadas y discutidas junto con los pobladores y durante la planificación deben generarse compromisos mutuos entre la institucionalidad y la población. Todo esto conducirá a que, finalmente, los pobladores se responsabilicen organizadamente de las acciones del proyecto una vez que se produzca el retiro del apoyo.

La participación requiere de claridad metodológica que empiece por la generación de conocimientos colectivos y que enfatice las técnicas para la toma de decisiones conjuntas⁹, contando con la participación de los pobladores en todo el proceso de gestión del proyecto.

Las experiencias desarrolladas en la década de los años ochenta, muestran que la participación se limitaba a la presencia de los campesinos en algunas actividades, tal como se relata en una experiencia del PRODERM¹⁰

⁹ Ruralter No. 6 "Alcances en Evaluación Participativa en Proyectos de Desarrollo Rural", 1990

¹⁰ PRODERM; Proyecto de Desarrollo Rural en Microregiones (Convenio Perú – Holanda), trabajó en Cusco entre 1980 - 1991

"los métodos del trabajo en campo no fueron muy adecuados, no se establecieron canales de comunicación con la comunidad sobre los objetivos y las etapas de ejecución de los proyectos. Cuando la comunidad no mostraba interés, entonces se recurría a construirla a todo costo, el fin era de acabarla a como de lugar"

Como expresión de esta política, se ejecutaron proyectos que en muchos casos fueron mal identificados; técnicamente eran factibles, pero socialmente conflictivos, debido a la poca o nula participación de la población¹¹.

Muchas veces la participación es insertada en los proyectos de la noche a la mañana. Otras veces es confundida con una serie de dinámicas y técnicas participativas, reduciendo la participación a un aspecto meramente metodológico, pensando que se es participativo porque siempre se está involucrando a los pobladores, ya sea contribuyendo con información o con recursos locales como la mano de obra. No se debe reducir la participación a responder encuestas, participar en el levantamiento del diagnóstico comunal, donar materiales locales, trabajar en la obra o a la presencia masiva en reuniones de asambleas comunales. Esta participación debe ser activa y estar dirigida a la solución de problemas y al diseño de estrategias.

En la presente sección, se analiza la participación de los pobladores desde la fase de diagnóstico hasta la fase de post-ejecución, procurando abarcar todo el ciclo del proyecto.

Fase de Diagnóstico y Planificación

Durante esta fase, la participación de la comunidad madre de Pampachulla fue prácticamente nula por las siguientes razones:

- Manifestaron que el problema de la caída de Huaycos hacia la carretera debía ser solucionado por el Ministerio de Transportes y que no era de su responsabilidad.
- Temían la posibilidad de desmembramiento e independencia del anexo Hatunhuaylla y que las acciones realizadas con el proyecto afectarían el poder de decisión de la comunidad madre.
- Algunas mujeres de Pampachulla realizaban negocios de venta de comidas (generándoles ingresos de hasta 20 soles diarios) cuando los vehículos quedaban detenidos en la carretera a causa de los huaycos.

Por su parte, los de Hatunhuaylla tampoco se sentían motivados para participar debido a que ellos también manifestaban que el problema del colmatamiento producido en la carretera no era de su incumbencia. A pesar de ello, reconocieron como suyos los problemas existentes sobre su territorio, tales como la presencia de procesos erosivos de los suelos y la escasa cobertura vegetal. Además, la participación de estos comuneros se vio limitada por haberse realizado el diagnóstico durante la temporada de cosecha, cuando la disponibilidad de mano de obra local es baja, ya que todos se encuentran dedicados a levantar sus cosechas.

¹¹ Instituto de Manejo de Agua y Medio Ambiente, IMA. "Efectos Sociales y Productivos del Riego en Comunidades Cusqueñas", 1994

Estos factores hicieron que se tenga que pagar incentivos económicos a los comuneros que acompañaran a los profesionales. Coincidentemente, por estos años, algunas instituciones locales (como el CCAIJO y el mismo Municipio) propiciaban el asistencialismo pagando jornales y/o alimentos por el trabajo que realizaban los pobladores en proyectos realizados en su propio beneficio.

El uso de herramientas participativas durante el diagnóstico fue restringido debido a que, en ese momento (año 1993), existía un conocimiento incipiente en el manejo de éstas y todavía no estaban bien desarrolladas a nivel institucional. Consecuentemente, el levantamiento de información se hizo sobre la base de la experticia del personal profesional que intervino en ese proceso. Los pobladores participaron asistiendo a asambleas comunales en las que se informaba el objetivo del diagnóstico y se organizaba el proceso de información de campo. Los directivos y algunos jefes de familia participaban en calidad de informantes clave durante la aplicación de encuestas, mientras que algunos pobladores acompañaron a los profesionales de las instituciones en el trabajo de campo de cada especialista.

Finalmente, aunque el diagnóstico se hizo con un equipo multidisciplinario compuesto por profesionales del IMA, CCAIJO, COPESCO y PID, hubo poco trabajo interdisciplinario debido a la escasa coordinación de sus miembros y por que algunos de estos profesionales tenían otras responsabilidades en sus respectivas instituciones. De esta manera, por ejemplo, los profesionales de una de estas instituciones presentaron la parte que les correspondía en forma independiente del resto del equipo.

Fase de Ejecución

Durante la fase de ejecución, los campesinos de Pampachulla tampoco participaron de las acciones del proyecto, por las mismas por las que no participaron en la fase de diagnóstico. Además, manifestaron que los deslizamientos afectaban solamente a las personas que tienen sus parcelas colindantes a los riachuelos.

Por esta razón, durante la fase de ejecución, las actividades anuales se planificaban solo con la población de Hatunhuaylla, donde comuneros e instituciones adquirían compromisos. Estos eran posteriormente formalizados en asambleas comunales y re-frendados en el libro de actas de la comunidad. Los compromisos comunales estaban relacionados a los siguientes aspectos:

- Aporte de mano de obra no calificada en forma de faenas comunales (no pagadas).
- Asistencia a capacitaciones.
- Asistencia a asambleas comunales para organizar y ejecutar el proyecto.
- Cesión de terreno para un vivero forestal y para el tratamiento de las áreas críticas.

El pago de incentivos económicos en forma directa a los campesinos a cambio de su trabajo en las acciones del proyecto, junto con el reconocimiento de que algunas prácticas como las forestaciones y las áreas de clausura (que incrementan la oferta de pastos y leña) que les beneficiaban directamente, motivó la participación y el compromiso de aportar faenas comunales no pagadas para la realización de las prácticas conservacionistas. Estos factores hicieron que el nivel de cumplimiento de compromi-

Los adquiridos fuera alto; así, en los primeros cinco años del proyecto, el aporte de los comuneros de Hatunhuaylla fue del 30 % con respecto a las metas establecidas, y en el sexto año fue de 50 %, lo que corresponde a la totalidad de los compromisos. Sin embargo, cabe mencionar que su participación no estuvo exenta de dificultades:

- La heterogeneidad en la tenencia de ganado, hizo que los que tenían poco ganado no estuvieran motivados a participar en faenas para clausurar áreas de pastos naturales.
- La construcción de zanjas de infiltración en sus terrenos de rotación sectorial (laymes), no les llamaba la atención porque estas tierras son utilizadas para agricultura sólo cada 6 años.
- Mostraron poca predisposición en participar en la construcción de diques de piedra porque demandaba de un gran esfuerzo físico y por tener la percepción de que es un problema que afecta a la carretera y no a ellos.

Originalmente, el plan de manejo de cuenca consideró el desarrollo de un plan de capacitación integral; sin embargo este plan de capacitación se aplicó parcialmente, por haberse implementado la línea pecuaria y de conservación de recursos en forma parcial. Dentro de esta perspectiva, la asistencia de hombres y mujeres a las capacitaciones técnicas se consideró obligatoria por considerarse como faenas, existiendo interés de algunos campesinos jóvenes para adquirir conocimientos y habilidades en las prácticas conservacionistas.

Fase post- ejecución

En esta fase, la población de Hatunhuaylla realizó labores de mantenimiento de las zanjas de infiltración colmatadas por iniciativa propia (año 2002). Sin embargo, no se implementó una etapa de consolidación, transferencia y retiro que hubiera permitido la generación de estrategias para la sostenibilidad de las acciones del proyecto.

En síntesis, el problema del colmatamiento de la carretera Cusco-Sicuani no fue reconocido por los de Pampachulla. Este factor, aunado a ciertos problemas con los de Hatunhuaylla, hizo que la participación de los de Pampachulla fuera prácticamente nula en todas las fases del proyecto. Por otro lado, el problema del colmatamiento tampoco fue reconocido como suyo por los de Hatunhuaylla, sin embargo la estrategia de incentivos, junto con el reconocimiento de la existencia de problemas de erosión y escasa cobertura vegetal sobre sus territorios, hizo que los pobladores de Hatunhuaylla participaran de las acciones del proyecto durante las fases de diagnóstico y ejecución.

Si se reconoce que el problema central a ser enfrentado por el proyecto fue detener los procesos de colmatación sobre la carretera Cusco-Sicuani, entonces resulta significativo, el hecho de que los pobladores no lo aceptaran como suyo. Ello constituye una evidencia de que las bases de un proceso genuinamente participativo se inician cuando los pobladores sienten que un problema los afecta directamente. Ciertamente, en este caso se trataba de poner en condiciones transitables un bien público, cuyo mantenimiento era una responsabilidad que rebasaba largamente la capacidad de los pobladores, constituyéndose en un problema a ser resuelto por organismos del Estado.

En general, los niveles de participación de la población de Hatunhuaylla durante la ejecución del proyecto fueron bueno, a pesar de ser motivados por incentivos monetarios y no por un genuino interés en solucionar sus problemas.

4.3 LOS IMPACTOS DEL PROYECTO

El análisis de los impactos está relacionado al logro de los objetivos formulados para el proyecto. Esto hace referencia a los cambios generados por el proceso de intervención en la microcuenca Chupanhuauro (desde 1994 hasta 1999), tanto en lo relacionado a la calidad de los recursos naturales, como en los aspectos sociales.

Transitabilidad de la carretera Cusco- Sicuani (km. 53)

El proyecto Chupanhuauro ejecutó acciones destinadas a reducir el poder erosivo del agua en esta microcuenca y detener los procesos de movimiento de tierras que ocasionaban el colmatamiento de la carretera Cusco – Sicuani (km. 53), hasta hacerla intransitable. Las acciones realizadas fueron: construcción de diques, zanjas de infiltración y terrazas de



Foto 7: *El encauzamiento del río Chupanhuauro con gaviones y muros secos es una de las acciones mas relevantes que permiten controlar los huaycos de manera conjunta con lo diques . A pesar de no haber sido realizada por el proyecto es un complemento a considerar*

formación lenta, forestaciones y clausura de pastizales naturales.

De las practicas mencionadas, la construcción de diques fue una de las más eficaces para reducir la energía hidráulica y retener gran cantidad de material de arrastre, estimándose ésta en aproximadamente

7,859 tn (para el año 2000), contribuyendo a reducir significativamente la cantidad de sólidos llevados hacia la desembocadura. En un caso (la cárcava de Oquemayo), no

se pudo construir diques por la ausencia de piedras en sus cercanías y por su litoestratigrafía inestable, siendo todavía un foco de deslizamientos.

Para las acciones de forestación, en un inicio (entre 1994 y 1996) se trasladaron plántones desde otros viveros. Posteriormente (entre 1997 y 1999), la instalación de un vivero forestal comunal favoreció la producción de aproximadamente 192 mil plántones nativos y exóticos de especies forestales, arbóreas y arbustivas. Entre 1995 y 1999, se forestaron 128 ha en forma de macizos y 70 ha en forma de cercos vivos a lo largo de las zanjas de infiltración.

Estas forestaciones contribuyeron notablemente a reducir el arrastre de sólidos; por ejemplo, las forestaciones en bosquetes (fuera de las áreas de clausura) han reducido los procesos de deslizamiento desde 53tn/ha/año hasta 29tn/ha/año, lo que se explica por el efecto contenedor de las raíces, especialmente del eucalipto.

Las evaluaciones efectuadas en el año 2002 muestran que la tasa de mortalidad promedio de plántones, luego de tres años de retiro del proyecto, es de aproximadamente 55%, debido fundamentalmente al daño ocasionado por los animales al pisotear y ramonear (se ha observado hasta un 80% de mortandad de plántones en áreas no clausuradas) y, en menor medida, al empleo de plántones de bajo vigor y a la escasa exposición de la ladera a la radiación solar. Ello ha permitido que la población forestal instalada por el proyecto se reduzca y que continúe en peligro de seguir disminuyendo debido a que se encuentra localizada en espacios donde pastorea el ganado.

Se han construido 97.9 km de zanjas de infiltración, lo que representa aproximadamente 195.8 ha. Se ha estimado que estas obras han retenido directamente 18.47 tn/ha/año de suelo en 195.8 ha. Así mismo, las zanjas han infiltrado el agua de escorrentía, habiéndose incrementado el número de afloramientos temporales de agua en la parte media y baja. Sin embargo, esta infiltración ha favorecido también a los procesos de reptación (producto del sobresaturamiento de agua) activándolos, ya que se han observado movimientos de masas de suelo, en algunos casos, en los mismos lugares donde se ha construido las zanjas, y, en otros casos, en parte media y baja de la microcuenca. En áreas con procesos de reptación ya existentes se ha logrado detener estos procesos con plantaciones de eucalipto, ya que estas especies demandan gran cantidad de agua para su normal desarrollo.

En áreas de clausura complementadas con zanjas de infiltración que posibilitan una mayor humedad en el suelo, la cobertura vegetal se incrementó desde 22.5% hasta 54.0%. Algunas áreas de clausura fueron reubicadas hacia sectores comunales con menor influencia sobre las áreas de deslizamiento, debido a que los espacios primigeniamente seleccionados eran propiedad particular de los de Pampachulla y también eran terrenos de rotación sectorial (laymes) dedicados a la agricultura. Así, zonas como Cotomoco II, ubicada sobre los 3500 m de altitud, fueron roturadas, tanto por comuneros de Pampachulla como de Hatunhuaylla.

CUADRO 6
EVOLUCION DE LAS AREAS DE CLAUSURA

SECTOR	AÑO DE CLAUSURA	AREA (ha)	PRACTICAS AL INTERIOR	RETIRO DEL ALAMBRA-DO (AÑO)	% TOTAL ROTURADO EN 1999	% TOTAL ROTURADO 2002
Colpaine	1996	8.8	Zanjas y reforestación	2000	20	50
Cotomoco I	1996	13.3	Zanjas y reforestación	2000	0	0
Cotomoco II	1996	5.6	Ninguna	2000	70	100
Muñamuñayoc	1999	41.8	Zanjas y reforestación	Continua	0	0
Patapatayoc	1999	12.0	Zanjas	Continua	0	0

Elaboración propia

Además del Proyecto Chupanhua, el Sistema Nacional de Mantenimiento de Carreteras (SINMAC), actualmente denominado "Proyecto de Rehabilitación del Transporte (PRT)", construyó en 1996 un conjunto de muros secos y gaviones destinados a disipar la energía del agua y encauzar el río Chupanhua en sus tramos finales; se calcula que estas obras contribuyeron con la retención de 964 TM de sedimento.

Un resumen de la contribución de cada una de las prácticas a la reducción de los procesos de arrastre de sedimentos se muestra en el cuadro a continuación:

CUADRO 7
RETENCION DE SEDIMENTOS SEGÚN PRÁCTICAS

ACTIVIDAD	TOTAL (1994-1999) TM	TOTAL AL 2000	TM/ha/año
Zanjas de infiltración	8594.90	-----	18.47
Diques de piedra	7858.9	-----	8.31
Gaviones	-----	964.00	160.6

Fuente: Elaboración propia

Todas estas acciones en conjunto hicieron posible la reducción significativa de los procesos de arrastre de sólidos hacia la carretera Cuzco - Sicuani haciendo que el tránsito vehicular sea fluido en este tramo.

Mejoramiento de las condiciones productivas de la microcuenca

Además del objetivo de detener los procesos geodinámicos en la microcuenca de Chupanhuauro, la instalación de áreas de clausura tuvo el objetivo de incrementar la oferta forrajera, mientras que las forestaciones tuvieron el objetivo de incrementar la disponibilidad maderable y de energía.

En lo relacionado a las áreas de clausura, en aquellos espacios complementados con zanjas de infiltración se logró pasar desde una cobertura vegetal inicial de 22.5% hasta 54.0% en un período de 4 años (de 1996 al 2000); lo que significó un incremento de la soportabilidad del pastizal desde una condición pobre a muy pobre (de 0.25 a 0.50 uo/ha/año) a una condición pobre a regular (de 0.50 a 1.00 uo/ha/año). Sin embargo, después de haberse retirado los cercos de alambre, y luego de un período de pastoreo, la soportabilidad de estos pastizales ha retornado aproximadamente a su estado inicial. Es por éste motivo que su aprovechamiento ha beneficiado temporal y puntualmente a la actividad ganadera de Hatunhuaylla.

En lo relacionado a las forestaciones, luego de tres años de retiro del proyecto, más del 55% de las plantaciones han desaparecido por las razones ya indicadas. En los plantones que continúan creciendo, el incremento volumétrico promedio es de 0.63 m³/ha/año, lo que muestra un lento desarrollo. A este ritmo se espera que estos árboles estarán en estado de uso para leña a la edad de 15 años; en otros lugares del departamento del Cusco, el incremento volumétrico es de aproximadamente 5.0 m³/ha/año, muy superior al de Chupanhuauro.

Aunque lo central de la intervención en la microcuenca de Chupanhuauro fue reducir el poder erosivo del agua y los procesos de colmatación sobre la carretera Cuzco - Siccuni, el objetivo de contribuir hacia mejores niveles de producción pecuaria entre los pobladores de Hatunhuaylla se ha cumplido muy temporal y puntualmente con la apertura de las áreas clausuradas. Se espera que en el futuro no ocurra una mayor mortalidad de plantones, para que las forestaciones beneficien efectivamente a los pobladores.

Por un lado, es necesario diseñar una estrategia integral de manejo de pastizales, distinguiendo aquellos territorios exclusivamente destinados al pastoreo, de aquellos terrenos de rotación sectorial (laymes) que se cultivan de uno a dos años para luego pasar a descanso agrícola por cuatro a cinco años y ser usados para el pastoreo. En laymes quizás sea bueno clausurar durante los primeros años de descanso para ser aprovechados con fines pecuarios antes de su roturación. Es necesario tener en cuenta que los animales también son pastoreados en terrenos bajo riego para el aprovechamiento de los restos de cosecha. Acciones organizativas de manejo y de capacitación pecuaria deben ser componentes relevantes de un proceso integral.

Por otro lado, es relevante diseñar acciones de forestación en el contexto de los demás intereses y necesidades de la población. Uno de los mayores problemas en contra del desarrollo forestal comunal es la necesidad de contar con pastizales naturales para la actividad ganadera. Actualmente en Hatunhuaylla, la mayoría de las superficies forestadas por el proyecto se encuentran pastoreadas debido a que no cuentan con otras áreas de pastoreo. Mientras que la actividad forestal genera beneficios en el largo plazo (mínimo de siete a más años luego de su trasplante), la actividad ganadera genera beneficios en el corto plazo; dado el contexto de pobreza, los pobladores están

preocupados por su supervivencia diaria y no en el largo plazo. En este sentido, el desarrollo forestal será más viable en comunidades con abundantes pastizales, donde la presión sobre tierras de aptitud forestal sea menor. Por lo tanto, los diagnósticos con fines forestales deben mostrar con claridad los usos del suelo con fines pecuarios y agrícolas (laymes), así como las posibilidades de llevar a cabo forestaciones con éxito sin que existan conflictos con la actividad pecuaria.

En la microcuenca de Chupanhuauro, según el “Inventario de Recursos Naturales de las Zonas Altoandinas del Cusco” (ONERN, 1986) solamente existen tierras aptas para la producción forestal (inclusive con severas limitaciones climáticas, topográficas y edáficas) y el resto son de protección. Sin embargo las actividades más importantes son la ganadería y la agricultura que se desarrollan sobre suelos técnicamente no aptos lo que favorece todo el proceso de degradación medioambiental. A pesar de que la mayoría de las tierras son aptas para la forestación, este espacio presenta serias limitaciones para esta actividad, debido a que las actividades agrícolas y ganaderas son social y económicamente más relevantes.

Reducción de los costos de mantenimiento de la carretera Cusco-Sicuani (altura del km 53)

Hasta antes del inicio del proyecto, los huaycos producidos en la microcuenca de Chupanhuauro generaban procesos de colmatamiento en el km 53 de la carretera Cusco-Sicuani. Estos, a su vez, generaban costos de reparación y mantenimiento, así como una serie de costos sociales que, según un estudio preliminar de impacto socio económico efectuado en el año de 1992, ascendían a las siguientes cifras:

- Área agrícola afectada por deslizamientos (22 ha a 2.7 ha por año) US \$ 276,000
- Área agrícola afectada por inundaciones (10 ha a 1,25 ha por año) US \$ 93,600
- Pérdida de reservorio por colmatamiento US \$ 5,000.
- Pérdida de pontón sobre la carretera principal US \$ 4,000
- Destrozo del afirmado y pavimentado de la carretera en 400 m lineales US \$ 30,000
- Mantenimiento anual durante 5 meses en la carretera US \$ 30,000
- Pérdida de horas hombre por detenimiento de transporte US\$ 40,000 por año
- Pérdida por descomposición de productos transportados por los pasajeros US \$ 8,000 por año

Por otro lado, la implementación de las prácticas conservacionistas desde el año de 1994 hasta 1999 ha significado un costo total US \$ 94, 736.66. Los costos de los gaviones y muros secos ascendieron a la suma de US \$ 42,857.00 ejecutado por el SINMAC.

Los resultados obtenidos en la microcuenca, en lo relacionado a la reducción significativa de los procesos de colmatación sobre la carretera Cusco –Sicuani saltan a la vista, ya que a la fecha ya no se registran huaycos.

Interés de la población por la gestión post ejecución del proyecto

La gestión sostenible se entiende como la capacidad de los pobladores y sus organizaciones de responsabilizarse de las acciones implementadas por el proyecto, apoyado por técnicos, profesionales e instituciones¹², incluye capacidades para la concertación organización y planificación para la fase post ejecución.

La base para la gestión sostenible de los recursos naturales es la participación organizada de la población, desde las fases iniciales del proyecto hasta la fase de post-ejecución.

En la microcuenca Chupanhuauro se encuentra asentada la comunidad campesina de Pampachulla y su anexo Hatunhuaylla. Los pobladores de Pampachulla no mostraron interés en participar organizadamente en las acciones de proyecto, por las siguientes razones:

- Los de Pampachulla tienen sus viviendas y residen en la parte baja de la microcuenca, mientras que los pobladores del anexo de Hatunhuaylla viven en la parte media y alta.
- Solo unos cuantos comuneros de Pampachulla poseen tierras en la parte media y alta de la microcuenca.
- Los de Pampachulla solicitaban un jornal de 10 soles diarios, en lugar de los 6 soles diarios ofrecidos por el proyecto, aduciendo (entre otras razones) que la caminata hasta la parte alta duraba una hora y media.

Por estas razones, y aquellas expuestas anteriormente, se planteó emplear con los pobladores de Hatunhuaylla una estrategia de incentivos. Esta consistía en pagar a los comuneros por los trabajos que desarrollarían en las acciones propuestas en el proyecto. Además, se planteó la ejecución de un conjunto de acciones de conservación de suelos y vegetación (áreas de clausura, terrazas de formación lenta, zanjas de infiltración y forestaciones) en territorios del anexo de Hatunhuaylla, dirigidos a estabilizar los deslizamientos en la microcuenca y, paralelamente, mejorar la calidad de sus recursos productivos. Estas acciones también motivarían la participación de los pobladores de Hatunhuaylla con faenas comunales no pagadas.

Aún así, las acciones efectuadas en Hatunhuaylla presentaron dificultades por las siguientes razones:

- La escasez de pastos naturales para la actividad ganadera hizo que los pobladores de Hatunhuaylla levantaran los cercos de alambre en áreas de clausura haciendo que ingrese el ganado y se retorne (en lo referente a la condición de pastizal) a situaciones cercanas al nivel anterior. Además, algunas de estas áreas de clausura contenían forestaciones, las que también fueron afectadas por el pisoteo y el ramoneo de los animales. Inicialmente, el proyecto consideraba el cultivo de pastos para la alimentación del ganado. Al no ser ejecutado este componente, no hubo mecanismos para impedir el ingreso del ganado hacia las áreas de clausura.
- Algunas áreas de clausura se habían localizado sobre tierras de rotación sectorial, destinados cada 5 años a la actividad agrícola. Sin embargo no se roturó áreas de tratamiento completas, sino ciertas fracciones de terreno localizadas al interior de las áreas de tratamiento.

¹² Basado en "Programa macro regional de gestión de cuencas alto andinas y amazónicas", IMA

- Del mismo modo, algunas áreas clausuradas pertenecían a comuneros de Pampachulla, los cuales también fueron roturados y cultivados a un año de clausura. Todo esto, añadido a que se propuso clausurar por sólo tres años, hizo que el año 2000 se retiren las áreas de clausura realizadas en 1996.

Por estas razones, la gestión sostenible de las acciones destinadas a la estabilización de la microcuenca Chupanhuauro presenta debilidades. Es decir, los pobladores de Hatunhuaylla, y más aún los de Pampachulla, no se sienten comprometidos con la gestión de esta microcuenca. Inclusive en lo que respecta al mantenimiento de las zanjas y diques, los pobladores de Hatunhuaylla piden que se les pague ya que este problema no les afecta a ellos directamente, sino a los pasajeros y transportistas que circulan por la ruta; por consiguiente (según los pobladores), le corresponde al Ministerio de Transportes y Comunicaciones realizar el mantenimiento. Al no haberse generado compromisos comunales para la fase de post-ejecución, en la actualidad (año 2002) no existe una instancia organizativa comunal (por ejemplo un comité) ni de Hatunhuaylla ni de Pampachulla dirigida a la realización de acciones de conservación de las obras ejecutadas, tampoco se han introducido normas al respecto en los estatutos comunales.

En este sentido el impacto generado por el proyecto en términos de capacidad organizativa para la gestión de la microcuenca por los pobladores fue débil, siendo necesario adecuar las estrategias existentes con nuevos elementos tendientes a la gestión sostenible de este tipo de proyectos en futuras intervenciones. Esto debe incluir acciones de concertación interinstitucional sobre la base de intereses comunes.

Queda claro que la gestión sostenible de microcuencas con problemas similares al de Chupanhuauro debe ser planificado desde las etapas iniciales de la intervención del proyecto. Hay que considerar que la población involucrada no siempre asumirá el mantenimiento de las prácticas ejecutadas ya que, por un lado, los problemas no les afectan directamente y, por otro, esta responsabilidad traspasa los límites de la comunidad por lo que es necesario tomar en cuenta la participación de entidades como el Ministerio de Transportes o el Municipio de Urcos.

4.4 SOSTENIBILIDAD

La sostenibilidad se refiere a la posibilidad de que el proyecto genere los beneficios esperados a lo largo de su vida útil¹³; además, está relacionada a la capacidad de gestión de la población para mantener o incrementar el producto de las acciones del proyecto después de retirar el apoyo.

¹³ Oficina de Inversiones. Ministerio de Agricultura. Taller de Entrenamiento. Nov. 2001

Capacidad local para la sostenibilidad

Durante la ejecución del proyecto se efectuaron acciones tendientes a dotar de capacidades a los pobladores de Hatunhuaylla para mantener y mejorar la calidad de sus recursos naturales (suelo y cobertura vegetal) y para evitar el colmatamiento de la carretera a lo largo de su vida útil. Esto permite mantener o disminuir el poder erosivo del agua en la microcuenca de Chupanhuario, con respecto a los niveles alcanzados en el año de 1999. Entre los métodos usados se tiene:

- Sensibilizar a la población mediante acciones de mejoramiento del recurso suelo (prácticas mecánicas) y cobertura vegetal (áreas clausuradas de pastos naturales y forestación). En la actualidad (año 2002), y luego de 3 años de retiro institucional, todavía se observan 2 áreas clausuradas de pastos naturales en las zonas de Muñamuyoc y Patapatayoc.
- Capacitar a la población en el manejo y mantenimiento de sus recursos naturales.
- El proyecto ha formado 7 especialistas campesinos capacitados en prácticas conservacionistas, la construcción de diques y zanjas de infiltración. Ellos pueden apoyar la ejecución de nuevas obras o la conservación y mantenimiento de las existentes. Además tienen la habilidad de identificar procesos de movimientos geodinámicos.
- Los pobladores saben que para mantener o mejorar sus recursos solamente requieren de mano de obra comunal, el uso de herramientas (chaquitacla, pico, pala y barreta) y materiales locales (piedras, pan de tierra, especies forestales para propagación por brinzales). Mayormente no se requieren recursos externos.

Sin embargo, tal como se ha explicado, existen factores estructurales que limitan seriamente la gestión sostenible de los recursos naturales por los pobladores de Hatunhuaylla. Esto se agravó cuando varias instituciones (CCAIJO, SAMBASUR, Municipio y FONCODES) retomaron el pago de incentivos (monetarios y no monetarios) para la ejecución de sus proyectos, haciendo que los pobladores esperen incentivos para hacerse cargo de las acciones promovidas por el proyecto Chupanhuario.

Si se considera que la población de Hatunhuaylla ha participado con faenas comunales motivados por los incentivos monetarios y el mejoramiento de sus pastos y forestales y, a la vez, han mostrado desinterés por las prácticas mecánicas tendientes a la estabilización de la microcuenca, por percibir que el colmatamiento de la carretera no es problema de la comunidad sino del Ministerio de Transportes, entonces es fácil prever que la continuidad de las acciones de mantenimiento y conservación de las prácticas de tratamiento realizadas no serán asumidas por la población. Dado que no es su problema, no les interesa hacer sostenible las acciones del proyecto.

Capacidad institucional para la sostenibilidad

En el caso concreto de la microcuenca de Chupanhuario, la sostenibilidad no pasa exclusivamente por la intervención organizada de la población, sino por la intervención concertada de la institucionalidad involucrada en el tema. De este modo, por ejemplo, el uso de incentivos (monetarios o no monetarios) podría ser utilizado para las acciones de mantenimiento y/o mejoramiento de diques y zanjas de infiltración que contribuyen a evitar el colmatamiento de la carretera, con lo que se cumpliría el objetivo de

mantener transitable la carretera, además de generar empleo temporal para los de Hatunhuaylla y continuar fomentando prácticas conservacionistas para la mejora de sus recursos naturales.

Al respecto, el Supervisor Técnico Zonal Cusco del Programa de Rehabilitación del Ministerio de Transportes y Comunicaciones manifestó que

"el problema se debe abordar desde una perspectiva multisectorial, quizás el PRT, los gobiernos locales y el Ministerio de Agricultura deberían monitorear los trabajos realizados para darles la conservación adecuada y no dejarlos abandonados; va ha suceder que nuevamente va a ser depredado, va ha colapsar y nuevamente vamos a tener los problemas iniciales." (testimonio tomado el año 2002).

Si bien es cierto que las prácticas realizadas han tenido éxito en la reducción significativa de los procesos de colmatación sobre la carretera Cusco-Sicuani, un aspecto por estudiar es la utilidad de la construcción de zanjas de infiltración en zonas con presencia de numerosos eventos geodinámicos superficiales latentes. Evaluaciones efectuadas en la microcuenca han mostrado un aumento en el número de lugares con procesos de reptación de suelos (de 5 en 1999 a 7 en el año 2002), causado por prolongadas precipitaciones pluviales, haciendo que las zanjas de infiltración contribuyan al aumento del volumen de las aguas subterráneas¹⁴.

Otro aspecto a tomar en cuenta es la capacidad institucional para mantener o disminuir el poder erosivo del agua en la microcuenca de Chupanhuauro con respecto a los niveles alcanzados en el año de 1999. Al respecto, en la Revista Ruralter se comentó que

"los proyectos son finitos por definición; tienen un período determinado (entre cuatro y seis años usualmente) para cumplir con metas y objetivos; dado este carácter finito pueden definirse tres fases En la fase terminal urge la necesidad de consolidar, transferir obras, acciones y metodologías a instituciones mas permanentes que el proyecto".¹⁵

A la fecha no se han generado acciones concertadas interinstitucionales tendientes a la sostenibilidad, este aspecto ha sido una limitación institucional.

En síntesis, en proyectos con características como las de Chupanhuauro, la sostenibilidad no pasa por acciones a ser efectuadas exclusivamente por los pobladores, sino por la generación de estrategias y acciones de concertación entre las instituciones del Estado responsables, en cuyo contexto puede incluirse la participación de los pobladores. Como se podrá apreciar, en este caso concreto, el concepto de sostenibilidad excede a la responsabilidad de los pobladores, para ampliarlo hacia la institucionalidad involucrada.

¹⁴ Evaluación de la Geodinámica de la Microcuenca de Chupanhuauro, informe Ing^o Geol. Mario Cusiquispe, año 2002.

¹⁵ Ruralter N^o 6 "Seguimiento en la fase para la terminación del Proyecto". 1990

4.5 REPLICABILIDAD DE LA EXPERIENCIA

La replicabilidad se da cuando una experiencia puede ser repetida parcial o totalmente por la propia institución u otras instituciones, en la misma zona u otras que enfrentan problemas similares. Puede decirse que esto se debe a diferentes factores, los que se mencionan a continuación.

Experiencia Institucional En Tratamiento De Microcuencas

Siguiendo la línea de este análisis, es posible señalar que la experiencia del IMA en el tratamiento de microcuencas permite su replicabilidad a nivel institucional o interinstitucional por las siguientes razones:

- Cuenta con una tecnología de fácil adopción para las comunidades andinas, ya que demandan solamente material y mano de obra local.
- Cuenta con experiencia en procesos de concertación interinstitucional para el tratamiento de cuencas y microcuencas, desarrolladas no solo en el proyecto Chupanhua sino en otros proyectos, inclusive con niveles más avanzados.
- Cuenta con experiencia en la generación de estrategias para la participación de la población durante la ejecución del proyecto; pero también con lecciones aprendidas que permitirán generar procesos participativos y de concertación conducentes a la sostenibilidad.
- Cuenta con experiencias sistematizadas que ayudaran a un mejor proceso de intervención en posteriores proyectos.

Teniendo en consideración que, en este tipo de proyectos, los problemas son de orden público y no de la población involucrada, futuros proyectos deben analizar la posibilidad de continuar aplicando la estrategia de incentivos no sólo para la fase de ejecución sino también para la fase post ejecución. Esto beneficiaría y motivaría enormemente a la población.

Necesidad de tratamiento en microcuencas con problemas similares a Chupanhua

El análisis de la replicabilidad también incluye la existencia de una demanda por solucionar problemas similares a los presentados en la microcuenca de Chupanhua. Al respecto, cabe mencionar que en el mismo tramo Cusco-Sicuani, existen microcuencas con problemas similares a los de Chupanhua, por ejemplo, las microcuencas de Acopata y Huaru.

Asimismo, existe el interés de los gobiernos locales para solucionar este tipo de problemas en sus ámbitos, con poblaciones dispuestas a trabajar a cambio de incentivos. Además, los costos de tratamiento comparativamente baratos hacen que la tecnología sea asimilable por entidades con pocos recursos financieros. Sin embargo, no siempre los gobiernos locales destinan sus presupuestos a la solución de este tipo de problemas, a veces ellos también esperan que lo hagan entidades como el Ministerio de Transportes.

En el caso de la microcuenca de Chupanhuauro, los huaycos afectaban a una carretera asfaltada con categoría de primer nivel con gran número de vehículos en tránsito. Este hecho hacía que los pobladores involucrados no se sientan afectados por el problema. Un aspecto por analizar es la presencia de huaycos que afectan a carreteras de tercer nivel o trochas carrozables de escaso tránsito y con muy poca presencia de instituciones del Estado. En estos casos, una carretera intransitable afecta directamente a los pobladores; habría que explorar la posibilidad de una participación más directa y comprometida de la población desde las fases iniciales hasta la fase post-ejecución.

Reconocimiento público de la existencia de una experiencia validada

El IMA cuenta con reconocimiento como una entidad con experiencia técnica y científica que busca validar nuevas tecnologías enmarcadas dentro de la gestión sostenible de los recursos naturales.

Es así que la experiencia de Chupanhuauro ha generado un reconocimiento público por las entidades del ámbito inmediato a su intervención, como los municipios locales quienes han desarrollado trabajos iniciales para microcuencas con problemas similares. Sin embargo fuera del ámbito inmediato a la intervención del proyecto y luego de tres años de haber culminado el proyecto la experiencia ha sido poco difundida, no estando clara la política que adoptará el IMA para la difusión de las sistematizaciones de experiencias.

En este contexto, el IMA no sólo podría ejecutar directamente acciones de estabilización de microcuencas, sino asumir su rol de institución de segundo piso y pasar a asesorar a otras entidades en la ejecución de este tipo de proyecto; con lo que seguiría ganando experiencia y liderazgo en este tema.

En síntesis, en microcuencas con huaycos que afectan carreteras de primer nivel, la experiencia de Chupanhuauro es replicable tanto por el propio IMA como por cualquier institución deseosa de enfrentar estos problemas. En este último caso, el IMA podría actuar en calidad de ente asesor. En el caso de microcuencas con huaycos que afectan carreteras de tercer nivel o trochas carrozables, es posible que la participación de la población sea más comprometida ya que el problema los afecta directamente y al generalmente estar ausentes las entidades del Estado.

Alternativa sostenible frente a otras propuestas

En microcuencas con problemas similares a la de Chupanhuauro que afectan la transitableidad de las carreteras, algunos profesionales sostienen que la construcción de un puente sobre el tramo afectado podría constituir una alternativa más rápida para solucionar el problema de la colmatación. Sin embargo, la construcción de un puente no constituye una verdadera alternativa a las acciones de tratamiento en la microcuenca, ya que existen experiencias donde los puentes han sido enterrados por huaycos al no haberse efectuado el tratamiento respectivo.

Al respecto, un funcionario del PRT manifiesta que “La solución no es la construcción de un puente, tenemos dos ejemplos: uno en Huaró donde todos los años se colmata el puente y el agua inunda las calles de este poblado, como solución se pensó en un puente de mayores dimensiones, pero sucede que el colmatamiento continúa. El otro ejemplo es Acopata, donde se ha construido un puente de 35 m de luz (igual al de Chupanhuauro), sin embargo la colmatación continúa al punto de que en la próxima avenida, quizás al siguiente año, estará por encima del puente. Entonces la construcción de un puente no es una solución, si no está complementada con trabajos de encauzamiento, estabilización del cauce y taludes de la parte alta de la microcuenca”

Por otro lado, el puente de 35 m luz construido por el PRT tiene un costo aproximado de US\$ 500,000, como una solución inmediata al problema de los huaycos. Mientras que la implementación de las prácticas conservacionistas desde el año de 1994 hasta 1999 ha significado un costo total US\$ 94,737. Los costos de los gaviones y muros secos ascendieron a la suma de US\$ 42,857 ejecutado por el SINMAC; lo que muestra que los costos de tratamiento de la microcuenca presentan un costo bastante inferior al de un puente.

Se puede afirmar que un puente sin tratamiento de la microcuenca no durará mucho; en cambio, una carretera con una microcuenca tratada (aunque no haya puente) tendrá larga vida porque se habrá solucionado la causa más relevante del problema. Por esta circunstancia, existe el interés de instituciones como el Ministerio de Transportes y los municipios locales por conocer y replicar la experiencia de Chupanhuauro.

CAPITULO CINCO

CONCLUSIONES

Este último capítulo presenta las lecciones aprendidas, las principales recomendaciones y las conclusiones generales que se desprenden del análisis visto en el capítulo anterior, como producto de los resultados obtenidos de la experiencia vivida por el equipo de trabajo del IMA.

5.1 LECCIONES APRENDIDAS

A partir de la experiencia vivida, es posible compartir algunas de las lecciones más importantes que se aprendieron durante la implementación de la misma.

En proyectos como Chupanhuauro, donde una parte significativa de los problemas no son reconocidos como suyos por la población, el éxito del proyecto depende de la generación de estrategias para la concertación interinstitucional y la participación de la población.

Para obtener resultados satisfactorios en proyectos como los de Chupanhuauro se deben generar acciones de **concertación** con instituciones que tengan intereses comunes de cumplimiento de objetivos institucionales y a favor de la población, con una clara voluntad de compartir recursos humanos y financieros disponibles. Al mismo tiempo se deben delimitar funciones y obligaciones durante las fases de diagnóstico, ejecución del proyecto y post - retiro. De igual manera, es necesario generar y emplear estrategias para lograr niveles de **participación** satisfactorios, no sólo para la fase de ejecución sino especialmente para la sostenibilidad del proyecto. En el caso de la población de Hatunhuaylla se tuvo que aplicar la estrategia de incentivos, entre otras razones, para que una parte de las metas establecidas sean ejecutadas mediante aporte comunal; ya que estos no reconocieron como suyo el problema de colmatamiento de la carretera Cusco-Sicuani, en el km 53.

Para alcanzar aceptables niveles de participación, en proyectos como el de Chupanhuauro, que afectan el interés público, es necesario incluir en las propuestas, acciones de interés comunal.

En microcuencas con problemas similares a Chupanhua que afectan el interés público, las estrategias de intervención son diferentes a aquellas que se presentan en microcuencas con problemas que afectan el interés comunal (de la población beneficiaria). En el primer caso, la sostenibilidad debe estar basada en el actuar de entidades estatales y privadas con objetivos e intereses comunes, mientras que en el segundo caso estará basada en la participación de los beneficiarios. Un requisito para lograr aceptables niveles de participación es diseñar la propuesta sobre la base de los intereses y necesidades comunales. En caso contrario (como ocurrió en Chupanhua) se presentarán dificultades durante las fases de ejecución y post-ejecución del proyecto.

Para estabilizar procesos geodinámicos, las prácticas conservacionistas a ejecutarse deben ser diseñadas según las características particulares de cada microcuenca propias y no deben aplicarse paquetes tecnológicos de conservación de suelos pre-determinados.

La experiencia realizada en la microcuenca de Chupanhua nos demuestra que las intervenciones que tienen por finalidad la estabilización de procesos geodinámicos en microcuencas no deben ejecutar paquetes de prácticas conservacionistas predeterminadas; (por ejemplo, zanjas de infiltración, clausuras, terrazas y forestación) sino que éstas deben ser seleccionadas, en la fase de planificación, de acuerdo a las características particulares de cada microcuenca. Para esto hay que tomar en cuenta el uso actual de los suelos, la geología y geodinámica de la zona y los aspectos socio-culturales.

En Chupanhua se ha demostrado que para reducir significativamente el poder erosivo del agua en el cauce de las cárcavas, las prácticas más adecuadas son la construcción de diques y gaviones. Estas acciones que, complementadas con acciones de forestación y clausuras para la recuperación de pastizales, han mostrado buenos resultados, mientras que la efectividad de las zanjas no está claramente establecida porque los procesos de infiltración aparentemente activa procesos de reptación de suelos, aunque en su espacio inmediato contribuyen a reducir la erosión laminar

Una experiencia es replicable cuando sus resultados son sostenibles, eficaces y eficientes.

La experiencia de Chupanhua es **replicable** debido a la existencia de microcuencas con problemas similares en toda la zona andina (por ejemplo: Acopata, Urcos y Huaró que se encuentran sobre el mismo eje carretero), habiéndose generado el interés de

los municipios locales para aprovechar la experiencia adquirida. Además, los costos de tratamiento de microcuencas son inferiores frente a otras alternativas, como la construcción de puentes.

No es sostenible construir puentes sin acciones de tratamiento de microcuencas, porque el proceso de colmatación continua. En cambio, es mucho más sostenible mantener transitable una carretera mediante acciones de tratamiento de microcuenca aunque no se construya un puente.

Para lograr la estabilización en el largo plazo de microcuencas altamente inestables se deben ejecutar acciones de tratamiento integral, incluyendo especialmente aquellos aspectos relacionados al manejo de recursos agrícolas y pecuarios.

A pesar de que las prácticas implementadas con el proyecto han reducido significativamente los procesos de erosión hídrica en la microcuenca. Sin embargo, los eventos geodinámicos permanecen latentes debido a las características geológicas inestables de la zona. Para lograr una estabilidad de largo plazo es necesario ejecutar acciones conservacionistas relacionadas a la agricultura y ganadería. En el caso de Chupanhuauro, estas acciones hubieran generado mayores impactos ambientales positivos y beneficios en la producción y no como sucedió en esta experiencia, en donde, a pesar de que la propuesta fue efectuar un "Tratamiento Integral de la Microcuenca Chupanhuauro", su aplicación fue parcial.

5.2 RECOMENDACIONES

Las lecciones aprendidas durante la ejecución del proyecto permiten esbozar algunas recomendaciones que deberían ser tomadas en cuenta para la elaboración de proyectos futuros:

- Para la ejecución exitosa del tratamiento de microcuencas es necesario armonizar los aspectos técnicos con los aspectos sociales. En el caso de Chupanhuauro, algunas de las áreas de tratamiento tuvieron que ser reubicadas o fueron cultivadas antes de cumplir sus objetivos debido a que inicialmente se desconocía que eran de uso agrícola (laymes) o que pertenecían a propietarios de Pampachulla.
- En vista de que los procesos geodinámicos continúan latentes, es necesario seguir efectuando forestaciones en áreas con procesos de reptación; labores de mantenimiento y reparación de diques y gaviones, entre otras. Estas acciones tendientes a disminuir el proceso erosivo del agua deben ser de responsabilidad de instituciones que poseen voluntad de trabajo concertado, con intereses comunes de

cumplimiento de objetivos institucionales o a favor de la población con disponibilidad de recursos humanos, materiales y financieros.

- La experiencia con el proyecto Chupanhua ha demostrado que es necesario plantear propuestas con estrategias para la fase de post-ejecución
- Existiendo cárcavas que presentan dificultades para su tratamiento (por ejemplo, la cárcava de Oquemayo) se deben generar diseños alternativos, como la construcción de zanjas de coronación en las partes altas de las cárcavas para desviar el agua de escorrentía lugares mas seguros.
- La política de difusión de las experiencias validadas no sólo debe circunscribirse a su entorno inmediato, sino debe estar dirigido a ganar posesionamiento e imagen institucional a nivel regional y nacional.
- Los promotores campesinos deben participar de manera activa en calidad de informantes del estado situacional del comportamiento y evolución de procesos geodinámicos, así como de la operatividad de cada una de las prácticas implementadas, ante las autoridades de las instituciones involucradas con la finalidad de que tomen las medidas correspondientes.
- Los compromisos adquiridos durante los procesos de concertación deben ser incorporados en los planes institucionales (por ejemplo, en los planes estratégicos y en los planes operativos) de cada una de las entidades involucradas, con la finalidad de asegurar la asignación de recursos técnicos y financieros para el proyecto; en especial para aquellos proyectos que durarán varios años.
- Todo proyecto debe contar con una línea de base levantada al inicio del proyecto. Ello servirá como referente para acciones de monitoreo y evaluación.
- Al momento de diseñar prácticas para el tratamiento de microcuencas, se deben analizar la posibilidad de incluir prácticas agronómicas (por ejemplo, surcos en contorno, asociaciones de cultivo), teniendo en consideración que, con frecuencia, en las partes medias y altas se practica la agricultura de secano sea en terrenos de rotación sectorial o de cultivo anual.
- En el caso concreto del proyecto Chupanhua es importante estudiar la posibilidad de implementar una fase de salida con la finalidad de consolidar y transferir las acciones del proyecto, de acuerdo a una estrategia que deberá ser cuidadosamente planificada (incluyendo la concertación interinstitucional y la participación de la población). En la actualidad (2002) ninguna entidad se ha responsabilizado de la sostenibilidad del proyecto.

5.3 CONCLUSIONES GENERALES

Mediante el proyecto Chupanhua, el IMA impulsó procesos de gestión en microcuencas mediante acciones de concertación interinstitucional y la participación de los pobladores. Con esto se ha alcanzado la estabilización de la microcuenca con la recuperación paulatina de sus recursos naturales, sentando las bases para el desarrollo sostenible de la microcuenca.

A la finalización del proyecto se redujo significativamente el poder erosivo de las corrientes de agua y consecuentemente los niveles de arrastre de suelos, lodo y piedra,

mediante la ejecución de un conjunto de prácticas conservacionistas, con lo que se posibilitó el tránsito fluido por la carretera Cusco-Sicuani, km 53.

Del mismo modo se incrementó la oferta de pastos naturales y forestal como base para su utilización productiva sostenible. Sin embargo, en el primer caso, los impactos fueron temporales debido a factores básicamente socio-económicos; mientras que en el segundo caso, los impactos serán en el mediano y largo plazo, debido al lento desarrollo de las plantaciones forestales.

REVISION DOCUMENTARIA

Cusiquispe Q., Mario. (2002). "Informe de evaluación geológica de la microcuenca de Chupanhuauro". IMA. Cusco

Con formato: Numeración y viñetas

Chang-Navarro L., Lorenzo; Marticorena Mirrilla. (1994). "Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas". Serie de recopilación y análisis de bibliografía temática N° 4. Lima

Chávez H., Wilfredo. (2002). "Informe de evaluación medioambiental de la microcuenca de Chupanhuauro" IMA- Cusco

Farfán S., Marlith. (1998). "Evaluación de Impacto Ambiental en la Microcuenca de Chupanhuauro" Tesis para optar al título profesional de biólogo UNSAAC – Cusco

Geilfus, Frans. (1997). "80 Herramientas para el desarrollo participativo IICA. San Salvador

Instituto de Manejo de Agua y Medio Ambiente –IMA., (1994). "Estudio del tratamiento integral de la microcuenca de Chupanhuauro" IMA, Cusco

.....(1996). "Sistemas de producción y de alimentación del ganado en las comunidades campesinas de la cuenca del Pomacanchi"

.....(1998). "Expediente Técnico de Apoyo al manejo de pastizales"

.....(1998). "Expediente Técnico de Control de Cárcavas"

.....(1998). "Expediente Técnico de Forestación y Reforestación"

.....(1999). "Expediente Técnico de Apoyo al Manejo de pastizales"

.....(1999). "Expediente Técnico de Construcción de zanjas de Infiltración"

.....(1999). "Expediente Técnico de Promoción de Manejo forestal, reforestación, producción y comercio forestal"

.....(1999). "Expediente Técnico Construcción de diques para el control de cárcavas"

.....(1999). "Convenio N° 008-99-IMA con el PID- QCA

Instituto de Desarrollo y Medio Ambiente (IDMA), (1993). "Avances en ecodesarrollo" Programa Huanuco. Huanuco

Paucar P., Yolanda. (2000). "Monitoreo ambiental de recursos naturales en la microcuenca de Chupanhuauro" Tesis para optar el título profesional de Ingeniero agrónomo UNSAAC_ Cusco

Servicio de Conservación de Suelos – Departamento de agricultura de los EEUU, (1992). "Manual de Conservación de Suelos".

Programa Nacional de Conservación de Suelos y aguas en Cuencas Hidrográficas, (1985), "Manual técnico de conservación de suelos"

Ruralter, (1990). "Seguimiento y Evaluación en proyectos de desarrollo rural" Edición N° 6

Solis M., José, (1994), "Efectos sociales y productivos del riego en comunidades cusqueñas"

VIBIR. (1999), "Planificación microregional y gestión"