



Sistemas de riego
tecnificado presurizado con
micro-reservorios familiares,
para la adaptación de los
pequeños productores de
las cuencas andinas al
cambio climático



Sistemas de Riego Tecnificado Presurizado con Micro-reservorios Familiares para la Adaptación de los Pequeños Productores de las Cuencas Andinas al Cambio Climático

Elaborado por:

Gonzalo Pajares
Consultor FAO Perú

Revisión técnica:

Griselle Vega
Unidad de Coordinación de Emergencias y Rehabilitación de la FAO Perú

Tomás Lindemann / Daniela Pía Morra
Departamento de Gestión de Recursos Naturales y Medio Ambiente de la FAO (NRC)

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene, no implica, de parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción y difusión de material contenido en esta publicación para fines educativos y otros fines no comerciales sin previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor, siempre que se especifique claramente la fuente. Se prohíbe la reproducción para reventa u otros fines comerciales sin previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor.

Representación de la FAO en Peru

Manuel Almenara 328, Urb. La Aurora

Miraflores, Lima

Teléfono: 51-1-4462985 | Fax: 51-1-4472640

E-mail: FAO-PE@fao.org

Sitio Web Perfil Nacional: www.fao.org/world/peru

Sitio Web del Proyecto: <http://www.fao.org/climatechange/55799/es>

© FAO 2010

INDICE

1. Introducción.....	5
2. Contexto en el que se desarrollo la experiencia.....	6
2.1. Escenario Geográfico	
2.2. Base Productiva de la Provincia y el Distrito de Condebamba	
3. Situación Inicial y Elementos de Contexto.....	10
3.1. El Problema	
3.2. Actores Directos e Indirectos de la Experiencia	
4. El Proceso de Intervención y sus Elementos de Contexto.....	17
4.1. El Enfoque de Trabajo Institucional	
4.2. Propuesta Técnica de Sistemas de Riego Tecnificado Presurizado con Micro-reservorio familiar predial	
4.3. Actividades que constituyen el proceso	
4.4. Factores que facilitaron el proceso	
4.5. Factores que dificultaron el proceso	
5. La Situación Actual y sus Elementos de Contexto.....	25
5.1. Familias campesinas que han adoptado el sistema de riego tecnificado presurizado con micro reservorios familiares	
5.2. Reservorios multifamiliares o comunales	
6. Aprendizajes Generales de la Experiencia.....	32
7. Bibliografía.....	35

1. INTRODUCCIÓN

El distrito de Condebamba, en cuyo territorio se ubica la microcuenca del río Malcas, es considerado como uno de los distritos más pobres de la región de Cajamarca. Está ubicado en la provincia de Cajabamba, la cual se localiza al sur éste del departamento; limita al norte con la provincia de San Marcos, al sur y al este con la región de la Libertad y al oeste con la provincia de Cajamarca.

En este espacio predomina la pequeña economía campesina, basada en la producción agropecuaria principalmente al secano - riego natural con las lluvias, (90 %); En la escasa área bajo riego artificial (menos del 10 %), de suelos ubicados en laderas con pendientes pronunciadas, se utilizan prácticas tradicionales de riego, con bajas eficiencias, que generan problemas de erosión e impactos ambientales, económicos y sociales negativos.

Con la finalidad de mejorar esta situación, cientos de familias campesinas, están experimentando una importante iniciativa, dirigida a orientar el ordenamiento y acondicionamiento de los recursos naturales para un manejo racional de la cuenca a partir de los predios.

Para esto, el Instituto Cuencas, el gobierno local y los pequeños productores, han conciliado criterios y aunado esfuerzos para poner en marcha una iniciativa destinada a apoyar la gestión eficiente e integral del agua, promoviendo la cosecha de agua, que incluye, la infiltración para la recarga de acuíferos, la captación y almacenamiento de las aguas de escorrentía en microreservorios impermeabilizados con arcilla y el riego predial mediante el empleo de sistemas de riego presurizado.

La experiencia de construcción de sistemas de riego en las parcelas familiares, labor en la que ha confluído el aporte del gobierno local, - que ha incorporando esta labor como uno de sus ejes de trabajo, en el marco de gestión del desarrollo local- muestra ya logros visibles para las familias campesinas.

Se ha podido constatar una mayor cantidad, disponibilidad y mejor aprovechamiento del agua para riego durante la mayor parte del año, lo cual les permite diversificar y aumentar su producción y productividad agropecuaria y consiguientemente sus ingresos; con lo cual, se han iniciado procesos de dinamización de la economía de la cuenca y de la zona. Por tal motivo, se considera que la experiencia debe fortalecerse, validarse, darse a conocer y replicarse para convertirse de una experiencia exitosa a una política para el desarrollo de los pueblos asentados en las cuencas andinas.

En tal sentido, el Instituto Cuencas, con el apoyo de la FAO (proyecto TCP/PER/3112) y SUSTAINET, está realizando la sistematización de los trabajos citados, en la que se recogen los aportes de los actores directos de ésta experiencia.

2. CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA EXPERIENCIA

2.1. Escenario Geográfico

2.1.1. La provincia de Cajabamba

Cajabamba, es una provincia de la Región (Departamento) de Cajamarca, en la Sierra norte del Perú. Está ubicada al sur éste del departamento; limita al norte con la provincia de San Marcos, al sur este con la Región de la Libertad y al oeste con la provincia Cajamarca.

Su población total, según el Censo Nacional de Población y Vivienda del 2007, es de 74,287 personas, las que habitan en los cuatro distritos, que conforman la provincia, uno de los cuales es Condebamba con su capital, Cauday.



Su ubicación es considerada estratégica en el corredor económico sur de la Región, pues reúne condiciones que hacen posible la integración del Valle de Condebamba, la cuenca del Marañón y la Costa¹.

Su territorio es variado, determinando una diversidad de pisos ecológicos y zonas de vida, que van desde la Yunga (1,200 a 2,320 m.s.n.m) en el Valle de Condebamba, a orillas de la margen derecha del río Cajamarquino y la margen derecha del río Crisnejas e izquierda del río Marañón; una zona quechua (2,300 a 3,500 m.s.n.m) que abarca los distritos de Cachachi, Cajabamba y Sitacocha; una menor área con Jalca (3,500 a 4,000 m.s.n.m).

¹ Plan Vial de la Provincia de Cajabamba

Sus características climáticas son las siguientes.

- Temperatura mínima: 2.1° C a 12° C (Abril – septiembre).
- Temperatura media: 9.9° C a 19.2° C.
- Temperatura máxima: 16.5° C y 26.9° C. (Enero – Abril, incrementándose ligeramente de Mayo – Diciembre).

En general, se trata de una zona, altamente expuesta a los peligros de erosión de los suelos, sequías prolongadas, impredecibles e intermitentes y heladas².

La precipitación media es de 650 mm, concentrándose en dos periodos: enero – abril y septiembre – diciembre, mientras que la época de estiaje es de mayo a agosto.

2.1.2. El distrito de Condebamba



Condebamba “llanura de los cóndores”, no solo comprende el valle a orillas del río del mismo nombre, sino que abarca las laderas que ascienden por la derecha del mismo, hasta llegar a la Jalca, alrededor de los 4,000 m.s.n.m. En este territorio, se han asentado alrededor de 60 centros poblados.

Limita por el norte con los distritos de Eduardo Villanueva (La Grama) e Ichocán, ambos de la provincia de San Marcos, siendo el río Crisnejas, el

límite natural. Al sur con el distrito de Cajabamba, por el este con Sitacocha, al oeste con Cachachi.

Su capital, Cauday, localizada en las faldas del cerro Caudayorco, a 2,823 m.s.n.m., es - escenario inmediato de la experiencia de construcción de los sistemas de riego tecnificado-

El territorio de Condebamba, posee una topografía accidentada, que determina la presencia de varios pisos altitudinales, que a su vez, conforman diversos nichos ecológicos. Desde el valle, con un clima cálido y apto para las labores agropecuarias, hasta los caseríos ubicados en la zona Quechua como Coima y Chichir, con serias limitaciones para estas actividades.

2.2. Base productiva de la provincia y el distrito de Condebamba

Hace más de 3,000 años, sus pobladores descubrieron la agricultura y dejaron de ser cazadores nómades. Cultivaron el ají, maíz, coca y algodón, en los climas cálidos de los valles de Condebamba, Crisnejas, Chusgón y Marañón; la papa, quinua, chocho y otros en los climas templados y fríos. También, domesticaron camélidos, como las llamas y alpacas, para el uso de su fibra y carne; igualmente, criaron cuyes. En este territorio existía una abundante fauna salvaje: pumas, tigrillos, osos, zorros, cóndores, aves y reptiles,...”. “Cada familia tenía una chacra que le daba para comer y vestirse”³.

Hoy en día, las principales actividades económicas y fuente de ingreso para el 76% de la población que habita en el ámbito rural⁴ son la agricultura y la ganadería; no obstante, muchos de los cultivos y fauna nativa, se han ido perdiendo y las chacras familiares ya no producen lo necesario para comer y vestirse, condicionando que la población viva en el

² INDECI, 2007.

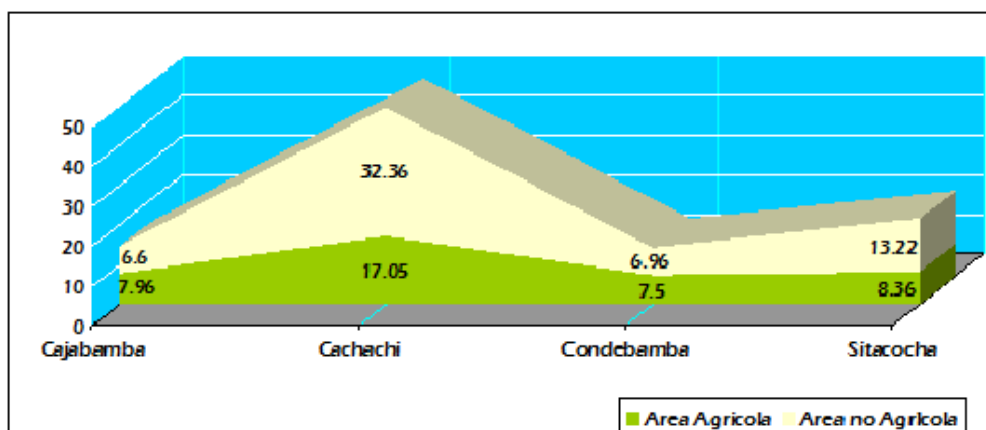
³ URBIBA Paz Raúl (2008)

⁴ FONCODES: Mapa de Pobreza Distrital actualizado con el censo del 2007

nivel de pobreza, obligando principalmente a los jefes de familia y los jóvenes, a emigrar en búsqueda de mejores alternativas de ingresos, que les permita completar el presupuesto requerido para la subsistencia de la familia campesina.

Condebamba, como se observa en el gráfico 1, posee el 14% del territorio de la Provincia de Cajabamba, y solo el 7.5% es de uso agrícola⁵.

Gráfico 1. Capacidad de uso mayor del suelo por tipo de superficie



Según información de INRENA⁶, el distrito de Condebamba, dispone aproximadamente de la quinta parte (2,482 Has.) del área de riego de la provincia de Cajabamba y los usuarios de riego son 2,559, lo que implica que en promedio, cada familia usuaria, dispone de menos de una hectárea bajo riego.

Cuadro 1. Área bajo riego según distritos

Junta de Usuarios	Comisión de regantes	Nro Usuarios	Área Total (ha)	% área
Cajabamba	Cajabamba	3,450	1,624	13.13
	Cachachi	2,559	2,482	20.06
	Condebamba	1,845	3,490.5	28.22
	Sitacocha	436	4,773.5	38.59
Total		8,290	12,370	100%

En el ámbito que comprende la presente experiencia, el principal canal de riego (parte alta del ámbito de la Comisión de Regantes de Condebamba) es el canal de derivación Peña Blanca, registrado en el inventario de infraestructura de riego de la A1A – Cajabamba desde el año 2000. Está ubicado a 3,250 m.s.n.m, y capta el agua mediante una bocatoma permanente de concreto ubicada en la margen derecha del río Ponte. Su longitud total es de 11.27 km., de los cuales 4.14 km. están revestidos con concreto ciclópeo y tubería PVC de 12"; está diseñado para conducir un caudal de 130.00 lt./s, beneficiando a 1.000 usuarios con 550.00 Has., bajo riego, con cultivos de alfalfa, papa, maíz y hortalizas⁷.

⁵ INEI: III Censo Nacional Agropecuario 1996.

⁶ http://www.inrena.gob.pe/irh/irh_infointeres_atdr_cajabamba.htm

⁷ Autoridad Local del Agua de Cajabamba: Informe 047-2009=AN-=ALA-CAJABAMBA, de Julio 2009

Cuadro 2. Cultivos Principales en la Provincia de Cajabamba⁸

Cultivo	Área (Ha)
Trigo	5,820 (secano 100%)
Maíz amiláceo	2,243 (secano 100%)
Cebada	1,457 (secano 100%)
Arveja	1,206 (riego 30% y secano 70%)
Papa	1,067 (riego 40% y secano 60%)

Si bien el territorio y los recursos naturales de la provincia han constituido históricamente un núcleo de la actividad económica, los resultados no siempre han contribuido al desarrollo de una economía diversificada y sostenible. Todo lo contrario, podría decirse que han sido objeto de una gestión insostenible, que ha conducido a su población a la condición de pobreza material, en la que actualmente se encuentra.

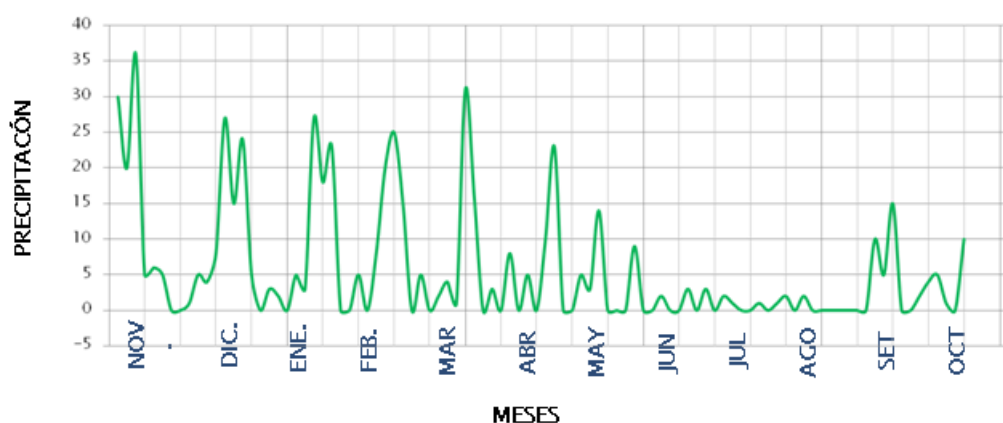
⁸ Fuente: Administración Técnica de Distrito de Riego CAJABAMBA 2009

3. SITUACIÓN INICIAL Y ELEMENTOS DE CONTEXTO

3.1. El Problema

“Las lluvias en la sierra (las laderas secas donde se practica la mayor parte de la agricultura), ocurre en unos cuantos días de unas pocas semanas, de unos pocos meses. Es más, la mayor parte del agua de lluvias cae como aguaceros intensos que labran las tierras de ladera, erosionándolas y empobreciéndolas. El agua de escorrentía de los aguaceros, discurre rauda por las laderas, llevándose el valioso suelo hacia las quebradas y luego a los ríos profundos, para perderse en el mar⁹”.

Grafico 2. Índice de precipitaciones durante el año en Cajabamba



En la sierra de Cajamarca, como en toda la sierra del país, la mayoría de cultivos se conducen en la época húmeda o de lluvias (siembra grande) y en menor extensión y solamente bajo riego artificial, en la época seca (siembra chica).

- **En la época húmeda** el clima no es homogéneo, generalmente de manera inesperada, se presentan variaciones, expresadas por la escasez temporal de precipitaciones (veranillos) y la disminución de las temperaturas (heladas).

Los veranillos pueden variar entre 10 a 30 días, y las heladas entre 0 a -8° C. Las áreas agrícolas que más sufren estos cambios climáticos, son las conducidas bajo el régimen de secano, puesto que no disponen de agua de riego artificial para humedecer suficientemente el suelo, evitando la disminución en el rendimiento de los cultivos y contrarrestar los efectos negativos de las heladas.

- **En las áreas con riego**, éstas dependen de canal de irrigación, por ejemplo: el Canal “Peña Blanca¹⁰”, el cual está construido en su mayor parte en tierra sin revestir (73%) y en su trayectoria atraviesa por

Más del 80 % de la agricultura de laderas de la sierra peruana se realiza al secano, bajo lluvias de temporal, cada vez más irregulares, imprevisibles y escasas.

En consecuencia la agricultura de ladera es una aventura, una actividad cada vez más azarosa, porque depende, entre otros, de un factor imprevisible: el agua de lluvia.

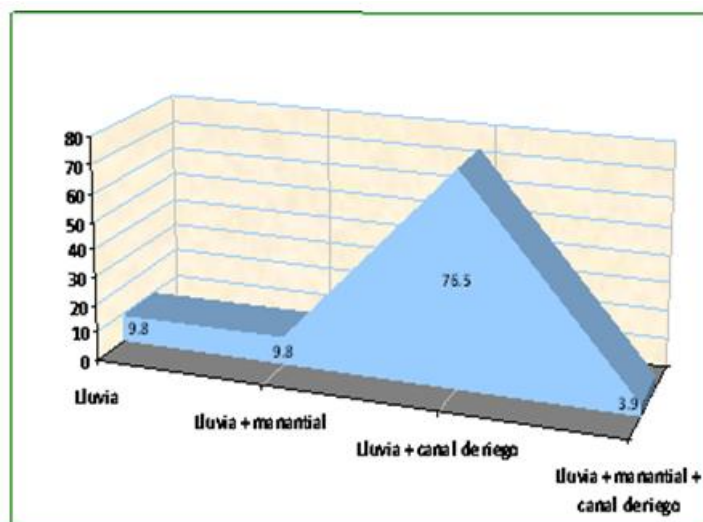
⁹ Exposición del Ing. Gonzalo Pajares del Instituto Cuencas.

¹⁰ Según información de INRENA, el sistema del canal de riego “Peña Blanca”, abastece de agua a 1,066 predios, irrigando unas 474 Has.

terrenos de elevada permeabilidad, a lo que se añade una deficiente captación, por lo que el agua se pierde. Se suma a esta situación, una pendiente considerable del canal, originando fuertes y erosivas velocidades del agua en su recorrido¹¹.

Como consecuencia de ello, los turnos de agua son muy espaciados (15 minutos cada 15 a 18 días) y con volúmenes de entrega pequeños e insuficientes para alcanzar productividades rentables.

Grafico 3. Porcentaje de familias y tipos de fuentes de agua para riego



Entre los usuarios de ésta experiencia, más de las tres cuartas partes de las familias, disponen de agua de riego del canal de “La Peña Blanca”; otro 4% además del agua de riego, tiene algún manantial en sus parcelas; el 10% dispone de agua de manantial mas no del canal de riego y el 10% de las familias, solo disponen de agua de lluvia para regar sus parcelas¹².

En estas condiciones, la producción agrícola es de alta incertidumbre y baja productividad, obligando a las familias a refugiarse en estrategias de auto consumo, de baja inversión, con tecnología tradicional, escasa vinculación a cadenas productivas y mercados especializados más rentables y en la emigración estacional, de parte de la fuerza productiva local.

Los sistemas de riego existentes son ineficientes, pues se riega por gravedad, desperdiciando agua y degradando el colchón acuífero. Esta situación, que genera una alta demanda, torna crítica la dotación del agua en los meses secos, al extremo de faltar para consumo humano.

En suma, los ecosistemas naturales están siendo dañados, porque:

- Las Jalcas (naciente de cuencas) están perdiendo su capacidad para captar, retener e infiltrar el agua.
- Las microcuencas y las cuencas, tienen cada vez menos agua en sus manantiales, lagunas y ríos.
- Las chacras en laderas, son menos productivas por la erosión de los suelos.

¹¹ Proyectos en Ejecución 2009: Gobierno Regional de Cajamarca.

http://www.regioncajamarca.gob.pe/descargas/transparencia/proyectos/ejec_proy_abr_2009.pdf

¹² Encuesta a familias campesinas en Cauday. Junio 2009

Estas y otras condiciones configuran las características de un territorio en proceso de desertificación¹³ y su expresión social es la pobreza, emigración, descomposición familiar, desnutrición y el conflicto ambiental y social.

3.2. Actores Directos e Indirectos de la Experiencia

En Cajabamba el 76% de la población es rural y pobre, pues está considerada en el primer quintil de pobreza en el país¹⁴. Esta clasificación responde a que: el 19% carece de servicios de agua potable y desagüe, el 64% de electricidad, el 28% de las mujeres son analfabetas y el 49% de niñas y niños de 6 a 9 años sufren algún nivel de desnutrición.

En el distrito de Condebamba, la población rural es mayoritaria, pues el 95% de 13,186 personas, habita en éste ámbito. La mayor carencia en cuanto al acceso a servicios básicos, es la falta del servicio eléctrico del 74% de hogares. Tienen además, el mayor porcentaje (35%) de mujeres analfabetas en los cuatro distritos y el 51% de los niños y niñas de 6 a 9 años, sufren algún nivel de desnutrición.



Foto: Programa Juvenos Cajamarca

Cuadro 3. Principales indicadores de desarrollo humano en Distritos de Cajabamba¹⁵

Distrito	Población 2007	% población Rural	% de la población sin:			% mujeres analfabetas	desnutric. Niños 6-9 años	IDH
			agua	desagüe/Letrinas.	electricidad			
Cajabamba	28,079	48%	10%	11%	45%	21%	40%	0.570015908
Cachachi	24,305	96%	34%	35%	79%	31%	56%	0.513879864
Condebamba	13,186	95%	8%	8%	74%	35%	51%	0.509465773
Sitacocha	8,717	75%	26%	13%	69%	31%	52%	0.501769694

Si bien la población de los cuatro distritos, está considerada en el primer quintil de pobreza, en Condebamba y Sitacocha, los índices de desarrollo humano son los más bajos de la Región.

Contribuye a acentuar la pobreza, la limitada inversión en el capital humano en la región, pues el Gasto Público Anual en educación por alumno es de de S/.677 nuevos soles (en el país es de S/.891.00 y S/.1.262 en Lima Metropolitana)¹⁶, cifra que es insuficiente, más aun en el medio rural., En consecuencia, el desarrollo de éste capital es escaso debido a la deficiencia del sistema educativo.

Como afirma Gonzáles de Olarte, “los campesinos deben encontrar medios para conducir adecuadamente sus fundos o chacras, disminuir riesgos ambientales, aumentar la productividad y abastecer la demanda (interna y externa) con productos únicos o diferenciados; por lo tanto necesitan mejorar sus capacidades¹⁷”.

¹³ En la Región los periodos de fuertes sequías fueron durante los años hidrológicos de 1978-1979, 1989-1990 y 2003-2004 con deficiencias entre el 20% al 40% de lluvias anuales bajo lo normal. (Plan regional de prevención y atención de Desastres – Región Cajamarca).

¹⁴ FONCODES: Ibíd.

¹⁵ Fuente: Mapa de Pobreza Provincial de FONCODES 2006, con indicadores actualizados con el Censo del 2007

¹⁶ Perfil Educativo de la Región Cajamarca 2004 – Ministerio de Educación.

¹⁷ FIGUEROA Adolfo (1998:47)

No obstante los esfuerzos de las familias campesinas por procurar a sus hijos una mejor educación, en Condebamba, sólo el 16% de los jóvenes tienen secundaria completa. Igualmente, sólo el 4.5% y el 1.2% de los estudiantes de 5to. Grado de secundaria, tienen un desempeño suficiente en comunicación y matemáticas, respectivamente.

En este marco general, se puede diferenciar a los siguientes actores de la experiencia:

3.2.1. Familias campesinas

En Cajabamba, son al menos 100 familias de 16 caseríos, quienes han construido Sistemas de Riego Tecnificado Presurizado con Micro-Reservorios Familiares. La presente sistematización, ésta referida a la experiencia de unas 65 familias en 10 caseríos.

Las familias en estos entornos, están conformadas por unos 5 miembros en promedio¹⁸. Su principal actividad económica, es la agricultura de subsistencia y pequeñas crianzas tradicionales, principalmente de cuyes.



Antes del inicio de la experiencia con el Instituto Cuencas, el 76% de jefes de familia¹⁹, migraban para emplearse como jornaleros en el Valle de Condebamba, o en la Costa o Selva, para poder complementar sus limitados ingresos.



Estas familias transmiten sus capacidades y conocimientos: agropecuarios, artesanales, medicina tradicional, labores domésticas y otros, de padres/madres a hijos/as, basados en el aprendizaje natural de “aprender haciendo”. Mientras que, la escuela, se muestra ajena a la realidad, y a los intereses de estas familias.

Frente a condiciones ambientales complejas, y recursos escasos, se yergue la unidad familiar y las relaciones de reciprocidad entre las familias extensas y vecinas. “Esta unidad solidaria se forja dentro de la pobreza que impone los recursos escasos; en contraste mantienen individualidad, competencia y

confrontación, con el resto de la sociedad y con las familias que no son de su grupo, para controlar los bienes y servicios que localmente siempre son escasos²⁰”.

3.2.2. Gobiernos locales

Como parte del proceso de descentralización del país (2002), se creó un marco normativo y macro económico favorable, que permitió, que los gobiernos locales y diversos actores económicos y sus organizaciones, las instituciones públicas y de promoción, concierten e

¹⁸ Kamiche Joanna y Bejar Rocío :Encuesta Cajamarca 2007

¹⁹ Fuente: Cuestionario aplicado a familias. Junio 2009

²⁰ Documento del Proyecto GASPAZOL.

impulsen iniciativas para el desarrollo territorial, con el objeto de posibilitar el surgimiento de diversas actividades económicas competitivas, superando las restricciones de recursos²¹.

En éste marco, el avance institucional y la participación de los gobiernos locales: de la Municipalidad Provincial de Cajabamba y principalmente de la Municipalidad Distrital de Condebamba, conforman un contexto favorable en el que se ha desarrollado la experiencia del Instituto CUENCAS.

• **La Municipalidad Provincial de Cajabamba**

La Municipalidad Provincial de Cajabamba, es parte de la Asociación de Municipalidades del Corredor Económico del Crisnejas (AMCEC) que abarca el territorio de 03 provincias y asocia a 16 Municipalidades- viene impulsando el Desarrollo Económico Local (DEL).

Parte de la preocupación municipal, es el acondicionamiento del territorio con infraestructura productiva (sistemas de riego, mejoramiento de vías de comunicación y electrificación rural) y de soporte (salud y educación); el fomento de innovaciones productivas y organizativas de productores, que ha hecho posible el surgimiento de comités de productores, como por ejemplo APROCUYCO, CAS, REDPROCUYCO.

Entre los proyectos de apoyo a la producción con impacto en el territorio, otorgó presupuesto para las siguientes obras:

- Construcción del mercado centenario de Cajabamba.
- Proyecto: Gestión del Agua para la Sostenibilidad Agropecuaria en Zonas de Laderas (GASPAZOL).
- Electrificación de 28 caseríos en la provincia.
- Mejoramiento y construcción de trochas carrozables.

• **La Municipalidad Distrital de Condebamba**

El año 2004, el gobierno municipal de Condebamba, tomo la decisión de otorgar el 100% de su presupuesto al sistema del presupuesto participativo, en esa etapa también se tomo la decisión de impulsar “la cosecha del agua”, con lo cual se esperaba coadyuvar en la promoción de cultivos comerciales. En este marco, apoyó la construcción de tres propuestas distintas.

- Represas comunales en concreto.
- Represas de pequeña capacidad.
- Sistemas de riego tecnificado presurizado con micro reservorios familiares, propuesta por el Instituto Cuencas.

Estas experiencias, permitieron al gobierno municipal, extraer criterios económicos y técnicos de sustento, que hizo posible optar por la propuesta de Cuencas²². Así se inicio la colaboración, que consistió en brindar aval a Cuencas ante la Cooperación Internacional y facilitar el uso de maquinaria para que se ejecuten éstos sistemas.

En el año 2008, el Municipio fue ganador del premio: Buenas Prácticas en Gestión Pública - Promoción del Desarrollo Económico, con la práctica “Condebamba, una experiencia de Desarrollo Económico Territorial Sostenible²³”

²¹ PEREZ Pereyra Artemio: (2008): Municipio Emprendedor - Territorio Emprendedor: 10 lecciones para avanzar en Desarrollo Económico Territorial.

²² Entrevista al alcalde

²³ http://www.projovent.gob.pe/descargas/reconocimientos/BPG_2008_22jul08.pdf

- **El Instituto Cuencas**

El Instituto “Cuencas” conformado en el año 1996, por profesionales cajamarquinos comprometidos por encontrar alternativas tecnológicas de gestión, adecuadas a las condiciones de las montañas andinas y replicables por la población campesina.

Tomando en cuenta experiencias de lo que fue el Programa Nacional de Conservación de Suelos y Aguas y luego el PRONAMACHS, desarrollaron diversas estrategias y prácticas para la infiltración del agua de escorrentía, desde un enfoque de manejo de cuencas. Algunas de estas prácticas fueron:

- Acequias de infiltración
- Terrazas de banco
- Control de cárcavas
- Materias orgánicas
- Recuperación de cobertura vegetal
- Reforestación

La observación de los resultados, les permitió plantear la necesidad de experimentar con sistemas de almacenamiento del agua de lluvia o provenientes de canales de riego y manantiales²⁴. Y también la intensificación de cultivos seleccionados, la productividad y el ingreso.

Además del cuidado por contar con un diseño técnico, que asegure eficacia y eficiencia, la preocupación básica fue construir una propuesta pertinente a la realidad social; es decir, que se acomode a la realidad y respondiese a los intereses y expectativas de las familias campesinas (pequeños productores agropecuarios de las laderas secas de los andes del norte Peruano).

Los primeros ensayos fueron con algunos reservorios de pequeñas dimensiones, hasta que - conformado el Instituto Cuencas - se desarrolló esta tecnología innovadora.

En los últimos 15 años, el Instituto CUENCAS ha implementado su propuesta en las regiones naturales de Jalca, Ladera seca y Valle, en tres provincias y cinco distritos del Departamento de Cajamarca, en convenio o colaboración con las municipalidades y, por cierto, con las familias campesinas y sus organizaciones.

²⁴ Antenor Florindez, recuerda su interés por diseñar un reservorio de agua de más de 1000 m³., planteamiento que fue entonces considerado poco viable.

Un balance de 15 años de trabajo en Cajamarca:

- ❑ Existen unos 120 grupos solidarios que conservan sus chacras y siembran cultivos más rentables.
- ❑ Seis organizaciones trabajan autónomas, una de ellas con local propio, construido con aportes del gobierno local y trabajo comunal.
- ❑ Se han acondicionado alrededor de 1,200 Has, de terreno en unos 3000 predios, con aportes y trabajo de los grupos familiares.
- ❑ Unas 700 familias produce materias orgánicas fertilizantes o abonos orgánicos (compost, humus de lombriz, biol).
- ❑ 15 núcleos de agricultores pertenecientes a unas 150 familias, producen cultivos rentables y han incorporado cambios tecnológicos incluyendo cultivos y crianzas tradicionales de mayor rentabilidad.
- ❑ Se han introducido innovaciones tecnológicas con cultivos intensivos en parcelas experimentales de papa, olluco y arracacha. Esta técnica ha sido mejor adoptada por quienes tienen tierra escasa y disponen de riego limitado.
- ❑ Se ha cultivado con éxito nuevas praderas de pastos, con unas 60 familias, los campesinos compran semillas, amplían sus áreas y mejoran sus crianzas.
- ❑ Unas 200 familias de criadores de cuyes, han tecnificado sus crianzas y venden en el mercado.
- ❑ 5 grupos de criadores de cuyes, se han constituido en pequeñas empresas.
- ❑ Se han reforestado unas 200 Has en macizos y 300 en sistemas agroforestales.
- ❑ Se han construido unos 600 sistemas de riego presurizado en zonas de ladera seca, a partir de la construcción de reservorios para almacenar agua de lluvia y otras fuentes. Un igual número de familias poseen y manejan riego presurizado.
- ❑ Se han incorporado a la agricultura bajo riego unas 250 has, y se han mejorado otras 300.
- ❑ Se han desarrollado unos 300 talleres y otros eventos de capacitación e interaprendizaje para desarrollar las capacidades organizativas, técnicas y empresariales de las familias para rentabilizar sus predios.

• La cooperación internacional

La cooperación internacional fue un actor fundamental, pues sin su confianza en la propuesta y su aporte financiero, hubiese sido muy difícil ejecutarla y mejorarla, ya que al inicio se tuvo que afrontar la incredulidad y escepticismo de instituciones, autoridades, profesionales, técnicos y de los propios productores.

En los años 2002 – 2004, Agro Acción Alemana, fue la primera agencia de cooperación que se interesó y apoyó la fase “piloto” de esta propuesta. En ese periodo se desarrolló el proyecto: “Manejo de la microcuencas de Chonta, Mashcón y Malcas”. Posteriormente, a fines del 2005, Agro Acción Alemana aportó una contrapartida para el desarrollo del proyecto GASPAZOL, cuyo proyecto fue formulado también con los aportes de la GTZ.

4. EL PROCESO DE INTERVENCIÓN Y SUS ELEMENTOS DE CONTEXTO

4.1. El enfoque de trabajo institucional

La construcción de sistemas de riego predial para la captación y almacenamiento del excedente de agua de lluvias y manantes, en reservorios de tierra compactada, para su uso a través del riego tecnificado, es una propuesta desarrollada a lo largo de varios años por el Instituto Cuencas.

El objeto fue, responder a las expectativas e intereses de las familias campesinas de las laderas media y alta de las microcuencas, proporcionándoles, una alternativa tecnológica que contribuya a resolver uno de sus mayores problemas: la escasez de agua oportuna para el desarrollo exitoso de sus cultivos y crianzas.

La propuesta, busca dotar de agua de riego a los predios campesinos, a partir de diferentes fuentes de agua superficial; para conducir los cultivos, con menos incertidumbre, con tecnologías de manejo intensivo y alta productividad en terrenos de pequeños productores de ladera.

La disposición de agua más allá del periodo de lluvia, otorga confianza a las familias campesinas, para:

- Asegurar las cosechas de las siembras grandes
- Incrementar los rendimientos de los principales cultivos (papa, maíz y trigo, etc.).
- Introducir nuevas especies y variedades de cultivos (hortalizas, plantas aromáticas, alfalfa, avena forrajera, etc.)
- Mejorar su ingesta y nutrición
- Producir para el intercambio y el mercado
- Generar e incrementar sus ingresos económicos.

El cambio se genera a partir del fortalecimiento de la base productiva de los predios, el caserío y la microcuenca, y del desarrollo de las capacidades técnico-productivas en las familias y sus organizaciones, tanto para el manejo de cultivos, introducción de riego presurizado, manejo y conservación de suelos y aguas y en aspectos socio organizativos, para el manejo, administración y gestión del agua, de los suelos y para la comercialización y mercadeo.

Se apuesta por un conjunto de estrategias y técnicas que aportan desde un enfoque de cuencas a:

- Controlar la erosión e infiltrar agua en las laderas
- Hacer un uso racional de laderas con técnicas sencillas y accesibles
- “Cosechar en agua” (capturar y almacenar agua de escorrentía), a través de:
 - Agroforestería: con especies de bajo consumo de agua;
 - Racionalización y control del pastoreo;
 - Construcción masiva de acequias de infiltración
 - Manejo de manantiales y otras fuentes de agua.
 - Impermeabilización de canales de riego,
 - Construcción de embalses, presas o reservorios: grandes, medianos y pequeños
- Simplificar y difundir sistemas sencillos de riego tecnificado presurizado
- Intensificar la producción agropecuaria

Se buscaba también que con estos procesos, se desarrollen condiciones para que la población usuaria esté en condiciones de:

- Mejorar sus niveles tecnológicos en la incorporación de nuevos cultivos, logrando mayores niveles de productividad y nuevas opciones de mercado.
- Organizarse para el acopio e identificación de las mejores vías para la comercialización de su producción, incrementado sus ganancias.
- Entrar en la producción para el mercado con cultivos tradicionales (papa, maíz o trigo), alternativos (manzanilla, orégano, hortalizas, etc.) o con productos pecuarios, primordialmente animales menores.
- Generar empleo en estos procesos.

En el desarrollo de esta propuesta, se pudo constatar que interviniendo de una manera integral en los procesos productivos, es posible llegar a contar con una agricultura sostenible que permita mejores condiciones de alimentación a la población. Además, se disminuye la presión sobre los suelos; logrando una mayor disponibilidad de productos para el consumo familiar y local, e incrementa la producción orientada al mercado local y regional.

4.2. Propuesta Técnica de Sistemas de Riego Tecnificado presurizado con Micro-Reservorio Familiar Predial

Se trata de sistemas de riego parcelario, articulados o (1).- a sistemas de riego mayor, por ejemplo la red de un canal, - como es el caso de "Peña Blanca" en Cauday; (2).- pueden ser abastecidos con agua de escorrentía superficial; (3).- con agua proveniente de manantiales; (4).- fuentes mixtas, o combinaciones de dos o de las tres opciones citadas.

Los sistemas son adecuados para predios en ubicados en ladera, principalmente localizados en las partes altas y medias de las cuencas> Su funcionamiento se basa en la presión hidráulica generada por el peso de la columna de agua y la gradiente entre el reservorio y los puntos de riego ladera abajo.

Consisten en: (1).- un reservorio de tierra compactada e impermeabilizada con arcilla; (2).- un canal de aducción, desarenador, canal de ingreso, vaso de almacenamiento y regulación, aliviadero, y tuberías de distribución de PVC hidrantes y aspersores.

Estos sistemas de riego, pueden dotar de agua a una extensión equivalente a 0.7 Has., en época húmeda para la disminución de riesgos climáticos (sequías) ó de 0.3 Has., para riego presurizado permanente, principalmente en la época de estiaje durante los meses mayo a agosto.



Con cada módulo se ha previsto irrigar con tecnología de aspersión, una extensión equivalente a una (1.0) hectárea, en los veranillos de la época húmeda, de la cual 0.7 corresponden a cultivos del régimen de secano (riego de salvación de siembra grande) y 0.3 hectáreas de cultivos en la época seca, con tres recargas por micro reservorio.

Las condiciones requeridas para la construcción estos sistemas de riego presurizado de tipo familiar son las siguientes:

- Terreno con pendiente de 15 % - 20 % máximo.
- Área del terreno mayor de 1 has.
- Fuente de agua a captar o área de captación.
- Potencial productivo del área a irrigar.
- Tenencia de la propiedad saneada.

- Residencia del agricultor en el predio.
- Textura franco arcillosa o arcillosa; preferentemente de las ligeramente plásticas tipo 2:1 (Montmorillonita, Vermiculita, Illita).
- Ubicación del reservorio en la parte más alta del predio.

Una alternativa para los agricultores minifundistas

Los campesinos minifundistas, (que son los que poseen menos de 5 Ha, distribuidas en varias parcelas de un cuarto de hectárea, ubicadas en varios pisos ecológicos) tienen reticencia a construir un reservorio de 1.000 a 1.200 m², cuya extensión le resta área para sus cultivos, quedándole muy poca. Frente a esta situación, se les plantea otras alternativas: a) los sistemas de riego multifamiliares y/o los pequeños reservorios de 4 x 4 x 1 m³.

4.3. Actividades que Constituyen el Proceso

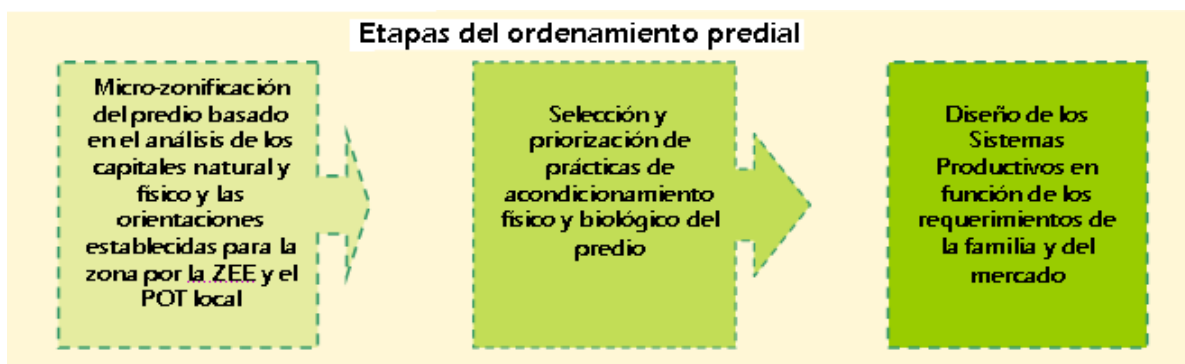
Las actividades que constituyen el proceso, no están referidas únicamente a las realizadas como parte de un proyecto, pues se buscó más bien que los proyectos se complementen entre sí, constituyendo en conjunto lo que es la propuesta institucional. De ésta forma, luego de la experiencia piloto, se ejecuto el proyecto Gestión del Agua para la Sostenibilidad de la Producción Agropecuaria en Zonas de Ladera (GASPAZOL) cuyo énfasis fue dotar de agua a los predios, a través de la construcción de micro-reservorios en tierra compactada y con riego tecnificado. Luego se inició el Programa Promoción del Desarrollo Rural Andino (RURANDES), cuyo objetivo fue fortalecer la base productiva, recuperación y fortalecimiento de patrones culturales, de alimentación y promoción de la organización y el acceso organizado a los mercados.



Las principales actividades son:

4.3.1. Ordenamiento predial

Las siguientes etapas del ordenamiento predial, están estrechamente vinculadas a la Zonificación Ecológica Económica (ZEE) y al Plan de Ordenamiento Territorial (POT), con lo cual se quiere aportar al establecimiento de bases para la gestión territorial sostenible en Cajabamba.



Estas etapas consisten en²⁵:

- **Microzonificación del predio en función del análisis de los capitales natural y físico y las orientaciones establecidas para la zona por la ZEE y el POT local.**

Destinada a la definición de microzonas, alternativas de uso, tipo de manejo, riesgos, prácticas de acondicionamiento físico y biológico del predio, tomando en cuenta su ubicación en la cuenca y su rol en la captación y regulación del agua, así como, las posibilidades y fuerza organizativa de la familia campesina. En esta fase, se elabora el mapa predial, proyectando el acondicionamiento que se quiere dar a cada micro-zona del predio.

- **Selección y priorización de prácticas de acondicionamiento físico y biológico del predio.**

Sobre la base de la evaluación de la forma de manejo de la parcela, se elabora una matriz con el diseño y las características técnicas de las prácticas de acondicionamiento por microzonas y una programación de las prácticas de acondicionamiento requeridas en el tiempo y según los recursos disponibles.

- **Diseño de los Sistemas Productivos**

La implementación del Sistema de Rotación de Cultivos en cada micro-zona para mantener la fertilidad del suelo, evitar la diseminación de plagas y enfermedades, tomando en cuenta los usos familiares y la demanda del mercado.

4.3.2. Construcción de la infraestructura de riego

Las fases constructivas del sistema comprenden:

- **Excavación**

Para la excavación del vaso se usa un tractor D6, proporcionado por la Municipalidad distrital. El tiempo de excavación en promedio es de 1 día.

- **Proceso de impermeabilización de los reservorios de tierra**

El apelmazamiento o compactación mecánica es realizado por el tractor y complementado con mano de obra y herramientas manuales



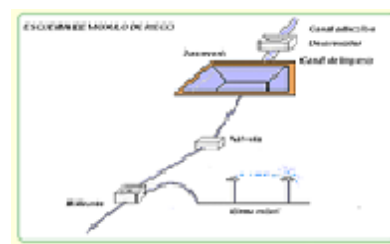
El tiempo para lograr la impermeabilización depende de la naturaleza del material parental o sustrato, así como de la calidad y cantidad de los sedimentos que las aguas de recarga acarrearán en suspensión. Se contempla la utilización de arcilla como material de préstamo para agilizar o completar la impermeabilización de los reservorios.

²⁵ FLORINDEZ, Antenor 2008. Instituto Cuencas.

El costo para la construcción del pozo y del sistema de riego es en promedio NS 8,000 y su periodo de vida es de 60 años.

- **Las obras de arte**

Los reservorios tienen obras de arte complementarias como el canal de ingreso, el desarenador, las válvulas de alimentación, el canal de desviación de demasías y el sistema de riego por aspersión, que conduce y distribuye el agua hacia los campos y cultivos.



Las obras de arte son construidas de concreto simple, utilizándose al máximo los materiales del lugar. La red de conducción de de tubos PVC, mangueras y aspersores mariposa para el riego.

El inicio de la construcción de la infraestructura de riego es precedido por la coordinación y autorización de las familias vecinas, para el pase del agua y la maquinaria (tractor), la identificación del punto de ingreso del agua y para la construcción del canal de aducción y desarenador.

Para el trazo y replanteo del área: “se mide el perímetro y marca los vértices del terreno con jalones, de acuerdo a la forma geométrica regular preestablecida (cuadrado o rectangular) y dimensiones de diseño. El área total considera las dimensiones del vaso, mas el ancho de la base del dique principal y muros laterales, además es necesario dejar un área intangible de 5 m. como mínimo en los límites prediales (linderos entre predios, bordes de carreteras y caminos de herradura)²⁶”

En la experiencia del equipo de Cuenca, se encontró resistencia, principalmente de las mujeres, quienes se oponen a la construcción, pues alegan que pierden espacio para sus cultivos. Suele darse un debate familiar y los varones se ponen en duda. Una vez realizada la construcción y vistos los efectos, las mujeres son las más entusiasmadas con el uso del sistema.



Cabe mencionar que en la práctica inicial, “nos acondicionábamos a la forma y fisiografía de cada predio; por tal razón, los reservorios tienen diferente forma”. Luego, se llegó progresivamente a establecer la conveniencia de dar una forma regular y geométrica a los reservorios, pues permite realizar con más facilidad los cálculos de volumen de agua; sin embargo, esto no siempre se ha logrado, debido a las limitaciones de las parcelas.

4.3.3. Asistencia técnica permanente a los agricultores

La asistencia técnica para la construcción, operación, funcionamiento y mantenimiento del sistema de riego, así como, para el manejo productivo de los cultivos, es personalizada y dirigida a cada familia.

Se interactúa constantemente con todos los miembros de la familia y se enfatiza la participación de las mujeres, quienes son las principales usuarias del sistema de riego por aspersión.

²⁶ FLORINDEZ Antenor (2008)

4.3.4. Capacitación para producir con riego tecnificado

El programa de capacitación, estuvo sustentado en la formación de promotores campesinos, quienes hacen posible el interaprendizaje entre pares o de “campesino a campesino”, a través de la estrategia de “aprender haciendo”.

Los contenidos, están dirigidos a sensibilizar a las familias y sus organizaciones acerca de la importancia del manejo racional y sostenido de los recursos hídricos que, en combinación con las tecnologías de producción y de fortalecimiento de capacidades personal y grupal; permiten incrementar los ingresos, y en el mediano y largo plazo, aseguran la sostenibilidad de la actividad agropecuaria.

Se incide también en el fortalecimiento organizacional, abordando temas como: beneficios y valores de la organización, formas de organizarse.

Además, para reforzar el aprendizaje conceptual y el cambio de actitudes, se incorporan dinámicas participativas para motivar y fijar el conocimiento adquirido. Se han proyectado videos, con el objetivo de motivar a los agricultores

Para esto, se desarrollaron talleres, cursos, y pasantías, tanto en el distrito y provincia, como extra regionales.

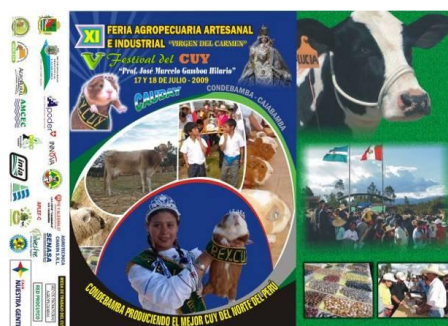
Las pasantías, demostraron ser una modalidad fundamental, pues son muy apreciadas y permiten concretar el interaprendizaje de “campesino a campesino” con mayor eficiencia.

“Con Cuencas, en reuniones, mirando otras experiencias en la zona, nos animó ver cosechas en todo tiempo” (Andrés Juárez)



4.3.5. Organización para la producción y comercialización

Se está promoviendo la participación en ferias locales, pues de esta forma se facilita un espacio de intercambio para las familias campesinas, donde pueden ofrecer sus productos ya transformados (mezclas balanceada de cereales, menestras y oleaginosas, encurtidos, chucrut, mermelada de berenjena, mermelada de calabaza y granadilla, mermelada de zanahoria y poro, etc.), al mismo tiempo preparan y degustan platos nutritivos y



novedosos, preparados a base de cuy, carpa y otros alimentos de la zona.

Puede resaltarse la participación en la feria “Virgen del Carmen” y IV Festival del Cuy (Cauday - Cajabamba), en la que se expusieron diversos cultivos y productos alimenticios de la zona agroecológica media, algunos en forma natural y otros procesados. En esta oportunidad, fue posible estrechar vínculos con la Asociación de Productores Ecológicos de Cajamarca.

4.4. Factores que Facilitaron el Proceso

4.4.1. Coordinación entre Municipios para elaborar su Plan de Ordenamiento Territorial a nivel de la Cuenca

Los municipios de Cajabamba y Condebamba, forman parte de un consorcio que conforma el corredor económico La Libertad – Cajabamba – San Marcos – Cajamarca y que se constituye en uno de los principales abastecedores de alimentos a la región Norte del Perú. En este marco, se está realizando el Plan de Ordenamiento Territorial de la cuenca del Río Cascasén –base para la formulación de planes estratégicos de desarrollo e implementación de proyectos- y que en uno de sus puntos de diagnóstico y propuesta, prevé y recomienda la utilización del agua de escorrentía para uso agrícola mediante sistemas de almacenamiento y distribución parcelaria, con riego presurizado.

4.4.2. Confluencia de procesos de las mesas de trabajo de la Región, por mejorar la competitividad de la cadenas productivas, vinculadas al desarrollo agrario local y regional

Los gobiernos, regional y locales, han conformado mesas temáticas, como el Grupo Técnico Regional del Agua, el Grupo Impulsor del Norte y la Mesa de Concertación de Condebamba. El Instituto Cuencas ha sido invitado y forma parte de estos espacios.

Ahora muchas instituciones entienden la propuesta, y se han apropiado de ella. Se está replicando a nivel regional (Baños del Inca, La Encañada), en otras regiones (Huamachuco en La Libertad, Huari y Chimbote en Ancash, en Huánuco, Huancavelica y otras regiones)

4.4.3. Presencia de instituciones aliadas

Se cuenta con la asesoría de instituciones socias para los temas y actividades a realizar, por ejemplo con el PDRS – GTZ.

GTZ, ha brindado asesoramiento al equipo técnico, en métodos para el planeamiento de los sistemas de riego presurizado predial y capacitación especializada.

También ha contribuido la presencia y los recursos de apoyo financiero de la cooperación, como es el caso de FONDOEMPLEO, Welt Hunger Hilfe (antes Agro acción Alemana), en la última etapa, la Comisión Europea e HIVOS de Holanda.

4.5. Factores que Dificultaron el Proceso

4.5.1. Rezagos de políticas asistencialistas

En la década de los ochenta imperaron en el país, las concepciones desarrollistas de corto plazo, que dieron lugar a un conjunto de políticas proteccionistas, asistencialistas y de transferencia vertical de servicios para el sector agrario. El resultado logrado, fue que las familias campesinas se tornaron más dependientes y vulnerables, en su participación en los procesos económicos que demandaban mayor competitividad del capital social.

Los efectos de estas políticas, han impactado en amplios sectores de la población; no obstante, hoy en día se presta importancia a aspectos institucionales, territoriales y se habla

de la “nueva ruralidad”, cuya base es la organización social y la necesidad de tomar en cuenta el factor cultural en el desarrollo²⁷.

En Cajabamba, muchas instituciones trabajaron con este enfoque asistencialista, y las familias recibieron incentivos económicos y en especie, para realizar distintas obras de mejoramiento agrícola, reforestación y conservación de suelos.

Como consecuencia, nos encontramos en la situación, que muchos agricultores se niegan a contribuir con el aporte simbólico de 200 soles²⁸, que se solicita para iniciar la construcción del sistema de riego. Esta posición, genera la autoexclusión de los agricultores que consideran que este monto es excesivo o esperan se les done todo, siguiendo el patrón de intervención asistencialista.

4.5.2. Limitada disponibilidad de maquinaria de los Municipios

Una gran dificultad es la poca disponibilidad de maquinaria de las municipalidades distritales y provinciales, pese a los esfuerzos de los alcaldes por apoyar esta experiencia.

El escaso número de unidades y bajo rendimiento de las máquinas retrasa el trabajo. El proyecto cuenta con equipo mínimo de campo para la ejecución de las actividades del proyecto: 05 motocicletas, dos computadoras.

²⁷ ALARCON, Jorge 2008.

²⁸ En Namora, el gobierno Municipal, acordó que este aporte debe ser de S/.350.00.

5. LA SITUACIÓN ACTUAL Y SUS ELEMENTOS DE CONTEXTO

La mayoría de las familias, han construido sus sistemas de riego hace unos 4 años atrás como máximo, lo que significa que los resultados conseguidos hasta el momento son aun preliminares, considerando que el plazo para la consolidación de la impermeabilidad de los reservorios es de hasta 3 años, de acuerdo a las características de la textura del suelo. En suelos franco arcillosos es de 1 año.

Si bien los resultados en general, muestran avances significativos, se puede verificar que no todas las familias presentan resultados similares. Algunas reúnen un conjunto de características que hacen posible encontrar una notable mejora, tanto en las condiciones físicas de sus parcelas y en su situación social y económica. Otras están en proceso y algunas familias no consiguen aún aprovechar las posibilidades que les puede brindar la propuesta.



A continuación, se presenta sus características:

5.1. Familias campesinas que han adoptado el sistema de riego Tecnificado Presurizado con Micro-Reservorios Familiares

Las Familias exitosas, son familias que producen para el mercado. La labor principal del jefe de familia es la agricultura, tiene dedicación a la chacra; por tal razón, podría decirse que “su profesión es ser agricultor”. Su familia está compuesta por varios hijos o familiares que también gustan y/o dedican tiempo a la chacra, en consecuencia tienen disponibilidad de mano de obra, situación que es ventajosa pues se aprecia ya en la zona, escasez de jornaleros en los periodos que el ciclo productivo demanda mayor cantidad de mano de obra.

Estas familias, disponen de parcelas mayores de 1 ha., con pendientes moderadas, pueden estar ubicadas o no, cerca de una carretera o camino carrozable. Su casa está cerca al reservorio, lo que les permite observar continuamente el proceso constructivo y de asentamiento de la infraestructura, aplicando correctivos y mejoras en los momentos oportunos.

La mayoría se han relacionado con PRONAMACHS en los años 90 y posteriormente con el Instituto Cuencas (1997), lo que ha hecho posible que desde entonces, tengan inversión en sus tierras. Esto es, que han trabajado estructuras físicas del arreglo de la chacra, mediante obras de conservación de suelos: terrazas de banco, de formación lenta, zanjas de infiltración, sistemas agroforestales e iniciaron la cosecha del agua a través de pequeños reservorios (4 x 4 x 1, 4 x 3 x 1), en las cabeceras de las chacras para captar el agua de escorrentías.

Están interesados y hacen lo necesario para incursionar en la comercialización de los cultivos que tienen demanda en el mercado del distrito y la provincia, lo que ha permitido su participación activa en la capacitación y las actividades de introducción de cultivos con potencial comercializable.

Una experiencia representativa es el predio de la Sra. Edelmira Polo Villar, del Caserío Vista Alegre, cuya familia tenía antes de la construcción del sistema de riego, trece cultivos, la mayoría de los cuales estaban orientados al autoconsumo. Luego de la construcción del sistema de riego, pudo ampliar el área del cultivo de alfalfa e incorporar otros 12 cultivos, de los cuales la producción de tres, los comercializa en el mercado de Cauday: berenjena, rocoto y en menor proporción, fresa.

Además ha incrementado la crianza de cuyes y ha iniciado la crianza de peces Carpa y patos en su reservorio.

Cultivos previos a la construcción del sistema de riego	Cultivos y crianzas incorporados después de la construcción del sistema de riego	
Sra. Edelmira Polo Villar =- Caserío Vista Alegre:		
1. Alfalfa	1. Alfalfa(ampliación de área)	Carpas Cuyes Patos
2. Arveja	2. Acelga	
3. Capulí	3. Alcachofa	
4. Cebada	4. Berenjena (cultivo con más área).	
5. Chiclayo	5. Beterraga	
6. Frijol,	6. Espinaca	
7. Trigo	7. Fresas (ya vende)	
8. Lenteja	8. Granadilla1'1	
9. Maíz	9. Orégano	
10. Papa	10. Rocoto (cultivo con más área).	
11. Poroto	11. Tomatillo	
12. Tayo	12. Uva	
13. Zapallo	13. Zanahoria	

Otros agricultores que se ubican en ésta clasificación son:

- **Carmen Arana Abanto (Caserío Santos Lugares)**

Es un líder reconocido por haber gestionado el reconocimiento de su caserío, persona activa, preocupado en capacitarse y para lograrlo busca oportunidades.

Su parcela dispone de 2 fuentes de agua: un manantial y el canal de riego, que forman parte del sistema de riego de su parcela. Es conocedor de las características del suelo de su parcela y procura darle el mejor uso. Luego de la instalación de sistema de riego predial, ha incrementado sus crianzas de cuyes sustancialmente.

- **Juan Crisólogo Polo**

Tiene 2 reservorios de mil metros cúbicos aproximadamente, construidos en el 2002. Con él se empezó la experiencia del Instituto Cuencas. Fue empleado en el Ministerio de Agricultura, en la línea de papa; de allí, se llevó una muestra de papas renacimiento, y de la multiplicación de ello llegó a sembrar 2 has., con cosechas extraordinarias. Luego dejó de sembrar, porque se dio cuenta que los fertilizantes químicos, malograban su suelo. Se relaciona luego con PRONAMACHS, hace conservación de suelos, posteriormente con Cuencas y continúa los trabajos de cultivo de cebolla, alfalfa y crianza, de hasta 900 cuyes, siendo uno de los primeros criadores.

Es un líder emprendedor, tiene formación en una escuela agropecuaria, fue el primer productor de papa, "el mejor papero". Tiene 2 Has. De siembra de papa y en total 5 Has. Actualmente tiene cultivos de alfalfa, cebolla, rocoto y berenjena, destinados al mercado. En Cajabamba, abastece a los restaurantes, Es un productor capitalizado, con instalación de mercado propio, una importante infraestructura para crianza de cuyes, y de riego.

Ha educado a sus hijos hasta el nivel superior, una de sus hijas es bióloga dedicada a los cultivos hidropónicos en Cajamarca y la otra estudia industrias alimentarias.

- **José Natividad Aranda Rosales (Vista Alegre)**

Cuenta con el apoyo de un hijo joven que gusta de la chacra. Han diversificado ampliamente la producción, tienen variedad de cultivos, en asociación, crían cuyes, tienen agua en abundancia, todo el año, que les provee su reservorio de 1,600 m³.

Su esposa lo ha motivado para incursionar en las crianzas, se le dio un cuy del INIA para mejorar las crianzas y lo está haciendo muy bien, ambos se complementan en intereses en torno a su actividad productiva.

- **Juan Zacarías Gormaz Rodríguez y Natividad Córdova Julca (Caserío Otuto)**

Se iniciaron con PRONAMACHS, trabajando terrazas de formación lenta, terrazas de piedra, cercos, diques. Con el Instituto Cuencas, continúan este trabajo, para lo cual realizan mingas en todos los caseríos. Juan, es un convencido de la importancia de esta labor, afirma que: “defendió de la heladera y la erosión”.

Ellos fueron parte de un grupo de ocho familias deseosas de arreglar sus chacras. Participaron luego con RURANDES.

Respecto a la construcción del sistema de riego, recuerdan que “en tiempo de sequía, se acorta el agua y no alcanza para regar la huertita. Manifiestan que, cuando estaban construyendo el reservorio “estaba queriendo abrirse, lo cerramos y ahí tupió, en 3 a 4 años está “bien borracho” y crece la grama.”

Ahora pueden regar a cualquier hora, por eso tienen alfalfa, arveja, hortalizas como acelga y zanahoria, que venden dos veces al año. Están preocupados en preparar su compost, biol, lombricultura, dicen que no usa químicos, pues “desabrida la papa.” Y en la manzanilla “con químico (tamarón) “lo mata el sabor”, por eso prefiere hacer el control manual que aprendió en San Marcos.

Recuerda que era muy pobre, pero su casa estaba cerca de la vertiente, y sembraba y vendía alfalfa, con el producto, compró un toro, luego lo vendió y compró un terreno, donde puso un vivero con 800 rocotos, (sabía la técnica pues su padre ya lo sembraba) y con la venta pudo incrementar sus parcelas. Ahora tiene más de 2.000 rocotos y consigue vender unos 1.200 semanales. También tienen alfalfa y menta para vender.

Se sienten satisfechos de sus logros, dicen que “el que no ha aprovechado esta oportunidad, tiene envidia y se está haciendo pesar”.

El, es gestor de la escuela primaria en su caserío, hizo esta gestión para que sus hijos pudieran estudiar allí, ya que entonces no tenía plata para enviarlos a Cauday. En 1985 fue teniente gobernador, y luego nuevamente gestionó el agua potable para su caserío y es actual promotor de salud.

- **Tomás Carranza Rojas (Caserío La Esperanza)**

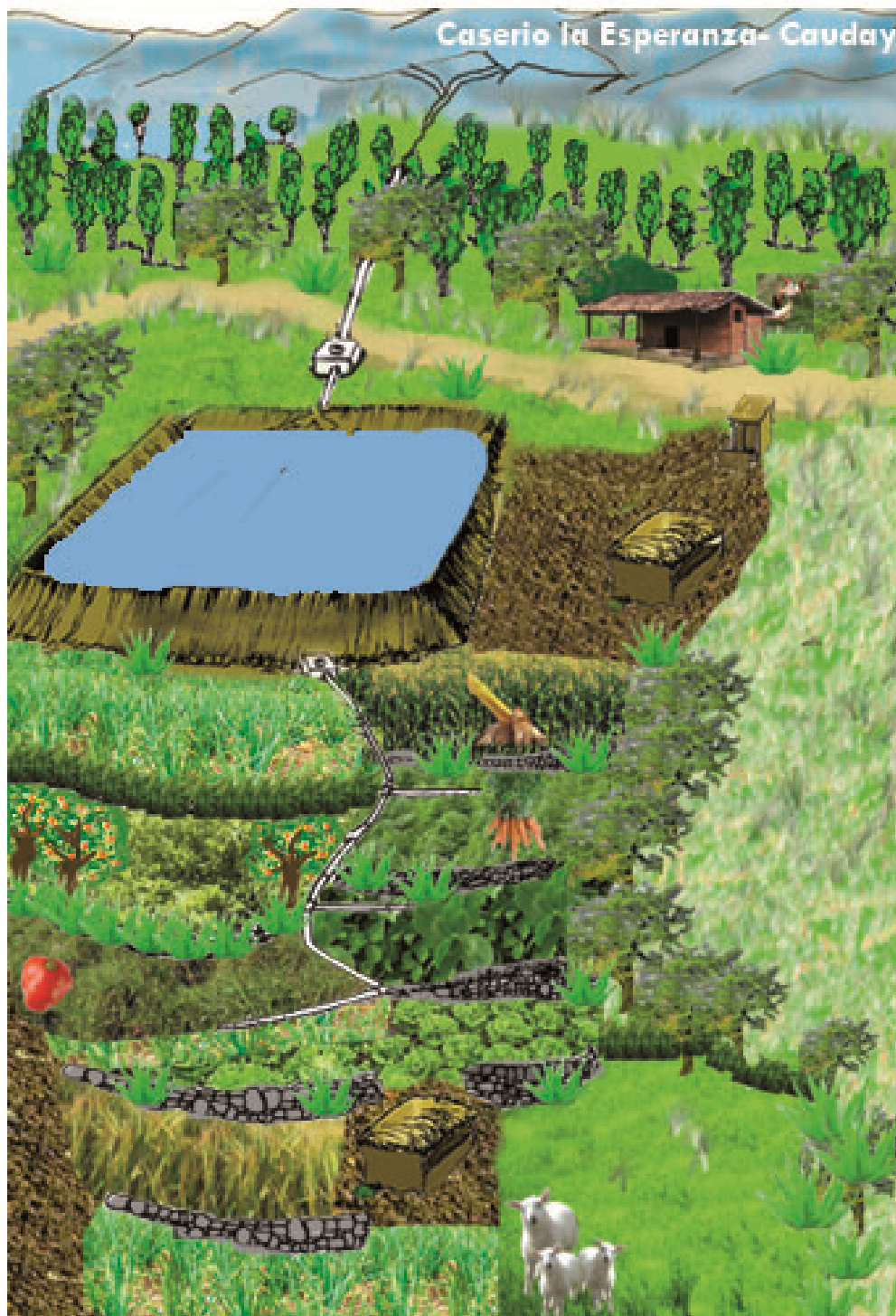
Ha trabajado con Cuencas desde 1992, realizando conservación de suelos (terrazas), luego se interesó en trabajar su “pozo” que inicialmente fue de 4 x 5 m x 1 y viendo su utilidad y al mismo tiempo la insuficiencia del recurso, decidió ampliarlo a uno de 15 x 30 m³.

Es meticuloso, especialista en la construcción de pircas para las terrazas de formación lenta, es innovador, su casa posee características innovadoras, tiene áreas definidas para lombricultura, crianza de ganado, ha diseñado su parcela, está mejorando la tecnología del surcado, abonamiento, cosecha, complementariedad o asociación de cultivos -por ejemplo cuando saca su lechuga, le queda como cultivo permanente la cebolla-

Su producción es orgánica, utiliza biol como abono. Comercializa cebolla china, rocoto, lechuga, culantro y se ha hecho conocido, por eso la gente lo busca en su chacra y también va al mercado.

Su vocación hortícola la está transmitiendo a sus dos yernos y a sus vecinos, a quienes da trabajo. Su esposa, la Sra. María, participa muy activamente y es quien se encarga del riego.

Parcela "El Blanquillo" de Tomas Carranza Rojas



Existen Familias en proceso, que han mejorado su autoconsumo y participan aún limitadamente en el mercado. Estas familias reúnen condiciones similares a las familias exitosas, han realizado en sus parcelas todas las etapas, hasta la construcción del reservorio. Se sienten optimistas por poder acceder al riego en los momentos que sus cultivos lo requieren, pero el incremento o ampliación de su producción destinada al mercado, es lenta.

Se ensayan varias explicaciones: una de éstas es económica, pues la inversión que estas familias han realizado para implementarse de equipos para que funcione el sistema de riego es limitada. Cuencas les brinda 100 m.l. de tuberías con sus respectivos hidrantes; el agricultor debe comprar su manguera y aspersores, lo que significa una inversión de S/195.00 (120 soles la manguera, mas 75 soles el aspersor).

Por otra parte, continúan destinando su área de producción para el autoconsumo con maíz y trigo y no se interesan por sembrar hortalizas. Preguntados por el motivo que tienen, responden que no saben vender, van una vez al mercado, no venden y ya no quieren regresar.

El problema, es que no todos tienen condiciones para vender. Se observa que las mujeres son las que venden, pero por ejemplo: “Don Benja nunca deja de vender una semilla, igual don Sishi”. Se entiende entonces que “esto está en proceso, pues el trabajo de Cuencas es gradual, en la articulación al mercado hay tareas pendientes...”²⁹

- **Ferlinda Isabel Sánchez (Caserío La Esperanza)**

Ahora dispone de un reservorio de 1,400 m³. Localizado en su parcela de 3 hectáreas. Anteriormente realizó trabajos de conservación de suelos con PRONAMACHS, pero su mayor dificultad no estaba resuelta; pues tenía un turno de riego cada 8 días y luego pasó a 15 minutos cada 15 días., Ahora en cambio “riega a la hora que se quiere”. Su producción de trigo y maíz, está destinada a su autoconsumo y ha vendido su producción de papa y lenteja. Se ha iniciado, gracias a la capacitación, en la producción de manzanilla.

- **Valentín Escobedo Yaharuna (Caserío Santos Lugares)**

Don Valentín, construyó su reservorio en el 2006. Antes tenía 20 minutos de riego cada 15 días, y actualmente su reservorio sufrió un deslizamiento; no obstante, continúa utilizándolo limitadamente para el riego de su huertita. Está decidido a reforzar su reservorio y para ello, está coordinando con la municipalidad, pues ha sacado cuentas que le resulta más rápido trabajar con el tractor.

- **Inés Briceño Vaca – El Ahijadero**

El señor Inés, es un agricultor con vocación, dispone de agua abundante en sus parcelas. Se ha especializado en la producción de rocoto y conoce el funcionamiento del mercado local, podría estar considerado en el primer grupo, pero si bien tiene expectativa en que sus hijos o su nieto continúen con su trabajo, lo cierto es que él ya tiene una edad avanzada y varios de sus hijos, que pudieron educarse, tienen otras expectativas. Uno de ellos quiere poner eucalipto en la parcela, para vender la madera a las minas.

²⁹ Estas afirmaciones son parte de las reflexiones del equipo de Cuencas en Condebamba.

- **José Buenaventura Gormaz Rodríguez (Otuto)**

Don José vive con su esposa y tres hijos pequeños; los otros cuatro hijos mayores han emigrado. Producen para autoconsumo en áreas de secano. Sus parcelas están ubicadas en la parte baja, media y alta del caserío de Otuto.

Anteriormente migraba temporalmente al Valle y se empleaba como jornalero o arriero, el trabajo es muy fuerte y terminó malográndose la columna. Ha optado por quedarse en Otuto.

El año 2008 construyeron su micro reservorio y con el agua represada, pudieron instalar un huerto. Lamentablemente, este se ha roto y ha quedado fuera de uso. Pero ellos no se sienten amilanados, ya que han apreciado en una campaña chica, la utilidad de este sistema. Han realizado conversaciones con el alcalde distrital, quien les ha prometido alquilarles el tractor, para reparar su micro reservorio.

Puede pagar este costo de alquiler, pues tiene conocimientos de construcción, por lo que es solicitado en el caserío para la construcción de casas.

Esta familia tiene interés y demuestra gusto por su trabajo en la chacra; por tal motivo, tienen expectativa en poder disponer nuevamente del micro reservorio. Este empeño demostrado, permite pensar que no es una familia que abandonara el sistema, sino que continuará adelante con la experiencia.

No tienen una explicación clara respecto a la falla del micro reservorio, pues afirman no haberse descuidado de la impermeabilización. Algunos vecinos le dicen que puede tratarse de alguna persona envidiosa que ha dañado la estructura.

Finalmente, algunas familias han abandonado o sub utilizan los sistemas de riego. Estas familias, iniciaron con entusiasmo la instalación de los sistemas y han participado de las capacitaciones y todo el proceso previo; sin embargo, no están utilizando el sistema de riego, debido a que no han realizado el seguimiento para impermeabilizar el reservorio, o no tienen permanencia en sus parcelas.

“Yo vivía en el Valle, para trabajar, he sido peón bruto, arriero en chacras, era muy pobre, mi patrón era José Corcuera, Trabajaba duro hasta que pude comprar una ternera, la ponía en el Ahijadero, hasta que tuve tres, luego las vendí y compre un terreno, sembraba y producía bien.

Yo he sufrido y no quería que mis hijos sufran y les enseñe y también les di educación, con la chacra.

Fui prestatario del Banco Agrario, he producido maíz, hasta 30 TM.. y fui comprando más terreno. Ahí me di cuenta que con la urea se produce bien 2 a 3 años y luego no sirve el terreno.

Hice conservación de suelos, terrazas, Siempre quise represar el agua en la quebrada, por eso me anime rápido por el reservorio y escogí hacerlo en suelo duro, y cuando estuvieron con el tractor, ahí estaba la vena. Todos mis hijos aportaron., ahora uno de mis nietos quiere comprar un tractor para trabajar”



- **Sr. Rogelio Bautista (Caserío Santos Lugares.)**

Su reservorio esta filtrando, no realiza los resanes porque no hay arcilla cerca, debería traerla de otros lugares. Alude a su pobreza, que le impide pagar el transporte de este material.

Reclama que cuando se trata de familias pobres como la suya, el apoyo debería ser completo. Reitera que “ha dejado de comer para pagar los 200 soles que es su contraparte” y se queja que el tractor solo trabajó en su parcela medio sábado, en consecuencia su reservorio es pequeño.

La mayor parte de su parcela es de secano y la parte baja, tiene un canal de riego, cuyo turno es de 15 minutos cada 15 días. Él insistió en que el reservorio se construya en la parte superior del canal, pues pensó comprar una motobomba para el riego.

Si bien sus cultivos se restringen a la campaña grande, tiene plantas de tallo y comercializa su producción en pequeña escala.

- **Sra. Rosa Abanto Rey y Félix Bailón Romero (Caserío Pasorco)**

El esposo, Sr. Félix, trabaja en la población, y Doña Rosa sintió que el trabajo resultó muy fuerte para ella sola. De manera que, se fue con él y abandonaron la chacra y la han convertido en un bosque de eucaliptos. En el reservorio han instalado la crianza de carpas. Brindan una atención muy limitada a su parcela, y están considerando las posibilidades de conservarla o venderla.

- **Pablo López Castillo**

Su terreno es arcilloso, manifiesta que pudo “tupir bien el reservorio”, pero cayó un rayo en éste, e hizo un forado que no puede ser corregido, ya que se formó una caverna interna que llevó toda el agua y que impide cualquier corrección.

5.2. Reservorios multifamiliares o comunales:

Se han construido dos sistemas de riego multifamiliares en los caseríos de Chichir y Coima. Ambos son asentamientos muy tradicionales, si bien hay vigencia de formas de ayuda mutua, los pobladores son muy resistentes al cambio.

En este caserío, se agruparon 80 familias para construir un sistema de riego multifamiliar con un reservorio de 1.500 m³. Se demoraron en encontrar el área adecuada, la que tuvieron que comprarla con el apoyo del Municipio distrital de Condebamba, que puso la mitad del precio del terreno.

Una vez concluido el reservorio, los ochenta socios, contribuyeron con medio día de trabajo, y parece que no consiguieron ponerse de acuerdo. Finalmente dejaron el sistema a cargo del Sr. Alipio Benítez Nauca.

En Coima: son 30 socios que han construido un reservorio de 1.200 m³., con manante propio. La idea es almacenar el recurso para hacer riego por gravedad, pero el único que riega con aspersión es el Sr. Ramiro Julca.

No tienen recursos para invertir en las tuberías. El gobernador gestionó ante el gobierno regional de Cajamarca un memorial para obtener estos accesorios, sin resultados satisfactorios.

6. APRENDIZAJES GENERALES DE LA EXPERIENCIA

- **Una familia campesina con sistema de riego genera beneficios para su economía**

En julio del 2007, se realizó por encargo de GTZ, una evaluación económica de los sistemas de riego familiar, regulados por micro reservorios, instalados en los distritos de Pedro Gálvez, Condebamba, Baños del Inca y Gregorio Pita.

Los resultados mostraron que: “un agricultor promedio que no posee un micro reservorio no genera utilidades, más aún, genera pérdidas de 195 nuevos soles, es decir, si las familias hubieran tenido que tercerizar la mano de obra y/o las horas tracción animal, anualmente se reduce su capital en 195 nuevos soles. Esta situación cambia cuando el agricultor posee el micro reservorio: anualmente genera utilidades de 1515 nuevos soles, es decir que aumentan en 1710 nuevos soles sus beneficios (la pérdida no realizada y los mayores ingresos)”³⁰

Un agricultor sin el sistema de riego pierde 195 soles y uno con el sistema genera utilidades de 1,515 soles.

- **Los costos de construcción del sistema, son menores y por tanto es posible su adopción por las familias campesinas**

Establecidos los costos de construcción del sistema de riego con micro reservorio de 1.000 m³. de capacidad, e impermeabilizado con arcilla, se afirma que es 3.5 veces más económico que uno impermeabilizado con geomembrana y 10 veces más económico que si se hubiese impermeabilizado, con concreto armado. ³¹, en consecuencia, su costo permite atender a un número mayor de familias, y puede ser replicado con más facilidad.

Se puede hacer cosecha de agua a través de sistemas que no demandan altos costos de inversión, que son alejados de las condiciones económicas de las familias campesinas de ladera seca.

- **Se ha incrementado las áreas con cultivos estacionales y permanentes**

Se preguntó a las familias que adoptaron el sistema de riego, ¿en cuánto habían incrementado sus cultivos permanentes y estacionales? Obtener la respuesta, tuvo algunas dificultades, pues muchos agricultores no acostumbran a dimensionar sus áreas de cultivo. Es por este motivo que se realizaron cálculos con los propios usuarios. Los resultados muestran, que al menos el 22% de las áreas de cultivos estacionales y el 56% de las áreas de cultivos permanentes, se han incrementado, debido a que cuentan con el suministro del agua de riego requerida, en el momento oportuno.

Ahora sembramos más alfalfa, tenemos huerto, vendemos cuyes, necesitamos dinero pues mis hijos estudian, y cuando requieren, vendemos los cuyes
(Francisca Edelmira Polo Villanueva, Vista Alegre)

- **El riego se está haciendo más eficiente**

Al mejorar el uso de los turnos de agua, por el almacenado y aplicación del riego por aspersión, se permite regar las áreas acostumbradas, generando excedentes para regar mayor extensión (ampliación del área de riego),

³⁰ KAMICHE, Joanna y BEJAR, Rocío (2007: 15)

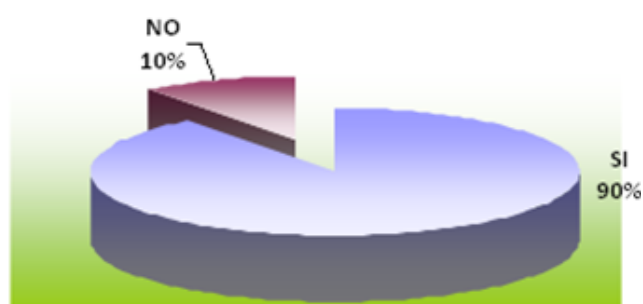
³¹ FLORINDEZ, Antenor (2008)

- **Al asegurarse el riego, las familias incorporan nuevos cultivos y mejoran sus crianzas**

Una vez que las familias usuarias del sistema de riego predial, aseguran el riego, están en condiciones de recuperar su inversión, produciendo cultivos alternativos, con demanda en los mercados.

En el ámbito de esta experiencia, se preguntó a las familias usuarias ¿si luego de la instalación del sistema de riego predial, habrían incorporado en sus parcelas, nuevos cultivos, atractivos para el mercado? El 90% respondieron que si lo habían hecho y el 10% se mantenía con sus cultivos tradicionales.

Grafico 4. Porcentaje de familias que han incorporado cultivos después de la instalación del sistema de riego predial



Así mismo, con los sistemas de riego la crianza se intensificó, ya que se tiene una mayor cantidad de pastos (alfalfa) a lo largo del año, para incrementar el número de cuyes principalmente. Además muchas familias se han iniciado en la piscicultura (con la carpa).

El 87% de las familias han mejorado y ampliado sus crianzas y el 13%, no había realizado ninguna mejora o incorporación.

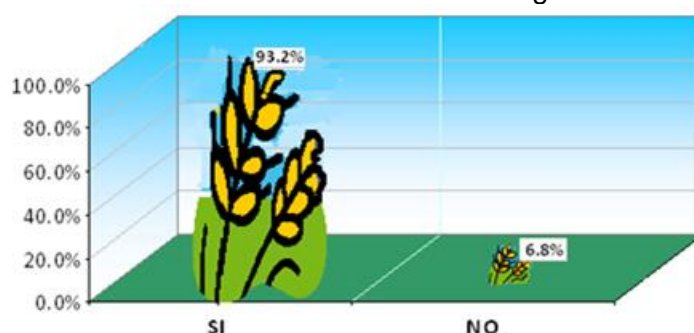
- **Asegurando la disponibilidad de agua para riego, se reduce la vulnerabilidad de las parcelas frente a los riesgos de la sequía y las heladas**

La limitada capacidad de riego del canal y la dependencia de las lluvias, pone en situación de incertidumbre y vulnerabilidad, a las familias campesinas. Con la instalación del sistema de riego predial, se ha aumentado la disponibilidad de agua en el momento oportuno, pues permite realizar el “riego de salvación” ante una eventual sequía, y frente a la amenaza de heladas, pueden regar sus cultivos antes de que éstas ocurran, reduciendo el riesgo de pérdidas.

- **La instalación y funcionamiento del sistema de riego, permite lograr mejoras en el rendimiento de los cultivos**

El 93% de las familias usuarias de los Sistemas de Riego Tecnificado Presurizado con Micro-Reservorios Familiares, considera que ha mejorado el rendimiento de sus cultivos y el 6.8% opina que no ha mejorado.

Grafico 5. Porcentaje de familias que han mejorado el rendimiento de cultivos con la instalación del sistema de riego



- **Se generan condiciones, para que las familias se predispongan a innovar.**

“Ahora quisiera hacer otro pozo en otra parcelita, y emplear goteo...”

Las familias, hombres y mujeres, expresan que al haber vencido sus temores y haberse arriesgado a construir los micro reservorios, y observar los resultados positivos, sienten más confianza para emprender otras tecnologías para mejorar su producción.

- **Cuando se actúa de forma concertada, entre las instituciones y organizaciones sociales, es posible iniciar procesos importantes en la localidad.**

En el distrito, el municipio, las instituciones y las organizaciones sociales, han concordado y conseguido una actuación conjunta y complementaria, permitiendo ver efectos importantes, como es la dinamización del mercado local.

Con la creación de la plaza pecuaria en Cauday, se está logrando que repunte el negocio de los cuyes, verduras, menestras, hortalizas, cereales y frutales.

- **Con el incremento de ocupación y rentabilidad, se va reduciendo la emigración.**

7. BIBLIOGRAFÍA

- **ALARCON Jorge A.**, Perú: Desarrollo Rural y Política de Estado, Revista electrónica Vinculando.2008
http://vinculando.org/documentos/peru_desarrollo_rural_y_politica_de_estado.html
- **PEREZ Pereyra Artemio** Municipio Emprendedor - Territorio Emprendedor: 10 lecciones para avanzar en Desarrollo Económico Territorial.´ APODER – COSUDE 2008
- **FONCODES** Mapa de Pobreza Distrital actualizado con el censo del 2007.
- **KAMICHE, Joanna y BEJAR, Rocío** Evaluación Económica de los Sistemas de Riego Familiar Regulados por Microreservorios, instalados en los Distritos de Pedro Gálvez, Condebamba, Baños Del Inca y Gregorio Pita, Región Cajamarca. PDRS/GTZ, 2007
- **INEI - Región Cajamarca** Plan Regional de Prevención y Atención de Desastres – Región Cajamarca, 2006
http://www.indeci.gob.pe/planes_proy_prg/p_estrategicos/nivel_reg/prpad_cajamarca.pdf
- **Unida de Medición de la Calidad - Ministerio de Educación** Perfil Educativo de la Región Cajamarca 2003 - 2004
<http://www2.minedu.gob.pe/umc/admin/images/regionales/Cajamarca.pdf>
- **FIGUEROA, Adolfo.** Para una Mayor Eficacia de la Educación Rural, en: Educación y diversidad rural. Ministerio de Educación, 1998



TCP/RLA/3217

Asistencia a los países andinos en la reducción de riesgos y desastres
en el sector agropecuario

<http://www.fao.org/climatechange/55799/es>