

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE AGRONOMÍA



**“ASISTENCIA TÉCNICA A PEQUEÑOS AGRICULTORES EN EL
MARCO DEL PROGRAMA SUBSECTORIAL DE IRRIGACIONES
(PSI) SIERRA EN EL COLCA-AREQUIPA, PERÚ”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL
PARA OPTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

CARLOS WILFREDO RAMOS CERNA

LIMA - PERÚ

2024

TSP Carlos Ramos Cerna

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	vsip.info Fuente de Internet	6%
2	revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	4%
3	docplayer.es Fuente de Internet	4%
4	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
5	idoc.pub Fuente de Internet	2%

Excluir citas Activo
Excluir bibliografía Activo

Excluir coincidencias < 2%

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE AGRONOMÍA

**“ASISTENCIA TÉCNICA A PEQUEÑOS AGRICULTORES EN EL MARCO DEL
PROGRAMA SUBSECTORIAL DE IRRIGACIONES (PSI) SIERRA EN EL
COLCA-AREQUIPA, PERÚ”**

Carlos Wilfredo, Ramos Cerna

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Sustentado y aprobado ante el siguiente jurado:

Dr. Federico Alexis Dueñas Dávila
PRESIDENTE

Ing. Mg. Sc. Alfredo Alberto Beyer Arteaga
ASESOR

Ing. Mg. Sc. Gilberto Rodríguez Soto
MIEMBRO

Ph. D. Susana Patricia Rodríguez Quispe
MIEMBRO

LIMA - PERÚ

2024

DEDICATORIA

En memoria a mis padres y hermana, por su apoyo permanente para culminar mis estudios, a mis hijos Francis, Carlos, Vanesa, Víctor y Elia por la motivación para sustentar el presente trabajo, a los campesinos que se dedican a las labores de campo para poder proveernos de alimentos.

A la memoria de mis maestros José María Arguedas y Cesar Benavides quienes me inculcaron la necesidad que tienen los campesinos de innovar y perfeccionar sus actividades agrícolas con una adecuada transferencia de tecnología.

AGRADECIMIENTO

Agradezco al ser supremo que guía nuestro destino.

A la facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Agraria La Molina donde me forme para cultivar al Hombre y al Campo.

Al Ing. Mg. Sc. Alfredo Beyer Arteaga, asesor del presente trabajo de suficiencia profesional.

A mis profesores Ing. Mg. Sc. Odilo duarte Bode e Ing. Mg. Sc. Rafael Franciossi

A mis amigos ahora colegas Dr. Jorge Escobedo Álvarez y al Ing. Mg Sc. Huber Valdivia pinto quienes me motivaron para culminar el presente trabajo de suficiencia profesional.

ÍNDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	PROBLEMÁTICA.....	3
1.2	OBJETIVOS.....	3
II.	REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1	LA ASISTENCIA TÉCNICA AGRÍCOLA	4
2.2	ENFOQUES DE LA ASISTENCIA TÉCNICA AGRÍCOLA	5
2.2.1	Enfoques transferencistas	5
2.2.2	Enfoques de capacitaciones y visitas (C y V).....	5
2.2.3	Enfoque de proyectos.	6
2.2.4	Enfoque basado en la participación, comunicación y necesidades de los productores	6
2.3	MÉTODOS DE ASISTENCIA TÉCNICA AGRÍCOLA.....	7
2.3.1	Métodos individuales.....	8
2.3.2	Métodos grupales.....	9
2.4	PROGRAMA SUBSECTORIAL DE IRRIGACIONES(PSI).....	10
2.4.1	PSI Sierra.....	11
2.5	VALLE DEL COLCA Y JUNTA DE USUARIOS DEL COLCA	12
2.5.1	Cuenca Colca-Chivay	13
2.5.2	Subcuenca del Río Colca.....	14
2.5.3	Junta de Usuarios del Colca, Cuenca Camaná - Majes	16
III.	DESARROLLO DEL TRABAJO.....	25
3.1	DETERMINACIÓN CONTEXTUAL DE LA EXPERIENCIA	25
3.1.1	Ámbito geográfico de la experiencia.....	25
3.1.2	Situación hidrográfica.....	27
3.1.3	Situación climatológica	28
3.1.4	Actividades productivas	29
3.1.5	Actividad agrícola.....	30
3.2	ACTIVIDADES Y PROCESOS DESARROLLADOS POR EL PSI SIERRA EN EL COLCA	30
3.2.1	Resultados por Componentes	30

IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	45
4.1	RESULTADOS DEL COMPONENTE C2 “ASISTENCIA TÉCNICA EN AGRICULTURA DE RIEGO A AGRICULTORES”	45
V.	CONCLUSIONES	52
VI.	RECOMENDACIONES	53
VII.	BIBLIOGRAFÍA	54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Área bajo riego de la Junta de Usuarios del Colca.....	18
Tabla 2. Fuentes de agua e infraestructura de riego del valle del Colca	22
Tabla 3. Calendario anual de actividades agropecuarias en el valle del Colca	24
Tabla 4. Recursos Hídricos del Valle del Colca.....	28
Tabla 5. Etapas del Proceso de implementación, ejecución y acompañamiento del PSI Sierra.....	32
Tabla 6. Características del proyecto para los diferentes tipos de riego y los componentes del sistema a cofinanciar	33
Tabla 7. Criterios para la Asignación de Recursos a los Grupos de Gestión Empresarial de Riego Tecnificado.....	34
Tabla 8. Distribución de frecuencias de la superficie promedio por beneficiario implementados con riego tecnificado	35
Tabla 9. Proyectos desarrollados por el Componente de B según el tipo de riego	36
Tabla 10. Indicadores de rendimiento y rentabilidad de los cultivos evaluados con sistema de riego a nivel parcelario	38
Tabla 11. Indicadores de Consumo de Agua de los cultivos que implementaron Riego Parcelario Tecnificado.....	39
Tabla 12. Fases de implementación y ejecución del subcomponente C1.....	42

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Micro región del Colca	15
Figura 2. Ubicación geográfica de El Colca - Arequipa, Perú	25
Figura 3. Ubicación Valle del Colca	26
Figura 4. Cuenca Camaná-Majes-Colca.....	27
Figura 5. Número de proyectos culminados y número de beneficiarios por año	37
Figura 6. Apreciación general de los agricultores socios de los GGERT sobre el apoyo recibido del PSI Sierra.....	40
Figura 7. Flujograma del proceso de ejecución del Subcomponente C.2.	46

RESUMEN

Destacar la importancia de la asistencia técnica agrícola en el desarrollo de la agricultura en la región de la Sierra del Perú, específicamente en el valle del Colca. Se mencionan diferentes enfoques de asistencia técnica, como de capacitaciones y visitas, de proyectos y basado en la participación y necesidades de los productores. Se resalta la importancia de tomar en cuenta las necesidades y conocimientos de los agricultores, así como promover la sostenibilidad y protección del medio ambiente. Se describe el sistema de riego en el valle del Colca, que incluye diferentes sistemas regulados y no regulados. Se menciona el Programa Subsectorial de Irrigaciones (PSI) Sierra, que ha implementado diferentes componentes y subcomponentes en el valle, como la modernización y rehabilitación de sistemas de riego, la tecnificación del riego parcelario y el fortalecimiento institucional. Se han logrado mejoras en la infraestructura de riego, lo que ha permitido un uso más eficiente del agua y un aumento en el área regada y los rendimientos de los cultivos. También se ha brindado asistencia técnica en agricultura de riego a los agricultores. El Programa PSI Sierra tiene dos tipos de proyectos: conglomerados e individuales. Aunque ha enfrentado algunos problemas en la ejecución de los proyectos, ha logrado mejorar la eficiencia de riego y aumentar los rendimientos de los cultivos. También ha brindado apoyo en la formalización de derechos de agua y fortalecimiento de las organizaciones de usuarios de agua. Esta investigación resalta la importancia del desarrollo de sistemas de riego eficientes para promover el desarrollo agrícola en el valle del Colca. Se enfatiza la necesidad de tomar en cuenta las necesidades y conocimientos de los agricultores, así como promover la sostenibilidad y protección del medio ambiente.

Palabras clave: Agricultura, asistencia técnica, capacitación, riego.

ABSTRACT

The following research highlights the importance of agricultural technical assistance in the development of agriculture in the Sierra region of Peru, specifically in the Colca Valley. Different approaches to technical assistance are mentioned, such as training and visits, projects and based on the participation and needs of producers. The importance of taking into account the needs and knowledge of farmers, as well as promoting sustainability and environmental protection, is highlighted. The irrigation system in the Colca Valley is described, which includes different regulated and unregulated systems. The Sierra Subsector Irrigation Program (PSI) is mentioned, which has implemented different components and subcomponents in the valley, such as the modernization and rehabilitation of irrigation systems, the modernization of parcel irrigation and institutional strengthening. Improvements in irrigation infrastructure have been achieved, allowing for more efficient use of water and an increase in irrigated area and crop yields. Technical assistance in irrigated agriculture has also been provided to farmers. The PSI Sierra Program has two types of projects: conglomerates and individual projects. Although it has faced some problems in the execution of the projects, it has managed to improve irrigation efficiency and increase crop yields. It has also provided support in the formalization of water rights and strengthening of water user organizations. This research highlights the importance of agricultural technical assistance and the development of efficient irrigation systems to promote agricultural development in the Colca Valley. The need to take into account the needs and knowledge of farmers, as well as promote sustainability and environmental protection, is emphasized.

Key words: Agriculture, technical assistance, irrigation, raining.

I. INTRODUCCIÓN

El Perú tiene un territorio de 128.5 millones de ha; de las cuales, sólo 7.6 millones de hectáreas (6%) tienen aptitud agrícola (cultivos transitorios y permanentes), 17.9 millones (14%) tienen aptitud para pastos y 48.7 millones de hectáreas poseen aptitud forestal; el resto comprende tierras de protección. La sierra es una región montañosa de fertilidad variable y topografía accidentada, con brechas importantes de infraestructura de riego que hace que la agricultura sea dependiente de las lluvias, lo que repercute en la productividad agrícola. Sin embargo, existe un gran potencial agrícola en los valles interandinos y un potencial pecuario en las zonas alto andinas. Hay ventajas para los cultivos andinos y la mejora de pastos naturales y la reforestación. Los pueblos del valle del Colca tienen una historia agrícola muy antigua, en la que ha sido fundamental el apoyo de sistemas de riego mediante infraestructuras especializadas, que emanen, acopien y hagan fluir agua hacia los cultivos. Entre aquellas se tienen canales principales, secundarios y ramales para controlar los riegos. En este contexto, las prácticas de riego de las comunidades son muy importantes, y para su mejora continua se requiere de programas de extensión, capacitación o asistencia técnica como el caso del Programa Subsectorial de Irrigaciones (PSI Sierra), que trabajó con pequeños agricultores de la Sierra del Perú.

En el tema de riego se implementó la tecnificación del riego, realizando sensibilización acerca del uso del agua y el seguimiento en operación y mantenimiento a los sistemas de riego instalados. También se brindó acompañamiento y asistencia técnica en manejo de cultivos asesorando en la selección de cultivos y el manejo adecuado de los mismos, desde la preparación del terreno hasta la cosecha. También se trabajó el tema de gestión empresarial con actividades de fortalecimiento de la asociatividad y de las cadenas productivas en la zona, así como la articulación al mercado. A pesar de que el aspecto principal del programa fue el riego, la capacitación en sistemas de riego debe ir acompañada de asistencia técnica en otras labores agrícolas y temas relacionados a la producción para que el efecto del riego tecnificado se vea potenciado y los agricultores puedan cubrir sus expectativas de rendimiento y calidad.

El presente trabajo de suficiencia profesional resume el ejercicio profesional desarrollado en asistencia técnica a pequeños agricultores en el marco del Programa Subsectorial de Irrigaciones (PSI) Sierra, que se desarrolló en doce Juntas de Usuarios de Riego de nueve regiones del Perú, enfocándose el presente trabajo en la zona de influencia de la Junta de usuarios de Riego de El Colca-Chivay, en Arequipa, Perú.

Se plantearon como los principales beneficios del programa, promover la inversión privada de pequeños agricultores para mejorar sus tecnologías de riego y reactivar a nivel local a los proveedores de tecnologías de riego, entidades financieras y organizaciones de asistencia técnica. La finalidad del proyecto también fue motivar a otros pequeños agricultores mediante el ejemplo de los agricultores que con las tecnologías de riego incrementaron su producción y rentabilidad, generando un efecto multiplicador.

En el área de estudio, el programa PSI Sierra entregó 181.3 hectáreas con sistema de riego tecnificado instalado y con la respectiva asistencia técnica favoreciendo a 139 familias. En una zona en la que los recursos hídricos son limitados y la estacionalidad de las lluvias y disponibilidad de agua de riego fluctúan significativamente en el año, el 90% de los beneficiarios atribuyeron al sistema de riego la ampliación de las áreas regadas, la reducción de las frecuencias de riego, mayores disponibilidades de agua, mejores niveles de eficiencia en la utilización del agua, incremento en la productividad en los cultivos y un subsecuente aumento de rentabilidad.

El PSI Sierra es un caso de estudio que permite obtener importantes lecciones aprendidas en lo referente al riego en los andes del Perú, la innovación agraria, la extensión agrícola y la asistencia técnica.

1.1 PROBLEMÁTICA

Las problemáticas identificadas en la investigación incluyen la falta de enfoque participativo, la ejecución limitada de proyectos, la falta de enfoque empresarial y las limitaciones en la capacitación de los agricultores. Estas problemáticas deben ser abordadas para mejorar la eficacia y sostenibilidad de la asistencia técnica agrícola en el valle del Colca.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo general

- Describir el trabajo realizado en la Junta de usuarios del Colca-Chivay de la Región Arequipa en el marco del Programa Subsectorial de Irrigaciones Sierra.

1.2.2 Objetivos específicos

- Describir los resultados del PSI Sierra en mejora de la infraestructura de riego en la Junta de Usuarios de Riego del Colca.
- Describir los resultados del PSI Sierra en instalación de sistemas de riego a nivel parcelario en la Junta de Usuarios de Riego del Colca.
- Describir los resultados del PSI en fortalecimiento de las Organizaciones de Usuarios de Agua y el desarrollo de capacidades de los usuarios.
- Describir los resultados del PSI en términos de promoción de derechos de uso de agua.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 LA ASISTENCIA TÉCNICA AGRÍCOLA

La asistencia técnica agrícola se centra en los principios metodológicos de las consultorías de procesos agrícolas, los cuales cambian en el tiempo de acuerdo al contexto y situación de las organización e instituciones que los desarrollaron, así como por la evolución y necesidades de los beneficiarios a lo largo del tiempo. (Huertas, 2002).

Lugo (2010) señala que se entiende por asistencia técnica, las consultas especiales de carácter puramente técnico-productivo, destinadas a productores agrícolas tanto grandes como pequeños, familiares o industriales, en ocasiones los propios productores pagan directa o indirectamente por dichos servicios.

Por su parte, Huertas (2002) considera la asistencia técnica como un proceso en el que se orienta al agricultor para que siga determinadas técnicas agrícolas indispensables para obtener una mayor producción y productividad, lo cual implica un proceso holístico que incluye no solo variables productivas y tecnológicas sino también ambientales y sociales.

Por otro lado, Gonzáles (2004) afirma que la asistencia técnica no se puede ubicar en una dinámica lineal unidireccional, sino de doble vía, y por ello se entiende a la asistencia técnica como el intercambio con la población rural de distintos conocimientos destinados a mejorar la capacidad de gestión de los recursos para el desarrollo. Estos intercambios de conocimientos para mejorar la eficiencia de las actividades productivas, debe incluir criterios ecológicos y ambientales que fortalezcan la competencia de los agricultores, para promover la capacidad en base a la formación, y el crecimiento de sus capacidades de gestión para capitalizar sus proyectos productivos.

Landini (2012) señala que el desafío principal para la asistencia técnica, es el incremento productivo y rentable del sector agrícola, dirigido a mejorar el bienestar y participación financiera de pequeños agricultores.

Para esto es necesario generar un mecanismo innovador fundamentado en capacitar y estimular su participación, incidiendo en el desarrollo de las competencias locales, el reconocimiento de patrimonios culturales y ecológicos, valorando e incluyendo conocimientos productivos, rutas comerciales y económicas, orientado por las asistencias técnicas integrales.

La asistencia técnica agrícola representa una oportunidad invaluable para desarrollar las comunidades de pequeños agricultores, modificando sus entornos y formas de direccionarse.

2.2 ENFOQUES DE LA ASISTENCIA TÉCNICA AGRÍCOLA

2.2.1 Enfoques transferencistas

La asistencia pública tradicional o transferencista puede entenderse simplemente como “transferencia de tecnologías” para mejorar los procesos productivos, con énfasis en mejorar la calidad de vida del productor, y dirigido a la búsqueda de un desarrollo tecnológico que permita la modernización de la agronomía, incorporando las tecnologías de altos insumos consideradas de altos rendimientos, capaces de la una “explosión de la productividad” planteada por la Revolución verde (Alemany, 2012). Este tipo de enfoques se centran en transferencias unidireccionales de las tecnologías, con énfasis en la comunicación de una sola dirección “de arriba hacia abajo”. No identifica la necesidad o el problema sentido del productor beneficiario del proceso, lo que implica que las asistencias técnicas incluyan objetivos de las instituciones que las lideran y basados en las políticas públicas. Estos enfoques consisten en que el profesional encargado de ser el líder y hacer las entregas de los servicios de asistencia, asuma pocas responsabilidades y compromisos con el productor que es asistido. Sin embargo, asume todas las responsabilidades frente al superior y a la norma establecida, lo que genera desconocimientos de la necesidad de su asistido, igualmente de la condición agroecológica, social, organizacional y económica de las zonas.

2.2.2 Enfoques de capacitaciones y visitas (C y V).

Estos enfoques promocionados por el Banco Mundial, apuntaban especialmente al aspecto organizativo como línea directiva para la asistencia de los pequeños productores agrícolas. Para su ejecución se debe tener el conocimiento técnico y al experto especializado en la técnica y métodos de enseñanza necesarios, como responsable de las capacitaciones permanentes en sistemas de extensión dedicados al proceso de difusión de información a los

pequeños agricultores. Este proceso se realiza mediante la visita a los campos semanalmente y solamente se contacta al productor líder del sector, quien recibe las informaciones y debe replicarlas. Estos enfoques buscaban la capacitación profesional e inducción del pequeño agricultor para mejorar sus rendimientos, mediante la visita a fincas y capacitación, sin profundizar en la necesidad del pequeño productor (Birbaumer, 2011).

2.2.3 Enfoque de proyectos.

Este enfoque supone que un área específica del país (municipio, departamento, estado, región o provincia) demanda rápidos cambios tecnológicos y sociales. El objetivo es implementar el proyecto en el corto plazo, principalmente a través de inversiones financieras y asistencia técnica de unidades de cooperación internacional, incluyendo equipos y suministros. Sin embargo, las desventajas de este método radican principalmente en su corto período de operación, el desarrollo y aplicación de tecnologías no se corresponden con las condiciones de la zona afectada, además requiere de fondos donados, cuando se agoten los recursos el proyecto finalizará (Alemany, 2012).

2.2.4 Enfoque basado en la participación, comunicación y necesidades de los productores

La asistencia técnica eficaz requiere la participación de los beneficiarios en la planificación y los servicios relacionados, como los sociales, de mercado y de creación de redes. El objetivo es mejorar los cultivos y las crianzas, pero ese no es el único objetivo; también pretende promover el consumo responsable y contribuir a la mejora de la calidad de vida de las poblaciones objetivo bajo los conceptos de producción sostenible y preservar el medio ambiente. La estrategia es sistémica, tomando en cuenta las unidades productivas, las organizaciones comunitarias y otros aspectos de la sociedad rural. (Hernández, 2005).

Este enfoque es interdisciplinario y colaborativo en la investigación de los sistemas agrícolas que tiene como objetivo rescatar los saberes locales de la agricultura, validar los conocimientos técnicos populares, la efectividad de las metodologías de investigación y la generación de métodos propios de los agricultores donde se incorporen metodologías existentes, facilitando la innovación con menos recursos, con protagonismo de los agricultores para seleccionar las tecnologías más pertinentes y adaptables para su propio

contexto y en función a sus necesidades mediante procesos de aprendizaje. (Hernández, 2005).

Por su parte, Alemany (2012) sugiere que este enfoque debería basarse en lo que requieren y priorizan los productores y considerando sus saberes, cultura y sistemas agrícolas. Es necesario que las innovaciones se adapten a la realidad productiva, social y económica del productor, y vincular a los beneficiarios con otros actores y facilitar los intercambios en redes de conocimiento. Señaló además que no se trata de nuevas tecnologías, sino del análisis de los sistemas agropecuarios para su mejora e innovación tecnológica tomando en cuenta las potencialidades y limitaciones existentes. De este modo los beneficiarios podrán adaptar mejor las tecnologías y compatibilizarlas con sus propios conocimientos facilitando su propio análisis y seguimiento basado en recomendaciones de agentes externos a medida que la investigación y desarrollo se aplican de forma participativa en el ámbito de las localidades de los agricultores. En este enfoque, los agentes no transmiten recetas (paquetes tecnológicos) o mensajes (ideas), sino que discuten principios y métodos, un proceso en el que los agricultores pueden formular sus elecciones sobre diferentes opciones.

Otro elemento esencial del enfoque es el nuevo rol que desempeñarán los extensionistas, basado en el desarrollo de procesos con participación de los beneficiarios, cuyas prioridades y criterios son el eje central, y cuya función es “facilitadora”, es decir, facilitadora. aprendizaje compartido y toma de decisiones. - crear oportunidades como catalizador, facilitador, estimulador o creador, pero nunca sólo para la transferencia de tecnología (Alemany, 2012).

2.3 MÉTODOS DE ASISTENCIA TÉCNICA AGRÍCOLA.

Hernández (2005) y Birbaumer (2011), los métodos de extensión agrícola son técnicas de enseñanza y comunicación llevadas a cabo entre los actores de la asistencia técnica. Hay tres modelos de comunicación:

Modelo “diagnosis – prescripción”

Es más apropiado responder una o dos preguntas que proporcionen una respuesta o solución clara. Un par o mentor es alguien que puede dar solución a la consulta, mientras que el rol de receptor es de tipo pasivo.

Modelo “aconsejador”.

Recomendado para su uso en situaciones que involucran los sentimientos y valores del destinatario y la emisión de juicios sobre esos valores. El papel de un asistente o agente de promoción de ventas en este caso podría ser establecer relaciones de confianza y saber escuchar, de esa forma pueda ayudar a sacar mejores conclusiones y mejorar la oferta de bienes y servicios.

Modelo “participativo” (diálogo).

Suele ser el método de comunicación más empleado en extensión agraria. En este modelo, los agentes y los clientes toman conjuntamente decisiones que afectan a los productores.

Además del método, este debe ir acompañado o complementado por un medio, que es un canal de comunicación que puede enviar mensajes muchas personas.

2.3.1 Métodos individuales

Birbaumer, (2011) indica que los métodos individuales son probablemente los métodos universalmente más usados y se tienen:

Visita a finca

Los productores siempre se sienten más seguros y más dispuestos a hablar y discutir abiertamente en sus instalaciones de producción y en su entorno agroecológico, y los técnicos o trabajadores de extensión pueden verificar los problemas en el mismo lugar, lo que facilita la búsqueda de soluciones. ellos mismos.

Consulta o visita a la oficina

Se trata de visitas de los agricultores a la oficina donde, sin embargo, no es muy utilizada principalmente por la distancia que se tiene que recorrer para llegar a estas oficinas, por la incertidumbre de encontrar al profesional, problemas con el transporte y timidez en presentar sus problemas en un ambiente ajeno a sus costumbres.

2.3.2 Métodos grupales

Birbaumer, (2011) indica que Un enfoque de grupo es aquel en el que técnicos o especialistas establecen contactos con varios fabricantes. Incluso con recursos financieros, materiales y humanos reducidos, se puede formar a un gran número de personas. Esto tiene ventajas en términos de costo y tiempo en comparación con las visitas o consultas a las granjas. Se incentiva más la participación de los beneficiarios al discutir y desarrollar soluciones a problemática del grupo meta o localidad, y permiten a los técnicos o agentes de extensión implementar dinámicas de grupo, acelerar los mensajes y facilitar la toma de decisiones de los productores. Los enfoques grupales clave para el desarrollo incluyen:

Días de campo

Es un enfoque grupal y festival que permite la participación de diferentes productores del área de intervención, donde se utilizan escenarios en vivo para incentivar la adopción de innovaciones, transferir nuevas tecnologías y brindar oportunidades de mejora productiva a los beneficiarios. Le permite observar una variedad de técnicas prácticas e innovadoras en acción.

Demostraciones de métodos

Es un método puntual donde se ve algún aspecto crítico en el manejo de cultivo o riego. Busca mostrar, demostrar y convencer, sobre algún método o técnica de producción establecido. Se comparte las habilidades y experiencia de los productores en concordancia con el técnico o facilitador, donde los agricultores participan presencial y activamente en el tema que se realiza (selección de semilla, fertilización, mantenimiento del sistema de riego etc.)

Demostración de resultados

En este evento se demuestra los resultados obtenidos de la innovación aplicada. Es una presentación de resultados en una parcela o unidad de producción a un grupo de productores mostrando el efecto de una serie de operaciones/métodos utilizados.

Giras Agronómicas

Su propósito es visitar, observar, comparar y analizar el progreso tecnológico en otros lugares y condiciones, en diferentes etapas de desarrollo, y comprender el proceso de introducción de nuevas innovaciones incluso en entornos de producción similares.

Capacitación

Estas capacitaciones complementan los enfoques descritos anteriormente y están diseñadas para fortalecer áreas específicas del proceso identificadas como débiles. Se considera una sala especial de apoyo dentro del curso. De ser posible, este proceso debe ser guiado por alguien especializado en el tema que se está desarrollando.

2.4 PROGRAMA SUBSECTORIAL DE IRRIGACIONES(PSI)

Es un programa de riego especializado dependiente del Ministerio de Agricultura que se creó a principios de 1997 en respuesta a graves problemas en los sistemas de riego costeros del Perú y para apoyar mayores rendimientos y productividad agrícolas. , tiene como objetivo mejorar la eficiencia y sostenibilidad del sistema de riego del valle. La PSI fue diseñada para mejorar el riego en áreas agrícolas ya cultivadas, en lugar de introducir esquemas de riego en nuevas áreas. Para ello, además de proporcionar asesoramiento y formación, la Organización de Agua de Riego (OUA) trabaja para rehabilitar y mejorar los sistemas de riego colectivo existentes e introducir métodos modernos y eficientes de gestión del agua sobre el terreno.) y proporcionar tecnología para ayudar a los usuarios que se benefician del riego tecnificado (Ministerio de agricultura,2010)

2.4.1 PSI Sierra

Es un proyecto financiado por Banco Mundial cuyo principal objetivo fue mejorar la producción agrícola en la región andina a través de la asistencia técnica, la asesoría en finanzas y el fortalecimiento de la organización de productores y usuarios de riego. (Olano, 2008).

El objetivo específico o de desarrollo del programa es mejorar la capacidad técnica, financiera y de gestión de las organizaciones de usuarios y agricultores en ciertas zonas de la región montañosa, mejorando la infraestructura de riego colectiva y subdistrital, mejorando las prácticas de gestión de la OUA y una mejor coordinación. Formalizar sistemas de riego, cadenas productivas y derechos de agua (Ministerio de agricultura,2010).

La brecha entre la demanda y la oferta, obras de rehabilitación y mejoramiento de infraestructura de riego y mejoramiento, obras tecnificadas de riego en el nivel básico, fortalecimiento institucional de las organizaciones de agua de riego, capacitación y asistencia técnica a productores agrícolas de riego y formalización de derechos de uso de agua. La brecha de demanda es muy significativa cuando la demanda supera con creces la oferta existente. Por lo tanto, la estrategia de equilibrio de oferta y demanda propuesta tiene en cuenta la escala de la demanda en función de la prioridad de las áreas de intervención (12 grupos de usuarios seleccionados), y uno de los criterios principales es el potencial de estas áreas para el cultivo. Los criterios de elegibilidad y las condiciones de financiación correspondientes se aplican a los beneficiarios (organizaciones de usuarios y agricultores beneficiarios). De los 34 mapas de usuarios disponibles oficialmente en Sierra Leona, los 12 mapas de usuarios seleccionados son Huancabamba (Piura), Cajabamba, Río Mashcon, Río Chonta-Camarquino (Cajamarca), Callejón Huaylas (Ancash), Mantaro, Tarma (Junín), Huancavelica, Ayacucho, Cusco y Juliaca (Puno)

En consecuencia, se han escalado y cuantificado varios componentes y subcomponentes del programa para garantizar la rehabilitación y mejora de la infraestructura de riego, el riego tecnificado, el fortalecimiento de las instituciones de la OUA, la prestación de asistencia técnica a los agricultores en agricultura de riego y la formalización, el registro y la aplicación de la ley. derechos de agua y otras necesidades. Por tanto, se considera equilibrado. Para filtrar los requisitos, se aplican requisitos o criterios a componentes y subcomponentes específicos para priorizarlos.

Por lo tanto, para las obras de renovación y mejoramiento de la infraestructura de riego, los criterios de elegibilidad del comité se basan principalmente en sus capacidades de gestión (tener personería jurídica, al menos un intermediario de distribución de agua de riego y 50% o más de recuperación de pagos atrasados). y tarifas actuales del agua), así como las condiciones de financiación ofrecidas por el plan, teniendo esencialmente en cuenta la contribución que cada OUA debe hacer para cofinanciar la inversión total requerida. Con base en estos criterios y condiciones, se han determinado las necesidades de financiamiento para atender 14.600 hectáreas y 19.876 beneficiarios. (Ministerio de Agricultura, 2010).

Las necesidades de los agricultores en materia de capacitación y asistencia técnica en agricultura de regadío están directamente relacionadas con proyectos técnicos de riego a nivel de base; por lo tanto, el monto de financiamiento requerido en este caso es para atender 3.500 hectáreas y beneficiar a 2.328 agricultores. Las necesidades de financiación para el desarrollo institucional de organizaciones de uso del agua y la formalización, registro y cumplimiento de los derechos de agua (trabajos de control y medición en zonas de riego) son cubiertas respectivamente por los 12 comités de usuarios seleccionados, en los que participan 170.260 usuarios. hectáreas y 194.391 usuarios de agua de riego.

2.5 VALLE DEL COLCA Y JUNTA DE USUARIOS DEL COLCA

La región de la Sierra incluye 3 vertientes. En la vertiente del Pacífico, se encuentran grandes áreas irrigadas en las montañas y valles de los Andes que utilizan el escurrimiento de agua de lluvia y subcuentas de agua aguas arriba almacenadas en nevados, lagunas y represas. Por encima de los 3.000 metros sobre el nivel del mar, existen microcuencas que utilizan principalmente agua de lluvia y una pequeña cantidad de riego estacional. Sin embargo, las mayores y mejores zonas agrícolas de esta vertiente corresponden a valles costeros creados únicamente por riego.

2.5.1 Cuenca Colca-Chivay

La cuenca Colca – Chivay se ubica a ambos márgenes del río Colca, ecológicamente se caracteriza por estar dentro de las zonas de vida estepa espinoso – montano bajo subtropical, abarca el fondo de la cuenca y estepa – montano subtropical. El fondo de la cuenca se caracteriza por presentar un clima semiárido y templado, con precipitaciones promedios totales anuales alrededor de 300 mm, que oscilan entre 250 a 380 mm y una biotemperatura media promedio anual que oscila alrededor de 14°C. La estepa – montano subtropical, ubicada en los costados alrededor de la cuenca, con precipitación anual entre 460 mm y 368,6 mm. La vegetación natural del fondo del valle ha sido completamente alterada por la actividad humana, reconvirtiendo el suelo al uso agrícola. En los costados alrededor del valle aún se pueden observar restos de vegetación como chilca (*Baccharis polyantha*), tayanca (*Baccharis lanceolata*) y estratos herbáceos perennes, principalmente pastos. (Vara, 2018).

Topográficamente, el relieve de la cuenca ha sido modificado por la construcción de terrazas precolombinas, de las cuales el 60% se encuentran en buen estado, el 30% moderadamente conservado y el 10% casi destruidos y sin uso. Estos sistemas agrícolas están diseñados para uso permanente, es decir, para su uso en cualquier momento ya que estaban dotados de infraestructura de riego, pero con el tiempo y la falta de mantenimiento estos sistemas se han deteriorado y su uso ahora se limita principalmente a las lluvias estacionales. Estos sistemas de terrazas se ubican en superficies denominadas piedemonte o piedemonte y colinas y presentan un terreno con pendiente moderada a fuerte (4-15%). La zona del fondo del valle presenta suelos moderadamente profundos. Estas tierras han estado sujetas a la intervención humana, es decir, son tierras que han sido manejadas según los estándares y prácticas de los agricultores durante muchos años. Suelen ser suelos de textura media. El perfil contiene grava y grava, buen drenaje natural, escurrimiento superficial moderado y sus propiedades químicas son de neutras a ligeramente alcalinas (pH: 7,0 – 7,4) Vara, 2018).

Actualmente, las tierras agrícolas de la región están dominadas por cultivos estacionales. El cultivo a gran escala se produce sólo en la temporada de lluvias, con tecnología baja a media y poca o ninguna asistencia técnica. En general, una gran parte de la cuenca se dedica a la producción de cultivos, principalmente cultivos de subsistencia (maíz, patatas, trigo, cebada, hortalizas, etc.), y una superficie menor se dedica a cultivos de regadío, como algunos cultivos forrajeros (cebada), avena, alfalfa y microvegetales) con agua de riego, es decir, en la estación seca (Vara, 2018).

2.5.2 Subcuenca del Río Colca

La subcuenca del Colca está ubicada en el extremo Nor-Oriental de la provincia de Arequipa en la zona sur del país. La superficie total es de 11.695,57 km² divididos en 21 distritos, 16 de los cuales están situados en la provincia de Caylloma y el resto en la provincia alta de Castilla. La población es de 37.584 habitantes y la densidad media es de 5,02 habitantes/km². El principal centro de población del valle de Colca es Chivay, la capital de la provincia de Caylloma, con una población de 4.032 habitantes. Esto se debe a su ubicación geográfica en la parte central de la subcuenca, cerca de la margen izquierda del río Colca y la intersección de las principales carreteras de la región de Caylloma. El río Colca es un eje crucial en la configuración de la jurisdicción regional. El área de la subcuenca del río Colca se encuentra entre 14°45'49' y 15°58'22' de latitud sur y 70°50'28' y 72°36'15' de longitud oeste. Al norte limita con los departamentos de Condesuyos (Arequipa) y Espinar (Cusco); y en el sur se encuentran los distritos de Arequipa (Arequipa) y los distritos de Lluta y Huanca de la provincia de Caylloma (Arequipa) ; al este se encuentran los departamentos de Lampa y San Román (Puno) y al oeste se encuentran los departamentos de Castilla (Arequipa) (Morales, 2016).

La subcuenca del Río Colca está constituida por dos grandes unidades de relativa homogeneidad, la unidad del Valle del Colca y la zona alto andina correspondiente a la provincia de Caylloma, extendiéndose también hacia la zona alto andina de la provincia de Castilla. El territorio de la subcuenca ocupa gran parte a la cuenca del río Colca-Majes-Camaná (62%), que a nivel de cuencas está limitada por el norte con la cuenca del río Apurímac; al sur-sureste con la cuenca del río Quilca y la cuenca del río Sigwas y al oeste con la cuenca del río Ocoña (Morales, 2016).

Vale la pena considerar otra delimitación interna en el caso particular de la subcuenca del Colca, que diferencia la cuenca alta del Colca o cuenca de recepción (afluentes del Colca y valle) y la cuenca media o canal de escurrimiento (laderas y cañón). Conforman la subcuenca del Colca en la provincia de Caylloma los distritos de la margen derecha de dicho río, en donde se ubican Coporaque, Ichupampa, Lari, Madrigal, Sibayo, Tapay, Tuti, Andahua, Ayo, Chilcaymarca, Choco, Chachas y Orcopampa. Los distritos de la margen izquierda son Chivay, Achoma, Cabanaconde, Callalli, Maca, Huambo y Tisco. El distrito de Yanque tiene terrenos en ambos márgenes y la naciente del río Colca está en el distrito de San Antonio de Chuca (Morales, 2016).

El mapa de la micro región del Colca puede apreciarse en la Figura 1 a continuación.



Figura 1. Micro región del Colca

Fuente: Robinaet al. (1995)

El valle del Colca presenta 16 centros poblados, a diferentes altitudes. Las poblaciones de la región puna que se encuentran a la margen derecha del río Colca por los 3,700 msnm son Tuti y Sibayo,; y los de la margen izquierda Callali, Canocota y Tisco. En la zona intermedia están las regiones quechua y suni, de los 3,350 a 3,650 msnm, en la margen derecha se sitúan los centros poblados de Coporaque, Ichupampa, Lari, Madrigal y Tapay; y por su parte Chivay, Yanque, Achoma, Maca y Pinchollo al margen izquierdo. En la zona de quechua baja se encuentra la población de Cabanaconde a 3,287 msnm. Entre Tisco y Cabanaconde hay 100 km de distancia, y una carretera afirmada que conecta los centros poblados de la margen izquierda. A partir de Chivay y de Yanque hay trochas que conectan las poblaciones de la margen derecha del Colca y existe un puente colgante en Cabanaconde que comunica hacia Tapay y los pueblos del otro lado del río. Chivay es la capital provincial de Caylloma y el principal centro poblado del valle del Colca (Mendoza,2010).

La población de Chivay, capital de la provincia, tuvo un incremento significativo desde el censo de 1961. Sin embargo, la mayor parte de los otros distritos redujeron su población, en algunos casos de forma importante como los distritos de Cabanaconde, Maca, Madrigal, Tapay y Yanque. La migración fue principalmente a Chivay, y las ciudades de Arequipa y Lima en búsqueda de trabajo y acceso a mejor educación. Otros distritos que aumentaron su

población desde el censo de 1961 son Callali, Coporaque, Lari, Tisco y Tuti, aunque ligeramente o de forma moderada (Mendoza,2010).

Los cultivos agrícolas y la ganadería generan suficientes ingresos para la alimentación básica de la población en el valle del Cola. Estas poblaciones no son autosuficientes para un nivel de vida óptimo, pero pueden suplir sus necesidades alimenticias mientras haya buenas cosechas. La pobreza es transversal a todas las regiones del Perú, sin embargo, es relativa en el valle del Colca porque la población satisface sus necesidades de vivienda, poseen medios de producción como chacras y animales para crianza, y los centros poblados cuentan con electricidad, carreteras de comunicación, servicio de transporte y alimentos (Mendoza,2010).

2.5.3 Junta de Usuarios del Colca, Cuenca Camaná - Majes

La Junta de Usuarios del Distrito de riego Colca-Sihuas-Chivay es la organización de base que engloba a los usuarios de riego de la parte alta de la provincia de Caylloma, representando a un total de 7,500 familias que conducen aproximadamente 10,378.66 ha entre cultivos y pastos naturales. Es integrante de la Junta Nacional de los Distritos de Riego del Perú y está en la Jurisdicción de la Administración Local del Agua Colca –Siguas - Chivay. Es parte de la Región Agraria de Arequipa y del Distrito de Riego Colca-Siguas. El Distrito de Riego abarca la macro cuenca Colca Majes-Camaná, desde las altas punas de Condorama hasta el valle de Camaná en la costa desembocando al océano Pacífico. El valle de Colca propiamente dicho es jurisdicción del subdistrito de Riego del Colca, con su sede en Chivay. A su vez el subdistrito de Riego del Colca se subdivide en cuatro sectores de riego: Condorama, Chivay, Lari y Cabanaconde; y 31 Comisiones de Regantes y 16 comités de riego (Vara, 2018). Las comisiones son parte de 12 distritos de la parte media y alta de la provincia de Caylloma, y cada comisión de regantes tiene representación ante la Junta de usuarios mediante uno o dos representantes de su directiva y dos delegados en la Asamblea general de la junta de usuarios (Mejía, 2006).

Las Comisiones de Regantes y los Comités de Riego son organizaciones locales en constante comunicación con su Subdistrito de Riego. Las Comisiones y los comités tienen la función de designar uno o más regidores de agua rotándose el cargo. Los regidores o también llamados yaku alcaldes en el valle, distribuyen el agua de riego, ya sea en todo el ámbito de la comunidad o irrigación o en forma descentralizada (Mendoza, 2010).

Los centros poblados de la margen izquierda se relacionan a 19 comisiones, con 6918.89 ha bajo riego, correspondientes a 20 728 predios y 4140 usuarios. Las otras 12 comisiones son de localidades de la margen derecha, correspondiéndoles 2720.35 ha para 12 175 predios y 2167 usuarios. En el ámbito de acción de la Junta existen tres sistemas de riego bien definidos, uno que depende básicamente del agua regulada del Canal Majes (5 comisiones), otra el agua combinada entre los sistema regulado y no regulado (8 comisiones) y sistema no regulado de manantiales (18 comisiones). En la década de 1970 el Proyecto de Irrigación Majes, construyó un canal de derivación que recorre el valle por la margen izquierda del río Colca. En su trayectoria, se han aperturado 27 válvulas con un total de 1440 L/s, destinándose principalmente al mejoramiento de riego con módulos de riego que varían de 0.29 a 0.83 Lps/ha. Su ámbito de intervención abarca 15 distritos de la provincia de Caylloma. Altitudinalmente se encuentra ubicada desde los 2500 hasta los 4800 msnm. La junta trabaja en los temas de manejo de personal, inspecciones, supervisión de proyectos de mejoramiento de infraestructura, supervisión de proyectos de riego tecnificado, inventario de fuentes de agua, hidrometría, distribución de agua, inventario de la infraestructura hidráulica, formalización de uso de agua (agrícola, poblacional, recreativo, minero, pecuario, energético) y otros (Vara, 2018). Las tierras de cultivo bajo riego de las 31 comisiones de regantes de la Junta de Usuarios del Colca se aprecian en la Tabla 1 a continuación.

Tabla 1. Área bajo riego de la Junta de Usuarios del Colca

Nº Comisiones de regantes	Área bajo riego(ha)	Nº de usuarios	Nº de predios
1 AchomaAnansaya	622	282	1573
2 AchomaUrinsaya	617	318	1560
3 Canocota	185	117	998
4 Chivay Anansaya	240	319	813
5 Chivay Ccapa	106	121	322
6 Chivay Urinsaya	200	471	916
7 Coporaque	443	323	2280
8 Cosñirhua Malata	85,75	88	424
9 Tapay	80	130	395
10 San Juan de Chuccho	50	66	247
11 Huambo Campiña	690	250	1745
12 Huambo Chinini	200	170	506
13 Huambo Zona Regulada	126,97	116	223
14 Ichupampa	441,81	265	1667
15 Lari	530	300	1340
16 Llanca	60	100	296
17 Llatica	40	34	198
18 Maca Anansaya	559,26	342	1673
19 Maca Urinsaya	308	160	1525
20 Madrigal	370	261	2828
21 Sibayo Cuenca Alta	20	94	99
22 Tuti	360	298	1478
23 Yanque Anansaya	709,66	488	1851
24 Yanque Urinsaya	239,79	208	923
25 Pinchollo	590	170	2180
26 Cabana conde Campiña	720	355	4187
27 Castropampa	381	99	270
28 Las Joyas	180	119	119
29 Media Luna	174	87	87
30 Villa El Colca	150	76	76
31 Acpi	160	80	104
Totales	9.639,24	6307	32903

Fuente: Mendoza (2010)

En el Perú ha habido varios modelos de organización social del riego a lo largo de la historia. La forma de organización durante el incanato fue probablemente el más racional y efectivo en la sierra. La agricultura era en aquella época la actividad productiva más importante sostén de la sociedad, y se cimentaba en una estructura fija de cultivos y una eficiente gestión del agua para riego. Durante este periodo se lograron construir y mantener grandes canales y reservorios con una administración centralizada del estado inca, que se apoyaba delegando jerárquicamente hasta los curacazgos (Mendoza, 2010).

Los andes son un territorio complejo para lo cual se necesitaba un régimen autoritario que planificara centralizadamente la gestión de las temporadas de lluvias, las dificultades geográficas y el déficit hídrico. Este eficiente sistema colapsa con la conquista española en la época colonial, cuyo sistema político priorizó el uso de mano de obra en minería, obrajes y construcción de iglesias y viviendas. Toda la infraestructura productiva del periodo histórico anterior se deteriora rápidamente por la nueva organización social del riego del nuevo sistema político imperante. Las Leyes de Indias definieron regidores de agua y varayocs, cuya función era la gestión del riego y parte de la actividad agrícola de las poblaciones indígenas. En algunas regiones esta forma de organización sobrevive hasta la actualidad en la figura de los varayocs de las comunidades, y los regidores, también llamados jueces de aguas, cumplieron sus funciones administrativas hasta 1969. Los decretos en el siglo XIX durante la república y la Dirección de Aguas de 1911 del gobierno central se favorecieron únicamente los intereses de los grandes latifundistas y terratenientes, dejando a los pequeños agricultores y a las comunidades campesinas vulnerables (Mendoza, 2010).

Es en la Reforma Agraria del gobierno revolucionario de las fuerzas armadas presidido por el general Juan Velasco Alvarado, que se moderniza el riego en el país. Este gobierno promulga el Decreto Ley N° 17716 de Reforma Agraria en 1969 afectando grandes y medianas haciendas de terratenientes en favor de los campesinos, y promulga una Nueva Ley de Aguas, por Decreto Ley N° 17752 el mismo año remplazando la ley de 1911 ya desfasada. En el artículo 1 declara que: “Las aguas, sin excepción alguna, son de propiedad del Estado y su dominio es inalienable e imprescriptible”. Esta ley otorgaba al estado la administración del agua de forma centralizada de acuerdo a su uso y establecía los objetivos y los mecanismos de regulación de su justa distribución con funcionarios públicos legalmente reconocidos. El Ministerio de Agricultura y Pesquería fue ente rector de la gestión del agua. Las Administraciones Técnicas de los Distritos de Riego se sectorizaron

en zonas agrarias y tuvieron la función de ordenar, planificar, administración y solucionar controversias y problemas surgidos del uso social del agua de riego. Los distritos de riego tienen adscritas sus Comisiones de Regantes, cuyas directivas se elegían cada dos años de forma democrática por sus miembros. En casos especiales se designaban Comités de Regantes para espacios de localidades específicas y comunidades campesinas. Las Comisiones de Regantes se estructuraban con los cargos de presidente, vicepresidente, secretario, tesorero, fiscal, dos vocales y el regidor de aguas. El regidor de aguas tenía un papel preponderante en la distribución del agua de riego, refrendado orgánicamente por la autoridad de su Comité. Esta forma de organizarse ha permanecido vigente con algunas modificaciones en las leyes de recursos hídricos posteriores (Mendoza, 2010).

El área de influencia de la Junta de Usuarios de Riego del Colca tiene pendientes pronunciadas, hay déficit de recursos hídricos y la profundidad del cauce del río Colca que representan un desafío que propició la innovación agraria y de manejo del agua. Con el fin de aumentar tierras aptas para la agricultura, en secano y bajo riego los antepasados de esta zona idearon andenes o terraplenes artificiales para facilitar el manejo de cultivos para alimentar a la población (Mendoza, 2010).

Los andenes pudieron generar espacios con aptitud agrícola ante la escasez de parcelas en espacios. Hay evidencia arqueológica desde Coporaque hasta Cabanaconde, de infraestructura agrícola de antiguos pueblos como los collaguas, cabanas y por los incas. Desde aquellos tiempos la zona podía asegurar la alimentación de su población así como pagar los tributos y tener excedentes para la comercialización. Las ancestrales herramientas agrícolas de la chaquitaklla y la azada siguen utilizándose en andenes y pendientes pronunciadas, también la barreta, la lampa y la yunta de bueyes y caballos. La mecanización de la preparación del suelo solo es viable en los campos de relieve plano. La infraestructura de riego a lo largo de la historia fue clave para el éxito de la agricultura en esta región. Desde la época prehispánica, la implementación de canales para transportar el agua y reservorios, fue una política exitosa de los habitantes del valle (Mendoza, 2010).

Los andenes son paisaje cultural de la mini cuenca del Colca, desde Chivay y Coporaque hasta Cabanaconde, Tapay y Huambo. Aportaron mucho para el éxito de la actividad agrícola a pesar de las dificultades climáticas, la altitud y calidad de los suelos. La infraestructura hidráulica para conducir agua desde fuentes como manantiales y riachuelos a parcelas y andenes permitió aumentar la producción de cultivos. Las acequias y estanques

complementar los canales de riego; irrigando las tierras de cultivo y almacenando agua en tiempos de escasez, respectivamente. Este sistema como es lógico debía funcionar socialmente a través de responsables que cumplieran funciones de gestión del agua y las actividades de mantenimiento. En el presente los regidores de agua cumplen estas funciones legalmente, considerándoseles yaku alcaldes de acuerdo a sus usos y costumbres, en un sincretismo cultural de las normas legales del estado peruano y las tradiciones de las comunidades. Estas incluyen rituales del agua para evitar su escasez, realidad característica a lo largo de la historia del valle. Es muy importante la gestión de los riachuelos nacientes en ambos lados de la mini cuenca y de los manantiales presentes en el sistema fractal de montañas y cerros. La disponibilidad de agua está estrechamente relacionada con las precipitaciones y el deshielo de las zonas altas de la cabecera de cuenca. Tradicionalmente la cosmovisión del lugar vinculaba la buena relación con la naturaleza y sus deidades con la cantidad y calidad de las cosechas, que dieron origen a creencias, rituales y costumbres que perduraron en el tiempo. En este sentido la Iranta es el acto ceremonial de las comunidades campesinas del valle solicitando a los apus la disponibilidad de agua; ofrendando a cambio sullu, untu y coca para la mesa sagrada. El yana es la figura que dirige el ritual con sabiduría, que junto a la comitiva y sus ayudantes realiza el ritual de “pago” a la tierra. Existe la fiesta histórica del yarqaaspiy en el valle del Colca, que se basa en la creencia de proyectarse al futuro de la relación inseparable hombre-naturaleza (Mendoza, 2010).

Las fuentes de agua e infraestructura de riego en el valle del Colca, figuran en la Tabla 2 a continuación.

Tabla 2. Fuentes de agua e infraestructura de riego del valle del Colca

Nº	Comisiones de regantes	Manantiales	Válvulas	Canales	Reserv.
1	Achoma Anansaya	5manantiales	5válvulas	5	5
2	Achoma Urinsaya	10manantiales	2válvulas	3	5
3	Canocota	4manantiales	1válvula	2	2
4	Chivay Anansaya	3manantiales	1válvula	3	2
5	Chivay Ccapa	3manantiales	2válvulas	2	
6	Chivay Urinsaya	2manantiales	1válvula	3	1
7	Madrigal	7manantiales		3	3
8	Sibayo	2manantiales		1	2
9	Lari	10manantiales		2	5
10	Llanca	2manantiales		2	3
11	Tuti	3manantiales		2	4
12	Coporaque	10manantiales		5	5
13	Cosñirhua Malata	3manantiales		2	3
14	Tapay	1manantial		2	3
15	San Juan de Chuccho	3manantiales		1	2
16	Huambo Campiña			1	4
17	Huambo Chininí		1válvula	1	1
18	Huambo Zona Regulada		1válvula	2	
19	Ichupampa	4manantiales		2	5
20	Llatica	3manantiales		3	
21	Maca Anansaya	12manantiales	2válvulas	1	2
22	Maca Urinsaya	10manantiales	1válvula	1	5
23	Yanque Anansaya	2manantiales	1válvula	1	5
24	Yanquerinsaya	1manantial	1válvula	1	2
25	Pinchollo	1manantial	2válvulas	3	
26	Cabanacon de Campiña	1manantial		3	2
27	Castropampa		1válvula	1	1
28	Las Joyas	1manantial		1	1
29	Media Luna		1válvula	1	1
30	Villa el Colca		1válvula	1	
31	Acpi		1válvula	1	
Totales		103fuentes	26válvulas	62	74

Fuente: Mendoza (2010).

La cuenca cuenta con 103 fuentes de agua, 62 canales principales y 74 embalses. Además de esta infraestructura, existen 26 válvulas de canal que desvían agua del reservorio de Condorama a los arenales de Sihuas, lo que beneficia a las comunidades de la margen izquierda. Muchos canales y reservorios están revestidos de cemento para aprovechar mejor el riego; También hay varios proyectos para represar lagunas naturales para aumentar el flujo de agua. Gracias a estas mejoras e inversiones alentadas por ONG y agencias

gubernamentales, la agricultura de regadío está en auge. Desde la época prehispánica, la constante falta de agua de riego ha dado lugar a una ideología de consagración de la naturaleza, cuyo ideal es mantener un equilibrio entre los humanos y los dioses ambientales. Los agricultores del valle de Colca no han olvidado sus tradiciones ni su fe en sus dioses de la montaña, lluvia, trueno, agua y camaquenses, que son quienes "fomentan" la lluvia abundante para que el agua siempre fluya. Para mantener una buena relación con la deidad reivindicativa del agua y la madre Tierra, que daba origen a sus frutos, en la antigüedad se introdujeron ritos y rituales dedicados a los dioses de la naturaleza. La costumbre de la comunidad campesina de reparar los canales y embalses cada año es también "pagar" el agua del manantial a los apus montaña Mismi, Hualca Hualca para agradecerles su amabilidad y pedirles lluvia y una fuente constante de agua. En estas ceremonias, conocidas como yarqaaspiy, son los yaku alcaldes o miembros de la junta de agua, presiden las ceremonias y trabajan con la participación obligatoria de los usuarios de la comunidad. La agricultura de regadío en el valle de Colca se complementó con este complejo sistema de rituales religiosos, que todavía está muy extendido. (Mendoza,2010)

La Junta de Usuarios del Valle del Colca es una de las más pobres en cuanto a ingresos económicos, dado que los agricultores que la integran son minifundistas y producen para el autoconsumo. La estructura orgánica de la Junta de Usuarios del Valle del Colca está constituida por un presidente, un vicepresidente, un secretario, un tesorero, un protesorero y dos vocales. Además, se cuenta con un gerente y una secretaria-contadora. Básicamente funciona en torno al 40 % de los ingresos provenientes de la tarifa del agua, cuya recaudación en el valle es alrededor del 47 %. Algunas comisiones no exigen el pago a sus usuarios; algunas gastan sus recursos y no depositan o son renuentes a pagar y retrasan sus pagos uno o dos años. Para paliar el problema de los pagos, se han implementado algunas medidas para incentivar el cumplimiento del pago. Entre estas destacan las capacitaciones sobre la Ley de Aguas y sobre temas referidos a la contabilidad. Para conseguir los ponentes se han hecho convenios con el gobierno regional y la Administración Técnica de los Distritos de Riego. Por otro lado, con la colaboración de personal técnico se hacen perfiles para los que cumplen y, en algunos casos, se facilita materiales como cemento. Estos incentivos se gestionan con la municipalidad y solo para algunas comisiones de regantes(Mejía, 2006).

Las principales actividades agropecuarias en el año en el valle pueden apreciarse en la Tabla 3.

Tabla 3. Calendario anual de actividades agropecuarias en el valle del Colca

MES	ZONA GANADERA		ZONA AGROPECUARIA	
	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER
ENERO	Esquila mayor	hilado	Labores agrícolas, riego y aporque	Cuidado de animales y labores agrícolas
FEBRERO	Alpacas: parición y empadre	tejido y pastoreo de ovinos	Cosecha de Habas verdes choclo	Cuidado de animales y labores agrícolas
MARZO	Alpacas: Chalq' coche y tintache		inicio de cosechas de papa y otros	Cuidado de animales y labores agrícolas
ABRIL	Traslado del ganado a zonas altas	hilado y cuidado del ganado	cosecha de papa	Cuidado de animales y labores agrícolas
MAYO	Saca ganado: Venta de carne y charqui	hilado y cuidado del ganado	Cosecha general	Cuidado de animales y labores agrícolas
JUNIO	Confesión de sogas y viajes por productos	hilado y cuidado del ganado	Cosecha general	Cuidado de animales y labores agrícolas
JULIO	Viaje al valle por granos	hilado y cuidado del ganado	Arreglo de andenes y canales de riego	Cuidado de animales y labores agrícolas
AGOSTO	Continúa el viaje por productos	hilado y cuidado del ganado	Arreglo de andenes e inicio de siembra	Cuidado de animales y labores agrícolas
SETIEMBRE	Ayuda a hilar y pastar el ganado	hilado y cuidado del ganado	Siembra de haba, trigo y cebada	Cuidado de animales y labores agrícolas
OCTUBRE	Ayuda a hilar y pastar el ganado	hilado y cuidado del ganado	Siembra de maíz y tubérculos menores	Cuidado de animales y labores agrícolas
NOVIEMBRE	Arreglado de la casa: Relechado	hilado y cuidado del ganado	Siembra de papa y cebada cervecera	Cuidado de animales y labores agrícolas
DICIEMBRE	Esquila y venta de fibra de alpaca	hilado y cuidado del ganado	Siembra de cebada y alfalfa	Cuidado de animales y labores agrícolas

Fuente: Mejía (2006)

III. DESARROLLO DEL TRABAJO

3.1 DETERMINACIÓN CONTEXTUAL DE LA EXPERIENCIA

El programa del PSI Sierra realizó estudios de línea de base para la formulación del perfil y expediente del proyecto, así como durante su ejecución para monitorear las variables e indicadores que permitieron su evaluación final.

3.1.1 Ámbito geográfico de la experiencia

El Consejo de Usuarios del Valle del Colca (JUVC) se encuentra ubicado en la provincia de Caylloma, provincia de Arequipa, como se muestra en la Figura 2.



Figura 2. Ubicación geográfica de El Colca - Arequipa, Perú

El río Colca se constituye en el eje determinante en la disposición de las jurisdicciones distritales. La subcuenca del río Colca está constituida por dos grandes unidades de relativa homogeneidad, la unidad del Valle del Colca y la zona alto andina correspondiente a la provincia de Caylloma, extendiéndose también hacia la zona alto andina de la provincia de Castilla.

Geográficamente, está ubicado en el valle de Colca en las orillas izquierda y derecha del río Colca a una altitud de 2850 a 3847 m.s.n.m., con coordenadas UTM entre 8271254 a 8275315 de latitud sur y 222450 a 223980 de longitud oeste como se muestra en la Figura 3.

Ubicación Valle del Colca

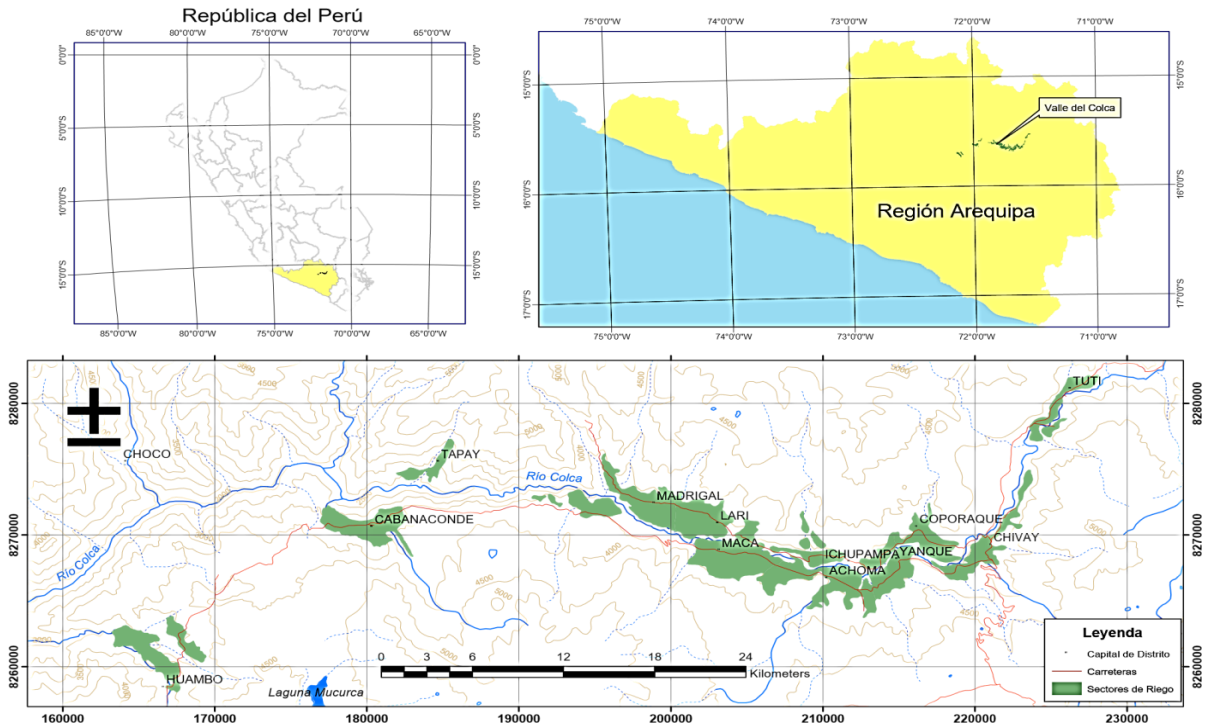


Figura 3. Ubicación Valle del Colca

La oficina del Consejo de Usuarios del Valle del Colca está ubicada en el distrito de Chivay, a 165 km de Arequipa y a 115 kilómetros de Chivay a Huambo (el consejo de usuarios más alejado de Chivay)

La subcuenca del Colca está ubicada en el extremo Nor-oriental de la provincia de Arequipa en la zona sur del país. La superficie total es de 11.695,57 km², divididos en 21 distritos, 16 de los cuales están situados en la provincia de Caylloma y el resto en la provincia alta de Castilla. La población es de 37.584 habitantes y la densidad media es de 5,02 habitantes/km². El principal centro de población del valle del Colca es Chivay, la capital de la provincia de Caylloma, con una población de 4.032 habitantes. Chivay está ubicado geográficamente en el centro de la subcuenca, cerca de la margen izquierda del río Colca y en el cruce de las principales carreteras de la provincia de Caylloma.

3.1.2 Situación hidrográfica

Asimismo, el Valle del Colca se ubica en la cuenca hidrológica Camaná-Majes-Colca y en la subcuenca del río Colca.

La ubicación geográfica, política e hidrográfica de la cuenca Camaná-Majes-Colca se aprecia en la Figura 4 a continuación.

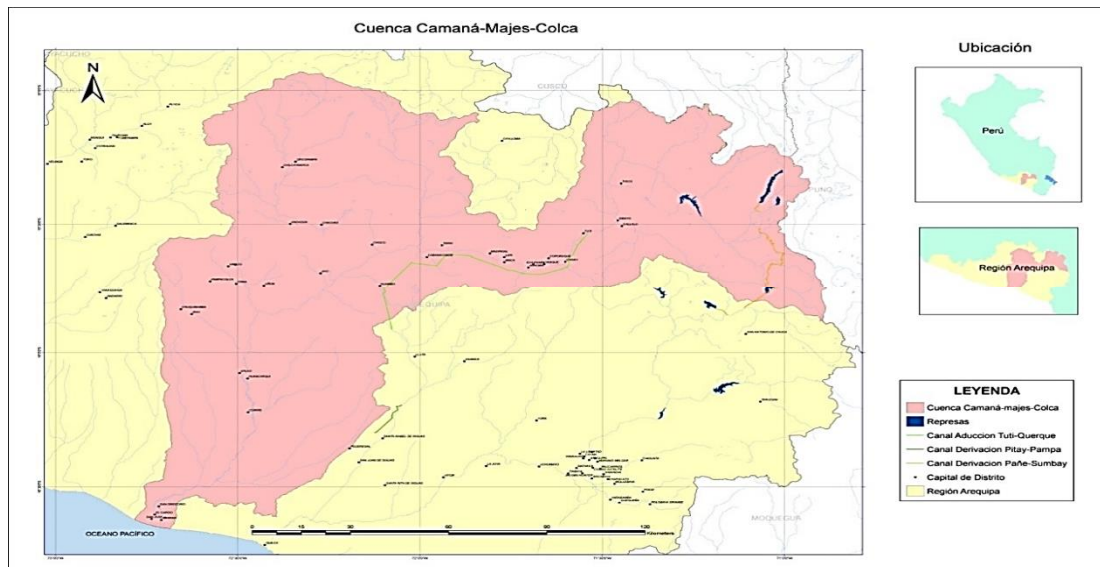


Figura 4. Cuenca Camaná-Majes-Colca

Las principales fuentes de abastecimiento de agua para algunas partes del valle de Colca son los manantiales, el deshielo y el canal de Majes, que cuenta con 21 válvulas y que complementa el riego del Departamento de Riego en la margen izquierda del valle con un caudal total de 1494 L/s dividido por 21 válvulas. El caudal del módulo de riego varía desde 0,27 L/s/ha en la margen derecha del valle hasta 0,6 L/s/ha en la margen izquierda de la cuenca del Canal de Majes.

En cuanto a la disponibilidad de agua, podemos afirmar que consta de 3 tipos:

- Sistema de riego regulado con agua extraída del Canal de Majes.
- Sistemas de riego no regulados, agua extraída de arroyos y manantiales
- Sistema de riego combinado, donde se fusiona el agua del canal de Majes con el agua de los arroyos.

Las fuentes y la disponibilidad hídrica en caudales de L/s se figura en la Tabla 4.

Tabla 4. Recursos Hídricos del Valle del Colca

COMISION DE REGANTES	Canal Majes Caudal (l/s)	Rio (nevados) Caudal (l/s)	Manantiales Caudal (l/s)	Total
31	1354.00	715.75	2536.10	4605.85

Fuente: Registro de recopilación de aforos puntuales por la ATDR Colca Sigvas Chivay.

3.1.3 Situación climatológica

Precipitación

A juzgar por las precipitaciones registradas en la estación de Chivay, la precipitación media anual es de unos 473 mm, por lo que, según la distribución total de las precipitaciones, sus valores caen en la zona climática semiárida, lo que corresponde a la clasificación por zonas de vida de Matorral Desértico Montano (Md – M), según Holdridge

En la cuenca superior del valle de Kolka, las precipitaciones superan los 500 mm y los períodos secos se alternan con años normales y húmedos, con períodos de unos 10 a 13 años y períodos cortos de 4 a 6 años asociados con El Niño

Temperatura

La región del valle de Chivay-Valle del Colca tiene un clima montañoso seco con temperaturas medias anuales en Sierra. Según los registros históricos de la estación meteorológica de Chivay se hacen las siguientes referencias:

- Temperatura media anual = 11.46 °C
- Temperatura mínima media mensual = 2.08 °C
- Temperatura máxima media mensual = 19.78 °C

Evaporación Total

Este parámetro climático, tiene un promedio total anual en el Valle del Colca de aproximadamente 3.48 mm. Existe más evaporación en los meses de septiembre y octubre.

Humedad Relativa

La humedad relativa considerando la información de Sibayo y el Pañe, disminuye a razón de 0.4 a 1.1 cada cien metros. El aire se torna más seco con el aumento de la altitud, debido a ello los gradientes térmicos son muy marcados y los valores son más elevados durante el verano a raíz de la insolación más intensa en dicho periodo.

La diversidad de pisos altitudinales, asociados a la latitud, longitud, el relieve y la exposición, y otros factores como la cercanía de fuentes de agua, determinan la presencia en el valle del Colca de una variedad de climas preferentemente fríos. Para determinarlos hay que considerar la precipitación, la humedad y la temperatura, las cuales están ligadas a la altitud, dándose un incremento de las lluvias.

3.1.4 Actividades productivas

Las actividades productivas del valle de Colca están dominadas por las actividades agrícolas, seguidas del turismo recreativo y las actividades mineras.

El Valle del Colca es actualmente uno de los mayores atractivos turísticos del Perú y un atractivo turístico mundial, ya que contiene la garganta más profunda del mundo (3670-3200 m. Profundo), restos arqueológicos y pinturas rupestres con importante valor cultural; Las artesanías de Kolka con hermosas expresiones del folclore suelen exhibirse durante las fiestas tradicionales, las más famosas de las cuales son Wititi, Qamili, Tincachi; aguas termales desde Cailom hasta Canco, entre otros Su composición química (Ca, Zn, Fe, C, etc.) lo hace saludable, géiseres de Pinchollo, Cabanaconde y Tapay; el sistema agrícola cuenta con un majestuoso sistema de canales y el mayor número de andenes del país; Esto convierte al valle en un gran atractivo turístico para turistas de todo el mundo.

3.1.5 Actividad agrícola

La principal infraestructura agrícola del valle de Kolka consta de plataformas. La función principal de las terrazas es controlar y absorber el agua de riego, reduciendo el riesgo de pendientes, erosión y deslizamientos, así como los efectos de las heladas y la sequía. La plataforma crea condiciones microclimáticas favorables para los cultivos en función de los cambios diarios. Estas plataformas suelen estar equipadas con impresionantes sistemas de canales y embalses para aprovechar el derretimiento del hielo y el agua de manantial.

La zona cuenta con cultivos de secano y otros cultivos de regadío. No hay suficiente lluvia. En Calcuta, como en todo el país, la tierra es venerada como la Pachamama, la portadora del agua, la madre de nuestros frutos. Después de la limpieza de los canales y de las duras jornadas que culminaron con la fiesta que comenzaba en agosto, llegó el momento de arar los campos y sembrar las semillas.

3.2 ACTIVIDADES Y PROCESOS DESARROLLADOS POR EL PSI SIERRA EN EL COLCA

3.2.1 Resultados por Componentes

El programa corresponde a los componentes y subcomponentes del Componente A: Modernización y renovación de sistemas de riego; Parte B: Modernización de las aguas subterráneas; Componente C: Fortalecimiento institucional y apoyo a la producción y el comercio, incluyendo 2 subcomponentes: C.1) Capacitación en Organización de Uso del Agua (OUA), C.2) Provisión de asistencia técnica a agricultores en el campo de la agricultura de riego; Parte D: Derechos de uso de agua, que incluye 3 subsecciones: D.1) Formalización de derechos de agua, D.2) Registro administrativo de derechos de agua y D.3) Técnica de medición y control de áreas de riego. Este trabajo se ocupa más del C.2. subsección de asistencia técnica a los agricultores en relación con la agricultura de regadío que incluye difusión y sensibilización. Las estrategias para lograr los objetivos de este subcomponente se planifican en tres direcciones: riego, manejo de cultivos y manejo comercial.

Para el caso del Componente A de modernización a nivel de infraestructura de riego, en el Valle del Colca se intervino siete comisiones de regantes, ejecutándose siete obras y siete proyectos con S/. 224 000 en costos de estudios y un presupuesto ejecutado de S/. 4 598 205, que representó el 9,78% de la inversión del PSI Sierra. Se mejoró la infraestructura de riego

ampliando canales y aumentando número de bocatomas y reservorios. Esto permitió disminuir el tiempo de frecuencia de riego donde realizaron las obras de mejoramiento a la mitad de días aproximadamente, en algunos casos de 20 a 8 días, lo que demuestra que realizando acciones de mejoramiento de la infraestructura mejora la eficiencia de riego, en este caso la conducción, y se ha logrado una mejora en el uso de la intensidad de la tierra (doble campaña). También mejoró la conducción y captación de agua, lo que implicó un aumento del área irrigada para el agricultor. Por otro lado, mejoró la distribución del agua durante el año pues antes, en la época de estiaje se perdía el agua en la acequia/canal y no llegaba a las chacras. Esto se traduce en que los productores aumentaron el área regada, sus rendimientos fueron mejores pues el agua es usada en el momento más oportuno y en la cantidad adecuada; y algunos productores logran más de una campaña en el mismo año. Los agricultores manifestaron su satisfacción por un uso eficiente y eficaz del agua de riego en tiempo y cantidad, lo cual fue recogido en los talleres de evaluación efectuados.

En el Componente B de implementación de sistemas de riego a nivel parcelario, en la Junta de Usuarios del Colca se intervino 8 comisiones y se benefició a 1878 usuarios en un área de 3128 ha. Se tuvo tres etapas claramente diferenciadas en que hubo interacción entre el Componente B y el Subcomponente C2 denominado Asistencia Técnica en agricultura de riego a agricultores.

En la etapa de pre inversión el Sub componente C2 identificó los Grupos de Interés, que se convirtieron después en Grupos de Gestión Empresarial de Riego Tecnificado- GGERT. Luego el Componente B elaboró los perfiles y le dio viabilidad en el Sistema nacional de Inversión Pública -SNIP.

En la etapa de inversión se desarrolló el proceso desde la elaboración de los estudios de inversión hasta la liquidación de obra, pasando por la firma de contratos con los GGERT, la evaluación de los expedientes técnicos, aprobación de los expedientes técnicos y la ejecución de la obra.

En la etapa de asistencia técnica, capacitación y extensión, a cargo del Subcomponente C1, se ofrecieron los servicios en manejo de cultivos, gestión empresarial y operación y mantenimiento de los sistemas de riego aportando a la sostenibilidad al proyecto. La esquematización de estas etapas puede apreciarse en la Tabla 5 a continuación.

Tabla 5. Etapas del Proceso de implementación, ejecución y acompañamiento del PSI Sierra

Etapas	Descripción	Responsable
Pre inversión	Sensibilización de los agricultores para identificar los Grupos de Interés-GI Formación de los Grupos de Gestión Empresarial de Riego Tecnificado-GGERT	A cargo del Sub componente C.2: Asistencia técnica a agricultores de Riego tecnificado
	Elaboración de estudios de pre inversión a nivel de perfil Presentación y evaluación de los perfiles técnicos Declaratoria de viabilidad SNIP de los Perfiles	A cargo del Componente B:Tecnificación de Riego parcelario.
	Elaboración de estudios de inversión a nivel de expediente técnico por Consultores del PSI Evaluación de los expedientes técnicos	A cargo del Componente B: Tecnificación de Riego parcelario.
	Inversión Aprobación de los expedientes técnicos Firma de contratos con las GGERT Ejecución de obra Liquidación de obra	
Asistencia Técnica capacitación y extensión	Operación y mantenimiento de los sistemas de riego tecnificado instalados y sostenibilidad de la actividad agrícola del GGERT.	A cargo del Subcomponente C.2: Asistencia técnica a agricultores de Riego tecnificado.
		Brindar asistencia técnica en el manejo del sistema de riego instalado y la implementación de su plan de negocios.

Fuente: Programa PSI Sierra. 2011. Componente B: Tecnificación del Riego Parcelario. El PSI y la Tecnificación de Riego en la Sierra del Perú. Experiencias del Programa PSI.2015

Del mismo modo, las características del proyecto para los diferentes tipos de riego y los componentes del sistema a cofinanciar figuran en la Tabla 6 a continuación.

Tabla 6. Características del proyecto para los diferentes tipos de riego y los componentes del sistema a cofinanciar

Características	Descripción
Tipo de riego a financiar	<ul style="list-style-type: none"> i) Sistemas de Riego Presurizado: Riego por aspersión, riego por micro aspersión y riego por goteo. ii) Sistemas de Riego Tecnificado por Gravedad: Riego multi compuertas, Riego por pulsos o caudal discontinuo y riego californiano
Componentes del sistema a financiar	<ul style="list-style-type: none"> i) Obras civiles reservorios, canales de entrada al reservorio, desarenadores, casetas de control, cámara de control: regulación, rompe presión, hidrante, dados de anclaje, excavación de zanjas, otras obras conexas. ii) Sistema de Riego: Unidades de bombeo, tuberías y accesorios de conducción: PVC, HDPE, cabezal de filtrado y fertilización, válvulas, hidrantes, equipos de control y protección, emisores: aspersores, goteros, sistema de comando y automatización iii) Estudios de perfiles (80%) y expedientes técnicos (100%)

Fuente: Programa PSI Sierra.2011. Componente B: Tecnificación del Riego Parcelario. El PSI y la Tecnificación de Riego en la Sierra del Perú. Experiencias del Programa PSI.2015

Por otra parte, se presenta los criterios de asignación de recursos a los Grupos de Gestión Empresarial de Riego Tecnificado en la Tabla 7.

Tabla 7. Criterios para la Asignación de Recursos a los Grupos de Gestión Empresarial de Riego Tecnificado

Criterio	Descripción
Incentivo máximo por agricultor	S/120,000
Costo máximo por Proyecto	i) Conglomerado ¹ : hasta S/1,200,000 ii) Individuales ² : mayora S/ 1,200,000
Características de los GGERT	i) Número mínimo de integrantes por grupo: 2 ii) Área mínima del Proyecto 5ha iii) Área máxima del Proyecto - Conglomerado: 100ha - Individuales: 500ha
Costo máximo por ha	S/18,000
Aportes de co-financiamiento	i) Conglomerado: Beneficiarios - 20% (Efectivo 5% y 15% en valorización de mano de obra, materiales, equipos) y el Estado - 80% ³ ii) Individuales: Beneficiarios - 15% (todo en efectivo) y el Estado 85%. El dinero en efectivo es depositado en una cuenta mancomunada con el PSI
Financiamiento de los Estudios	i) Perfiles: Beneficiarios 20% PSI-80% ii) Expedientes técnicos: PSI-100%
Proceso de asignación de recursos	Ventanilla Abierta, que es un proceso en el que los recursos se van otorgando a medida que se presentan los proyectos aprobados y hasta que se cubra el monto presupuestal asignado.

Fuente: Programa PSI Sierra. 2011. Componente B: Tecnificación del Riego Parcelario. EL PSI y la Tecnificación de Riego en la Sierra del Perú Experiencias del Programa PSI. 2015. PSI Sierra

¹Conglomerado de Proyecto, debido a que el PIP formará parte de un conjunto cuyas características son similares entre sí, de relativo bajo costo de inversión y de simple ejecución. El PSI está facultado para dar viabilidad en el SNIP. Las obras son ejecutadas por los GGRET.

²Los proyectos superiores a S/1,200,000 PSI se implementan mediante licitación abierta de acuerdo con los estándares BIRF y aprobados por la DGPMSP-MEF SNIP.

³Hubo un conjunto de cambios normativos de la Ley 28585 y su Reglamento que crea el Programa de Riego tecnificado a través DS 08-2013-MINAGRI del 02.08.2013 y DS 015-2014-MINAGRI del 20.08.2014 que ocasionó una reducción significativa en el aporte de los beneficiarios.

El proyecto finalizó sus operaciones con 119 proyectos de implementación de riego parcelario con resolución directoral de liquidación. El aporte del PSI Sierra alcanzó el 94.6% y el de los beneficiarios fue 5.4%.

Por otro lado, se categorizó a los beneficiarios en base a la superficie promedio por beneficiario. Se establecieron siete intervalos de clase de acuerdo a los intereses de la evaluación. En el intervalo de 0.19 - 0.56 ha instaló el 14% de los sistemas de riego y en el intervalo de más de 5 ha se instaló el 5.8%, que son los dos extremos de la escala. Los productores que contaban con más de 1 ha, constituyeron el 63% de la población atendida. Los intervalos de área de los beneficiarios se aprecian en la Tabla 8 a continuación.

Tabla 8. Distribución de frecuencias de la superficie promedio por beneficiario implementados con riego tecnificado

Intervalo	Frecuencia Absoluta	%	% Acumulado	Aporte PSI en S/	Aporte GGE en S/	% del aporte PSI	% Acumulado del aporte PSI
0.19-0.56	17	14.29	14.3	3,914,096	210,641	12.18	12.18
0.63-1.00	27	22.69	37	7,130,092	444,687	22.19	34.36
1.02-1.50	16	13.45	50.4	4,008,557	208,777	12.47	46.84
1.60-2.00	12	10.08	60.5	4,859,918	227,949	15.12	61.96
2.02-3.00	17	14.29	74.8	2,322,928	138,659	7.23	69.19
3.04-5.00	23	19.33	94.1	7,314,871	403,173	22.76	91.95
>5.00	7	5.88	100	2,587,914	213,218	8.05	100.00
	119	100.00		32,138,377	1,847,104	100.00	

Fuente: Base de datos del Componente B. Tecnificación de Riego Parcelario. Oficina de Tecnificación de Riego. Programa Subsectorial de Irrigaciones

Para la Junta de Usuarios del Colca se trabajó con 14 GGERT para un área de 197.8 ha y un intervalo de 5 a 27 ha/GGERT, beneficiando a 139 familias con un promedio de 9.9 familias/GGERT y 1,4 ha/beneficiario y planes de negocio en los cultivos de orégano, rye grass y trébol, alfalfa, maíz y alverja, alverja y cebada, alfalfa y haba y cebada. Los planes de negocio apuntan al incremento de producción y productividad del cultivo teniendo como base la instalación del riego tecnificado y la asistencia técnica. Estos no se cumplieron a cabalidad debido a la diferencia en los hectareajes de los cultivos proyectados y sembrados del plan de negocio por parte de los agricultores. Los GGERT fueron un elemento muy valioso para la elaboración del perfil, el expediente técnico, la ejecución y supervisión de la

obra, pero muy poco para la formación de una estructura empresarial entre los agricultores que funcione de forma sostenida en el tiempo. La recomendación es tratar de unir varios GGERT para desarrollar las capacitaciones y planes de negocios y promover empresas privadas para la operación y mantenimiento de los sistemas de riego.

El 94% de los sistemas instalados corresponden a aspersión, habiendo estado programado 75%. El costo de riego por aspersión implementado fue 2.1 veces más que el programado. En riego por goteo estaba programado ejecutar un 15% del presupuesto y se llegó a ejecutar sólo 6%. No se instaló ningún sistema de riego mejorado por gravedad que son los de menor costo. El no cumplimiento de las metas en la instalación de los sistemas de riego se debió al incremento del precio de los sistemas, que se privilegió el sistema de riego por aspersión por sobre los de gravedad mejorado que eran los de menor costo, y la real dispersión de las parcelas no se había considerado bien en el diseño ni el menor tamaño de las mismas. La brecha entre los sistemas de riego ejecutados y programados es como figura en la Tabla 9 a continuación.

Tabla 9. Proyectos desarrollados por el Componente de B según el tipo de riego

Sistema de Riego	Programado			Ejecutado		
	Costo en S/ ha promedio	N° Ha programadas	%	Costo en S/ ha promedio	N° Ha ejecutadas	%
Aspersión	8,777	2,630	75	18,474	1,683	94
Goteo	13,216	525	15	19,331	99	6
Multi compuerta	2,392	345	10	0	0	0
Total		3,500			1,782	

Fuente: Programa Subsectorial de Irrigaciones, 2016. Oficina de Tecnificación de Riego. Base de Datos de Sistemas de Riego Implementados.

Respecto al progreso de la ejecución de actividades, la gran mayoría de proyectos se ejecutaron el 2015. En el año 2013 se contó con 4 sistemas de riego implementados después de casi dos años de otorgaba la viabilidad del Programa, como se aprecia en la Figura 5.

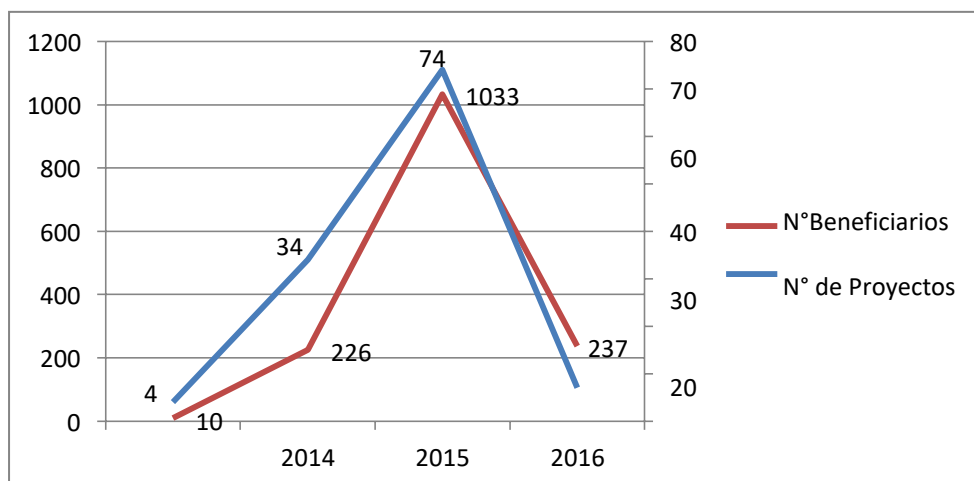


Figura 5. Número de proyectos culminados y número de beneficiarios por año

Fuente: Base de Datos Componente Riego Tecnificado Parcelario. 2016.

Programa Subsectorial de Irrigaciones, Oficina de Tecnificación de Riego

Este atraso en la ejecución se debió a que el proceso de ejecución de actividades se inicia con la identificación de los Grupos de Interés de Riego Tecnificado – GIRT sobre cuya base se procede a la formación de los GGERT siempre y cuando cumplan un conjunto de requisitos, que al inicio de actividades parecían difíciles de cumplir, pero en la medida que fue avanzado el programa fueron allanándose rápidamente. Los requisitos para las GGERT eran i) grupos conformados por 2 o más productores que desarrollen más de 5 ha, ii) demostrar propiedad, iii) demostrar ser miembro de alguna OUA, iv) demostrar tener autorización de derecho de agua y v) aporte de contrapartida.

También la elaboración del perfil de los subproyectos y su declaración de viabilidad en el SNIP fue otro de los problemas que causó demoras. La primera aprobación en el SNIP fue 20 meses después de la fecha de viabilidad del proyecto. Es necesario mencionar que otros proyectos como INCAGRO y PNIA tuvieron también considerables retrasos en su puesta en marcha al inicio de los proyectos. La ejecución de las obras mejoró notoriamente cuando se incorporó la modalidad de contrato llave en mano que agilizó fuertemente los procesos.

En el estudio de pre inversión del PSI Sierra y el Plan de Implementación del Componente B no estaba contemplado el trámite del Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos – CIRA, ni la elaboración, presentación y ejecución del Plan de Monitoreo Arqueológico – PMA, ambos de carácter obligatorio para los proyectos de inversión relacionados con las

actividades de desarrollo agrícola y de cumplimiento obligatorio según la normatividad ambiental. Esto obligó al PSI Sierra actualizar el estudio de impacto ambiental y conseguir viabilidad ante el MEF por incremento de presupuesto.

Para la Junta de Usuarios del Colca, el número promedio de días desde la fecha de entrega del terreno a la culminación de la obra fue de 91 días, de la culminación a la recepción de obra 35 y de la recepción a la emisión de la resolución directoral de liquidación de 148 días, haciendo un total de 274 días en promedio para la ejecución de los proyectos.

Los resultados se examinaron teniendo en cuenta tres bases de criterios; eficiencia de riego, las fichas resumen de Implementación del Plan de Negocios que contiene los indicadores de riego tecnificado y los indicadores de gestión empresarial y medición parcelaria; todos ellos realizados por el PSI Sierra. La eficiencia de riego en las parcelas en que se instaló sistema de riego en la Junta de Usuarios del Colca pasó de 25% a 72%. El incremento de rendimientos de cultivos conseguido por la intervención del PSI Sierra puede apreciarse en la Tabla 10.

Tabla 10. Indicadores de rendimiento y rentabilidad de los cultivos evaluados con sistema de riego a nivel parcelario

Cultivo	N° GGERT	Rendimiento en Kg/ha		Utilidad en S./ha	
		Antes	Después	Antes	Después
Pastos	9	41,389	72,520	1,474	4,426
Maizmailaceo	3	7,600	9,733	4,733	6,101
Quinoa	2	485	860	1,007	2,792
Alverjas	2	3,913	5,475	3,710	6,748
Maizgrano	2	5,500	9,000	4,212	7,758
Lechuga	1	8,000	12,450	8,500	13,890
Pallar	1	6,000	9,000	3,336	6,270
Frutales(Melocoton)	1	6,000	9,000	2,418	5,206
Zapallo	1	28,000	48,000	4,110	10,077
Habas	1	2,067	3,680	856	1,708
Papa	1	16,000	22,000	3,197	8,318

Fuente: Fichas de implementación y cierre del Plan de Negocios sin proyecto y con proyecto.

Del mismo modo, la reducción del consumo de agua de cultivos representativos de los andes y el aumento la eficiencia de riego de los predios con la implementación de los sistemas de riego tecnificado a nivel parcelario puede apreciarse en la Tabla 11 a continuación.

Tabla 11. Indicadores de Consumo de Agua de los cultivos que implementaron Riego Parcelario Tecnificado

Cultivo	N° GGERT	Volumen de agua aplicado/campaña m ³		Eficiencia de Riego	
		Antes	Después	Antes	Después
Pastos	9	11,740	7,825	41%	74%
Maíz amiláceo	3	8,933	5,557	45%	79%
Quinoa	2	12,575	7,557	40%	75%
Alverjas	2	6,507	3,295	42%	73%
Maíz grano	2	9,538	6,966	39%	70%
Lechuga	1	9,624	4,838	45%	65%
Pallar	1	6,841	4,539	50%	77%
Frutales (Melocotón)	1	10,540	7,389	50%	83%
Zapallo	1	3,841	2,282	50%	77%
Habas	1	8,063	3,498	35%	75%
Papa	1	7,992	5,656	45%	70%

Fuente: Fichas de implementación y cierre del Plan de Negocios sin proyecto y con proyecto.

Por otro lado, el incremento de la intensidad de cultivo en los predios de usuarios/familias beneficiados por el Programa (incremento de área de cultivo promedio por área física, por año agrícola), para la Junta de Usuarios del Colca, pasó de 1.4 a 1.8 ha, que representa un incremento de intensidad de uso de 32%.

De las 24 GGERT, veinte manifestaron un buen funcionamiento del funcionamiento de los sistemas de riego implementados aunque con algunos comentarios y sugerencias de mejora como que realizaron cambios de aspersores por cuenta de los beneficiarios, hubo cámaras de carga con fisuras con pérdida de agua, se presentaron deterioros en la geo membrana del reservorio por vecinos, algunas tuberías fueron instaladas muy superficialmente y se rompían al paso de vehículos, la operatividad del sistema pivot era muy costoso, necesitaban reservorios con mayor volumen, algunas tuberías colapsaron por mucha presión. Por otro

lado, tres GGERT manifestaron que sus sistemas funcionaron parcialmente y una GGERT indicó que sus sistemas de riego no funcionaron correctamente reportando que elevadores se rompieron entre la unión de plástico y el elevador metálico, los muretes con la vibración se resquebrajaron, las compuertas no funcionaban y el reservorio no garantizaba seguridad porque no funcionaba el rebose. Los principales beneficios reportados por los agricultores fueron facilitar el riego y disminuir la mano de obra, el incremento del rendimiento y la rentabilidad, permitir realizar una campaña chica adicional, aumentar el área cultivada, ahorro de agua, incrementar la frecuencia de riego, disminuir el ataque de plagas en riego por aspersión, mejorar la distribución del agua de riego, disminuir la erosión y facilitar la introducción de nuevos cultivos, aplacar efecto de heladas, menor incidencia de malezas y facilitar el riego en pendientes pronunciadas. En general, la valoración del programa PSI Sierra por parte de los agricultores beneficiarios agrupados en sus respectivos GGERT, fue positiva, como se aprecia en la Figura 6 a continuación.

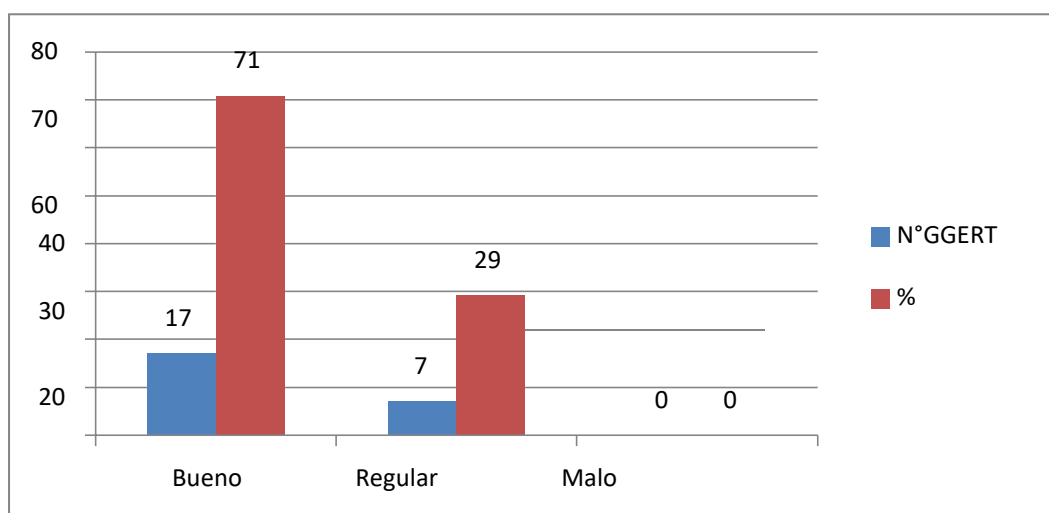


Figura 6. Apreciación general de los agricultores socios de los GGERT sobre el apoyo recibido del PSI Sierra

Fuente: Informes de Talleres con GGERT

En el Componente D “Derechos de Uso del Agua”, para el subcomponente D1 “Formalización de Derechos de Agua” se realizó el acompañamiento técnico legal para el otorgamiento por parte de las Autoridades Locales del Agua de 2592 licencias de uso de agua, de las cuales 133 correspondieron a la Junta de Usuarios del Colca. Por su parte, el Subcomponente D2 “Registro Administrativo de Derechos de Agua” buscaba la inscripción de licencias, permisos y autorizaciones, ayudando en la gestión de 105 259 certificados nominativos a registrar de las cuales 2500 fueron de la Junta de Usuarios del Colca, además

del registro de las 2592 licencias antes mencionadas. En el Subcomponente D3 “Obras de Control y Medición de Agua por Bloque de Riego”, se instalaron 283 estructuras de control y medición de agua de las cuales diez correspondieron a la Junta de Usuarios del Colca. Estas estructuras consistieron en medidores de caudal tipo Parshallo RBC; la estructura de control en una compuerta metálica Tipo ARMCO y adicionalmente obras civiles requeridas para los casos en que fue necesario un acondicionamiento del canal, aguas arriba y abajo de la estructura de medición y control. Para la ejecución de estos proyectos, la modalidad fue de “obras por contrata” o “administración directa” a cargo del PSI. Para su ejecución se requirió estudios de pre inversión aprobados en el marco del SNIP, cumplir con las salvaguardias establecidas por el Banco Mundial en materia de pueblos indígenas, seguridad de presas, manejo de plagas e impacto ambiental y sus respectivos expedientes técnicos. Estos documentos fueron realizados por consultores contratados por la Autoridad Nacional del Agua y financiados por el PSI.

En el Componente C “Apoyo a las Organizaciones de Usuarios de Agua”, para el Componente C1 “Fortalecimiento de Capacidades de las Organizaciones de Usuarios” se realizó un programa integral de fortalecimiento de la capacidad para las OUs priorizadas, la identificación participativa de los sub proyectos para el Componente A “Modernización y Rehabilitación de los Sistemas de Riego” para la mejora de la infraestructura de riego dentro de las jurisdicciones de las juntas de usuarios participantes en el programa. Es así que el Subcomponente C1 fue la base y complemento del Componente A.

El proceso de implementación del subcomponente C1 siguió cuatro líneas de acción en complementariedad con el componente A: Acciones de sensibilización y difusión (34 Juntas de Usuarios); Diagnóstico y determinación de Línea de Base de cada organización (en 12 Juntas de Usuarios priorizadas), Plan de capacitación (en las 12 Juntas de Usuarios priorizadas) y Estrategias de ejecución (en las 12 Juntas de Usuarios priorizadas). Las fases del proceso de implementación del Componente C1 fueron como Figura en la Tabla 12.

Tabla 12. Fases de implementación y ejecución del subcomponente C1

Fase	Descripción	Responsable
Preoperativa	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento y diagnóstico para comprender la jerarquía organizacional existente, la tendencia de los miembros de estas organizaciones a aceptar cambios de actitud cuando se introducen innovaciones en la gestión del agua y los sistemas de riego. • Elaboración de los perfiles • Priorización de las Juntas de Usuarios • Determinación de Línea de Base de cada organización (en 12 JU priorizadas). 	<p>A cargo del Subcomponente C.1 y Componente A</p> <p>A cargo del Subcomponente C.1</p> <p>A cargo del Subcomponente C.1</p>
Operativa	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño participativo para el plan de capacitación en función de las necesidades, entorno sociocultural, cronograma, contenidos y temáticas y herramientas participativas. • Ejecución del plan de capacitación (en 12 JU priorizadas). • Elaboración/Aplicación de Herramientas de Gestión 	<p>A cargo del Subcomponente C.1.</p>
Seguimiento y evaluación del plan de capacitación y Monitoreo	<ul style="list-style-type: none"> • Estrategia de Seguimiento y evaluación 	<p>A cargo del Subcomponente C.1.</p>

Fuente: Programa PSI Sierra. 2011. Componente C: Fortalecimiento y Apoyo para las OUAs. Informe de evaluación intermedia del componente “C” del PSI-Sierra.

Las acciones de sensibilización se orientaron a la introducción de innovaciones en la gestión del agua y de los sistemas de riego y para la selección de las JU, a través de un diagnóstico participativo y conformaron alianzas públicas y privadas (convenios), facilitando los espacios para la intervención del PSI Sierra, particularmente del subcomponente C.1.

Las acciones para el fortalecimiento de capacidades de las OUA priorizadas se orientaron en el territorio de las 12 JU seleccionadas. Se elaboró una Línea Base y se formuló el plan de capacitación de manera participativa, realizado por un conjunto de especialistas, encargados de realizar la transferencia y asimilación de conocimientos y su puesta en práctica. La capacitación se realizó mediante talleres participativos de capacitación y de seguimiento en

campo, para evaluar el desarrollo de las capacidades de las organizaciones de usuarios, prácticas dirigidas, talleres grupales, pasantías, prácticas demostrativas, asambleas de seguimiento del programa y relación entre participantes para evaluar el cercamiento Facilitador /Beneficiarios. Como parte del entrenamiento, se promueve el desarrollo de la “Cultura del Uso del Agua”.

La implementación y los resultados para el Componente C2 “Asistencia Técnica en Agricultura de Riego a Agricultores” es motivo de un capítulo aparte en el presente trabajo de suficiencia profesional.

Para el logro de los objetivos del Componente D se promovió la participación de gobiernos regionales y locales, instituciones relacionadas a la formalización de derechos de uso del agua con fines agrarios como las Direcciones Regionales Agrarias, Agrorural, Prefecturas, Subprefecturas y tenientes gobernadores. Asimismo, se promovió el fortalecimiento de las organizaciones de usuarios de agua y se apoyó su formalización con el saneamiento de su constitución, aprobación de sus estatutos y su reconocimiento por autoridades competentes de presentarse el caso. De esta manera se promovió una formalización del uso del agua participativa con directivos de los usuarios, los usuarios, autoridades de gobierno locales y Autoridades de Administración Local del Agua.

La difusión de los fines, objetivos y beneficios de la formalización de derechos de uso de agua; así como la sensibilización de los directivos y líderes de las organizaciones de usuarios y autoridades locales y regionales, es vital para la sostenibilidad de los trabajos de formalización de derechos de uso de agua, por lo que esta actividad debe desarrollarse en forma permanente utilizando medios de comunicación masivos y personalizados.

Se integró grupos multidisciplinarios de profesionales y técnicos con experiencia en SIG, catastro, hidrología y gestión de agua; quienes participaron a tiempo completo en los trabajos de formalización de derechos de agua con fines agrarios y brindar asesoría para resolver los problemas de carácter legal. Para la ejecución del trabajo en cada una de las juntas de usuarios se conformó Grupos de Trabajo Integrado (GTI), que estuvieron constituidos por un Coordinador o Responsable de Valle, un especialista o responsable SIG, un especialista o responsable en difusión y sensibilización, especialistas en recursos hídricos y técnicos de campo según requerimiento, todos ellos con experiencia en catastro y en proyectos de

recursos hídricos. Además, participó un representante de la organización de usuarios conocedor de la infraestructura de abastecimiento de agua potable quién se desempeñó como informante. Para la dirección y administración de los Proyectos de Inversión Pública (PIP) a ejecutar en la sede central de la ANA, se constituyó una Coordinación Nacional y un equipo de apoyo administrativo.

La ejecución de los trabajos de formalización de derechos de uso de agua con fines agrarios estuvo bajo la dirección de la Autoridad Administrativa del Agua, siendo el ejecutor la Administración Local de Agua a través de los grupos de profesionales y técnicos que estuvieron integrados por un coordinador o Responsable de Valle, un especialista o responsable de SIG, especialista o responsable en difusión y sensibilización, especialistas en recursos hídricos y técnicos de campo y técnico SIG, según requerimiento, todos ellos con experiencia en catastro y en proyectos de recursos hídricos.

La excesiva burocracia para los trámites cuando se realizaron convenios con otras instituciones como Gobiernos Regionales o la Autoridad Nacional del Agua, dificultó y retrasó la ejecución de las actividades, así como cambios normativos sobre la marcha. La informalidad y debilidad de las organizaciones de usuarios del agua para organizar y convocar a los usuarios, así como el bajo nivel educativo de los mismos, dificultó el entendimiento de normales regales, reglamentos y procedimientos administrativos para la formalización de los derechos del agua.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 RESULTADOS DEL COMPONENTE C2 “ASISTENCIA TÉCNICA EN AGRICULTURA DE RIEGO A AGRICULTORES”

El Subcomponente C2 trató del fortalecimiento de capacidades de los productores agrícolas y los grupos comerciales. Tuvo por objetivo fortalecer la capacidad de los productores agrícolas y grupos de negocios a través de: (a) la promoción del componente B del proyecto elevando la conciencia de los agricultores sobre los beneficios de los subproyectos bajo dicho componente; (b) apoyando la conformación de los grupos de agricultores; y (c) brindando asistencia técnica a los grupos de agricultores y sus cadenas productivas agrícolas para formular e implementar planes de negocios viables.

Las actividades del subcomponente C2 en el Colca Arequipa se desarrollaron de esta manera:

Se instalaron tres Parcelas Integrales Demostrativas (PIDS), en las que se realizaron nueve charlas técnicas, 12 demostraciones de métodos, 3 días de campo y dos giras agronómicas. Por otro lado, se desarrollaron diez eventos de sensibilización de talleres y charlas. También se trabajó en la formación de grupos de agricultores, identificando y/o constituyendo 37 grupos de Interés 37 y 31 grupos de gestión empresarial.

En lo que respecta a capacitación y asistencia técnica, se realizaron 12 charlas técnicas, 12 demostraciones de métodos, nueve días de Campo, dos giras agronómicas y nueve demostraciones de resultados. El flujograma del proceso de ejecución del Subcomponente C.2., se aprecia en la Figura 7 a continuación.

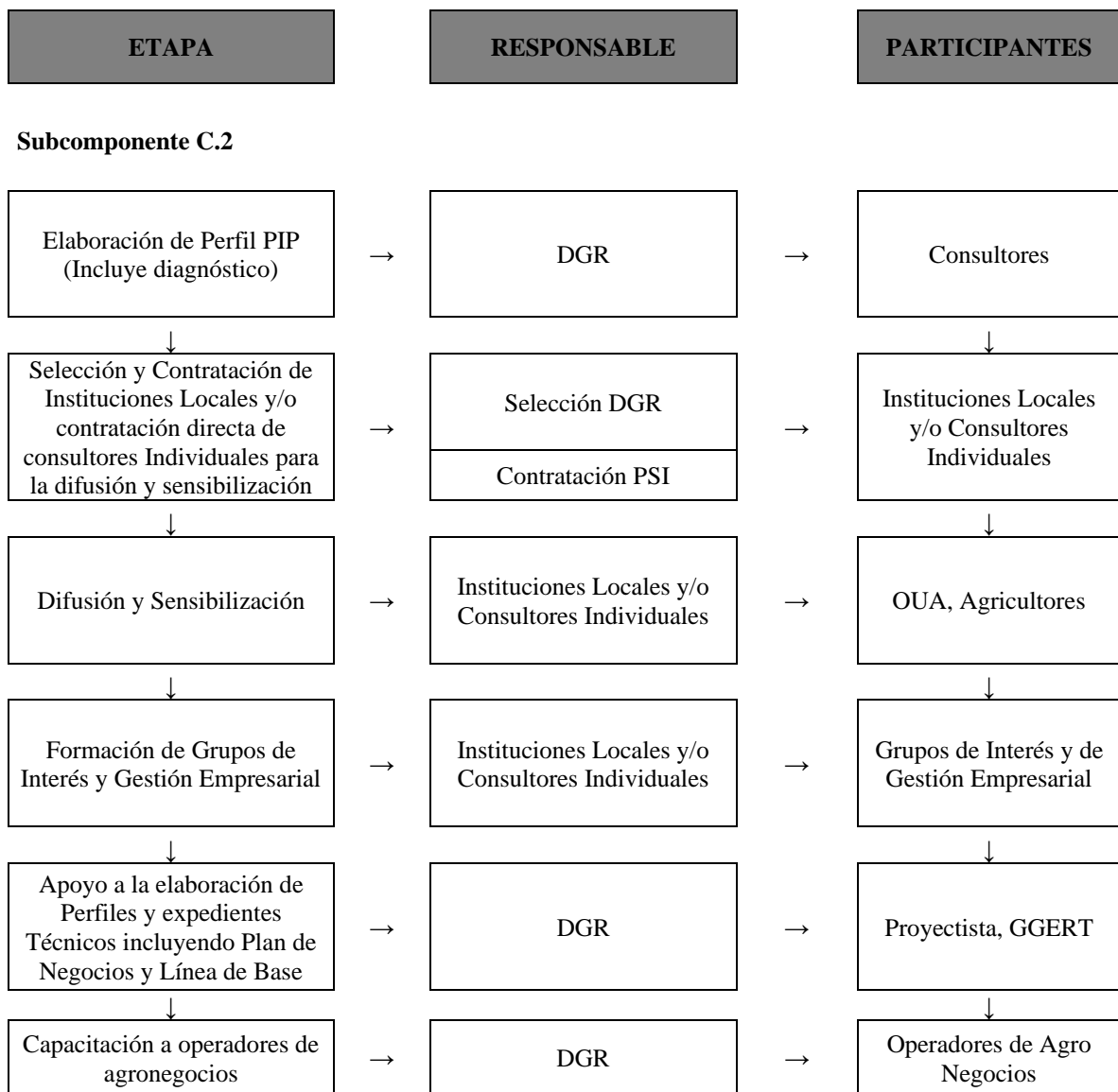


Figura 7. Flujo del proceso de ejecución del Subcomponente C.2.

El objetivo del subcomponente C.2 es brindar apoyo y asistencia al componente B – riego tecnificado, teniendo en cuenta que las medidas para fomentar y promover una agricultura más competitiva deben ser integrales.

Para este subcomponente se consideraron dos etapas de intervención. En la primera fase, previo a la implementación del sistema de riego tecnificado del Componente B, este subcomponente realiza una campaña de información y sensibilización entre los agricultores sobre el proceso de transferencia de tecnología para el riego de suelos, que promueve, difunde y populariza las tecnologías y herramientas básicas. La formación se lleva a cabo mediante los llamados diagramas de demostración integrados (PID). Como resultado de la difusión y sensibilización, se formaron grupos de agricultores para participar en el Programa

Técnico de Promoción del Riego del PSI (Componente B) y elaboraron sus respectivos documentos técnicos.

En la segunda fase, luego de la introducción del sistema de riego tecnificado del subproyecto B, dentro del subproyecto "Desarrollo tecnológico de la agricultura", se realizaron actividades para los beneficiarios del proyecto y otros agricultores con el fin de buscar efectos multiplicadores y promover la introducción del riego tecnificado. Tecnología de riego.

El plan se basa en el siguiente supuesto:

- La innovación en tecnologías de riego puede ayudar a aumentar la productividad, mejorar la competitividad y la rentabilidad de los cultivos al reducir los costos del agua y los fertilizantes específicos (por ejemplo, riego a presión).
- La modernización del riego debe ir de la mano de asistencia técnica y capacitación para que los agricultores puedan mejorar sus procesos productivos de acuerdo con las nuevas tecnologías adoptadas y al mismo tiempo gestionar sus propiedades desde un punto de vista comercial. Por tanto, también se necesitan innovaciones en la gestión empresarial, principalmente en cuestiones como los beneficios de la acción conjunta y el desarrollo de proyectos de cadenas productivas.
- Se espera que se introduzcan nuevas tecnologías de riego a los grupos beneficiarios del componente de riego con tecnología B en el marco del plan de mejora del rendimiento y la productividad.

a. Difusión del Programa

El objetivo principal de la comunicación es dar a conocer el programa de promoción de PSI y los objetivos fijados en el programa. Para iniciar estas actividades, se preparan con antelación materiales promocionales como carteles, folletos, anuncios de radio, comunicados de prensa, etc., que se distribuyen a través de los medios de comunicación. Se utilizan servicios de radiodifusión regionales y locales para centrar los mensajes.

Los materiales de comunicación también se comparten con los comités de usuarios de riego y las juntas de riego, así como con expertos de agencias locales y/o expertos empleados directamente por PSI. Otra técnica utilizada para este fin son las reuniones informativas, que se realizan en las instalaciones de las organizaciones de usuarios

(juntas, comités, comisiones, etc.) luego de ser difundidas en los medios de comunicación. Como resultado de esta actividad, se identificó a los agricultores interesados en participar en el programa y se les invitó a participar en actividades de sensibilización más específicas.

b. Sensibilización de agricultores participantes

Se sensibilizó a través de actividades grupales como charlas técnicas, jornadas de campo, demostraciones de métodos y visitas agronómicas, principalmente a campos demostrativos donde se instaló riego tecnificado y riego.

Los agricultores recibieron información sobre los beneficios de la acción conjunta, capacitación de organizaciones empresariales, características y beneficios del riego tecnificado, inversiones en sistemas de riego tecnificado y costos de producción de cultivos, así como costos de operación y mantenimiento, acceso a incentivos del componente B, incluyendo: agricultores formar grupos y participar en esquemas de promoción tecnificada del riego.

Estas actividades inicialmente crearon Grupos de Interés (IG) para crear una lista de agricultores interesados en participar en el programa de promoción del PSI mediante el registro de nombres y direcciones de agricultores, números de DNI y comisiones de instituciones relacionadas.

El principal resultado del proceso de sensibilización fue el establecimiento de un grupo de gobierno corporativo (GGERT) basado en grupos de interés preestablecidos y el desarrollo de mejores mecanismos de sensibilización y creación de grupos para este fin.

c. Formación de grupos de gestión empresarial

Se trata principalmente de la participación de los grupos de interés (GI) formados durante la fase de sensibilización. Al crear un grupo de gestión empresarial (GGERT) se debe buscar la continuidad espacial en un mismo sector de riego, es decir, las características de los miembros del grupo deben ser preferentemente adyacentes para facilitar el diseño de sistemas tecnificados de riego y reducir las inversiones. Además, basándose en el enfoque de cadena, GGERT se agrupará principalmente en torno al mismo cultivo.

La siguiente tarea para fortalecer el grupo es identificar entre los miembros quiénes definitivamente formarán el grupo y quiénes no. Para esto se realizó un proceso de selección basado en: (1) agricultores inscritos en el registro de usuarios de la organización correspondiente, (2) comprobante de propiedad del terreno, (3) terreno cuando el proyecto se instale en terreno público. , a la que se adjunta el Acta de aceptación de las reuniones de la Asamblea Local para la implementación del proyecto, (4) Un agricultor con apoyo suficiente puede esperar recibir socios comerciales para realizar el trabajo, así como financiamiento de cultivos.

Luego de seleccionar a los miembros relevantes, el grupo elige un representante quien está autorizado para firmar contratos y convenios, así como para firmar y administrar cuentas conjuntas de proyectos de producción de riego tecnificado. También en esta etapa, el equipo, con la ayuda de profesionales contratados, seleccionó los tipos de cultivos a utilizar y los sistemas técnicos de riego, recopilando así los elementos para la elaboración de la receta del proyecto.

d. Capacitación a Operadores de Agro negocios

Para sentar las bases del mercado de servicios, además de estimular la demanda y fortalecer la oferta, también es necesario involucrar a articuladores o promotores, es decir. Empresas agrícolas cuya función es determinar la rentabilidad de la cadena productiva y de sus integrantes. La metodología operativa utilizada en el componente de asistencia técnica para la agricultura de regadío tiene como objetivo encadenar e incorporar de manera sostenible métodos y tecnologías de riego mejorados para mejorar la eficiencia del riego a nivel del suelo.

e. Capacitación, Extensión y Asistencia Técnica

La capacitación y asistencia técnica tuvieron por finalidad fortalecer los GGERT beneficiarios de los proyectos de riego tecnificado. De esta manera lograron un manejo adecuado de la operación y mantenimiento de sus sistemas de riego, un manejo óptimo de sus cultivos y la implementación de sus planes de negocios; para de esta manera se logre la sostenibilidad del Programa.

El Subcomponente C.2 también lleva a cabo la actividad “Promoción de la Agricultura Técnica de Riego”, que incentivará a los agricultores ubicados en el área de intervención del programa, pero que aún no se han beneficiado de la tecnología de riego, a utilizar el

riego. tecnología implementada por el Componente B, logrando así el efecto multiplicador de adquisición de la tecnología antes mencionada.

f. Capacitación y Asistencia técnica

El objetivo de esta actividad es consolidar la implementación de tecnologías de riego y agrícolas promovidas por el programa entre los agricultores que integran el equipo directivo de la empresa beneficiada con el programa de riego tecnificado.

A través de capacitación y asistencia técnica, nuestro objetivo es permitir que los beneficiarios de los Esquemas Técnicos de Riego de GGERT garanticen una gestión adecuada de la operación y el mantenimiento de los sistemas de riego, una gestión óptima de los cultivos y la implementación de esquemas de riego. Esto se hace a través de eventos especiales organizados para este propósito, que incluyen conferencias técnicas, demostraciones de métodos y visitas de agronomía. La capacitación en operación y mantenimiento se suma a la capacitación brindada por el proveedor del sistema de riego.

La capacitación brinda la oportunidad de monitorear las actividades que realizan los agricultores durante al menos una actividad agrícola, con el objetivo de lograr resultados específicos, principalmente en términos de consumo de agua, manejo de cultivos, costos de producción, productividad alcanzada, etc. Asimismo, la asistencia técnica permite prestar especial atención a los puntos críticos que surgen en todas las etapas de producción y venta.

Cada campaña realizó entre 8 y 12 visitas a cada GGERT, dependiendo del tipo de cultivo y el rendimiento de la parcela.

g. Extensión

El objetivo de la extensión es facilitar la adopción de tecnologías de riego instaladas por PSI por parte de agricultores ubicados en el área de intervención del programa pero que no son beneficiarios, creando así un efecto multiplicador en la implementación de las tecnologías antes mencionadas..

Promoción de demostraciones de parcelas piloto de riego utilizando tecnologías de implementación del Componente B Los distritos son vehículos clave y métodos de promoción grupal, como días de campo, demostraciones de métodos y resultados y

promoción de tecnología. Conferencias y práctica. En estas parcelas participaron agricultores y beneficiarios del GGERT.

Las parcelas de muestra fueron seleccionadas de acuerdo a las características de los agricultores que realizan obras de riego tecnificado. Sin embargo, la selección de parcelas es una tarea conjunta entre las agencias de extensión, los proveedores de sistemas de riego y los operadores agrícolas para estos esquemas de operadores.

También se utilizó una amplia gama de métodos, como la escritura (folletos, manuales, hojas informativas, panfletos), la radio (anuncios) y los medios audiovisuales (películas), para promover en gran escala las tecnologías agrícolas y de riego como ayudas para el trabajo. Zona de demostración.

h. Gestión Empresarial e Integración Productiva

El objetivo es promover el funcionamiento exitoso del proyecto, apoyar la implementación del plan de negocios de GGERT y consolidar GGERT en una forma general más avanzada y estable para garantizar la sostenibilidad de la empresa, que es el objetivo del proyecto. Grupos de gestión empresarial implicados en la provisión técnica de riego de su propiedad

V. CONCLUSIONES

- Para la adopción de riego tecnificado la capacitación debe ser integral y vía asistencia técnica desde la asociatividad, manejo de cultivo, riego y comercialización.
- El cumplimiento de metas en el fortalecimiento de capacidades de la Junta de Usuarios del Valle del Colca y el fortalecimiento de capacidades de los productores agrícolas se logró satisfactoriamente.
- Con los sistemas de riego instalados mejoraron la eficiencia del uso de agua de riego a nivel de parcela y complementado con el manejo adecuado de cultivos y la gestión (asociatividad, articulación con fuentes de financiamiento y mercado).
- El fortalecimiento de capacidades de los productores agrícolas, implicó la consolidación de los proyectos de riego tecnificado instalados por el componente B, a través de la capacitación y asistencia técnica desarrollados por el componente C2 de capacitación.
- El plan de capacitación fue adecuado y diseñado con enfoque participativo en función de las necesidades y potencialidades de los agricultores.
- La aplicación del plan de capacitación fue exitosa en términos de un alto número de eventos, capacitaciones y participación de agricultores, En este proceso se construyó el conocimiento con el diálogo, el intercambio de experiencias y la valoración de los aportes de cada uno de los participantes en el propio terreno, lo que asegura el aprendizaje.
- En la mayoría de los casos se identificó que los GGERT fueron en un elemento importante para la elaboración del perfil, el expediente técnico, la ejecución y supervisión de la obra con apoyo del programa, pero débiles para la formación de una estructura empresarial, característica de los agricultores de la sierra que no tienen un enfoque empresarial.

VI. RECOMENDACIONES

- Evaluar la sostenibilidad del fortalecimiento del aprendizaje y de la operación y mantenimiento de los recursos mejorados. Esto implica hacer un acompañamiento con asistencia técnica tres a cuatro campañas.
- Vincular como parte de la estrategia a promotores agricultores de la zona. Cuando se logra la conformación de un grupo de productores, dirigidos por un promotor, el desarrollo de las capacidades de los productores, es más eficiente, más económico, tiene mayor impacto y puede tener mayores oportunidades para la consecución de proyectos de desarrollo. De esta manera se asegura desde el inicio las actividades orientadas a la sostenibilidad del proyecto, asegurándose la continuidad del grupo hasta la finalización del programa.
- Fortalecer la planificación participativa de los programas de capacitación y asistencia técnica integrando aspectos de género en el proceso.
- Medir el efecto de lo aprendido en términos cualitativos a través de encuestas, observaciones y los comentarios, sobre todo en casos como este que la capacitación fue gratis, o en términos cuantitativos, a través del retorno de la inversión. Por ejemplo, el incremento de los rendimientos de cultivos en contraparte a los costos de la capacitación en uso eficiente del agua y manejo del cultivo. Para ello se requiere que en el plan de seguimiento se diseñe las variables a medir para analizar el retorno de la inversión, lo que no se realizó en el PSI Sierra
- Reforzar los planes de capacitación en procesos productivos de los cultivos con buenas prácticas agrícolas (BPA) y Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIPE).
- Iniciar con ideas de negocio y luego elaborar Planes de Negocio en los GGERT que se vinculen con empresas privadas comercializadoras que identifiquen oportunidades de mercado y fortalecerse con otros grupos similares.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Alemaný, C. (2012). *Elementos para el estudio de la dinámica y evolución histórica de la extensión rural en Argentina.*(Tesis Doctoral. Instituto de Sociología y Estudios Campesinos, Universidad de Córdoba) España.
- Benítez, M., Lozano J. y Martínez A. (2010). *Fundamentos teóricos y metodológicos del extensionismo agrícola.* <https://www.monografias.com/trabajos79/fundamentos-teoricos-metodologicos-extensionismo-agricola/fundamentosteoricos-metodologicos-extensionismo-agricola2.shtml> Consultado el 29-05-2021.
- Birbaumer, G. (2011) *Extensión, comunicación y desarrollo rural. Lineamientos para una extensión rural eficaz.* Deutsche Gesellschaft fuer Internationale Zusammenarbeit GIZ.
- Franquesa, M. (2016) *¿Qué es y para qué sirve la agricultura de irrigación?* Blog Agroptima. <https://www.agroptima.com/es/blog/agricultura-de-irrigacion/>
- Gonzales, H. (2004) La Asistencia técnica y los servicios de apoyo para la agricultura y al desarrollo rural. *Convergencia*, 14(43), 137-165.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-14352007000100006&lng=es&tlng=es.
- Hernández, T. 2005. *Gestión de la asistencia técnica, para una nueva ruralidad.* INCADES- Universidad Nacional del Santa, Chimbote. Perú.
- Huertas, G. 2002. *Extensión Rural.* Universidad Santo Tomás. Biblioteca Central.
- Landini, F. (2012). Problemas en la extensión rural paraguaya: modelos de extensión en la encrucijada. *Cuadernos de desarrollo rural* 9 (69): 127-149.

- Lugo, J. (2009). *Análisis del servicio de asistencia técnica ejecutado por la unidad municipal de asistencia técnica UMATA*, (periodo 1998-2007) en el municipio de Florencia Caquetá.
- Mejía, A. (2006). *Actores sociales y gestión del agua en el valle del Colca, Caylloma*.
- Mendoza, R. (2010). *Agricultura de riego y tradiciones en el Valle del Colca*. Departamento de Antropología, UNMSM. https://sisbib.unmsm.edu.pe/BibVirtual/Publicaciones/revis-antrop/2008_n6/pdf/a09v6n6.pdf
- Ministerio de Agricultura, (2010). Proyecto Subsectorial de Irrigación Sierra. Obtenido de Estudio de Preinversión A Nivel de Pre Factibilidad: <http://www.psi.gob.pe/docs/novedades/prefact-sierra.pdf>
- Ministerio de Agricultura (2011) *Programa Subsectorial de Irrigaciones*. Dirección de Gestión de Riego Oficina de Capacitación y Asistencia Técnica – Ocat. Programa Psi – Sierra.
- Ministerio de Agricultura (2011) *Manual operativo sub componente C.2: asistencia técnica en agricultura de riego a agricultores*. Viceministerio de agricultura. Programa subsectorial de irrigaciones.
- Morales, G. (2016). *Proyecto subsectorial de irrigaciones*. Arequipa: Ministerio de agricultura y riego.
- Olano, J. E. (2008). *Evaluación ambiental Programa Subsectorial de Irrigación en la sierra*. Ministerio de agricultura.
- Pomareda, M. (2017) *Evaluación Final del Proyecto Subsectorial de Irrigaciones en la Sierra*. Documento de trabajo. Tercer entregable.
- Robina, A., Salazar, C., Zeballos, M. (1995). *Colca el vuelo del cóndor*. Arequipa: Desco. <http://www.desco.org.pe/recursos/site/files/691/colca.pdf>
- Vara, D. (2018). *Junta de usuarios Valle del Colca, Cuenca Camana - Majes*. Obtenido de <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/7022>