

PROYECTO

**INTERCAMBIO DE EXPERIENCIAS DE RIEGO POR ASPERSIÓN
EN ZONAS DE SIERRA DEL PERU**

**“VIABILIDAD DEL RIEGO POR ASPERSION
EN LA SIERRA DEL PERU”**

Artículo para Publicación

Lima, marzo del 2001

CONTENIDOS

PRESENTACIÓN

INTRODUCCIÓN

- 1. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DEL PROYECTO**
- 2. EL PROBLEMA DEL RIEGO EN LA SIERRA DEL PERU**
- 3. EL PROCESO**
- 4. APRENDIZAJE Y RESULTADOS DEL PROCESO**
- 5. CONCLUSIONES FINALES DEL PROYECTO**

ANEXOS

INTRODUCCIÓN

La vocación agrícola de las zonas rurales andinas tiene raigambre histórica; basta echar un vistazo retrospectivo a las épocas preincaica e incaica para comprobarlo. Los antiguos pobladores de lo que hoy forma parte de la sierra peruana supieron enfrentar con éxito las dificultades de una difícil geografía y contaron siempre con terrenos apropiados para la agricultura.

Mediante técnicas de alta ingeniería, como la construcción de andenes, aprovecharon las tierras ubicadas en laderas y las dotaron de una adecuada provisión de agua, para lo cual construyeron una compleja red de reservorios y canales de riego; de esa manera, aseguraron su subsistencia, tanto mediata cuanto inmediata y hasta dispusieron de excedentes que utilizaron en la primera forma de intercambio comercial conocida: el trueque.

Algunos de los desafíos planteados por el medio al hombre andino contemporáneo son los mismos: el suelo es, por lo general, poco fértil y el agua, escasa. La mayor parte de los cultivos son de secano, aprovechando el agua de la lluvia, y sólo algunos disponen del recurso hídrico de manera constante. Aún en estos casos, su uso es poco eficiente, pues el riego se realiza por gravedad.

Las consecuencias directas son la escasa productividad de los terrenos destinados a la actividad agrícola, especialmente en las zonas de ladera, y su progresiva erosión. Ello supone campesinos pauperizados, carentes de los medios indispensables para su supervivencia y, obviamente, distanciados de cualquier posibilidad de insertarse ventajosamente en la dinámica del desarrollo.

Para superar estos “cuellos de botella”, organismos gubernamentales y no gubernamentales (OO.NN.GG) comprometidos con el desarrollo de la región andina han puesto en práctica una serie de experiencias, dentro de las cuales la del riego por aspersión - para áreas de ladera que cuentan con pequeños manantiales de agua- resulta particularmente interesante por su relativo bajo costo y por su efecto multiplicador.

Los resultados del trabajo de estas instituciones en la sierra norte y en la sierra sur del Perú, amén de otros países como Ecuador, echan por tierra la creencia fuertemente arraigada durante años de que el riego tecnificado no es una solución para los campesinos o para la agricultura de subsistencia. Sin embargo, como afirman Anten y Willet (1, p.1), “quizá esta creencia ha contribuido a que, a pesar de que el desarrollo tecnológico del riego por aspersión tomara gran vuelo en la agricultura de capital intensivo, mucho se atrasaron los profesionales, campesinos, agencias de desarrollo y proveedores en desarrollar las potencialidades de esta técnicas en zonas altoandinas”.

El presente documento contiene la sistematización de importantes experiencias de riego por aspersión realizadas durante los últimos años en áreas rurales de ladera en los departamentos de Cajamarca y Cusco, Presentadas en Encuentros Regionales y en un Encuentro Nacional, en el proceso de ejecución del proyecto “INTERCAMBIO DE EXPERIENCIAS DE RIEGO POR ASPERSION EN LAS ZONAS DE SIERRA DEL PERU” ejecutado en convenio del IPROGA con el GRUPO CHORLAVI.

1. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DEL PROYECTO

Antecedentes

El Instituto de Promoción para la Gestión del Agua IPROGA es una plataforma nacional conformada por socios institucionales e individuales que busca contribuir a una mejor gestión del agua en el país, entendida ésta gestión, como el conjunto de acciones utilizadas para hacer disponible el agua de riego a los agricultores que dependen de ella en forma oportuna, equitativa y en concordancia con la necesidad, así como para fomentar una organización de regantes que afirme su poder de decisión sobre la consecución y uso del recurso. Busca asimismo, incrementar la capacidad técnica y metodológica de los técnicos y profesionales para el acompañamiento eficiente de las organizaciones de usuarios en la gestión adecuada del agua, en el marco de la Gestión de Cuencas.

Bajo esta concepción, IPROGA promueve actividades y proyectos orientados a construir y fortalecer plataformas regionales temáticas, incrementar la capacidad de intervención de sus instituciones asociadas y brindar servicios y resultados a los usuarios de agua de riego, utilizando como estrategia de acción, la coordinación interinstitucional a nivel nacional e interregional, asumiendo en este contexto, un rol facilitador.

Específicamente, en el tarea de intercambio de experiencias, IPROGA promueve el trabajo de análisis y síntesis de las diferentes experiencias vinculadas a la gestión del agua, como en el caso que nos ocupa, las experiencias de riego por aspersión en la sierra peruana. Al promover la síntesis efectuando un balance de lo positivo y lo negativo de las experiencias, IPROGA extrae lecciones, las documenta y las difunde para el conocimiento y adaptación práctica de los directa o indirectamente involucrados en el tema, como son los usuarios y sus organizaciones, el Estado, los organismos de cooperación y las instituciones de promoción.

La tecnología para el manejo del agua de riego ha tenido un importante desarrollo, en los últimos 30 años, vinculado por un lado a las preocupaciones por hacer un manejo adecuado de los recursos suelo y agua, y por otro a las exigencias de mayor eficiencia en los cultivos para incorporarse a las dinámicas de mercado cada vez en incremento por los procesos de globalización.

Tanto en la costa como en la sierra las prácticas tradicionales de riego, con bajas eficiencias, han generado problemas bastante conocidos como erosión, salinización, sobreexplotación de acuíferos, inundaciones, insalubridad, déficit de áreas potencialmente regables, y sus consiguientes impactos ambientales, económicos y sociales negativos.

Sin embargo, los adelantos de la tecnología han ido desarrollando, difundiendo y propiciando nuevos sistemas, con equipos e implementos que permiten lograr mejores eficiencias en la captación, conducción, distribución y aplicación del agua. Inicialmente estos han sido incorporados en zonas de costa, pero, con limitaciones de diseño inadecuado y desconocimiento del modo correcto de operación y mantenimiento,

En la sierra estos todavía no han sido difundidos ni validados con precisión, comunidades campesinas e instituciones de desarrollo, están experimentando diferentes propuestas de riego por aspersión que, actualmente, se encuentran en niveles distintos de desarrollo, algunos casos han sido exitosos y a pesar del tiempo continúan funcionando y muestran resultados positivos, con posibilidades de replicabilidad en otros ámbitos similares de nuestra región.

El IPROGA, interesado en lograr un análisis integral de la problemática, recogiendo los aportes de estas experiencias, y juntando diversas opiniones y criterios de personas e instituciones que están trabajando en el tema, diseñando y ejecutando propuestas, establece un convenio con el Grupo Chorlaví, para ejecutar el **proyecto “Intercambio de Experiencias de Riego por Aspersión en las Zonas de Sierra del Perú”**.

Con estos fines el IPROGA, a nivel nacional y dos de sus instituciones socias: El Centro Ecuménico de Promoción y Acción Social - CEDEPAS, en la sierra norte; y el Grupo Permanente de Estudio Sobre riego de la Región Inka - GPER INKA, en la sierra sur; formularon un plan de acciones conjuntas Incluyendo las siguientes tareas: La convocatoria para realizar un Concurso de Sistematización de Experiencias de APLICACIÓN de Riego por Aspersión en la Sierra del Perú, dos Encuentros Regionales de intercambio de experiencias de riego por aspersión en sierra y un Encuentro Nacional.

En el proceso se ha motivado la participación de entidades públicas y privadas, en un espacio de reflexión y análisis de sus propuestas e intervenciones mediante la sistematización de sus experiencias.

Producto de este proceso contamos ahora con este documento que da cuenta de los resultados logrados y de las conclusiones a las que se llegaron, presentando los elementos y criterios que serán de utilidad para orientar los proyectos dedicados a implementar sistemas de Riego Presurizado, viables para la Sierra del Perú.

Objetivos Generales

- Instituciones y usuarios del agua de riego, tienen información relevante para utilizar el riego por aspersión en la sierra peruana.
- Se conocen las ventajas, desventajas y posibilidades del riego por aspersión en las sierras del Perú.

Objetivos Específicos

- Se cuentan con experiencias sistematizadas en riego por aspersión en la sierra norte y sur del Perú.
- Se han intercambiado experiencias entre instituciones y usuarios de la sierra norte y sur del Perú.
- Se han elaborado documentos que permiten recoger estas experiencias y conocimientos teóricos que pueden ser utilizados por los interesados en estas experiencias.

Resultados

Como parte de las lecciones aprendidas en conjunto se tiene:

- Un balance inicial sobre el riego por aspersión en zonas de sierra del Perú.
- Un conjunto de propuestas de política para sensibilizar la actuación en el campo del riego, del Estado, ONGs, Usuarios y del mismo IPROGA.
- Recomendaciones del proyecto para el trabajo práctico.

Productos

Durante el proceso de ejecución del proyecto se han generado:

- 12 documentos de experiencias institucionales sistematizadas
- 2 documentos de sistematización de los Encuentros Regionales
- 4 ponencias de estudios e investigaciones sobre riego por aspersión.
- 1 publicación nacional en la Revista Agua & Riego del IPROGA
- 1 artículo para publicación en la página web del grupo Chorlaví.

Temática

Los temas tratados en el intercambio de experiencias de riego por aspersión en sierra, promovido por el proyecto, fueron focalizados alrededor de la siguiente temática:

1. La problemática y el contexto en el que se aplican estos sistemas partiendo de los métodos de intervención empleados, factores de éxito de las experiencias, soporte técnico – económico y cuellos de botella para un desarrollo efectivo de su aplicación.
2. Gestión de sistemas de riego por aspersión en sierra que define el sistema de organización existente, las estrategias de intervención, cómo se maneja el enfoque interdisciplinario, la capacitación, la implementación misma y los niveles de tecnología utilizados. Asimismo, resultados obtenidos y verificación de las zonas ecológicas más apropiadas .
3. Criterios para decidir la factibilidad y viabilidad del riego por aspersión. Ahorro de agua, ampliación de la frontera agrícola, valor agregado en la economía de la cédula de cultivos, apoyo que significa a la capacidad de control de varones y mujeres y, posibilidad de desarrollar los cultivos en ladera minimizando el riesgo de la erosión.
4. Finalmente era importante señalar las perspectivas del riego por aspersión en las zonas de sierra. Las diferencias de fondo entre el desarrollo de la técnica de riego por aspersión por zonas, similitudes y posibilidades de las propuestas; y, acciones coordinadas a nivel nacional y nuevas propuestas bajo la perspectiva de una visión nueva.

2. EL PROBLEMA DEL RIEGO EN LA SIERRA DEL PERU

El Perú es un país desértico, nuestras principales fuentes de agua están condicionadas por las precipitaciones pluviales en la sierra, Tenemos excesivos caudales en ríos y quebradas que causan erosión del suelo en periodos lluviosos entre diciembre y abril, y luego una disminución considerable de estos caudales en el periodo de estiaje.

La topografía sumamente accidentada de los Andes, y los procesos de deforestación y deterioro de la cubierta vegetal del suelo, dificultan un aprovechamiento adecuado originando escasez del recurso hídrico en la mayor parte del año.

En algunas cuencas, donde se han construido grandes obras de infraestructura de riego, como es el caso de Gallito Ciego en Jequetepeque, Poechos en Piura, Tinajones en Lambayeque, Chavimochic en La Libertad, Majes en Arequipa, entre otras, se han definido dos vertientes en el uso del agua de riego:

El riego regulado, para las zonas de influencia de estos grandes sistemas de riego en valles de costa, En las cuales se hace posible un control en la distribución del agua de acuerdo con planes de cultivo y tarifas de riego obligatorias a cada usuario.

El riego no regulado, generalizado en las zonas altas sobre el área de influencia de los proyectos especiales, en pequeñas irrigaciones de la mayoría de canales, microreservorio y manantiales de sierra. En estas no funciona aún el concepto de tarifas de agua, ni planes de cultivos, y prevalecen usos y costumbres ancestrales que muchas veces favorecen la inequidad en la distribución del agua para el riego.

Los efectos de las bajas eficiencias del riego en la sierra contribuyen especialmente en el proceso de erosión de los suelos, originando grandes volúmenes de sedimentos que con las lluvias son arrastrados hacia las partes bajas de las cuencas, como referencia de este problema mencionamos a la represa de "Gallito Ciego" que atraviesa ahora un grave problema de sedimentación, por haberse acelerado el proceso durante el fenómeno de El Niño.

En la costa, caso del valle del Jequetepeque donde las prácticas de uso excesivo de agua en los cultivos, junto a otros factores vinculados al sistema de riego, es causa de que hoy se tenga más de 15 mil hectáreas con problemas de salinización.

Entre los problemas de los sistemas de riego en la sierra, encontramos además aquellos vinculados con el mal estado de la infraestructura, que desde elementos de protección de las fuentes, de captación, y conducción, hasta aquellos referidos a la distribución del agua, ocasionando pérdidas considerables del recurso en desmedro de los agricultores.

Inevitablemente, la debilidad de las organizaciones de regantes en estas zonas es otro factor de importancia, al que se suma el desconocimiento de las normas legales referidas al uso del agua, las mismas que tampoco favorecen el desarrollo de los sistema agrícolas en sierra.

La visión sistémica del problema del riego nos lleva a relacionar este aspecto con los temas de producción y productividad de los cultivos, los cuales encuentran significación en sus resultados de mejoramiento de la calidad de vida de la familias de lo agricultores, que en un contexto de globalización está vinculada con las posibilidades de articulación al mercado y la generación de ingresos económicos.

En la sierra, este tema aún no está suficientemente analizado, y el predominio de las economías de subsistencia dificultan la viabilidad de sistemas de riego complejos que significan altos costos, que no pueden ser cubiertos por este tipo de economías.

En este contexto, tienen algunos años las experiencias de riego por aspersión en la sierra, tanto en Cajamarca como en el Cusco; necesitamos conocer cuanto han avanzado, cuál es el impacto en los procesos de desarrollo agrícola de las economías campesinas y cuál es su viabilidad para ser replicadas en otras zonas y su aporte a la tecnología agrícola en el Perú.

3. EL PROCESO

Como punto de partida, las instituciones ejecutoras del Proyecto (IPROGA, CEDEPAS y GPER INKA) establecieron niveles de coordinación y asignaron tareas a cada uno de los participantes.

A. Conformación de la Comisión Nacional Coordinadora del Proyecto

Mediante la designación de los delegados del IPROGA y las instituciones socias co-ejecutoras del proyecto: CEDEPAS (Cajamarca) y GPER INKA (Cusco).

Coordinador General: Eco. Víctor Chumbe, Director Ejecutivo de IPROGRA.
Delegados: Ing. Samuel Osorio Pretel, de CEDEPAS Cajamarca.
Dr. José Gonzáles Ríos, de GPER INKA, Cusco.
Asesora: Ant. Fánel Guevara G., SNV - Perú

B. Constitución de Comités Regionales

Bajo responsabilidad de los delegados de cada región, quedaron conformados

Comité regional del norte:

Presidente Ing. Samuel Osorio - CEDEPAS
Integrantes Ing. Luis Chuquiruna - ASPADERUC
Ing. Gonzalo Salirrosas - CEDEPAS
Ing. Miguel Reintería - CENTRO IDEAS San Marcos

Comité regional del sur:

Presidente: Dr. José Gonzales Ríos - IIUR
Integrantes: Ing. Hernán Delgado Olivera - CCAIJO y GPER INKA.
Eco. Ana María del Castillo - GPER INKA.

C. Convocatoria a concursos regionales de sistematización de experiencias de riego por aspersión

Realizadas por los comités regionales, sobre la base de condiciones y términos de referencia propuestos por IPROGA (Ver Anexo 4), los que fueron alcanzados a cada institución participante, pero con cierta flexibilidad para adecuarlos a la situación de sus respectivos ámbitos regionales.

En el norte, la convocatoria fue extendida a 18 instituciones incluyendo Cajamarca, Lambayeque, Piura y Ancash, pero su nivel de respuesta y participación se limitó al envío de solamente 06 trabajos de sistematización.

En el sur, se convocaron a un total de 18 instituciones, que integran la red de GPER-INKA, además de otras de Puno, Arequipa, Ayacucho y Abancay, así como a usuarios de proyectos de riego por aspersión de las cuencas de los ríos Mapacho y Vilcanota, y a estudiantes de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, de igual manera sólo se recibieron 06 trabajos de sistematización.

En ambos casos se evidencia un bajo nivel de respuesta a la convocatoria, algunas instituciones mencionaron tener experiencias realizadas, pero no sistematizadas, tampoco mostraron disponibilidad para participar en el concurso de sistematización.

D. Metodología de Sistematización

IPROGA, planteó la metodología facilitando documentos de orientación y asesoría a través de los coordinadores regionales y un esquema definido para el caso (Ver Anexo 4)

E. Evaluación y selección de los trabajos

Los Comités Regionales asumieron esta responsabilidad, sin embargo, en el norte, no hubo mayor dificultad para aceptar como elegidas a las 06 presentadas: Rambrán, Chetilla (Cedepas-Proyecto Tierras Altas), Valle de Condebamba, Cajabamba (A.B.Prisma), Cumbemayo, Cajamarca (Aspaderuc), Microcuenca de Shirac, San Marcos (Pronamachcs), Huañambra, Celendín (Adeprhi) y San Pablo, San Bernardino, Tumbadén - San Pablo (Cedepas). Ver Anexo 7)

En el sur de los seis trabajos presentados, se eligieron cinco: Chimpacalca, Unuraqui y Racchiayllu - Valle del Vilcanota (Plan Meriss), Quispicanchis, Cusco (Ccaijo), Valle del Colca, Arequipa (Copasa, Aeci y otras), Cuenca del Río Mapacho, Cusco (IIUR - GPER INKA) y Cuenca del Alto Vilcanota (ITDG). (Ver Anexo 7)

Para la evaluación de los documentos de sistematización se utilizaron los criterios de sistematización señalados en el Anexos 5 y 6.

F. Realización de los Encuentros Regionales

Para la presentación de los trabajos seleccionados. Tanto en Cajamarca como en Cusco se realizaron sendos Encuentros Regionales de Intercambio de Experiencias de Riego por Aspersión.

En el norte, el evento se realizó del 1 al 3 de junio de 2000, en Baños del Inca, Cajamarca, con la participación de las instituciones mencionadas más SNV - ITDG, PRONAMACHS, PRISMA, ADEPRHI, INIA - Cajamarca y la Universidad Nacional de Cajamarca, contando con un total de 79 asistentes, entre profesionales, técnicos y estudiantes.

En el sur, se realizó entre el 15 y el 17 de junio de 2000, en el distrito de San Sebastián, de la provincia del Cusco, contando con un total de 52 participantes, tanto de las organizaciones que presentaron sus experiencias cuanto de las universidades San Antonio Abad del Cusco y San Agustín de Arequipa.

En ambos Encuentros, la metodología incluyó presentaciones de las experiencias seleccionadas, exposiciones motivadoras, panelistas y comentaristas, preguntas de los asistentes y diálogos. Un responsable asumió la tarea de registrar y sistematizar las conclusiones y recomendaciones.

G. Elaboración de documentos de Informe de las sistematizaciones presentadas en los Encuentros Regionales,

Este trabajo fue asumido por los responsables de los Comités Regionales, con apoyo de otros miembros de las comisiones.

A este nivel del proceso, se tenía como productos 12 documentos que contienen la sistematización de igual número de experiencias de riego por aspersión en la sierra norte y en la sierra sur del país; más 02 documentos de sistematización de los Encuentros Regionales que incluyen resúmenes de las ponencias especializadas presentadas tanto en Cusco como en Cajamarca.

H. Celebración del Encuentro Nacional.

Con estos elementos se arribó al Encuentro Nacional, el que se realizó en Lima, con participación de representantes de las regiones Cajamarca y Cusco, además de otras personas e instituciones nacionales involucradas en el tema de Riego Presurizado.

Utilizando presentaciones, trabajos de grupo y plenarias, de las cuales se obtuvieron conclusiones y recomendaciones generales, recogidas por el IPROGA para la elaboración de los informes finales, a fin de difundirlas a las instituciones para ser utilizadas en la formulación de sus proyectos, afinar sus intervenciones y generar propuestas de políticas sobre el tema.

Durante todo el proceso, para lograr un análisis integral de la problemática y recoger criterios interdisciplinarios y desde distintos puntos de vista, se buscó la participación de las diversas entidades involucradas en la gestión del agua, que desde distintas entradas han intervenido en la aplicación de sistemas de riego por aspersión en sierra.

De todas ellas podemos señalar las más importantes:

- Instituciones educativas y de investigación como la Universidad de Cusco UNSAAC; Universidad Nacional Agraria La Molina UNALM; Universidad Nacional de Cajamarca UNC; y, la Universidad Nacional de Arequipa UNSA.
- Instituciones privadas con experiencia en intervenciones en riego como CEDEPAS, ADEPRHI, EDAC, ASPADERUC, PRISMA, SNV, CADEP, ITDG, ARARIWA, ESCUELA DE RIEGO, IFEA, GTZ PIURA, Proyecto MASAL-COSUDE, CICAP, APED.
- Coordinadoras nacionales o regionales involucradas en el tema gestión del agua como IPROGA, GPER INKA, Plataforma en Gestión de Agua de Ayacucho.
- Organizaciones de usuarios: Junta Nacional de Usuarios del Alto Jequetepeque, Comisiones de Regantes de Sicuani, Cusco y del Valle Sagrado de los Incas.
- Entidades gubernamentales comprometidas con las regulaciones de la gestión del agua: Proyecto PSI del Ministerio de Agricultura, PRONAMACHCS, IMA, PLAN MERISS INKA.
- Entidades de cooperación Internacional que financian proyectos vinculados a la gestión del agua: SNV, GTZ, COSUDE.
- Investigadores y asociados individuales del IPROGA involucrados en el tema de la gestión del agua.

I. Difusión del Proyecto.

Se ha realizado la difusión de los diversos eventos, mediante afiches, trípticos y comunicaciones electrónicas. Así mismo en dos números de la Revista Agua y Riego (14 y 15), se ha difundido las acciones desarrolladas por el proyecto a los asociados institucionales e individuales del IPROGA, y los lectores de la misma, especialmente en el número 15 se ha incluido un suplemento especial en el que se detalla en “un solo esquema dos realidades”, los documentos sistematizados elaborados en el Norte por el Coordinador Regional Ing° Samuel Osorio Pretel y el del Sur por el Coordinador Regional Sociólogo José Gonzáles Ríos así como el resumen de las Conclusiones y Recomendaciones del Encuentro Nacional elaborado por la Asesora SNV IPROGA, Fanel Guevara G.

4. APRENDIZAJE Y RESULTADOS DEL PROCESO

4.1 DE LAS EXPERIENCIAS SISTEMATIZADAS

En los documentos de sistematización, se pueden encontrar dos bloques de resultados y constataciones efectuadas en el balance de las experiencias: Un bloque de aspectos generales que dan cuenta de elementos comunes a la mayoría de experiencias en sistemas de riego por aspersión, y otro con aspectos específicos, o que son enfatizados de modo particular en cada una de las experiencias presentadas:

Constataciones Generales

- El riego por aspersión incrementa el área bajo riego.
- Permite optimizar el agua de las fuentes aún con caudales mínimos.
- Aprovecha la presión originada por el desnivel de los suelos en laderas.
- Es de fácil manejo para los campesinos.
- Hace posible más de una campaña agrícola al año.
- Disminuye la erosión de los suelos.
- Ahorra esfuerzos y tiempo de trabajo a los campesinos.
- Es de fácil manejo y participa la familia.
- Se utilizan sistemas cuyos componentes básicos son similares, pero con modelos y diseños que varían en cada lugar, según las condiciones del terreno, la tecnología de los equipos institucionales, los costos, y el nivel de conocimiento y aceptación de los productores.

Constataciones específicas en cada experiencia

A. En la Sierra Norte

1. “Rambrán, Sistema de Riego por Aspersión, Alternativa de Desarrollo en Chetilla-Cajamarca” Experiencia del CEDEPAS, presentada por los Ings. Samuel Osorio Pretel y Víctor Villanueva Cotrina.

- El riego por aspersión modifica, en favor del agricultor, la relación entre cantidad disponible de agua con el área de terreno irrigada y el tiempo empleado en el riego. Con una misma cantidad de agua se riega tres veces más área y emplea menor tiempo de fuerza de trabajo familiar.
- En el proceso de promoción del riego por aspersión prevalece la actitud pragmática del campesino: Debe estar convencido de que el sistema le trae ventajas y que funciona; cree lo que ve y asume lo que le da resultados.
- Se hace manifiesta otra relación importante entre el costo de inversión en el sistema y la rentabilidad de los cultivos, por lo que este sistema se orienta más al cultivo de pastos para ganadería lechera y hortalizas.
- La experiencia muestra datos cuantificados sobre el incremento de rentabilidad de cultivo de pastos bajo este sistema de riego.

- La tecnología es similar a las empleadas en las demás experiencias. El diseño y tamaño del sistema obedece a un conjunto de factores como disponibilidad de agua, número de usuarios interesados, estrategia de implementación y financiamiento.

2. “Microsistemas de Riego por Aspersión – Cajabamba”

Experiencia de A.B. PRISMA, presentada por el Ing. José Tafur Vásquez.

- En estos ámbitos el sistema de riego por aspersión constituye un importante paso en el proceso de cambio hacia un nuevo sistema productivo, con nuevas formas de gestión del agua y del suelo, que posibilita el manejo de las épocas productivas durante el año, y favorece la productividad y calidad de los productos según la demanda del mercado.
- Para ser viables, estos sistemas deben complementarse con asesoramiento para la producción de cultivos rentables.
- En esta experiencia la estrategia de financiamiento consiste en que el agricultor asume el costo del sistema mediante un crédito que se devuelve en el plazo de un año más un 15% de protección de capital, con ganancias generadas por el propio sistema.
- Se propone desarrollar iniciativas para asimilar y modificar la tecnología en función de las condiciones y características locales.

3. “El Impacto Social del Riego por Aspersión en la Zona de Cumbe Mayo – Cajamarca”

Experiencia de ASPADERUC, presentada por el Ing. Luis Chuquiruna Ortiz.

- Agricultores campesinos se organizan por grupos de familias para usar las instalaciones del sistema en forma rotativa.
- La tecnología empleada permite, mediante sistemas de captación y almacenamiento apropiados, combinar el aprovechamiento de agua tanto del canal, como de la lluvia.
- Plantea la necesidad de estudios e inventarios de recurso hídricos.
- La experiencia deja entrever que este sistema ha despertado interés para incursionar en cultivos con mercado potencial como el maíz y plantas aromáticas.
- La capacitación y los espacios de reflexión y análisis participativo de los problemas y potencialidades es una necesidad en la promoción de este tipo de sistemas.

4. “Riego por Aspersión en Condiciones de Ladera”

Experiencia del PRONAMACHCS, Cajamarca, presentada por el Ing. Carlos Guerra Hoyos.

- Los agricultores tienden priorizar ciertos cultivos para los sistemas de riego presurizado, en este caso papa y hortalizas.
- El diseño de estos sistemas tiene mayor flexibilidad, un buen planteamiento permite optimizar el uso del agua no sólo en mayor área, sino también en mayor número de familias.
- Se requieren estrategias de financiamiento adecuadas a la situación de pobreza (plantean subsidiar parte de la infraestructura), asimismo, adicionar inversión en tecnología de cultivos para incrementar la producción y mejorar la rentabilidad.
- Se debe complementar con acciones de recuperación de suelo, y prácticas de fertilización.
- El sistema de riego por aspersión debe trabajarse con enfoque sistémico, y complementar con plan de cultivos, información de mercados, manejo del suelo, capacitación de usuarios.

**5. “Sistemas de Riego por Aspersión en Sierra, experiencia de Huañambra – Celendín”
Experiencia de ADEPRHI, presentada por el Ing. Francisco Soto Hoyos.**

- La experiencia muestra que los sistemas de riego por aspersión con resultados económicos positivos y de impacto son más fácilmente asimilados por productores de nivel socioeconómico medio, con posibilidades de inversión y reinversión, y es más difícil para niveles pobres o de economías de subsistencia.
- La adquisición de equipos y accesorios de riego tecnificado en Cajamarca tiene dificultades, especialmente algunos modelos o marcas cuya distribución todavía no está organizada en sierra, pues son importados.
- Se requiere afinar las evaluaciones de impacto de los sistemas de riego por aspersión, con mayor realismo y precisión, en cuanto a costos, eficiencias, y rentabilidad.

**6. “Intensificación Productiva con Riego Presurizado en San Pablo”
Experiencia del CEDEPAS, presentada por el Ing. Gonzalo Salirrosas Malla.**

- En este ámbito la tendencia indica que los sistemas de riego por aspersión se solicitan con mayor interés en cultivos con potencial comercial: 41% pastos y ganadería, 19% hortalizas, 16% frutales, 12% asociaciones (frutales, cultivos, alfalfa).
- Hay preferencia por utilizarlos para optimizar uso de manantiales (100%) antes que usar canales u otras fuentes.
- Se debe generar una conciencia sobre la rentabilidad del agua en los agricultores de la sierra.
- El logro de seguridad y regularidad en el riego, favorece la productividad, Además del incremento del área bajo riego (que alcanzó la proporción de 1 a 1.75)
- La experiencia muestra un conjunto de datos registrados y cuantificados sobre evaluaciones que permiten comparar los resultados e impactos del sistema tanto en aspectos técnico, como agronómicos y económicos.
- No hay disponibilidad de equipos en la región.
- Los módulos de riego presurizado deben diseñarse de acuerdo con la disponibilidad de recurso tierra de las familias, prefiriendo módulos de cobertura pequeña(1 ha.)

B. En la Sierra Sur

**7. “Los Proyectos de Riego por Aspersión: Chimpacalca, Unuraqui y Racchiayllu del Valle del río Vilcanota”
Experiencia del Plan Meriss, presentada por el Ing. Walter Olarte Hurtado.**

- En el Cusco las experiencias de riego por aspersión son más antiguas que en Cajamarca.
- La ubicación de los tres proyectos de riego, muy cercanos al Cusco, permite una rápida inserción al mercado con cultivos rentables.
- Se plantea el riego por aspersión como un medio para intensificar el uso del suelo, implementando cultivos de segunda campaña, o más de una cosecha, inversión en insumos agrícolas, y mejorar la tecnología agrícola, esperando como resultado mayores rendimientos, mejor calidad y mayor ingreso.
- El éxito de la experiencia se fundamenta en un conjunto de elementos en juego como es el adecuado diagnóstico de los aspectos: naturales, técnicos, económicos y sociales.
- Enfatiza la importancia de un trabajo con enfoque participativo y multidisciplinario.

- Plantea que el incremento de la rentabilidad de las tierras de los agricultores es tal vez el factor más importante de la sostenibilidad de los proyectos de riego por aspersión en los Andes. Este resultado está asociado con la opción de cambio de cultivos andinos para autoconsumo y poca demanda, con cultivos frescos con alta demanda en el mercado.
- Es un factor limitante trabajar con visión unilineal, parcelada, sobre los aspectos técnicos hidrológicos, descuidando otros componentes del sistema que condicionan la rentabilidad y contribuyen a la intensificación de la tierra (tecnología de cultivos, información de mercados, planificación de cultivos).

**8. “Experiencia en Riego por Aspersión en la Provincia de Quispicanchi – Cusco”
Experiencia del CCAIJO, presentada por el Téc. Agrop. Aristides Díaz Barrientos.**

- Enfatiza la articulación de tres elementos básicos en el proceso de implementación de nueva tecnología de riego: Producción, Educación, Organización. Con una tendencia creciente a planificar y diseñar los sistemas con técnicas que facilitan la participación de los usuarios, abordando otros aspectos de la problemática local.
- La organización de los usuarios en estos sistemas les permite mayor capacidad de gestión y relaciones con instituciones de desarrollo públicas y privadas.
- Igualmente aparece como resultado una tendencia a introducir nuevos cultivos, en este caso: hortalizas, flores, linaza y pastos cultivados, por sus niveles más altos de rentabilidad.
- Los costos de los sistemas no son muy altos y fueron compartidos con la institución de desarrollo.
- Se plantea un impacto importante en la generación de empleo local, por incremento de la demanda de mano de obra y producción con mayor rentabilidad. Esto produce reducción de la migración temporal en la zona.
- Se incorpora en la cultura de riego nuevos elementos que modifican el sistema productivo, con una mayor especialización, e inclusive los patrones de rotación de los cultivos.
- Plantea un indicador de incremento de la intensidad de uso del suelo que varía de 0.8 a 1.42, con el sistema de riego por aspersión.
- Principales cuellos de botella son la racionalidad de autoconsumo en los productores y la disminución de los caudales en épocas de estiaje.

**9. “Valoración de Tecnologías de Riego en el Valle del Colca, Arequipa”
Experiencias del COPASA, presentada por el Ing. Carlos Vargas Rodríguez.**

- Resaltan como factor de éxito la mayor receptividad ante la innovación tecnológica, junto a una mejor organización para el aprovechamiento del agua.
- Proyecto Majes tuvo fuerte influencia en el cambio tecnológico y facilitó la adquisición de equipos de riego presurizado.
- El costo de los sistemas fue grandemente subsidiado.
- Plantea necesidad de enfatizar en la investigación para la validación de estas experiencias, pues hay la tendencia a sobrestimar los beneficios y subvaluar los costos.
- Un importante “cuello de botella” en los resultados del riego por aspersión es el efecto de los vientos de la zona y la presencia de partículas en suspensión en el agua de los sistemas, que pueden afectar negativamente las experiencias.
- Sugieren establecer mecanismos de concertación entre instituciones que trabajan este tema en un mismo ámbito.
- Una intervención “no muy técnica” sin una evaluación adecuada, permite la formación de charcos y escorrentía superficial, que igual degenera en erosión hídrica.

- El sistema de riego por aspersión crea la necesidad de cambio de cultivos, y obliga a una inserción al mercado por necesidad de cubrir costo monetarios, incurridos por los costos altos de su implementación.
- Requiere complementarse con una tecnología productiva con paquetes tecnológicos de altos costo, más investigación. En esta condiciones, se dificulta el acceso a familias de bajos recursos, desplazando a quienes no pueden adaptarse.

10. “Sistematización de Experiencias de Riego por Aspersión en la Cuenca del Río Mapacho – Cusco”

Experiencia del IUR- GPER Inka, presentada por el Ing. José Gonzales Ríos.

- Es posible recuperar la inversión con las cosechas y el sistema permite el acceso de todos los estratos sociales. Las técnicas se adaptan según las condiciones socioeconómicas:
 - pobres, con 0.11 has bajo riego, usan mangueras.
 - medios con 0.33 has. Usan tuberías y accesorios de PVC
 - acomodados, con 0.86 has bajo riego usando tuberías de aluminio.
- En esta zona el campesino ha desarrollado una amplia cultura sobre los sistemas de riego por aspersión, en un proceso de interaprendizaje de campesino a campesino.
- El sistema de riego por aspersión, ha modificado los procesos culturales, y la racionalidad de subsistencia, redefiniendo el calendario agrícola en respuesta a las demandas del mercado, pues hace posible manejar y planificar cultivos durante todo el año, especialmente con pastos, hortalizas y frutales.
- Costumbres y prácticas culturales se recrean en un nuevo contexto, integrando valores andinos con dinámicas de mercado, las faenas para construcción de obras hidráulicas y el ayni para préstamos de tuberías y aspersores, mantienen lazos de solidaridad y trabajo colectivo.
- El campesino combina producción de campaña grande, en seco para el autoconsumo, con la de campaña chica con riego por aspersión, para el mercado.
- Sugiere brindar la importancia del caso a la incorporación de los manantiales en los inventarios de recurso hídricos de la sierra peruana, para considerarlos en los proyectos de riego.
- En esta zona se han establecido organizaciones de riego dinámicas, abiertas al cambio tecnológico y económico, conservando valores de solidaridad en un contexto de mercado, con relaciones de interaprendizaje y formas de distribución más equitativa del recurso hídrico.

11. “Introducción de Módulos de Riego por Aspersión en la Cuenca Alta del Río Vilcanota”

Experiencia del ITDG, presentada por los Ings. Washington Chañi Cáceres y David Camino Morón.

- La experiencia presenta un caso de organización de usuarios, donde una persona se responsabiliza de la instalación de los equipos, control del tiempo de riego, guarda y verifica el estado de los equipos, hace el registro de la distribución del agua entre los usuarios, puede ser pagado por un porcentaje del costo de alquiler de los aspersores, o un cargo rotativo en la comunidad,
- La organización de usuarios del sistema de riego por aspersión, es nueva pero complementaria a la organización mayor de regantes. Para su funcionamiento requiere de acuerdos más estrictos y de consenso para que el sistema funcione adecuadamente.
- Los costos de instalación y reposición de los equipos son altos, poco accesibles a las economías campesinas de la zona. Mucho más si sus productos son de subsistencia y con bajos precios en el mercado.

12. “Riego por Aspersión en las Comunidades de Paucartambo”

Experiencia presentada por el ing. William García Parra.

- Los sistemas de riego por aspersión se aprovechan en meses de estiaje, cuando el mercado dinamiza la producción de cultivos “adelantados”, papa mahuay, maíz miska y pastos, logrando con este sistema mayores volúmenes de producción.
- La adopción del sistema de riego por aspersión en esta zona, ha sido efecto de un proceso bastante amplio, desde la época de haciendas, con iniciativas propias de los agricultores y la conjugación de aspectos como disponibilidad de recurso suelo y agua, topografía del suelo, y condiciones del mercado.
- Hay experiencias desarrolladas en estos sistemas de riego, han dado el salto cualitativo al uso intensivo de la parcelas, y las intervenciones de los proyectos se orientan a planificar actividades y priorizar mejoramiento y ampliación de sistemas tradicionales.
- Los sistemas campesinos de aspersión de Paucartambo, incluyendo las mejoras realizadas por los agentes externos, aparentemente han llegado al lumbral de la tecnología. Sin embargo, la práctica requiere mejoras en los conocimientos de tiempos de riego, frecuencias y homogeneidad, que van más allá de la infraestructura y los sistemas implementados.
- En Paucartambo, los sistemas de riego por aspersión incluyen adecuaciones para utilizar el agua tanto en consumo doméstico y como abrevadero de animales, se han tipificado como sistemas no centralizados, donde el agua se muestra en varios lugares, esto contribuye a la sostenibilidad del sistema por su adecuación a la racionalidad campesina.
- El riego por aspersión ha mejorado los niveles de vida de los campesinos por el incremento de la producción y productividad agropecuaria, ha disminuido el nivel de analfabetismo, ha mejorado la capacidad de compra, y disminuido la incidencia de enfermedades sobre todo en la niñez.
- Llullucha es un centro de capacitación de campesino a campesino, tanto en riego por aspersión como en uso sostenible de los recursos naturales.

4.2 RESULTADOS Y CONCLUSIONES DE LOS TALLERES REGIONALES

TALLER ZONA NORTE

El taller regional del norte ha constituido un espacio para compartir información, y ampliar el conocimiento sobre un conjunto de factores que intervienen en la implementación de proyectos de riego por aspersión, diversas personas e instituciones presentaron sus experiencias y plantearon sus inquietudes en torno a los sistemas de riego por aspersión en la sierra.

A. **Problemática de la sierra**, principales factores que influyen en la decisión de implementar sistemas de riego por aspersión

- Fragilidad de los suelos en laderas con procesos de deforestación y erosión de los suelos, por prácticas inadecuadas de riego y debilidades en la gestión de los recursos naturales.
- Actividades productivas agropecuarias sin rentabilidad económica, y fuerte presencia de sistemas productivos de subsistencia con pocas posibilidades de vinculación al mercado.
- Carencia de información técnica sobre nuestros espacios, desconocimiento de su utilización en procesos de planificación productiva y del potencial para generar desarrollo económico.
- Debilidad organizativa de los productores agropecuarios, conflictos sociales y migración temporal hacia espacios que demandan fuerza de trabajo.

B. **Factores de éxito para las experiencias** de riego por aspersión

- Organizaciones de usuarios con expectativas sobre los resultados de la nueva tecnología de riego, participación colectiva en la implementación de los sistemas y fuerza de trabajo familiar para el manejo de los sistemas en sus parcelas.
- Interés de instituciones de desarrollo por realizar estudios técnicos y evaluaciones de los recursos hídricos, apoyo en los diseños y expedientes técnicos, realizados cada vez con mayor rigurosidad profesional.
- Promoción y desarrollo de nuevas líneas productivas con ventajas y demanda comercial, caso leche para acopio por INCALAC, hortalizas para el mercado local.
- Estrategias de acceso al financiamiento de los sistemas de riego por aspersión, promocionados por las instituciones de desarrollo, con créditos blandos, o fondos rotatorios, y en algunos casos subvenciones algunos porcentajes de los costos.

C. **“Cuellos de botella”** motivo de riesgo para este tipo de proyectos :

- Zonas que no tienen disponibilidad de fuentes de agua suficientes, o cuya ubicación no es adecuada para su aprovechamiento con estos sistemas de riego.
- En algunos casos, el costo de los sistemas es alto, en relación con las condiciones socioeconómicas de los productores, por la baja rentabilidad de las actividades agropecuarias.
- Deficiente cultura de riego, no hay conciencia de la escasez del recurso, y del costo de la infraestructura, instalaciones y equipos, afectando el cuidado y protección necesarios en los sistemas.
- Casos con debilidades y conflictos organizacionales, que dificultan el diseño de sistemas colectivos de riego presurizado.
- Dificultad para conseguir y comprar los equipos en la región, pues todavía no hay una oferta suficiente.

D. **Estrategias de intervención**, son variadas, pero muestran elementos comunes que están siendo implementados por las instituciones.

- Introducción gradual de los diversos modelos y calidades de los sistemas de riego por aspersión, mangueras, sistemas móviles, semipermanentes, permanentes. Sistemas familiares pequeños, luego multifamiliares de mayor impacto. Que van mostrando los beneficios adicionales en los cultivos.
- Empleo de estrategias de financiamiento, para una fase de promoción de los sistemas de riego por aspersión, con créditos blandos, costos compartidos entre la institución y los usuarios, subvenciones, o conexión con otras acciones complementarias de los proyectos.
- Tendencia a incluir estudios especializados y diagnósticos participativos.
- Formulación de planes de organización y capacitación de los usuarios en temas de gestión del agua para riego.

E. **Resultados e impactos de los sistemas de riego**, existe una tendencia de mayor interés por medir profesionalmente los cambios, esto lleva a afinar metodologías, técnicas e instrumentos de evaluación, lo cual se observa en las experiencias a través de:

- Conocimiento y uso de diferentes niveles, modelos, marcas, tamaños y precios de los equipos, accesorios y tuberías para los sistemas de riego por aspersión. En función de zona, tipo de productores, y propuestas institucionales.
- Informes y datos cuantificados presentados sobre mediciones de calidad, rendimientos, eficiencias, y mayor interés por relacionar con las características de los suelos y tipos de cultivos.
- Observaciones sobre los efectos de difusión de la tecnología.
- Mayor importancia al análisis económico, manejo de indicadores como: incremento de la producción y productividad, incremento de nuevas áreas bajo riego, relación costos/beneficios.
- Observaciones todavía preliminares sobre los efectos en las relaciones de trabajo familiar, y de género, son todavía generales.
- Observaciones de los impactos en los modelos de organizaciones de productores, y en los procesos de cambio cultural.

TALLER ZONA SUR

Igual que en el Norte el Taller fue un espacio favorable para analizar los avances y dificultades que presenta la propuesta de riego por aspersión en la sierra, con participación de diferentes personas e instituciones comprometidas en este tema,

Los principales resultados y conclusiones fueron:

A. **Aspectos de la problemática de la sierra**, que influyen en la decisión de implementar sistemas de riego por aspersión

- Escasez del recurso hídrico en zonas de ladera, con topografía accidentada, donde los problemas de infraestructura, de conducción y distribución, así como las prácticas de riego parcelario resultan en uso ineficiente del agua y afectan los suelos.
- Estos problemas repercuten a nivel de microcuenca y cuenca, siendo necesario el desarrollo de alternativas para revertir estos resultados.

B. **Principales factores para el éxito de las experiencias** de riego por aspersión, se dieron prioridad a los siguientes:

- El riego por aspersión hace posible disminuir los riesgos de erosión del suelo, así como la optimización (ahorro) del agua, controlar el microclima para protección contra heladas, y ampliar áreas de cultivo bajo riego, y ofreciendo más de una cosecha por año.
- Responde a las exigencias del mercado facilitando cambios en la cédula de cultivos, con especies de mayor demanda comercial.
- Reduce costos de producción en el rubro de mano de obra empleada para el riego, y mantenimiento de sistemas.

C. **“Cuellos de botella”** que son motivo de riesgo para este tipo de proyectos

- No son sostenibles los sistemas donde el diseño da prioridad al carácter técnico del sistema de riego, sin recoger los planteamientos e intereses del productor, o descuidando los aspectos económico-sociales.
- La racionalidad campesina de subsistencia y resistencias al cambio, cuando los sistemas son complicados o cambian los patrones de manejo de los recursos agua y suelo, sin adaptarse ni respetar sus usos y costumbres tradicionales.
- Dificultad para adquirir equipos y accesorios en el mercado local.
- Costo de los sistemas en relación con los cultivos de subsistencia o sin rentabilidad económica.
- Dificultad de acceso a financiamiento para sistemas de riego en la banca financiera.

D. **Estrategias de intervención**, que están siendo implementados por las instituciones

:

Estrategia de intervención limitada:

- en la cual las instituciones externas solamente brindan algunos servicios como el financiamiento vía crédito para la compra de equipos, o apoyos específicos requeridos por los productores. El proceso central de planificación se realiza por iniciativa de los campesinos, y obedece a un patrón de aprendizaje en el esquema ensayo - error - ensayo sobre las experiencias propias.
- Se basa en procesos de interaprendizaje, y su utilización es más fácil de adoptar por las familias.
- Son experiencias validadas tras muchos años de prácticas locales.

Estrategia de intervención ampliada:

- cuando las instituciones despliegan mayor cantidad de recursos en equipos profesionales y tecnología, promocionando planes preconcebidos desde el Estado o de las ONGs.
- Genera mayores gastos en obras de mejoramiento de infraestructura adicionales.
- De todas maneras hubo participación y toma de decisiones por parte de los usuarios, mejorando sus niveles de comunicación y organización
- Igualmente han sido validadas, en un tiempo considerable en el cual continúan operando, y realizando los ajustes y mejoras necesarios.

E. **Capacitación y los niveles tecnológicos** del riego por aspersión, se han formulado los siguientes aportes:

- Los procesos de difusión y adopción de la tecnología ha producido expertos campesinos en riego presurizado, quienes asumen la capacitación en interaprendizaje.
- Los intercambios de experiencias son excelentes medios de capacitación y difusión de la tecnología.
- Los planteamientos de diseño, incorporan modificaciones para facilitar la utilización por los campesino y disminuir costos. Pasan de sistemas abiertos a cerrados, se usan sistemas portátiles o itinerantes que permiten su traslado de una a otra parcela y hacer préstamos a los vecinos.

F. **Principales criterios identificados para decidir la viabilidad** del riego por aspersión son:

- La incorporación de valor agregado en la economía de los cultivos, por sus relaciones con el mercado, y generación de mayores ingresos a las familias.
- Diferencias en la eficiencia de uso de agua, con respecto de otros sistemas, considerando los caudales disponibles, el diseño hidráulico y las posibilidades de intensificación del uso del suelo.
- Los resultados obtenidos en ampliación de frontera agrícola, y sobre la protección de los suelos.
- La capacidad de gestión de la población, por sus efectos en la organización, la participación en las decisiones, y sobre la distribución equitativa del recurso, resolviendo conflictos sociales.
- Respeto por las condiciones culturales de la población, considerando tradiciones, valores, formas de organización.

En ambos eventos regionales, los participantes han compartido la necesidad de realizar nuevos encuentros en los que se aborden temas específicos, como:

- Aspectos técnicos de diseño, operación y funcionamiento de los sistemas.
- Métodos de evaluación, y estudio de impactos.
- Metodologías de Sistematización de experiencias.
- Metodologías de capacitación y trabajo de facilitación para organizaciones de riego.
- Temas de riego por aspersión y género.

5. CONCLUSIONES FINALES DEL PROYECTO

Es indudable que concluido el proyecto surgieron a la luz una serie de aspectos vinculados a la aplicación práctica del riego por aspersión en la sierra peruana. Nuestro rol en este contexto, es documentar y difundir las conclusiones y recomendaciones sobre estos aspectos, para su empleo y aplicación por las entidades de naturaleza diversa, que trabajan directa o indirectamente alrededor de la temática.

A. Ventajas de los sistemas de riego por aspersión en sierra

De orden Técnico

- ✓ Hay un mejor aprovechamiento de las condiciones topográficas del terreno.
- ✓ Aprovechamiento de caudales pequeños y de fuentes con reducido caudal de agua como manantiales y riachuelos.
- ✓ Posibilidades de incrementar el área de riego.
- ✓ Mejora el manejo del agua y posibilita un uso más eficiente del recurso.
- ✓ Se puede aplicar fertirrigación y control fitosanitario combinando los procesos.
- ✓ Permite el uso de pequeños caudales en el riego de laderas, donde no se puede regar por gravedad.
- ✓ El caudal permite el diseño agronómico – hidráulico con grandes niveles de optimización.
- ✓ Se puede regar con facilidad las 24 horas del día.
- ✓ Optimiza el uso del agua e intensifica el uso del suelo.
- ✓ Permite satisfacer mejor las demandas hídricas de los cultivos en su factor (kc).
- ✓ Mejora la uniformidad del riego.
- ✓ Permite aplicar láminas de agua muy pequeñas.
- ✓ En condiciones de ladera es posible obtener de 2 a 3 campañas por año.

De orden Sociocultural

- ✓ No se requiere un alto nivel de organización para el riego.
- ✓ Posibilita que se amplíe el número de beneficiarios.
- ✓ No se requiere un alto nivel de instrucción para su manejo.
- ✓ Propicia mejores niveles de organización para el manejo de agua.
- ✓ Permite al usuario tener tiempo adicional para otras actividades productivas.
- ✓ El trabajo en el manejo del sistema de riego por aspersión incorpora a toda la familia, especialmente a mujeres y niños.
- ✓ El riego por aspersión permite incorporar la dimensión de género.
- ✓ Genera cambios de actitud en el uso y manejo de recursos.
- ✓ Fácil aprendizaje y manejo del sistema por todos los miembros de la familia.
- ✓ Aporta con conocimientos y tecnología a los conocimientos ya existentes.

De orden Económico

- ✓ Posibilita la siembra oportuna de los cultivos.
- ✓ Reduce la cantidad de mano de obra y el costo de movimiento de tierras.
- ✓ Permite obtener mayores productividades y más ingresos económicos.
- ✓ Reduce los costos de operación y mantenimiento del sistema de riego.
- ✓ Reduce el costo en jornales para el riego en parcela.
- ✓ Permite una diversificación de la producción para mejorar la dieta alimentaria del poblador altoandino.

- ✓ Reduce los riesgos para la producción por efecto del clima y de plagas.
- ✓ Incrementa la actividad pecuaria (cultivo de pastos)
- ✓ Es especialmente propicio para los siguientes cultivos: Pastos, Hortalizas (raíz, bulbos), Aromáticas (orégano)
- ✓ En terrenos de ladera se puede lograr presión de agua sin costo adicional por uso de energía

De orden Medio Ambiental

- ✓ Disminuye el riesgo de erosión y contribuye a la conservación de los RRNN.
- ✓ Posibilita el control mecánico de algunas plagas.
- ✓ Disminuye el proceso erosivo del suelo mediante la buena selección de aspersores.
- ✓ Contribuye a la mejor conservación de los recursos suelo y flora.

B. Desventajas del sistema de riego por aspersión en sierra

De orden Técnico

- ✓ Las áreas adyacentes a las fuentes de agua son difíciles de regar con la técnica de aspersión.
- ✓ No se puede utilizar agua con sedimentos ni aguas salinas. Requiere aguas con bajo contenido de sales y óxidos de hierro
- ✓ Baja eficiencia de riego en lugares con fuerte viento. Los fuertes vientos dificultan la uniformidad de riego.
- ✓ Exige un mayor cuidado en el manipuleo de los equipos.
- ✓ Al inicio, requiere de una asistencia técnica especializada.
- ✓ Exige un proceso de mediano a largo plazo para la adopción y sostenibilidad en organizaciones con cultura de riego por gravedad.
- ✓ Requiere de una inversión inicial alta y de mantenimiento frecuente.
- ✓ Limitada oferta de accesorios de equipos de riego por aspersión a nivel local.
- ✓ En algunos cultivos incrementa la incidencia de enfermedades.
- ✓ Cuando las fuentes de agua están ubicadas distantes al terreno y en un mayor desnivel, se requiere más carga de presión incrementando los costos.
- ✓ A mayores pendientes mas desuniformidad del riego.

De Orden Socio cultural

- ✓ Inexistencia en el País de una Política Técnico - Normativa para promover el Riego por Aspersión.
- ✓ Existe riesgo de pérdidas de equipos y accesorios por robo de partes y accesorios de los equipos.
- ✓ Requiere de un periodo más prolongado de acompañamiento.
- ✓ En algunos casos agudiza la diferenciación campesina.

De Orden Económico

- ✓ Requiere de una alta inversión inicial la que muchas veces no está al alcance del productor.
- ✓ Requiere contar con dinero en efectivo (Caja Chica) para ejecutar acciones de mantenimiento y reposición.
- ✓ Los accesorios son costosos y no se consiguen fácilmente en el mercado local.

- √ La reposición de accesorios es relativamente cara, muchas veces fuera del alcance del productor.

C. Recomendaciones generales

En base a la discusión de las ventajas y desventajas de esta técnica, se señalan las recomendaciones para plantear centralmente lo que debe tomarse en cuenta al realizar intervenciones con este tipo de sistemas en las zonas de sierra del Perú.

Qué se debe hacer

1. Las intervenciones deben tener visión integral y no partir de cero. Al incorporar nuevas tecnologías, es necesario tomar en cuenta la tecnología existente y la cultura de manejo del agua
2. Antes de intervenir con esta técnica, efectuar un estudio y monitoreo de la calidad y usos del agua, así como un análisis agroeconómico de su ventaja.
3. Realizar intercambios con otras experiencias similares o más avanzadas.
4. Establecer alianzas estratégicas entre las ONGs y entidades del Estado y con las Universidades.
5. Usar indicadores de Impacto desde el inicio del Proyecto. Al evaluar el impacto, debe verificarse los efectos producidos por el sistema en el ámbito (debajo del canal y otros usos).
6. Hacer una adecuada evaluación de los costos y beneficios reales.
7. Efectuar investigaciones de riego tecnificado comparativo: Riego por gravedad – Riego por goteo – Riego por microaspersión.
8. Definir claramente qué criterios deben tomarse en cuenta para decidir el uso de riego por aspersión (No sólo debe buscarse eficacia, también eficiencia). Asimismo, dar atención al manejo de los otros factores: suelo, planta.
9. Concertar con los usuarios y concretar convenios y desarrollar el trabajo con participación interdisciplinaria (Es un trabajo en equipo). Facilitar Información satelital necesaria.
10. Concertar y concretar convenios, incluso con aquellos que no usan el sistema, a efectos de lograr un mejor funcionamiento del sistema y su sostenibilidad.
11. Desarrollar la participación interdisciplinaria en el estudio y ejecución de sistemas de riego por aspersión
12. El análisis agroeconómico (Costo/Beneficio) y la Información satelital al servicio de la agricultura debe ser tomada en cuenta.
13. Definir indicadores desde el principio de la intervención, útiles para el monitoreo y la evaluación de impactos.
14. En general, tener presente que el éxito del riego por aspersión depende mucho de:
 - Capacidad de reinversión

- Participación de todos los involucrados
- Conocimiento técnico
- Visión de mercado

Qué no se debe hacer

1. No se debe imponer propuestas técnico – organizativas, que no han sido aceptadas por los productores.
2. No se debe ubicar proyectos en áreas con cultura de riego por gravedad y suficiente oferta de agua.
3. No es conveniente subsidiar totalmente el costo de la inversión en sistemas de riego presurizado.
4. No debería trabajarse sólo enfocando la construcción de infraestructura o tener visión del proyecto solamente desde el punto de vista técnico.
5. No realizar intervenciones fomentando privilegios y no verificando los derechos de agua existentes.
6. La producción con este sistema no debe estar desarticulado del mercado.
7. *Cuando no se asegura la rentabilidad y el mejoramiento de la dieta alimentaria, no es recomendable proponer riego por aspersión.*
8. *En condiciones de abundancia de agua y en terrenos planos no es recomendable riego por aspersión.*

D. Propuestas de política vinculadas al manejo del agua riego

Las propuestas abajo listadas han surgido de la reflexión y análisis de los trabajos de grupo y plenarias realizados en el Encuentro Nacional, constituyendo los insumos que pueden ser tomadas en cuenta por los diferentes actores intervinientes en la temática agua y riego, para definir sus lineamientos de política vinculadas a la gestión del agua en general y al riego por aspersión en particular.

Para el Estado

Sobre el riego en General

- El Estado a través del Ministerio de Agricultura debe incorporar prioritariamente el manejo del agua como parte de un buen manejo de los recursos naturales.
- Que el Estado incentive el buen manejo del riego por gravedad a través de un programa de nivelación de tierras.
- En políticas de promoción agraria priorizar proyectos con optimo manejo del recurso hídrico.
- Que se incentive mayor eficiencia del riego y se realice una zonificación e inventario de fuentes de agua

- Que se dé subvención para infraestructura mayor de riego en sierra.
- Que se reduzcan los aranceles para la importación de equipos de uso agrario.
- Que el Estado fomente el desarrollo autónomo y participativo de la organización de usuarios.
- Que se establezcan alianzas estratégicas interinstitucionales para la viabilización y buen manejo del agua de riego.
- Que incentive la creación de espacios de concertación e intercambio de información sobre capacidades instaladas.

Sobre el Riego por Aspersión

- Que el Estado intensifique, en apoyo a los agricultores, el buen uso y manejo del agua de riego y fomente la utilización del riego a presión como parte de una política general agraria mediante:
 - ◆ Un Plan nacional concertado para módulos demostrativos de capacitación.
 - ◆ Propiciando la instalación de parcelas con riego a presión (demostrativas).
 - ◆ Fomentando la creación de Empresas fabricantes de equipos de riego a presión.
 - ◆ Fomento de la producción nacional de equipos y accesorios para el riego tecnificado de calidad y bajo costo.
 - ◆ Créditos para equipamiento e implementación
 - ◆ Facilitando servicios de asistencia técnica en riego tecnificado y apoyo en la comercialización.
 - ◆ Promoción de los mercados de locales de accesorios de riego por aspersión
 - ◆ Promoción de la investigación en riego.
- Para zonas de laderas con aptitudes agropecuaria el estado debe incentivar el riego tecnificado.
- Que se haga una zonificación para riego por aspersión y un inventario de fuentes de agua.

Para las instituciones de promoción

- Realizar la planificación participativa de base en los ámbitos de intervención y apoyar la planificación del manejo agua en microcuencas a través de las organizaciones de usuarios.
- Lograr mejoras sostenibles a través de diagnósticos participativos y, en el caso de las empresas agropecuarias, con préstamos a largo plazo (con el sector bancario)
- Desarrollar mecanismos de subvención de la infraestructura menor de riego con créditos a tasa de interés razonables.
- En las intervenciones que realicen apoyar el fortalecimiento de la organización de usuarios, incentivar una política de mantenimiento y operación de los sistemas de riego y promover el mejoramiento productivo.

- Compartir la información con las organizaciones de usuarios y oficinas de administración técnica del sector agrario.
- Incorporar el componente de investigación en riego por aspersión y sistematizar y socializar sus experiencias de campo.
- Efectuar estudios de impacto (ambiental, económico y social) de experiencias locales de implementación de riego por aspersión, contando con una línea de base sólida.
- Desarrollar estrategias de capacitación técnica a sus trabajadores.
- Todas las ONG vinculadas al agro lleven a cabo demostraciones de riego a presión.
- No crear conflictos por inversiones en riego por aspersión, dado que estos esquemas parcializan a los usuarios.
- Concertar sobre aspectos conceptuales y metodológicos de capacitación.

Para los usuarios del agua de riego

- Buscar alianzas estratégicas con el mercado produciendo en función a la demanda bajo el soporte de información de mercados.
- Incentivar una política de mantenimiento, reparación y reposición de los equipos de los sistemas de riego por aspersión (reinversión).
- Desarrollar una producción de acuerdo a la demanda del mercado.
- Separar ventajas y desventajas del riego por aspersión de los del riego en general.

Para el IPROGA

- Contribuir en sensibilizar masivamente y a todo nivel, sobre el buen uso y manejo del agua de riego.
- Apoyar al Estado en el inventario de fuentes de agua.
- Realizar el monitoreo y evaluación de impactos de los sistemas de riego y apoyar mecanismos de socialización de información al respecto.
- Desarrollar intercambios de experiencias sobre temas específicos vinculados a la gestión del agua.
- Realizar propuestas de módulos de riego para capacitación y monitoreo.
- Promover entre sus asociados la formulación y aplicación de un plan de estudios en riego.
- Facilitar la viabilidad de proyectos de investigación en los temas de riego.
- Priorizar en sus actividades el tema de riego presurizado:
 - ◆ Implantando a través de sus instituciones socias módulos de riego experimentales (sistemas de riego y cultivos).

- ◆ Generando lobbies para lograr la cooperación y financiamiento de proyectos de riego por aspersión.
- ◆ Elaborando un manual de evaluación de la factibilidad del riego por aspersión (criterios para la toma de decisiones).
- ◆ Fomentando el intercambio de experiencias in-situ sobre casos específicos.
- ◆ Evaluando casos exitosos y no exitosos, desarrollando en esta evaluación, el punto de vista técnico-económico y socio-cultural de implementación del riego por aspersión.
- ◆ Sistematizando experiencias productivas llevadas a cabo con riego a presión (aspersión, goteo, etc)
- ◆ Promoviendo la evaluación de impactos del riego por aspersión en laderas.
- ◆ Presentando sus trabajos de sistematización de experiencias en espacios de confluencia y reflexión de temas relativos al riego como el CORA 2000.