

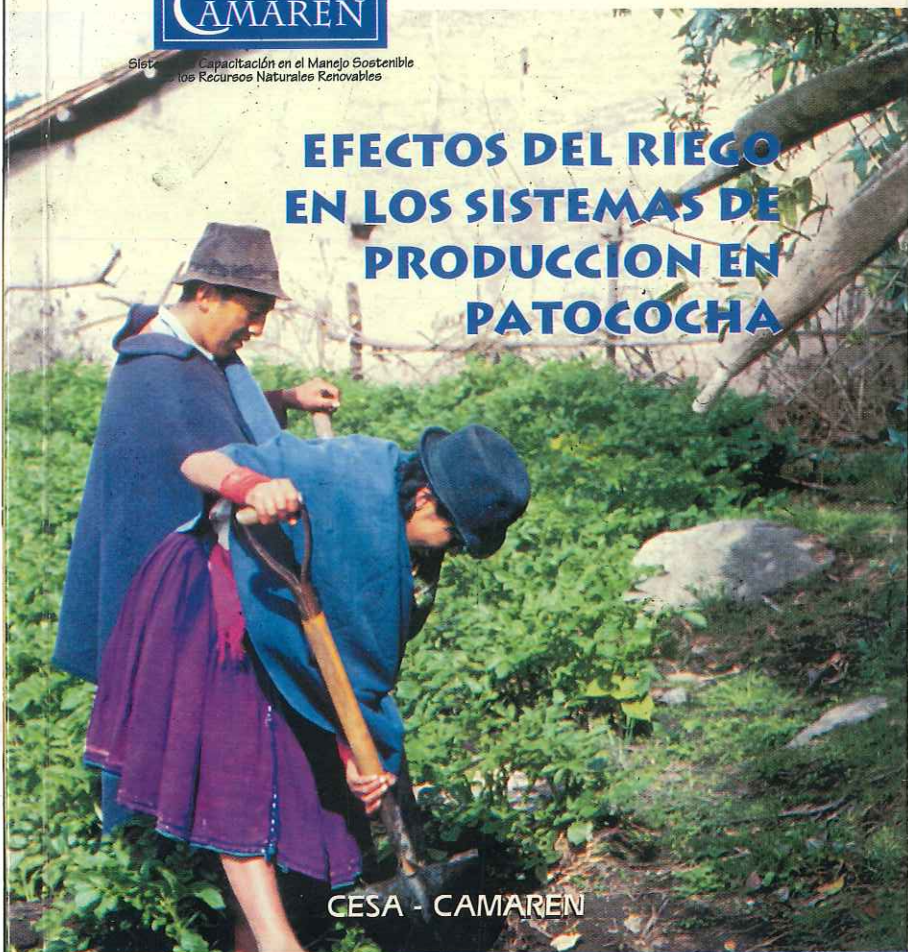


# experiencias



Sistema de Capacitación en el Manejo Sostenible  
de los Recursos Naturales Renovables

## EFECTOS DEL RIEGO EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCION EN PATOCOCHA



CESA - CAMAREN

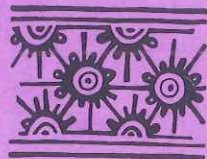
Sistematizadores: Ramiro Padilla J. Francisco Quinde P.  
Autores: Organización Campesina de segundo grado, La Tucuy Cañar  
Ayllucunapac Tandanacuy (TUCAYTA); Equipo CESA-Cañar

exp

EFE  
EN LO  
PI

Sister

Autores: O  
grado, La Tuc  
(TUCA



# experiencias

## EFECTOS DEL RIEGO EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCION EN PATOCOCHA.

Sistematizadores: Ramiro Padilla J.

Francisco Quinde P.

Autores: Organización Campesina de segundo  
grado, La Tucuy Cañar Ayllucunapac Tandanacuy  
(TUCAYTA); Equipo CESA-Cañar

CAMAREN

CESA

Quito, 1999

---

© CAMAREN, CESA, Quito - Ecuador. 1999

## SERIES EXPERIENCIAS

**Título:** Efectos del riego en los sistemas de producción en el proyecto Patococha

**Sistematizadores:** Ramiro Padilla J.

**Autores:** Ing. Francisco Quinde P.  
Organización Campesina de segundo grado, La Tucuy Cañar Ayllucunapac Tandanacuy (TUCAYTA); Equipo CESA-Cañar

**Auspicio:** COSUDE y DGIS

**Organismo Internacional Asesor:** INTERCOOPERATION

## Efectos del Riego en los Sistemas de Producción

### Introducción

### 2. Contexto y/o proyecto Patococha

#### 2.1. Datos Generales

#### 2.2. Análisis

##### producción

##### 2.2.1. Situación

##### Proyecto

##### 2.2.2. Temáticas

##### 2.2.2.1. Efectos

##### 2.2.2.2. Efectos

##### 2.2.3. Resultados

##### 2.2.3.1. Conclusiones

##### 2.2.3.2. Recomendaciones

##### 2.2.3.3. Conclusiones

### 3. Proyecto de riego y traspiés)

#### 3.1. La concepción

#### 3.2. Ejecución

##### 3.2.1. El proyecto

##### proyecto

##### 3.2.2. El proyecto

##### proyecto

# INDICE

## Efectos del Riego en los Sistemas de Producción en Patococha

|                                                                       |           |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Introducción</b>                                                   | <b>1</b>  |
| <b>2. Contexto y/o caracterización del<br/>proyecto Patococha</b>     | <b>3</b>  |
| 2.1. Datos Generales                                                  | 3         |
| 2.2. Análisis histórico de los sistemas de<br>producción de Patococha | 5         |
| 2.2.1. <i>Sistemas de producción antes del<br/>Proyecto Patococha</i> | 5         |
| 2.2.2. <i>Tecnología de producción</i>                                | 10        |
| 2.2.2.1. <i>Epoca de hacienda</i>                                     | 10        |
| 2.2.2.2. <i>Epoca de reforma agraria</i>                              | 14        |
| 2.2.3. <i>Riego antes del proyecto Patococha</i>                      | 27        |
| 2.2.3.1. <i>Características de las fuentes<br/>hídricas</i>           | 27        |
| 2.2.3.2. <i>Acceso a las fuentes hídricas</i>                         | 29        |
| 2.2.3.3. <i>Tecnología de riego</i>                                   | 31        |
| <b>3. Proyecto de riego Patococha (Aciertos<br/>y traspies)</b>       | <b>35</b> |
| 3.1. <i>La concepción del proyecto</i>                                | 35        |
| 3.2. <i>Ejecución de las propuestas</i>                               | 39        |
| 3.2.1. <i>El concepto de los sistemas<br/>productivos</i>             | 39        |
| 3.2.2. <i>El desarrollo del sistema<br/>productivo con crédito</i>    | 43        |

1999

los sistemas de  
ecto Patococha

P.  
sina de segundo  
har Ayllucunapac  
(YTA); Equipo

COOPERATION

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.3. El riego                                                                    | 51 |
| 3.3.1. La distribución a nivel modular                                           | 51 |
| 3.3.2. El riego a nivel parcelario                                               | 54 |
| 3.3.3. Los invernaderos en el sistema<br>de producción                           | 61 |
| 4. Los impactos del riego en los sistemas<br>de producción de proyecto Patococha | 67 |
| 5. Aprendizajes y lecciones del proceso                                          | 73 |
| 6. Bibliografía                                                                  | 81 |

**E**l pro  
desa  
princ  
Ecuatoriana  
financiamiento  
aportes de ent  
aproximadam  
de recursos, la  
mismo y el seg

En este co  
riego en el  
Campesina  
Ayllucunapac  
aceptables de  
la organizaci  
conceptuales,

En este pró  
de carácter téc  
en considerac  
campesinos d  
producción co  
tecnológicas a  
de los mismos,  
se insertan en  
nuevas tecn  
agroecológicos

## Introducción

**E**l proyecto Patococha, articula su propuesta de desarrollo rural considerando como su eje principal al riego. Fue ejecutado por la Central Ecuatoriana de Servicios Agrícolas (CESA), con financiamiento del Consejo Federal Suizo, más algunos aportes de entidades públicas nacionales, por un lapso de aproximadamente 14 años, si consideramos la consecución de recursos, la planificación del proyecto, la ejecución del mismo y el seguimiento y evaluación respectivo.

En este contexto, este es uno de los pocos proyectos de riego en el país transferidos a una Organización Campesina de segundo grado; la Tucuy Cañar Ayllucunapac Tandanacuy (TUCAYTA), en términos aceptables de funcionamiento y con una capacidad real de la organización para afrontar el reto en términos conceptuales, políticos, y mas que nada, operativos.

En este proyecto se han desarrollado muchas iniciativas de carácter técnico, social, ambiental y cultural. Tomando en consideración, las condiciones particulares de los campesinos de la zona; se consideraron los sistemas de producción como punto de partida para buscar propuestas tecnológicas apropiadas a las condiciones socioeconómicas de los mismos, que más tarde fueron potencializadas, y hoy se insertan en la dinámica de la producción rentable con nuevas tecnologías sin descuidar los sistemas agroecológicos como parte fundamental de su cosmovisión.

En fin, en este documento pretendemos presentar varias de las metodologías y estrategias utilizadas, las cuales permitieron alcanzar consensos con la TUCAYTA, para arribar a resultados positivos; indudablemente que el camino recorrido fue muy duro, en tanto las primeras etapas de la organización fueron caracterizadas por aspectos puramente reivindicativos, sin embargo aquello permitió realizar análisis profundos con la finalidad de llegar a consensos para el desarrollo autogestionario. Ello determinó que permanentemente y con mucha frecuencia, hoy esta zona sea visitada por varias organizaciones fraternas, instituciones de desarrollo y otros actores sociales del desarrollo sostenido.

2.

2.1.



Ubicación: pa  
Duración: 14

nos presentar  
utilizadas, las  
la TUCAYTA,  
emente que el  
las primeras  
terizadas por  
bargo aquello  
finalidad de  
stionario. Ello  
ha frecuencia,  
organizaciones  
otros actores

## **2. Contexto y/o caracterización del proyecto Patococha**

### **2.1. Datos generales:**



**Ubicación:** parroquia, cantón y provincia del Cañar.

**Duración:** 14 años

**Número de familias beneficiarias del riego:** 1560 en 13 comunidades

**Cobertura:** área neta 1.110 has. Regables área bruta (de influencia) 11.500 has.

**Embalses:** 2, con una capacidad total de 1'100.000 m<sup>3</sup>.

**Canal principal:** 24 km. en hormigón simple

**Canales secundarios:** 26 km. en tubería de asbesto cemento

**Canales terciarios:** 66 km. en tubería de asbesto cemento de diversos diámetros

**Número de módulos de riego:** 48 con un promedio de 23,7 has.

**Caudal disponible:** 300 lts/sg.

**Caudal de diseño:** 600 lts/sg.

**Altitud:** 2700 m.s.n.m. a 4000 m.s.n.m.

**Financiamiento:** ex INERHI, FODERUMA, BEDE, COSUDE, CREA-PAT, MBS Y LA TUCAYTA.

**Entidad ejecutora:** C E S A

**Organización beneficiaria:** T U C A Y T A

**Clima :** El Patococha se caracteriza por su clima frío, cuya temperatura promedio anual es de 10,8 °C, con precipitación promedio anual de 455,1 mm, mientras que la evapotranspiración promedio anual es de 613,8 mm, lo que indica que existe un déficit hídrico de 191,7 mm. Además entre los meses de junio y septiembre los vientos soplan con gran intensidad, con velocidades promedio de 5 m/s.

## 2.2.

Ar  
sis  
Pa

### 2.2.1.

Sis



**E**l sistema de riego por la pecuaria, forestal, holística, tras un de producción d

## 2.2. **Análisis histórico de los sistemas de producción de Patococha**

### 2.2.1. **Sistemas de producción antes del proyecto Patococha**



**E**l sistema de producción en Patococha antes del riego provisto por el proyecto, se caracterizaba por la integración de la actividad agrícola, pecuaria, forestal, artesanal, en una sola actividad holística, tras un aprovechamiento racional de los recursos de producción disponibles.

Esto implica que el sistema de producción estuvo adaptado a las condiciones de déficit hídrico durante la mayor parte del año, en estas condiciones el patrón de cultivos se caracterizaba por un marcado predominio de cereales (cebada, trigo), en menor escala y, dependiendo de las pequeñas fuentes de riego, se cultivaba papa, maíz/fréjol, haba, arveja.

La explotación pecuaria se fundamentaba en la crianza de ovinos (30 - 40 cabezas por familia), bovinos (3-4 unidades bovinas adultas / familia) y animales menores; la crianza de animales estuvo asociada fundamentalmente a la disponibilidad del forraje. Para el ganado bovino se aprovechaba todo tipo de recursos disponibles: calcha, tamo, rastrojo de cultivos, en menor escala se estableció pastizales de corte como raygrass y alfalfa; en tanto que los ovinos eran pastoreados en rastrojo de cultivos, tierras de barbecho y pajonales .

Estos subsistemas productivos se caracterizaban también por la complementariedad e interdependencia. Por ejemplo; el sistema agrícola dependía de la tracción animal, de la materia orgánica que produce el subsistema pecuario para desarrollarse; en cambio, la crianza de los animales estuvo determinada por la generación de forrajes del sistema agrícola (malezas, tamo, calcha, desperdicios domésticos, etc.).

Es más, con la integración de las actividades el hombre buscó aprovechar eficientemente los recursos e insumos de la producción, diversificando los cultivos y la crianza de ganado de forma que, permita asegurar la sobrevivencia de la familia. Esta racionalidad productiva se caracterizaba también por la organización social, que fundamentalmente valora la movilización de bienes servicios y el destino de la producción para el autoconsumo e intercambio antes que rentabilización de la producción.

Efectos d

En este contex  
estuvieron funda  
parentesco real y  
solidaridad, recip  
van desde la coop  
intercambio cor  
contabilización.

En este siste  
también la com  
práctica de la mi  
fue asegurar la pr  
dan como produ  
diversificación  
microclimas de l  
sistema el homb  
permanente tant  
campesino, adem  
practicó la d  
policultivos y cul

Gráfico

producción estuvo  
drico durante la  
es el patrón de  
o predominio de  
y, dependiendo  
aba papa, maíz/

ba en la crianza  
, bovinos (3-4  
ales menores; la  
amentalmente a  
nado bovino se  
onibles: calcha,  
la se estableció  
en tanto que los  
tivos, tierras de

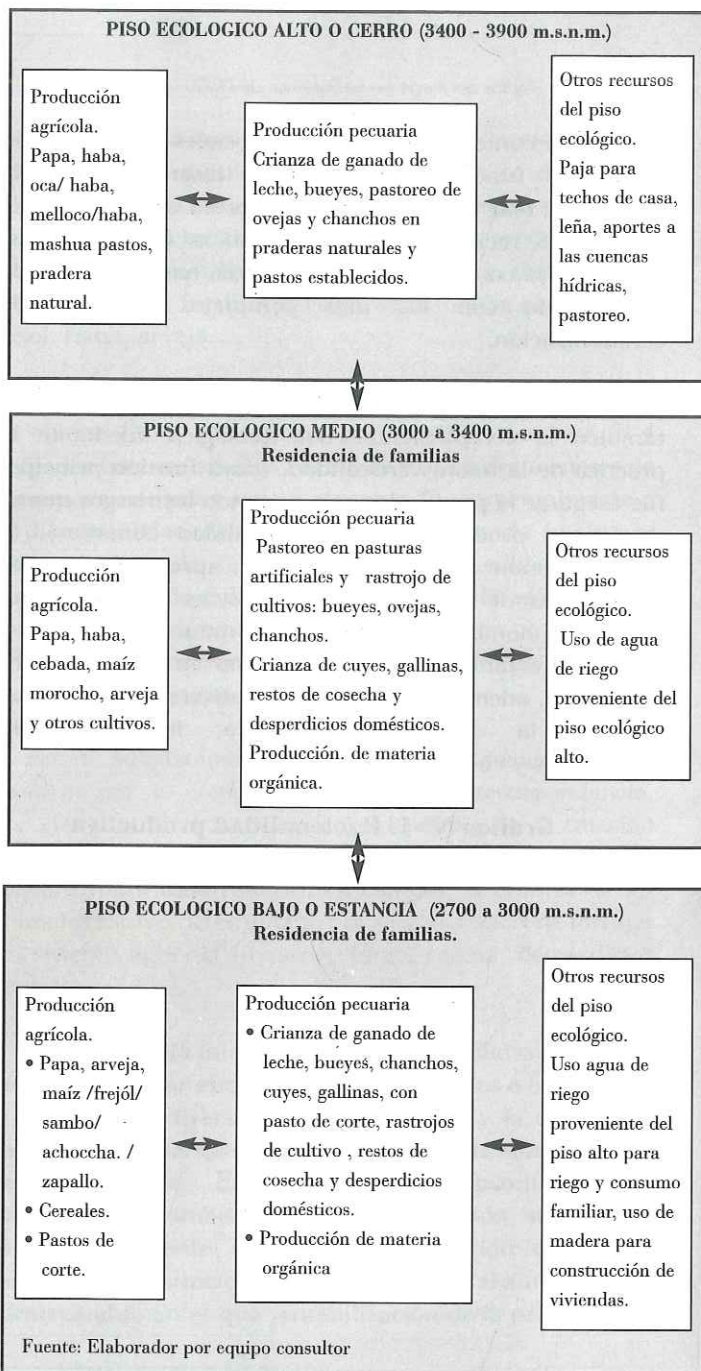
caracterizaban  
interdependencia.  
de la tracción  
e el subsistema  
crianza de los  
ción de forrajes  
a, desperdicios

ades el hombre  
os e insumos de  
y la crianza de  
a sobrevivencia  
productiva se  
ón social, que  
ón de bienes  
el autoconsumo  
la producción.

En este contexto, las relaciones sociales de producción estuvieron fundamentados en las intensas redes de parentesco real y ficticio, que se expresa en prácticas de solidaridad, reciprocidad e intercambios. Relaciones que van desde la cooperación desinteresada, hasta sistemas de intercambio con los más complejos sistemas de contabilización.

En este sistema productivo de secano, se practicó también la complementariedad ecológica, mediante la práctica de la micro verticalidad, (cuya función principal fue asegurar la producción minimizando los riesgos que se dan como producto de la inestabilidad climática), la diversificación de la producción aprovechando los microclimas de los nichos ecológicos; es decir, con este sistema el hombre accedió a una producción variada y permanente tanto en el tiempo como en el espacio. El campesino, además de aprovechar la diversidad ecológica, practicó la diversidad biológica; implementando policultivos y cultivos asociados

### **Gráfico N°-1. Racionalidad productiva campesina.**



Efectos

Sin embargo, la tradicional andina de productividad de la presión sobre la vegetación natural, los desequilibrios ecológicos básicamente en la zona para la producción de suelos desprotegidos, erosión hídrica, deforestación, el cultivo de la papa con la realidad del Estado, contribuye a la crisis del equilibrio social en la zona.

En síntesis, la baja productividad de los recursos naturales tradicionales y la biodiversidad de campesino se ven afectadas con otras estrategias para garantizar la reproducción de

3900 m.s.n.m.)

Otros recursos  
del piso  
ecológico.  
Paja para  
techos de casa,  
leña, aportes a  
las cuencas  
hídricas,  
pastoreo.

0 m.s.n.m.)

Otros recursos  
del piso  
ecológico.  
Uso de agua  
de riego  
proveniente del  
piso ecológico  
alto.

a 3000 m.s.n.m.)

Otros recursos  
del piso  
ecológico.  
Uso agua de  
riego  
proveniente del  
piso alto para  
riego y consumo  
familiar, uso de  
madera para  
construcción de  
viviendas.

### *Efectos del Riego en los Sistemas de Producción en Patococha*

Sin embargo, todos estos componentes de la tecnología tradicional andina, que sustentaban en principio la alta productividad de los sistemas, conforme aumentaba la presión sobre el recurso suelo (sobrexplotación) y la vegetación natural (deforestación) produjeron profundos desequilibrios en el agroecosistema local. Ello se tradujo básicamente en un creciente aumento del déficit hídrico para la producción, y paralelamente a este problema, los suelos desprotegidos paulatinamente se degradaron por erosión hídrica, por la sobreexplotación, el sobrepastoreo, la deforestación, el uso indiscriminado de agroquímicos en el cultivo de la papa, así como la falta de políticas coherentes con la realidad social y cultural de la zona por parte del Estado, contribuyeron en la agudización de una creciente crisis del equilibrio productivo y reproductivo natural y social en la zona.

En síntesis, estos factores limitantes determinaron la baja productividad del sistema, la degradación de los recursos naturales, la pérdida de conocimientos tradicionales de producción, la reducción de la biodiversidad de cultivos a pocas variedades y especies. El campesino se vio obligado a complementar sus ingresos con otras estrategias de producción (como la migración) para garantizar su supervivencia y asegurar la reproducción de su familia.

## 2.2.2. Tecnología de producción

### 2.2.2.1. Epoca de hacienda

**E**l agroecosistema de Patococha en este periodo era altamente productivo, fundamentalmente debido a que los suelos entonces eran muy fértiles, por otra parte la continua expansión de la frontera agrícola hacia tierras vírgenes de los pajonales y bosques nativos, aseguraba altos rendimientos aunque temporales (debido a que los nuevos suelos rápidamente se degradaban por la sobre explotación) . En ese período las áreas productivas (tierras de valles conocidos también por los campesinos como "estancia", el piso ecológico alto "cerro o pajonales") estaba totalmente en control de la hacienda; en tanto que, los indígenas por medio del huasipungo en la estancia, accedían a pequeñas áreas de producción marginales y / o de mala calidad de 3 a 5 has (las tierras de huasipungo tenían fuerte pendiente, eran pedregosos, estaban expuesto a fuertes vientos, en muchos casos no tenían acceso al riego); de forma similar, en la zona alta (cerro o pajonales) los campesinos acceden por medio de rancheras que son extensiones de terreno de 0.5 has. también de mala calidad para la producción ( similar al huasipungo).

En este período la tecnología andina de producción se readapta a las particulares condiciones de la hacienda, pudiendo aún reproducir la práctica de la microverticalidad. Conserva la integralidad del sistema agrícola y pecuario, el calendario agrícola se establece

Efectos c

mediante conoci  
conocimientos de  
de cultivos se re  
cultivos selectivo  
sistemática.

En este conte  
Patococha se di  
producción: la e  
estancia al pisc  
abrigada ubicad  
como zona alta  
ubicado entre 3.  
tenía su especial  
explotación.

En la estanci  
agrícola y su p  
orden de import  
conocía como g  
papa, el arveja y  
anualmente se d  
a que el calenda  
los ciclos de pre  
accesible para  
totalmente por i

La gestión c  
fundamentaba t  
cultivos: cereal  
quinua, cebada  
- arveja, trigo -  
el cultivo de la  
restos de cosech  
y con labores c  
nitrógeno atm  
abundante prese  
tréboles) que c

## ucción

mediante conocimientos astronómicos, pero las técnicas y conocimientos de manejo y conservación de suelos, manejo de cultivos se reduce a la mínima expresión, como a pocos cultivos selectivos (trigo, papa, cebada) por la explotación sistemática.

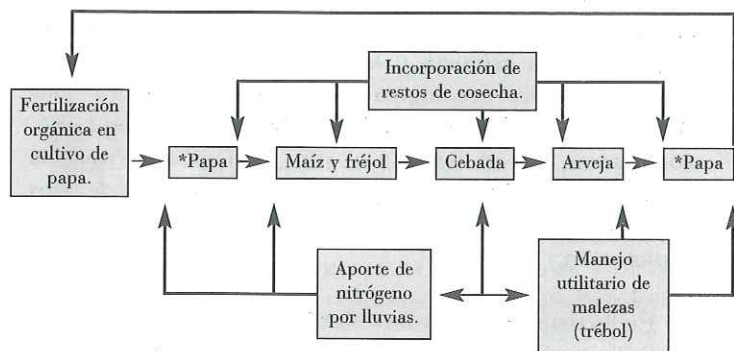
En este contexto en el área que hoy conocemos como Patococha se diferenciaban claramente dos zonas de producción: la estancia y la zona alta (se conoce como estancia al piso ecológico bajo, de temperatura más abrigada ubicado entre 2.700 y 3.200 m.s.n.m.; en tanto, como zona alta se designa al piso ecológico de páramo ubicado entre 3.200 y 3.900 m.s.n.m.), cada uno de ellas tenía su especialización, así como su particular sistema de explotación.

En la estancia se desarrollaba solamente la actividad agrícola y su patrón de cultivos estaba constituido en orden de importancia por: trigo, cebada, maíz, (por ello se conocía como granero del austro), y cultivos como la papa, el arveja y las haba en mínima escala. En este piso anualmente se desarrollaba un período de cosecha, debido a que el calendario de producción estuvo determinado por los ciclos de precipitación, el riego prácticamente no era accesible para el campesino, ya que, estaba controlado totalmente por la hacienda.

La gestión de fertilidad del suelo en la estancia se fundamentaba básicamente en la rotación y asociación de cultivos: cereales - leguminosas (trigo - maíz/ fréjol/ quinua, cebada - maíz/fréjol/quinua, trigo - haba, cebada - arveja, trigo - papa/maíz); en la fertilización orgánica en el cultivo de la papa 2 TM/ ha, en la incorporación de restos de cosecha anterior (rastrojo) mediante el pastoreo, y con labores de preparación del suelo, en el aporte de nitrógeno atmosférico mediante las precipitaciones, la abundante presencia de especies vegetales naturales (como tréboles) que crecían junto al cultivo principal, que a

través del proceso de simbiosis aportan al cultivo los nutrientes y otros beneficios en general, buscando mantener el equilibrio ecológico del cultivo

**Gráfico N°- 2. Gestión de fertilidad de suelos antes del Proyecto Patococha.**



Rotación de cultivos.

\* Incorporación de abono orgánico (2 TM / ha. aproximadamente..

Fuente: Elaborado por equipo consultor.

En cambio en la zona alta el patrón de cultivos estaba definido por el cultivo de la papa y la oca, seguido de un largo periodo de descanso (10 a 12 años) donde se regeneraba la pradera natural que servía de forraje para el pastoreo del ganado bovino y ovino.

La gestión de fertilidad en la zona alta estaba fundamentada en estos largos períodos de descanso, mediante el pastoreo en el suelo se acumulaba materia orgánica que era transformada en humus por la fauna benéfica del suelo; así mismo, la gran cantidad de biomasa (raíces, tallos, hojas, restos de insectos y animales muertos) regenerado durante el período de descanso, en el proceso de preparación del suelo (rompe) se incorporaba como materia orgánica.

Efectos c

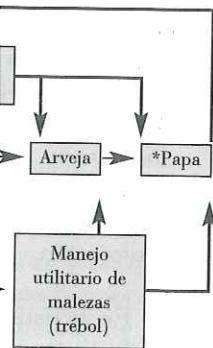
La biodiversi  
varias especies  
especificidades d  
conocía alrededor  
blanco, guagual;  
jubaleña, suscale  
leona, achipilla, c  
negra; en melloco  
negra, oca blanc  
yurac, butu quill

Los agriculto  
sencillas de selec  
papa, con el fin c  
la realidad estat  
especies. En el c  
mazorcas de p  
productoras de  
ocurría otro pro  
mazorcas de t  
sobresalientes de  
se usaba únicam  
de la mazorca, d  
base de la mazor

No obstante,  
sobre los campe  
por chaparros, b  
equilibrio ecológ  
ampliación de  
introducción del  
erosión hídrica y  
la pendiente, en  
causó erosión, d  
provocaban d  
sobrepastoreo y  
permitió la reger  
ovinos en el pas  
hasta el cuello, i

al cultivo los  
eral, buscando

de suelos  
na.



ente..

cultivos estaba  
seguido de un  
ños) donde se  
forraje para el

a alta estaba  
de descanso,  
alaba materia  
por la fauna  
ad de biomasa  
s y animales  
descanso, en el  
e incorporaba

La biodiversidad en esta época se fundamentaba en varias especies cultivadas muy adaptadas a las especificidades de cada nicho ecológico, así en el maíz se conocía alrededor de 5 variedades: morocho, zhima, cusco, blanco, guagual; en papa más de 10 variedades: bolona, jubaleña, suscaleña, leona, chiu, quiwil, botocara, quidillo, leona, achipilla, chaucha, chuga, chaucha blanca, chaucha negra; en melloco: (bola, gallo, puca); en oca: cambray, oca negra, oca blanca, oca canguil; en haba (genotipos): butu yurac, butu quillu, ñutu, guagra, quinua, oca, etc.

Los agricultores más antiguos, disponían de prácticas sencillas de selección masal tanto para maíz como para la papa, con el fin de, maximizar los rendimientos, cuando en la realidad estaban restituyendo el poder genético de las especies. En el caso del maíz se destinaba para semilla las mazorcas de plantas mas sanas. Se preferían plantas productoras de dos mazorcas, en el deshoje y desgrane ocurría otro proceso de selección, separando para semilla mazorcas de hileras bien formadas, con caracteres sobresalientes de la variedad, en el desgrane, para semilla se usaba únicamente los granos ubicados en el tercio medio de la mazorca, desechando los granos del ápice como de la base de la mazorca.

No obstante, debido a la enorme presión de la hacienda sobre los campesinos, el rico entorno natural constituido por chaparros, bosquetes y bosques naturales, vital para el equilibrio ecológico, era deforestado rápidamente por la ampliación de la frontera agrícola; así mismo, la introducción del arado con tracción animal, favoreció a la erosión hídrica y al movimiento del suelo en dirección de la pendiente, en tanto que el ganado introducido también causó erosión, debido a su peso y la forma de sus patas provocaban disgregación del suelo; es más, el sobrepastoreo y la forma de extracción de pasto no permitió la regeneración de la vegetación (por ejemplo: los ovinos en el pastoreo se comen la parte aérea del forraje hasta el cuello, incluso extraen la raíz).

## 2.2.2.2. | Epoca de reforma agraria

**T**ras el proceso de reforma agraria, se desarticula la microverticalidad complementaria, por que, con la parcelación de las haciendas la gran mayoría de campesinos quedan sin tierras de páramo; ante esta situación, la racionalidad de la microverticalidad sufre un nuevo proceso de readaptación, que se expresa en la captación del mayor número posible de nichos ecológicos tanto vertical como horizontalmente por medio de compra de terrenos, asociación a cooperativas agrícolas, siembra al partir. Para mayor información ver los Cuadros N°- 1y 2.

**CUADRO N°-1. Acceso de comunidades a pisos ecológicos verticales .**

| PISO ECOLOGICO | COMUNIDADES                                                    | RAZON O MOTIVO                                                                                                                                                                          |
|----------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cerro          | Quilloac, Girincay, Zhayacrumi                                 | Crianza de ganado bovino, ovino, producción de papa, oca, melloco, acceso a la paja y leña.                                                                                             |
| Estancia Alta  | Quilloac, Girincay, San Rafael, Zhizhu, Yuracasha, Zhayacrumi. | Acceso a vertientes provenientes de pajonales para cultivar, cebada, papa arveja y producir pastos de corte.<br>La cebada era importante por que el tamo se usa como forraje de ganado. |
| Estancia Baja: |                                                                |                                                                                                                                                                                         |
| Alto           | La posta, Cuchucun, zhizhu, Zhayacrumi.                        | También para producción de maíz y sus asociados, papa, trigo, cebada, arveja.                                                                                                           |
| Bajo           | La Posta, Cuchucun, Zhizhu, Zhayacrumi.                        | Para producción de maíz, arveja, trigo, cebada.                                                                                                                                         |

Fuente: adaptado por equipo consultor, de Francisco Quinde P., "Problemas de transferencia tecnológica hacia sectores campesinos indígenas del Cañar: El caso del maíz en Patococha".

## CUADRO N°

| COMUNIDAD  | ACCESO     |
|------------|------------|
| Quilloac   | Girincay   |
| San Rafael | Ayahuaicu  |
| Zhizhu     | San Rafael |
| Yuracasha  | Zhizhu     |
| Zhayacrumi | Celex      |
| Ayahuaicu  | Cuchucun   |
| Curriucu   | Ayahuaicu  |
| Chaglaban  | San Rafael |
| Posta      | Ayahuaicu  |
| Cuchucun   | Ayahuaicu  |

Fuente: Francisco Quinde P. campesinos indígenas d

Este nuevo si  
hizo posible mar  
con lo que se

**CUADRO N°2. Acceso de comunidades a pisos ecológicos horizontales.**

| COMUNIDAD  | ACCESO A PISOS ECOLOGICOS HORIZONTALES |                         |              | FUERA DEL AREA               | TOTAL |
|------------|----------------------------------------|-------------------------|--------------|------------------------------|-------|
| Quilloac   | Cirincay                               | Yanachupilla, Ayahuaicu | San Rafael   | Malal, puruvin.              | 6     |
| San Rafael | Ayahuaicu                              | Zhizho                  | Zhayacrumi   | Puruvin, coperativa Quilloac | 6     |
| Zhizhu     | San Rafael                             | Yuracasha               | Zhayacrumi   | Lodón                        | 4     |
| Yuracasha  | Zhizho                                 | Quilloac                | Yanachupilla | Chuichun                     | 4     |
| Zhayacrumi | Cecl                                   | Yuracasha               | -Cuchucum    | Chuguin                      | 4     |
| Ayahuaicu  | Cuchucum                               | San Rafael              | Zayacrimi    | -----                        | 3     |
| Curriucu   | Ayahuaicu                              | San Rafael              | -----        | Malal                        | 3     |
| Chaglaban  | San Rafael                             | La Posta                | Yuracasha    | -----                        | 3     |
| Posta      | Ayahuaicu                              | Cuchucum                | Zhayacrumi   | Nar,ger                      | 5     |
| Cuchucun   | Ayahuaicu                              | Yuracasha               | Zhayacrumi   | Cecl,ger                     | 5     |

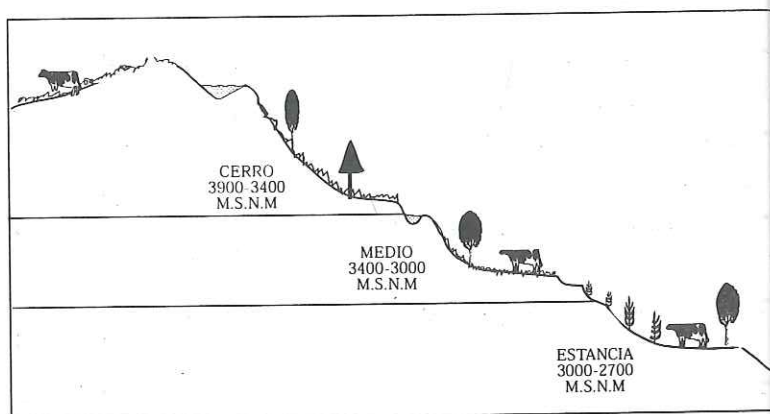
Fuente: Francisco Quinde P. "Problemas de transferencia tecnológica hacia sectores campesinos indígenas del Cañar: El caso del maíz en Patococha".

Este nuevo sistema racional de ocupación del espacio, hizo posible mantener la diversificación de la producción, con lo que se recrea la racionalidad de sistemas

productivos multicíclicos paralelos tanto en el tiempo como en el espacio. Es decir, el sistema productivo campesino es capaz de desarrollar varios cultivos a la vez y/o escalonarlos en el tiempo aprovechando las especificidades de varios nichos ecológicos a los que accede, de tal manera que, las cosechas se diversifican y se obtiene producción a lo largo de todo el año; por otro lado, mediante este sistema de producción se minimiza las eventualidades climáticas (heladas, sequías, etc.), que ponen en constantemente riesgo los ciclos productivos; además, la diversificación de la producción tanto en tiempo como en espacio protege al productor de la inestabilidad de precios en el mercado.

De esta forma el indígena reclasifica su espacio en varios pisos ecológicos verticales y horizontales

**GRAFICO N°- 3. Perfil de pisos ecológicos verticales.**



| Suelos    | Negro andinos             | Franco-arcilloso              | Franco arcilloso              |
|-----------|---------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Erosión   | leve                      | moderado-severo               | moderado-severo               |
| Pendiente | suave-moderado<br>30%-40% | suave-pronunciado<br>10 a 40% | suave-pronunciado<br>05 a 40% |

|                       |                                       |
|-----------------------|---------------------------------------|
| Suelos                | Negro andi                            |
| Erosión               | leve                                  |
| Pendiente             | suave-mod<br>30%-40%                  |
| Vegetación natural    | pajonales                             |
| Cultivos principales  | papa, melle<br>pastonatur<br>oca      |
| Riego                 | zona húme<br>se riega                 |
| Ganadería             | 30% cria c<br>bovinos, ov             |
| Fuentes de forrajes   | pasto natu<br>pajonales               |
| Principales problemas | ampliación<br>frontera,<br>ecosistema |

Fuente: Equipo consulto

en el tiempo  
ma productivo  
cultivos a la vez  
vechando las  
cos a los que  
diversifican y se  
; por otro lado,  
minimiza las  
(as, etc.), que  
os productivos;  
ción tanto en  
oductor de la

su espacio en  
ales

ecológicos

| Suelos                | Negro andinos                                | Franco-arcilloso                                                      | Franco arcilloso                                         |
|-----------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Erosión               | leve                                         | moderado-severo                                                       | moderado-severo                                          |
| Pendiente             | suave-moderado<br>30%-40%                    | suave-pronunciado<br>10 a 40%                                         | suave-pronunciado<br>05 a 40%                            |
| Vegetación natural    | pajonales                                    | desaparecida                                                          | arbustiva aislada                                        |
| Cultivos principales  | papa, mieloco,<br>pastonatural y<br>oca      | maíz, arveja, papa,<br>cebada y hortalizas                            | maíz, papa,<br>arveja, trigo,<br>cebada, hortalizas      |
| Riego                 | zona húmeda no<br>se riega                   | bajo canal<br>Patococha y otras<br>fuentes                            | bajo canal<br>Patococha y otras<br>fuentes               |
| Ganadería             | 30% cría de<br>bovinos, ovinos               | cría de animales<br>menores y mayores                                 | cría de animales<br>menores                              |
| Fuentes de forrajes   | pasto natural,<br>pajonales                  | reygrass, alfalfa,<br>calcha, tamo,<br>malesas                        | reygrass, calcha,<br>tamo, malesas                       |
| Principales problemas | ampliación<br>frontera,<br>ecosistema frágil | erosión hídrica,<br>falta agua de riego,<br>suelos pobres,<br>heladas | erosión hídrica,<br>falta de riego,<br>suelos arcillosos |

Fuente: Equipo consultor.



|  |                               |
|--|-------------------------------|
|  | Franco arcilloso              |
|  | moderado-severo               |
|  | suave-pronunciado<br>05 a 40% |

### CUADRO N°-3. Característica de pisos ecológicos horizontales.

| COMUNIDAD  | CARACTERISTICAS ECOLOGICAS                                                                                                                     |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cerro      | Agua de riego disponible, pendientes fuertes, suelos superficiales verticos, paisaje colinado minifundios.                                     |
| San Rafael | Plano, dispone de agua riego, suelos profundos medianamente fértiles, exposición favorable, falta agroforestación.                             |
| Girineay   | Pendiente fuerte, suelos muy superficiales calcarios en proceso de degradación, expuesto a fuertes vientos, carestía de agua riego, pedregoso. |
| Yuracasha  | Pendiente fuerte, Suelos arcillosos superficiales calcarais, carestía de agua riego, expuesto a fuertes vientos.                               |
| Curriucu   | Suelo plano fértil, con fallas geológicas, con agua de riego esporádico, minifundio.                                                           |
| Chaglaban  | Igual a Curriucu.                                                                                                                              |
| Posta      | Suelos profundos, con riego y agua subterránea, susceptible a las heladas, exposición oeste favorable, minifundios.                            |
| Cuchucun   | Suelos degradados pedregosos, Carestía de agua de riego, exposición favorable, marcado minifundio.                                             |
| Ayahuaicu  | Suelos con fuertes pendientes, superficiales, pedregosos, expuesto a fuertes vientos a neblinas, exceso de lluvia.                             |
| Zayacrumi  | Igual a Ayahuaicu.                                                                                                                             |

Fuente: Francisco Quinde P. "Problemas de transferencia tecnológica hacia sectores campesinos indígenas del Cañar: El caso del maíz en Patococha".

Al mismo tiempo, el sistema de organización social fundamentado en intensas redes de parentesco real y ficticio (compadrazgos), roto por la hacienda, vuelve a articularse, haciendo posible el acceso y /o control de nichos ecológicos y la movilización de bienes y servicios para desarrollar los sistemas de producción. Este sistema

Efectos d

de relación social de la reciprocidad entre los principales el maqui ranting trabajo sin la inter ayuda esta oblig mismas condiciones reúne para realiz ejemplo Limpieza melga, chala, rac (por ejemplo inte semilla por forra bueyes).

Por otro lado favor de los indíg es más notorio en Ganshi, Suculoma sino de 6 a 8 me por el régimen de

Tras la inten expresa básicam barbecho de 6 m la desaparición d años en la zona residuos de cosec cultivos, malezas pastizales perenn el sistema sea ca forraje para ma bovinos como en vaca), pero en ca vastas zonas de p en la hacienda, l 15 o 20 cabezas mientras la crian y porcinos no suf

## Factores ecológicos

| Factores ecológicos                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------|
| Suelos superficiales verticales,                                        |
| Suelos medianamente fértiles,                                           |
| Suelos calcáreos en proceso de<br>destrucción de agua riego, pedregoso. |
| Suelos calcáreos, carencia de agua                                      |
| Agua de riego esporádico,                                               |
|                                                                         |
| Susceptible a las heladas,                                              |
| Agua de riego, exposición                                               |
| Suelos pedregosos, expuesto a                                           |
|                                                                         |

ecológica hacia sectores  
alta".

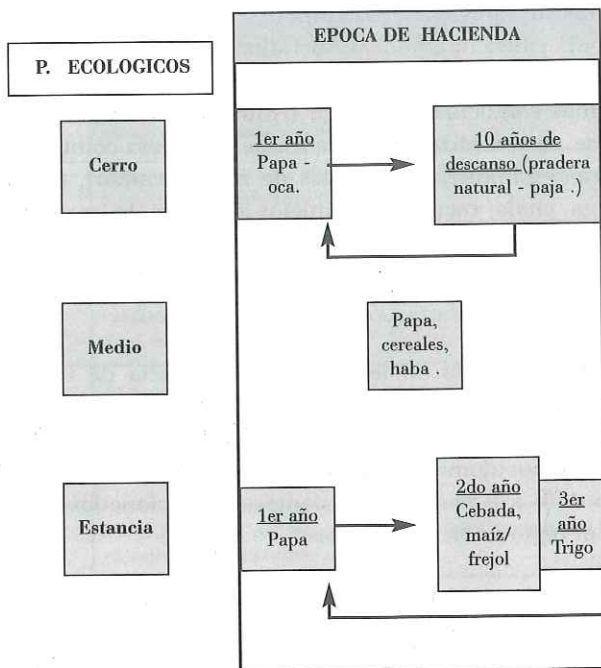
organización social  
entonces real y  
fuerza, vuelve a  
el control de  
recursos y servicios  
n. Este sistema

de relación social típicamente andino, se canaliza a través de la reciprocidad, complementariedad y redistribución y, entre los principales mecanismos que lo articulan tenemos: el *maqui rantinpac* (entendido como el intercambio de trabajo sin la intervención del dinero, donde el que recibe ayuda esta obligado a devolver la "cooperación" en las mismas condiciones), *minga* (Aquí toda la comunidad se reúne para realizar actividades de beneficio comunal por ejemplo Limpieza de canales de riego), *camari*, *trueque*, *melga*, *chala*, *ración*, y complejos acuerdos de intercambio (por ejemplo intercambio de fuerza de trabajo por forraje, semilla por forraje, forraje por fuerza de tracción de bueyes).

Por otro lado, al legalizarse la tenencia de tierra en favor de los indígenas, se intensifica el uso del suelo. Esto es más notorio en zonas regadas por fuentes como Piñan, Ganshi, Suculoma, los ciclos de producción no son anuales sino de 6 a 8 meses, pero siempre condicionados todavía por el régimen de las lluvias.

Tras la intensificación del sistema agrícola, (que se expresa básicamente en la reducción del tiempo de barbecho de 6 meses al año a 2 o 3 meses en la estancia y, la desaparición del período de descanso de los suelos de 10 años en la zona alta o cerro), se producen abundantes residuos de cosecha como: *tamo*, *calcha*, *rastrojo* de varios cultivos, *malezas* de sementera, más el establecimiento de *pastizales perennes* de corte (*raygrass*, *alfalfa*), hacen que el sistema sea capaz de producir suficiente cantidad de forraje para mantener un número igual de cabezas de bovinos como en la época de la hacienda (2 bueyes y una vaca), pero en caso de los ovinos tras la privatización de vastas zonas de pastoreo a los que accedían los campesinos en la hacienda, la manada de 40- 50 cabezas se reduce a 15 o 20 cabezas por familia en el mejor de los casos, mientras la crianza de ganado menor como: *cobayos*, *aves* y *porcinos* no sufre cambios (ver Gráfico N°4).

**Gráfico N°-4. Intensificación de sistemas productivos tras el proceso de reforma agraria.**

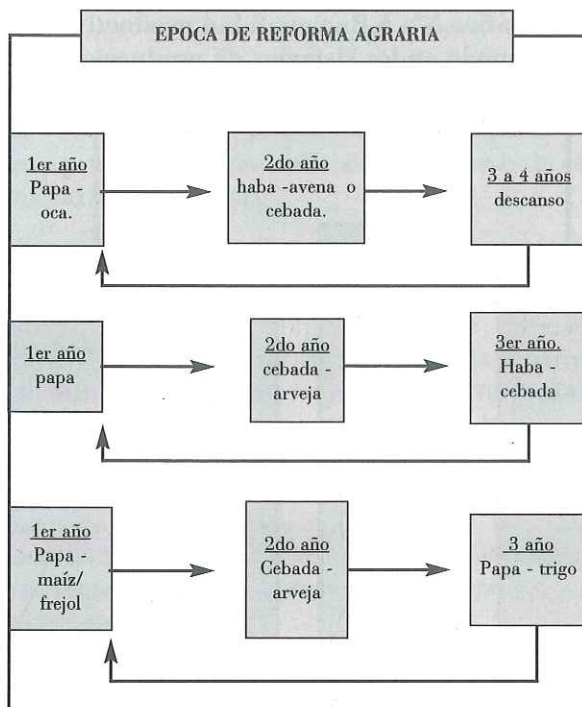


Fuente: Elaborado por

En el mane  
misma racional  
explotación · cri  
cobayos básica

sistemas  
na agraria.

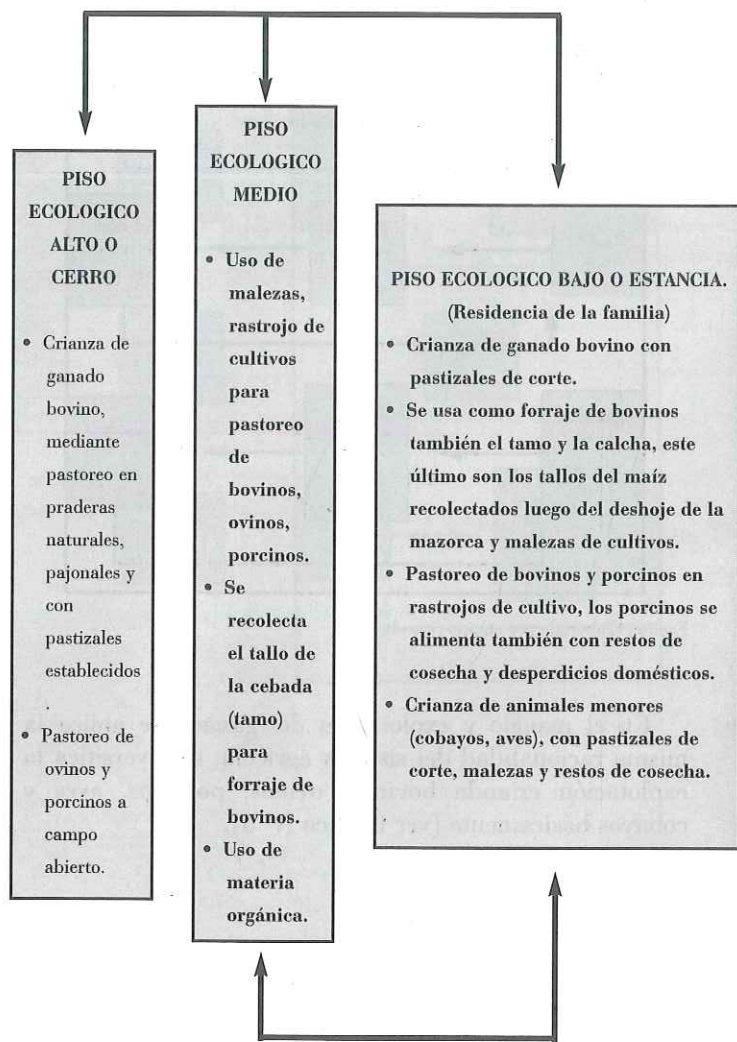
|                                                      |
|------------------------------------------------------|
| TIENDA                                               |
| 10 años de<br>descanso (pradera<br>natural - paja .) |
| do año<br>Cebada,<br>maíz/<br>frejol                 |
| 3er<br>año<br>Trigo                                  |



Fuente: Elaborado por equipo consultor.

En el manejo y explotación del ganado se aplica la misma racionalidad del sistema agrícola, se diversifica la explotación criando bovinos, ovinos, porcinos, aves y cobayos básicamente (ver Gráfico N° 5).

**Gráfico N° - 5 Racionalidad productiva del ganado en los sistemas de producción.**



Nota: el ganado mayor se mueve en los diferentes pisos altitudinales.

Por tanto, la conservan su car están en función ganado bovino de de papa la pro producido por el

Por la gran in productivos, a p cebada trasciend productivos cam sociocultural del producto internu

Por otra pa integran tambié monetarizarse privilegian los cu

El conjunto sistemas de pro privilegiando fu del sistema (ma arveja, "trigo") melloco se trans relegados hacia la mashua práct

En este cont sigue fundamen leguminosas (C establecer el cu vegetación natu reciclaje de re incorporación e control de la ero

luctiva del  
ucción.

Por tanto, la actividad pecuaria como la agrícola conservan su carácter integral, los cultivos como el maíz están en función de la producción del forraje para el ganado bovino del sistema pecuario, en tanto que el cultivo de papa la producción depende del abono orgánico producido por el ganado.

Por la gran importancia de los bovinos en los sistemas productivos, a partir de esta época el cultivo de maíz y cebada trascienden como organizadores de los sistemas productivos campesinos no solamente por la implicación sociocultural del maíz sino también por la función como producto intermedio (forraje para el ganado bovino).

Por otra parte, en este proceso los campesinos se integran también al mercado de vienes y servicios, al monetarizarse la economía campesina los sistemas privilegian los cultivos rentables (papa, arveja).

El conjunto de estos factores determinaron que los sistemas de producción organicen el patrón de cultivos privilegiando fundamentalmente los cultivos reguladores del sistema (maíz, cebada) y, los cultivos rentables (papa, arveja, "trigo"), mientras que el cultivo de haba, oca, melloco se transforman en cultivos de autoconsumo y son relegados hacia un segundo plano, entre tanto, la quinua y la mashua prácticamente se extinguen (gráfico N° 6).

En este contexto, la gestión de fertilidad de los suelos sigue fundamentado en la rotación de cultivos cereales - leguminosas (Cuadro N° 4), en la fertilización orgánica al establecer el cultivo de papa, en el manejo utilitario de la vegetación natural que crece dentro de los cultivos, en el reciclaje de residuos de cosecha mediante pastoreo e incorporación en el proceso de preparación del suelo, en el control de la erosión mediante pircas de piedra y/o cabuya.

CO BAJO O ESTANCIA.  
cia de la familia)  
gado bovino con  
corte.  
orraje de bovinos  
mo y la calcha, este  
s tallos del maíz  
uego del deshoje de la  
lezas de cultivos.  
ovinos y porcinos en  
cultivo, los porcinos se  
pién con restos de  
perdicios domésticos.  
males menores  
, con pastizales de  
y restos de cosecha.

**CUADRO N°-4. Sistemas de rotación de cultivos.**

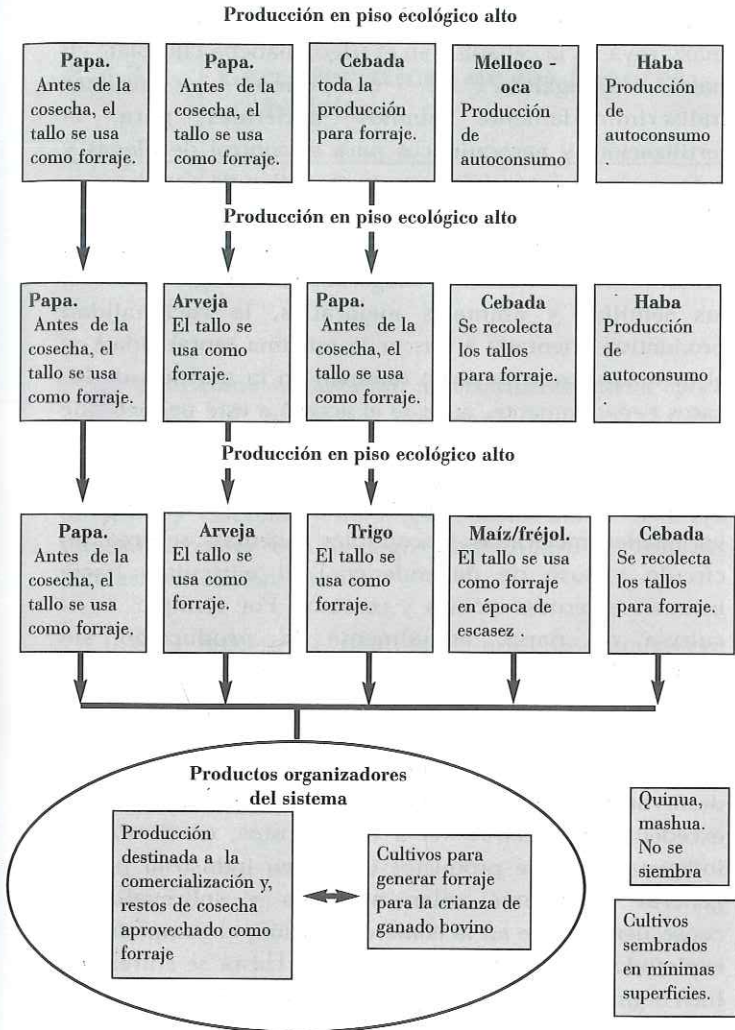
| ROTACION DE CULTIVOS                  |
|---------------------------------------|
| 1.Cebada/maíz/arveja/papa/arveja/maíz |
| 2.Papa/maíz/arveja/cebada/papa/maíz   |
| 3.Arveja/maíz/papa/cebada/arveja      |

No obstante, progresivamente este sistema de gestión de fertilidad entra en crisis, debido fundamentalmente a la alteración de los regímenes de precipitación producto en parte a la destrucción de la vegetación natural (por ampliación de la frontera agrícola hacia los pajonales, chaparros y bosques), los estiajes limitan la práctica de rotación de cultivos, paralelamente se incrementan los procesos erosivos hídricos por riego nocturno, o a causa de grandes precipitaciones (tempestad) en suelos desprotegidos; también se erosionan los suelos por el movimiento en los procesos de cultivos (arada, aporque, cosecha), especialmente con cultivos de escarda, o cultivos en los que para realizar deshierbas, aporques, cosecha se debe mover el suelo con herramientas de labranza (maíz, papa).



Nota: El tallo de los pastos verdes ( octubre

**GRAFICO N°-6. Organización de los sistemas productivos en función a la crianza del ganado bovino.**



Nota: El tallo de los cereales, son utilizados como forraje en épocas de escasez de pastos verdes ( octubre - febrero).

Bajo estas condiciones la brecha del desbalance entre aportes de nutrientes al suelo y extracción de cosechas se incrementó progresivamente, año tras año, por lo que en el sistema aparecieron plagas y enfermedades: pulguilla, viñau, lancha y cenicilla en la papa; viñau, pulgones en el maíz; roya en la cebada y en el trigo; mancha chocolate en haba, obligando al campesino a utilizar indiscriminadamente abonos minerales para la fertilización, y agroquímicos para el control de plagas y enfermedades (especialmente en el cultivo de papa).

La influencia de modernas tecnologías de producción como: el arado de disco, el exagerado uso de agroquímicos, las semillas y animales mejorados, la racionalidad productiva orientada a buscar la máxima rentabilidad en el mercado, contribuyeron también en la mayoría de los casos negativamente, aunque el acceso a este paquete fue limitado para los pequeños campesinos. La producción se hizo más vulnerable a las eventualidades climáticas como a las plagas y enfermedades, por la introducción de variedades mejoradas susceptibles; además, se crea un círculo vicioso de dependencia del agricultor hacia insumos externos, escasos y costosos. Por ejemplo: en el cultivo de papa, actualmente la producción sin agroquímicos (fertilizantes, insecticidas, fungicidas) es imposible.

Así mismo, la integración del campesino en condiciones desfavorables al mercado, significó la extracción de excedentes de producción a bajos costos, en cambio el indígena adquiere productos de origen industrial por lo general de menor valor nutritivo y sobrevaluado; consecuentemente en la comercialización, el campesino es explotado en peso, precio, y medida. Hasta se enfrenta a bien organizados grupos de comerciantes que monopolizan el mercado.

2.2.3. Ri

2.2.3.1. Ca

**T**al como de la monop campesinos único de semana (sáb imposible conta productivos efici

Tras el proc acceden a las principales can tenemos.

|               |                                           |
|---------------|-------------------------------------------|
| <b>2.2.3.</b> | <b>Riego antes del Proyecto Patococha</b> |
|---------------|-------------------------------------------|

|                 |                                                |
|-----------------|------------------------------------------------|
| <b>2.2.3.1.</b> | <b>Características de las fuentes hídricas</b> |
|-----------------|------------------------------------------------|

**T**al como se describió anteriormente, en la época de la hacienda el agua de riego estaba monopolizada por los terratenientes, a los campesinos únicamente se les permitía acceder en los fines de semana (sábados y domingos), consecuentemente era imposible contar con el riego para desarrollar sistemas productivos eficientemente.

Tras el proceso de reforma agraria, los campesinos acceden a las fuentes hídricas libremente, entre los principales canales de riego que alimentaban la zona tenemos.

**Cuadro N° 5 : Comunidades regadas en la época de hacienda.**

| Fuentes de riego | Comunidades regadas        | Reducción de área de riego (%) | Caudal aproximado |
|------------------|----------------------------|--------------------------------|-------------------|
| Piñan            | Quilloac bajo, Curriucu.   | 50                             | 20 ts/sg.         |
| Ganzhi           | Quilloac alto, San Rafael. | 30                             | 10 lts/sg         |
| Taglin           | Girincay, Zhizho.          | 60                             | 5 lts/sg          |
| Amsahuicu        | Yanachupilla               | 50                             | 5 lts/ sg.        |

Según la versión campesina durante la época de hacienda estas fuentes hídricas tenían la capacidad para cubrir unas 600 a 800 has (Quilloac, San Rafael, Cuchucun, Posta, Chaglaban, Curriucu, Girincay, Yuracasha, Zhizho), pero la deforestación de las cuencas alteró el régimen hídrico de la zona, tanto en frecuencia como en intensidad; y, tras la deforestación de las cuencas, se redujo al mínimo la capacidad de almacenamiento, tanto es así que en un plazo máximo de 8 días luego de las precipitaciones se secan las fuentes, por ende, solamente las comunidades ubicadas en la cabecera de las cuencas se beneficiaban del riego.

**Cuadro N° 6 : Comunidades regadas en la época de deforestación.**

| Fuentes de riego | Comunidades regadas        |
|------------------|----------------------------|
| Piñan            | Quilloac bajo, Curriucu.   |
| Ganzhi           | Quilloac alto, San Rafael. |
| Taglin           | Girincay, Zhizho.          |
| Amsahuicu        | Yanachupilla               |

## 2.2.3.2. A

**L**a distinción por aceptar el derecho moral (derecho implícitamente

- Todo producto de la unidad de producción y dentro de

s en la época

**Cuadro N° 6 : Reducción del área de riego por deforestación de cuencas hídricas**

| de (%) | Caudal aproximado |
|--------|-------------------|
|        | 20 ts/sg.         |
|        | 10 lts/sg         |
|        | 5 lts/sg          |
|        | 5 lts/ sg.        |

| Fuentes de riego | Comunidades regadas                                                  | Caudal aproximado |
|------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Piñan            | Quilloac bajo, Chaglaban, Curriucu, eventualmente Cuchucun, La Posta | 30 - 40 lts/sg.   |
| Ganzhi           | Quilloac alto, San Rafael, parte de Zhizho                           | 20 lts/sg         |
| Taglin           | Girincay, Zhizho, Yuracazha y San Rafael                             | 10 lts/sg         |
| Amsahuicu        | Yanachupilla y parte de Yuracasha (Yanallpa)                         | 30 lts/ sg.       |

la época de capacidad para, San Rafael, cu, Girincay, de las cuencas en frecuencia de las cuencas, macenamiento, as luego de las de, solamente las cuencas se

### 2.2.3.2. Acceso a las fuentes hídricas

La distribución del agua de riego estuvo normada por prácticas ancestrales culturalmente aceptados y legalizados por la obligatoriedad moral (derecho consuetudinario), por lo que se establecían implícitamente obligaciones y derechos entre los usuarios:

- Todo productor tenía derecho al agua de riego, si su unidad de producción se ubicaba bajo la cota de canal, y dentro del área de cobertura.

## 2.2.3.3. Te

- Tenían preferencia al agua de riego los campesinos que participaron en las mingas de limpieza, rehabilitación y construcción del canal.
- Los usuarios tenían la obligación de velar por la integridad del canal para evitar el incremento de áreas, de riego fuera del área de cobertura establecido, así como para controlar la desviación de la fuente hacia otras zonas de riego.
- Los usuarios están en la obligación de aportar con mano de obra y /o otros insumos para el mantenimiento o rehabilitación del canal.

El sistema de distribución del agua de riego también estaba culturalmente determinado, los usuarios debían acudir antes de las 6 de la mañana a la bocatoma del canal, aquí según el número de regantes y el caudal disponible se distribuye el agua; cuando el caudal de la fuente descendía, la repartición del agua se realizaba entre los campesinos que más temprano (antes de las 5 de la mañana) acudían a la bocatoma. En cualquier caso, el usuario podía acceder al riego máximo durante 2 días seguidos. La repartición del caudal se realizaba proporcionalmente a las necesidades de cada usuario (de acuerdo al tamaño del cultivo o propiedad a regar).

**T**ras el p mayor campes se fundamenta el riego ya de desarrollo de lo procesos prod diversificación hídrico que los cultivos rentable aumenta el área está en capaci (rastreo, male aprovechada por manera diversifi

La aplicación mediante el modalidades, co melga y/o desbo realizaba en for 'distribución del (querrina).

La escasez d practiquen riego caudal en las pa grandes cantida suelo formando

### 2.2.3.3. Tecnología de riego

**T**ras el proceso de reforma agraria el riego cobra mayor importancia en los sistemas productivos campesinos, aunque el calendario de cultivos aún se fundamenta en el régimen de precipitaciones pluviales, el riego ya desempeña un papel fundamental en el desarrollo de los sistemas, hay mayor seguridad en los procesos productivos, es posible la rotación y diversificación con especies de mayor requerimiento hídrico que los cereales (papa, arveja). Gracias al riego cultivos rentables para el mercado como la papa, arveja, aumenta el área sembrada, con el riego también el sistema está en capacidad producir mayor biomasa vegetal (rastroy, malezas, pastos de corte, etc.) que es aprovechada por el sistema pecuario como forraje, de esta manera diversificándose también la explotación pecuaria.

La aplicación del agua de riego en los cultivos se hacía mediante el riego por gravedad bajo diferentes modalidades, como: gravedad por surcos, gravedad por melga y/o desbordamiento. En cualquier caso el riego se realizaba en forma más o menos controlada mediante la distribución del caudal disponible en múltiples portillos (quirrina).

La escasez de agua de riego hace que los campesinos practiquen riegos nocturnos, donde la distribución del caudal en las parcelas no se realiza adecuadamente, sino grandes cantidades de agua corren por la superficie del suelo formando cárcavas. No así, en las partes planas se

produce la lixiviación o lavado de nutrientes, de este modo perdiéndose la fertilidad del los suelos.

En los sistemas productivos las especies regadas en orden de importancia fueron: papa, arveja, pastos de corte, maíz, cebada, trigo, haba; la técnica de riego por gravedad, la frecuencia de la aplicación, estuvo muy asociada a factores tales como: lluvias, tipo de suelo, tipo de cultivo, inclinación del suelo, fisiología del cultivo, caudal disponible, tamaño de la propiedad. En tanto, el tiempo de aplicación (lámina de riego) en la mayoría de las veces por la escasez de caudales no se manejaba adecuadamente, el agua corría por la superficie y apenas mojaba el surco, consecuentemente la producción era muy baja.

En el siguiente cuadro se resume la frecuencia de riego y, la técnica de riego de cultivos antes del Proyecto Patococha.

| Cultivo | Técnica de riego por gravedad | Frecuencia    |
|---------|-------------------------------|---------------|
| PAPA    | Por surco o por melga         | 20 días       |
|         | Melgas* o desbordamiento      | 2 meses       |
|         | Surco                         | 2.5 meses     |
|         | Surco                         | 3.5 meses     |
|         | Surco                         | 4.5 meses     |
| ARVEJA  | Surco                         | 3.5 meses     |
|         | Melga                         | A los 3 meses |
| PASTOS  | Desbordamiento                | A los 3 meses |
| MAÍZ    | Melga                         | A los 3 meses |
|         | Melga                         | A los 3 meses |
|         | Melga                         | A los 3 meses |
| TRIGO   | Melga o desbordamiento        | A los 3 meses |
|         | Melga o desbordamiento        | A los 3 meses |
| CEBADA  | Melga o desbordamiento        | A los 3 meses |
| HABA    | Melga o desbordamiento        | ev            |

\* Tecnología campesina para riego.  
a 10 metros para riego.

Cuadro N° 7. Tecnología de riego antes del Proyecto Patococha.

| Cultivo          | Técnica de riego por gravedad | Frecuencia              | Estado fisiológico                                 | Observaciones                                                                    |
|------------------|-------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| P<br>A<br>P<br>A | Por surco o por melga         | 20 días de siembra      | Para estimular la emergencia..                     | En ausencia de lluvias.                                                          |
|                  | Melgas* o desbordamiento      | 2 meses de siembra.     | Aporque, para formar los estolones                 | En ausencia de lluvias.                                                          |
|                  | Surco                         | 2,5 meses de siembra    | Floración, para formación de tubérculos (cargueo). |                                                                                  |
|                  | Surco                         | 3,5 meses de la siembra | Segundo aporque, engrose, cubrir estolones         |                                                                                  |
|                  | Surco                         | 4,5 mes de la siembra.  | Engrose                                            |                                                                                  |
| AR<br>VE<br>JA   | Surco                         | 3,5 meses de la siembra | Segundo aporque, engrose, cubrir estolones         |                                                                                  |
|                  | Melga                         | A 3 meses de siembra    | Para engrose de la vaina                           | Antes del riego, el cultivo se provee de humedad a través de las precipitaciones |
| PAS<br>TOS       | Desbordamiento                | Antes de la siembra     | Mensual                                            | Abundante desarrollo de follaje.                                                 |
| M<br>A<br>I<br>Z | Melga                         | Antes de la siembra     | Para vigor y uniformidad en emergencia.            | En siembras adelantadas.                                                         |
|                  | Melga                         | A 3 meses de la siembra | Estado de señorita, para polinización.             | Cuando la época de lluvias se retrasa.                                           |
|                  | Melga                         | A 4 meses de siembra    | Para llenado y engrose del choclo.                 | Práctica generalizada.                                                           |
| TRI<br>GO        | Melgo o desbordamiento        | A 2 meses del tape      | Estado de macollamiento, para vigoroso desarrollo. | Cuando la época de lluvias se retrasa.                                           |
|                  | Melga o desbordamiento        | A 4 meses del tape      | Estado de leche para llenado de espiga.            | Práctica común                                                                   |
| CEBA<br>DA       | Melga o desbordamiento        | A 4 meses de la siembra | Estado de leche, para llenado de la espiga         | Solo en años muy secos                                                           |
| HA<br>BA         | Melga o desbordamiento        | eventualmente           | Para engrose de la vaina                           | solo en temporada de estiaje.                                                    |

\* Tecnología campesina para dividir el lote de un cultivo en franjas de terreno de 8 a 10 metros para riego.

Sin embargo, la evolución de los sistemas de producción no es constante, puesto que, a 10 o 15 años después del proceso de la reforma agraria (años 70 -80), comienza a decrecer la "alta" productividad debido a los frecuentes y cada vez más largos periodos de estrés de los sistemas por déficit hídrico (pérdida de la producción por sequías, escasez de forrajes, erosión de suelos por riego nocturno y deterioro de la gestión de fertilidad de los suelos). Es más, las cuencas hídricas apenas podían solventar las necesidades de pequeñas áreas de riego de las comunidades cercanas o cabecera de los canales (Quilloac, San Rafael, Girincay), tanto es así que la producción de más del 90% de las comunidades en los años 70 y 80 dependía exclusivamente de las precipitaciones.

En general la productividad del agroecosistema local bajó conforme aumentó el déficit hídrico en las cuencas, por lo que el panorama de todas las comunidades era desértico en la época de estiaje, es decir la mayor parte del año (7- 8 meses). En siguiente cuadro se presenta en detalle la productividad del sistema productivo en la época de la hacienda y en el periodo de reforma agraria

**Cuadro N° 8. Rendimientos de los cultivos antes del riego Patococha**

| Cultivos | Rendimientos antes del riego |                         |
|----------|------------------------------|-------------------------|
|          | Hacienda Kg / ha             | Reforma agraria Kg. /ha |
| Cebada   | 2.045                        | 681                     |
| Maíz     | 989                          | 261                     |
| Trigo    | 2.900                        | 1.090                   |
| Papa     | 22.900                       | 9.818                   |
| Arveja   | 1.909                        | 814                     |
| Haba     | 1.450                        | 363                     |

En tiempo de la hacienda, los suelos eran muy fértiles y disponían de fuentes de agua exclusivas, en tal razón los rendimientos fueron altos.

3.

3.1.



Una vez  
los años  
como u  
largo período de

s sistemas de  
a 10 o 15 años  
(años 70 -80),  
dad debido a los  
de estrés de los  
producción por  
uelos por riego  
ertilidad de los  
apenas podían  
s de riego de las  
nales (Quilloac,  
producción de  
años 70 y 80  
ones.

cosistema local  
en las cuencas,  
munidades era  
mayor parte del  
se presenta en  
ivo en la época  
graria

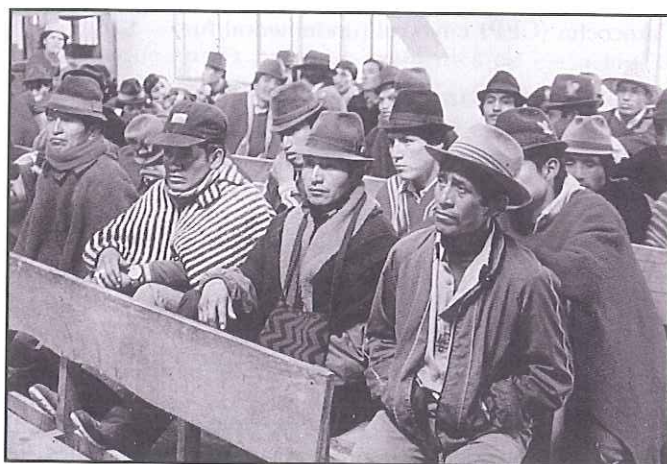
s cultivos  
a

| riego          |
|----------------|
| graria Kg. /ha |
| 581            |
| 261            |
| 090            |
| 818            |
| 14             |
| 63             |

n muy fértiles  
n tal razón los

### 3. Proyecto de Riego Patococha (Aciertos y traspiés)

#### 3.1. La concepción del proyecto



Una vez entregada las tierras a los campesinos en los años 70, el proyecto de riego Patococha surge como una iniciativa campesina más, luego de un largo período de sequía, gracias a la férrea decisión de sus

dirigentes, a la existencia de una fuente de agua sin adjudicación alguna y a la persistencia organizacional, logra interesar al Estado en los años 79-80 a través del INERHI, constituyéndose en un típico proyecto de Estado en donde se realizan los estudios de factibilidad, y la implementación de parte de la infraestructura física del riego en la medida de la disponibilidad de los recursos económicos. Los campesinos son considerados como actores pasivos que en el mejor de los casos proporcionan mano de obra no calificada.

Ya en 1984, se amplía la participación coordinada de la Instituciones tales como: la SEDRI, Fondo par el Desarrollo Rural Marginal (FODERUMA), Central Ecuatoriana de Servicios Agrícolas (CESA) COSUDE y el Instituto Nacional de Recursos Hídricos (INERHI), constituyéndose de esta manera el Comité de Enlace Patococha (CEP) cuyo rol fundamental fue:

- Consolidar la coordinación Interinstitucional, orientando las políticas de ejecución del proyecto hacia un mismo objetivo, asignación oportuna de recursos, participación efectiva del Estado, etc.
- Ampliación de proyecto de riego a Proyecto de Desarrollo Rural Integral (86) y,
- El seguimiento y evaluación al proyecto mismo.

En 1988 se inicia la primera fase como P-DRI, en donde se consideran como estrategias principales la coordinación interinstitucional y la participación efectiva de los campesinos en la ejecución del proyecto. Ya en términos de recabar sus opiniones para la toma de decisiones, se consideran sus criterios en la ejecución de las obras de riego, en especial en el rediseño y la construcción de la red terciaria, en las propuestas productivas, organizativas, etc. Este involucramiento en el proceso

permitió a los derechos en torr conocimientos mantenimiento desarrollo de la

Otro elemen incorporación p en cada uno de principal fue el sentidas y prior y el proyecto: oportunamente lado, se fueron poseedores de lo ha permitido desarrollo.

Aunque en proyecto, la or asumir una posi diferentes mom continuos choc embargo por los poco a poco fu generar propues

A partir de la Organización importante ya e de lo puramer práctico y ejecu la organización, asignó responsa cual se les dotó herramientas, todo esto con el la TUCAYTA, efectivamente a

permitió a los campesinos de Patococha afianzar sus derechos en torno al riego, así como el disponer de mejores conocimientos para la administración, operación y mantenimiento del sistema de riego, y más acciones del desarrollo de la propia organización.

Otro elemento considerado clave en esta fase fue la incorporación permanente de los promotores campesinos en cada uno de los componentes del proyecto, cuyo rol principal fue el de interlocutores de las necesidades más sentidas y prioritarias entre las organizaciones comunales y el proyecto; y a su vez, canalizar adecuada y oportunamente las respuestas desde el proyecto. Por otro lado, se fueron constituyendo paulatinamente en los poseedores de los conocimientos técnicos, lo que al final les ha permitido dar sostenibilidad a sus acciones de desarrollo.

Aunque en los primeros momentos de ejecución del proyecto, la organización campesina se caracterizó por asumir una posición política reivindicativa, quizá por las diferentes momentos vividos hasta esa época y por los continuos choques mantenidos con el INERHI, sin embargo por los diversos factores externos que nos rodean, poco a poco fueron accediendo a ser propositivos y a generar propuestas alternativas para su desarrollo.

A partir de 1995, con la reformulación del Proyecto a la Organización Campesina le tocó jugar un rol muy importante ya en la ejecución del proyecto, es decir pasar de lo puramente reivindicativo a lo operativo, a lo práctico y ejecutor; quizá fue un momento muy duro para la organización, en tanto que desde el proyecto ya se le asignó responsabilidades operativas a cumplirse, para lo cual se les dotó de todas las facilidades, medios, equipos, herramientas, capacitación y metodologías necesarias, todo esto con el único afán de medir la real capacidad de la TUCAYTA, con la finalidad de apoyar/aportar efectivamente a su capacitación técnica y social.

En este contexto, se constituyeron en puntos claves los talleres comunales como medios para informar, consultar y difundir los principales acuerdos, procedimientos y normas establecidas para llevar adelante el reto asumido por la Organización; mas aún cuando coincidentemente, se habló mucho de la transferencia de los sistemas de riego administrados por el Estado a los propios usuarios, por lo cual tomó mucho énfasis y operatividad.

## 3.2.

### 3.2.1.



**T**ras un  
implemen  
cualqu  
considerar el c  
comunidades ar

Por lo tanto,  
sistema produc

### **3.2.**

## **Ejecución de las propuestas**

### **3.2.1.**

## **El concepto de los sistemas productivos**



**T**ras un proceso de análisis de las actividades implementadas, se concluye que para desarrollar cualquier propuesta tecnológica se debe considerar el conocimiento local, más aún en nuestras comunidades andinas.

Por lo tanto, a la tecnología local se la define como un sistema productivo integrado por la actividad agrícola,

pecuaria y forestal que son complementarias e interdependientes (Cuadro N° 9); por ende, se reconoce la validez de la tecnología local, como base de un sistema más racional para desarrollar y potencializar los sistemas productivos locales.

**CUADRO N°-9. Interacciones entre los sistemas agrícolas y pecuarios.**

| PRODUCCION DE LOS SISTEMAS                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                               | CONSUMO DE LOS SISTEMAS                                             |                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Agrícola / Forestal                                                                                                                                                                                                                    | Pecuario                                                                                                      | Pecuario                                                            | Agrícola                                                                                                 |
| 1. Forraje :<br>- Pastizales de corte(raygrass, alfalfa.)<br>- Malezas.<br>- Praderas naturales.<br>- Restos de cultivos (tallo de papa, arveja).<br>- Rastrojo de cebada, maíz.<br>- Desperdicios domésticos.<br>- Restos de cosecha. | 1. Reciclaje de desechos y materia orgánica: estiércol de: bovinos, ovinos, porcinos, equinos, cobayos, aves. | 1. Forraje verde, seco, restos de cosecha, desperdicios domésticos. | 1. materia orgánica: en cultivo de papa, maíz, mantenimiento de pastizales de corte (Raygrass, alfalfa). |
|                                                                                                                                                                                                                                        | 2. Fuerza de trabajo:<br>- Tracción para preparación de suelos ( yunta) .<br>- Medio de transporte Caballo).  | 2. Fuerza de trabajo:<br>- Yunta .                                  | 2.Fuerza de trabajo:<br>- Yunta<br>- Caballo                                                             |
| 3. Materia prima para mangos de herramientas manuales y arado (madera).                                                                                                                                                                | 3.Materia prima para confeccionar aperos del arado de buyes (cuero).                                          | 3. Herramientas para los procesos productivos.                      | 3. Herramientas para los procesos productivos.                                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                        | 4. Fuente de financiamiento insumos de producción.                                                            | 4. Insumos de producción.                                           | 4. Insumos de producción.                                                                                |

Fuente: Francisco Quinde P. "Problemas de transferencia tecnológica hacia sectores campesinos indígenas: El caso del maíz del Patococha".



**Cuadro N°- 10. Potencialización de la tecnología de producción local.**

| SISTEMA AGROPECUARIO / FORESTAL                   |                                                                                                                                   |                                                                                                |                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rubro intervenido                                 | Tecnología tradicional                                                                                                            | Potencialización                                                                               | Efecto                                                                                                                  |
| 1. Selección de semilla de papa y maíz.           | Variedades nativas genéticamente segregadas, de bajos rendimientos por deterioro de técnicas locales de selección.                | 1.Recuperación de las variedades nativas mediante la selección masal y manejo de los insumos   | producción y productividad más alto.                                                                                    |
| 2. Producción / manejo de semilla de papa.        | Almacenamiento de semilla en cuartos oscuros                                                                                      | Almacenamiento en silos verdeadores para obtener brotes de mejor calidad                       | Mayor vigor en la emergencia                                                                                            |
| 3. Fertilización orgánica : papa. Maíz Hortalizas | Fertilización orgánica con materia orgánica de mala calidad y en bajas dosis 1.5. Tm /ha.                                         | Incorporación de materia orgánica en dosis de 5 Tm/ha y fertilización mineral complementaria*1 | Manejo de la gestión de fertilidad y mejora la estructura de los suelos, a sí como la mejorar la productividad de papa. |
| 4. Uso de agroquímicos                            | Uso indiscriminado de agroquímicos en el cultivo de papa por desconocimiento (naturaleza, dosificación, frecuencia de aplicación) | Manejo equilibrado de la nutrición del cultivo, uso eficiente de agroquímicos                  | control de principales problemas fitosanitarios de la papa mediante uso racional y eficiente de agroquímicos.           |

\*La propuesta es considerada solamente para el área de riego, por lo tanto cortó la relación de la microverticalidad con todo lo que ocurre sobre la cota del canal.

\*1 maíz 2 TM/ha, Hortaliza 4 Tm/ ha.

\*2Producción de cultivos de alta rentabilidad con orientación al mercado. Mejora sustancial de los ingresos económicos y por ende de las economías campesinas.

Efectos

Así mismo, se busca estabilizar la erosión hídrica como potencial cuencas, medianas desprotegidas, e canal, la protecc

### 3.2.2.

Una vez una canalización en plazo y, que ta competitivo y a

Por un lado directamente a la comunidad, da por tanto de m tiempo, el ca desaparece dar que tiene come mayor número tecnológico p introduce el cr viable, este c responsable d obviamente se

## la tecnología

| Intervención                   | Efecto                                                                                                                                    |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| de las<br>as<br>ción<br>de los | producción y<br>productividad más<br>alto.                                                                                                |
| en<br>para                     | Mayor vigor en la<br>emergencia                                                                                                           |
| n<br>y<br>al                   | Manejo de la gestión<br>de fertilidad y mejora<br>la estructura de los<br>suelos, a sí como la<br>mejorar la<br>productividad de<br>papa. |
| de<br>e                        | control de principales<br>problemas<br>fitosanitarios de la<br>papa mediante uso<br>racional y eficiente de<br>agroquímicos.              |

lo tanto cortó la  
ca del canal.

mercado. Mejora  
campesinas.

Así mismo, en torno al agroecosistema en su conjunto, se busca estabilizar el sistema minimizando los efectos de la erosión hídrica de áreas degradadas no cultivadas, así como potencializando la capacidad de reserva de las cuencas, mediante la reforestación (de colinas, quebradas desprotegidas, etc.), la protección biofísica del talud del canal, la protección biológica de los caminos vecinales, etc.

### 3.2.2. El desarrollo del sistema productivo con crédito

Una vez definido el paquete tecnológico, se buscó una estrategia de intervención que permita canalizar sosteniblemente las propuestas a largo plazo y, que también por su parte sea accesible, eficiente, competitivo y atractivo para el productor a corto plazo.

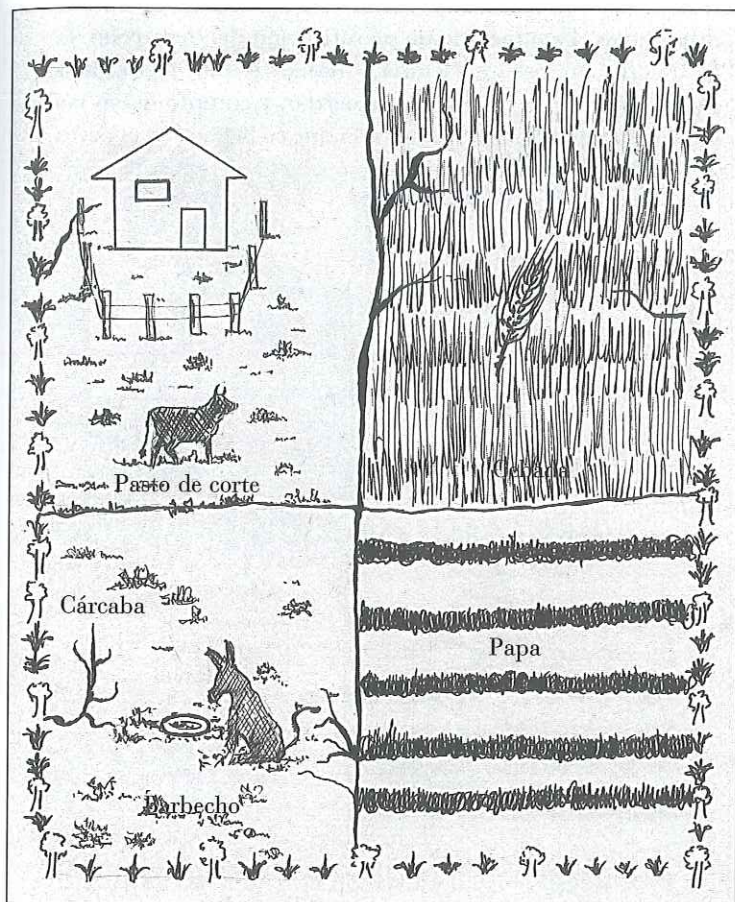
Por un lado, se previó la necesidad de trabajar directamente con el núcleo familiar, mas no con la comunidad, dando a las actividades un carácter privado, por tanto de mayor interés para el beneficiario. Al mismo tiempo, el carácter paternalista de la intervención desaparece dando lugar a un sistema de crédito campesino, que tiene como objetivo fundamental poner al alcance del mayor número posible de agricultores el paquete tecnológico propuesto integralmente; y, a la vez, se introduce el criterio de rentabilidad para que el crédito sea viable, este concepto hace que el agricultor sea mas responsable de la implementación de la propuesta, y obviamente se llegue a mejores resultados.

La familia campesina, tiene varias unidades de producción (lotes de terreno) dispersas en todo el área tanto vertical como horizontalmente, que en conjunto constituyen el sistema productivo (no es un solo cuerpo de terreno como las tradicionales fincas o haciendas); en este marco, para los trabajos de desarrollo productivo debido a las políticas del Proyecto, se considera únicamente la unidad principal a lo que los campesinos llaman "**chacra**" en donde, el principal rubro tiene que ser rentable para poder recuperar el crédito. Se define entonces, como el predio donde vive la familia campesina y es donde se desarrolla con mayor integralidad y fuerza el sistema productivo (agrícola, pecuario, forestal, sociocultural), en tanto se espera un efecto de réplica en las otras unidades.

De esta forma, el paquete tecnológico adquiere el carácter de "chacra Campesina" que ilustramos a continuación en el Gráfico N°-7.

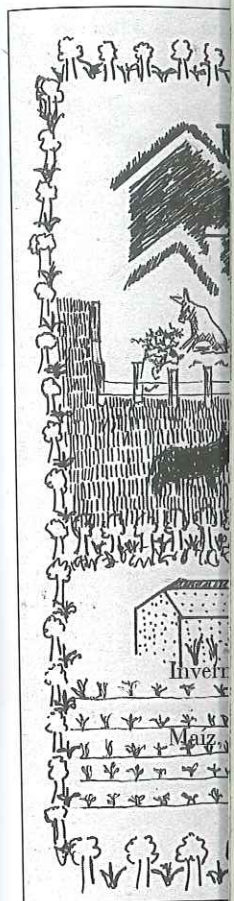


Gráfico N° 7 Chacra campesina antes del Proyecto Patococha

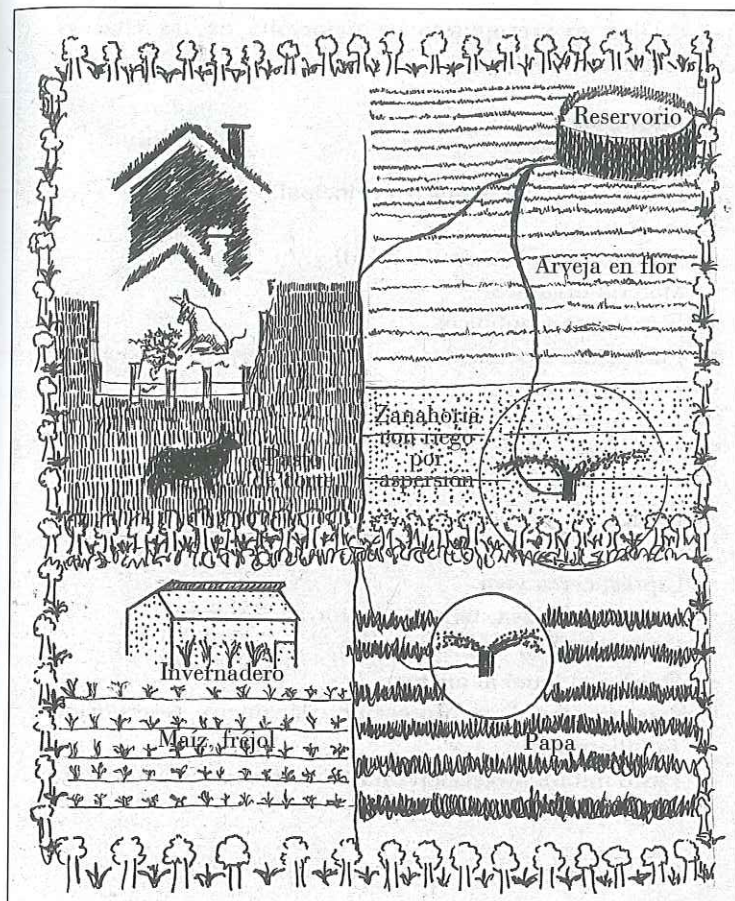


Para detectar e implementar la propuesta de desarrollo conjuntamente con el agricultor, se realiza un diagnóstico de la situación actual y, se discute la propuesta de desarrollo de la chacra, donde las dos partes aportan (Proyecto, beneficiario) insumos y recursos; en el caso del beneficiario básicamente mano de obra y los insumos disponibles. Este método de planificación del desarrollo de la chacra con cada agricultor, produjo planes específicos para cada caso, en los que se acuerdan y comprometen las partes, dibujando la situación a la que se llegará en el corto y mediano plazo (gráfico N°-8).

Efecto  
**Gráfico N°**  
**campe**



### Gráfico N°- 8. Propuesta participativa de chacra campesina con el Proyecto Patococha.



La viabilidad de toda la propuesta de desarrollo gira en torno a la entrega de los insumos y materiales para el sistema, pero con mayor énfasis en uno o dos cultivos principales y rentables: papa o arveja, recientemente zanahoria, que son los cultivos que permiten recuperar la inversión y el crédito. Entre los rubros principales a los que se destina el presupuesto de desarrollo de las chacras tenemos:

### 1. Producción:

#### a. Para desarrollar el cultivo principal:

- Semilla seleccionada (Calidad)
- Materia orgánica.
- Fertilizantes químicos
- Fungicidas insecticidas
- Asistencia técnica oportuna

### 2. Agroforestación:

#### a. Plantas forestales :

- Ciprés: cerca viva
- Aliso: cerca viva, terrazas de formación lenta
- Quinual: igual al aliso
- Quishuar: igual al aliso
- Retama: igual y protección de micro reservorios familiares.
- Pasto millín: protección talud de reservorios y terrazas, zanjás de desviación.

### 3. Sanidad animal:

- Desparasitación: bovinos, ovinos, porcinos
- Vitaminización: bovinos, ovinos, porcinos
- Mineralización: Bovinos, ovinos, porcinos.

### 4. Riego:

- Reservorios
- Equipo de a

### 5. Invernadero

- Infraestruct
- Tecnología
- Cultivos.

Desarrollo gira en  
eriales para el  
o dos cultivos  
recientemente  
en recuperar la  
pales a los que  
de las chacras

4. Riego:

- Reservorios familiares.
- Equipo de aspersión.

5. Invernadero:

- Infraestructura
- Tecnología
- Cultivos.

nta

reservorios

os y terrazas,

**3.3.****E****3.3.1.****L**

**E**n los siste  
func  
pero, en real  
desaparecido  
(INERHI), no  
todos los usu  
riego, solame  
aquello por f

### **3.3. El riego**

#### **3.3.1. La distribución a nivel modular**



**E**n los agricultores de Patococha una vez que el sistema de riego Patococha entra en funcionamiento, se crea enormes expectativas, pero, en realidad el sistema de distribución a cargo del desaparecido Instituto Nacional de Recursos Hídricos (INERHI), no fue capaz de satisfacer las demandas de todos los usuarios. De 13 comunidades con derecho al riego, solamente 2 accedieron regularmente el riego, todo aquello por falta de un conocimiento cabal de las reales

condiciones de este tipo de proyectos y más aún de los aspectos socio organizativos ya existentes en las comunidades andinas.

Este inconveniente obedecía fundamentalmente a la imposición de un esquema de distribución (único para todo el país) no consensuado con los usuarios, como también, por la planificación de la distribución en función de un caudal teórico muy sobredimensionado (Caudal promedio de 600 Lts./Sg, cuando en realidad existen 300 Lts./Sg.). La mala operación del sistema dio lugar a confusiones y a veces enfrentamientos entre comunidades, la destrucción de redes secundarias, compuertas de distribución a nivel modular y hasta del canal principal y mas que nada inseguridad e incertidumbre en la disponibilidad de agua para una planificación de su agricultura.

Esta situación caótica fue superada cuando los usuarios se organizaron asumiendo la administración, generándose entonces y en consenso desde los usuarios un esquema de distribución adecuado a las condiciones de déficit hídrico de la cuenca del Patococha; complementariamente se formaliza y se norma la distribución con un equipo de promotores de la propia comunidad, con reglamentos donde se establecen claramente las obligaciones y derechos de los usuarios. Se dota al equipo de promotores de otros instrumentos de apoyo, como el padrón de usuarios, un sistema computarizado de administración para cobro de tarifas de riego, un manual de operación del sistema, los esquemáticos de distribución (mapas, planos, croquis de redes secundarias y módulos) , etc.

El esquema de operación del sistema generado desde los usuarios, además de superar el problema de la distribución, garantiza la autogestión, la sostenibilidad en la administración del sistema y, lo más importante, toma fuerza y es reconocida por las bases, la autoridad de la TUCAYTA.

Efectos

Con el nuevo monitoreo de la l/sg. es el caudal significa que, capacidad, las r total regable, c riego en dos áre

Con la automáticamente cada 15 días, requerimientos arcillosos de Pat de humedad.

Por otro lado operar las red minimizando comunes hasta con bajos cauda

La zonificac nivel modular, tiempo y espa beneficiarias re hoy el agua de últimas comun

Con el nuevo esquema de distribución, mediante el monitoreo de la cuenca de Patococha se establece que 300 l/sg. es el caudal promedio disponible para el riego, ello significa que, con este caudal operando a máxima capacidad, las redes secundarias cubren el 50 % del área total regable, consecuentemente se zonificó el área de riego en dos áreas regables: zona 1, zona 2.

Con la zonificación también se establece automáticamente la frecuencia de riego a nivel parcelario cada 15 días, de esta forma, también se ajusta a los requerimientos hídricos de los cultivos, ya que, los suelos arcillosos de Patococha tienen gran capacidad de retención de humedad.

Por otro lado, este sistema de distribución permite operar las redes secundarias a su máxima capacidad, minimizando los problemas de taponamiento, muy comunes hasta entonces, debido a que las redes trabajaban con bajos caudales.

La zonificación del riego racionalizó la distribución a nivel modular, regularizando la distribución en frecuencia, tiempo y espacio, por lo que, todas las comunidades beneficiarias reciben el agua de riego "equitativamente"; hoy el agua de riego llega desde las primeras hasta las últimas comunidades (Chuchucan - La Posta).

## 3.3.2.

## El riego a nivel parcelario

**A**nivel parcelario, la seguridad de disponibilidad de agua de riego, impulsa un nuevo período de desarrollo de los sistemas productivos, fundamentalmente, si se observa la intensificación de la producción agrícola con una nueva racionalidad, que es la orientación de la producción hacia la renta que permite el mercado.

Por lo tanto, a la propuesta tecnológica de desarrollo productivo se integra también la propuesta de riego a nivel parcelario, que, fundamentalmente, busca optimizar el agua de riego en favor de la producción, minimizando los peligros de la erosión hídrica.

Para el objeto, se propone como alternativa la tecnificación del riego parcelario con micro reservorios familiares y el riego por aspersión y goteo. La propuesta no es una innovación del proyecto, sino, una necesidad sentida por los propios agricultores, ya que, por iniciativa propia los campesinos, comienzan a construir varios estanques de tierra para almacenar el agua y utilizar aspersores para el riego. En otros casos se usa aspersores para el riego captando el agua desde los tanques de distribución.

Efectivamente, el campesino concibió esta vez al riego como el nuevo precursor de la productividad y de la madurez de los sistemas productivos, entonces, el Proyecto

jugó un papel de riego parcelario, de crédito se fannovación de te

En este mar reservorios fami realizar el trabaj presa ) y compa estabilidad a los mayor estabild biológica del tal de los bordes su arbustivas nat aliviaderos, tan conducción del a

Para la imp aspersión, se se lluvia o de desca posición de 3 h una carga hídri necesaria para c metros, adecuac este modo, se l familia. Media mangueras y as acoplamiento a

Los reservor la función de co riego, sobre tod Con el agua de que la presencia y seguridad qu optando fund invernadero.

jugó un papel de acompañamiento en el manejo técnico del riego parcelario, al mismo tiempo, mediante el mecanismo de crédito se facilita el acceso y la masificación de la innovación de tecnología del riego .

En este marco, para la construcción de los micro reservorios familiares, se contrata maquinaria capaz de realizar el trabajo técnico, esto es la formación de baso ( presa ) y compactación de taludes; fundamental para dar estabilidad a los reservorios. Complementariamente, para mayor estabilidad de la presa, se realiza la protección biológica del talud con pasto millin, raygrass, protección de los bordes superior e inferior de la presa con especies arbustivas nativas como retama, construcción de aliviaderos, tanques de sedimentación, y el canal de conducción del agua a la presa.

Para la implementación de los sistemas de riego por aspersión, se seleccionó un aspersor con capacidad de lluvia o de descarga de agua de 0.3 lts/sg con un tiempo en posición de 3 horas por aspersor (tiempo de riego), con una carga hídrica de 2.5 atmósferas (presión o fuerza necesaria para que giren los aspersores) y, un radio de 10 metros, adecuado para los suelos arcillosos de la zona, de este modo, se logra hacer funcionar 2 -3 aspersores por familia. Mediante el crédito, los productores acceden a mangueras y aspersores, más accesorios que permiten el acoplamiento a la tubería principal.

Los reservorios en los sistemas de producción cumplen la función de colector de agua procedente de los turnos de riego, sobre todo de los turnos nocturnos, y del agua lluvia. Con el agua del reservorio se planifica la producción, ya que la presencia de éste permite decidir con mayor libertad y seguridad qué sembrar, cuándo sembrar y cómo regar, optando fundamentalmente por las hortalizas bajo invernadero.

Cuadro N°  
con la to

El reservorio simplifica la implementación del riego por aspersión, ya que el agua en el reservorio se mantiene libre de impurezas por sedimentación, ya que mediante una simple válvula de toma o llave de paso, colocado en el borde inferior de la presa permite controlar el trabajo de los aspersores.

El sistema de riego por aspersión en Patococha funciona eficientemente de manera simple y artesanal, pues, el equipo de riego esta compuesto únicamente de: **manguera de conducción de agua y el aspersor con accesorios simples, que permiten el acople a la manguera de conducción;** entre los accesorios más usados en la operación del equipo tenemos: malla fina como filtro en la toma, unión, te, codo, reductor para mangueras de polietileno, tiras de caucho de tubo de carro para sujetar los acoples, y tubo galvanizado de 1mts de altura para acoplar el aspersor.

El sistema también es móvil, por lo que el campesino puede trasladar su equipo de un lugar a otro, esta cualidad es muy interesante por que en Patococha hay dispersión de unidades de producción familiar en varios nichos ecológicos; finalmente, el equipo consigue la presión necesaria para el trabajo de la diferencia de nivel entre el punto de captación y el área de riego ( gráfico N°4).

La tecnificación del riego, a nivel parcelario, no solo optimiza el recurso agua sino también el trabajo, (por que el campesino ahorra tiempo en la conducción de agua desde las redes secundarias a la parcela, y en la aplicación misma del agua en la sementera), en el Cuadro N°-11 se realiza una comparación de requerimientos de mano de obra para riego de cultivos entre "sistema tecnificado" y los que "no tecnificados".

| Cultivos    | Superficie | N° de rieg |
|-------------|------------|------------|
| Papa        | 0.5 has    | 8          |
| Maíz/fréjol | 0.5 has    | 4          |
| Zanahoria   | 0.5 has    | 11         |
| Arveja      | 0.5        | 2          |
| Papa        | 0.5 has    | 8          |

\* Para los cálculos se c  
día, con 3 a 3,5 horas

Pero no todo  
el riego parece  
masificación de  
dispersión de p  
topografía plan

En el caso c  
como Curriucu  
producción son  
minifundios, se  
tanto, se consi  
cultivo. Sin e  
imperiosa neces  
con la finalidad  
invernaderos, y  
en otros casos,  
en todo el área  
construcción d  
mayoría de los  
principal, que c

### Cuadro N°. 11. Optimización de mano de obra con la tecnificación del riego parcelario.

| Cultivos    | Superficie | N°-<br>de<br>riegos | Necesidad de mano de obra para el riego según la tecnificación del riego parcelario. |                    |              |
|-------------|------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------|
|             |            |                     | Reserv. y aspers.(4)*                                                                | Por aspersión (4)* | Por gravedad |
| Papa        | 0.5 has    | 8                   | 8 jornales                                                                           | 24 jornales        | 16 jornales  |
| Maíz/fréjol | 0.5 has    | 4                   | 5 jornales                                                                           | 16 jornales        | 8 jornales   |
| Zanahoria   | 0.5 has    | 11                  | 11 jornales                                                                          | 33 jornales        | 42 jornales  |
| Arveja      | 0.5        | 2                   | 2 jornales                                                                           | 24 jornales        | 16 jornales  |
| Papa        | 0.5 has    | 8                   | 8 jornales                                                                           | 6 jornales         | 4 jornales   |

\* Para los cálculos se considera el trabajo de 4 aspersores de marca NELSON 33 por día, con 3 a 3,5 horas de riego en cada posición.

Pero no todos los sistemas productivos han tecnificado el riego parcelario, las principales limitantes para la masificación de la tecnología son los minifundios y la dispersión de propiedades y, para el riego por aspersión la topografía plana.

En el caso de los reservorios, en algunas comunidades como Curriucu, La Posta, Cuchucún, las unidades de producción son pequeñas menores a 2500 m<sup>2</sup>. En estos minifundios, se aprovecha al máximo el espacio, por lo tanto, se considera que un reservorio resta superficie de cultivo. Sin embargo, últimamente se ve como una imperiosa necesidad hacer pequeños reservorios familiares, con la finalidad de que en los minifundios se implementen invernaderos, y efectivamente sea un beneficiario del riego; en otros casos, la dispersión de propiedades de una familia en todo el área de riego, económicamente imposibilita la construcción de un reservorio en cada propiedad. En la mayoría de los casos, los reservorios se ubican en la unidad principal, que es generalmente donde reside la familia.

El sistema de riego por aspersión es una práctica común en las zonas de riego con pendientes mayores al 15%: Zhayacrumi, Chuchucán, Yuracasha, Yanachupilla, Zhizhu, no así en las zonas planas: San Rafael bajo, Cuchucún, Chaglaban es exiguo, el desarrollo de este sistema debido a la topografía plana, Allí el sistema de aspersión debe recurrir a otras fuentes de energía como la bomba de riego que aún no se encuentra al alcance de los agricultores por su costo de adquisición y operación (en La Posta hay varias bombas eléctricas de propietarios que viven en la ciudad).

No obstante, el riego por aspersión y por gravedad (o la combinación de los dos), se aplica con preferencia a los cultivos de papa, zanahoria, arveja, maíz y pastos; también se usa para la preparación del suelo aunque en menor escala. La frecuencia de aplicación, la lámina de riego y, la técnica del riego se hace con criterio técnico fundamentado en el tipo de cultivo, en el estado del desarrollo fisiológico, se considera también el tipo de suelo, los ciclos de precipitaciones hídricas, etc. Todo este proceso tecnológico se resume en el siguiente Cuadro N° - 12.

Efecto

## Cuadro princ

| CULTIVOS<br>REGADOS | ESTADO<br>FISIOLOGICO EN<br>QUE SE REALIZA<br>RIEGO               |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------|
|                     | Para emergencia                                                   |
|                     | Estado de aporque<br>(macollamiento) para<br>formación de estolon |
| Papa                | Epoca de floración<br>tuberización                                |
|                     | Segundo aporque<br>tuberización engrose                           |
|                     | Para siembra                                                      |
| Arveja              | En período de<br>crecimiento al mes de<br>emergencia              |
|                     | Para engrose después<br>la formación de la v                      |
|                     | Para la preparación<br>suelo                                      |
| Zanahoria           | Para la emergencia                                                |
|                     | Para el crecimiento<br>formación de raíz.                         |
|                     | para engrose                                                      |

**Cuadro N°-12. Tecnología de riego en los principales cultivos de Patococha.**

| CULTIVOS<br>REGADOS | ESTADO<br>FISIOLÓGICO EN EL<br>QUE SE REALIZA EL<br>RIEGO     | TÉCNICA<br>DE RIEGO<br>USADO |        | FRECUENCIA<br>DE RIEGO                      | TIEMPO DE<br>RIEGO                                   | LAMINA<br>DE<br>RIEGO |
|---------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------|--------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------|
|                     |                                                               | Grav.                        | Asper. |                                             |                                                      |                       |
|                     | Para emergencia                                               | x                            |        | a 20 días de la siembra                     | Hasta capacidad de campo.                            | 35 mm.                |
|                     | Estado de aporque (macollamiento) para formación de estolones | x                            |        | a 20 días del primer riego                  | Hasta capacidad de campo (saturación del suelo).     | 35 mm.                |
| Papa                | Epoca de floración tuberización                               | x                            | x      | Cada 15 días                                | 3,5 horas cada aspersor.                             | 30 a 40 mm.           |
|                     | Segundo aporque tuberización engrose                          |                              | x      | Cada 15 días hasta amarillamiento del tallo | 3,5 horas cada aspersor.                             | 30 a 40 mm.           |
|                     | Para siembra                                                  | x                            | x      | 8 días antes de la siembra                  | 3 h. o hasta capacidad campo (saturación del suelo). | 30 a 40 mm o mayor    |
| Arveja              | En período de crecimiento al mes de la emergencia             |                              | x      | 1 riego al mes de emergencia.               | 3 horas                                              | 30 a 40 mm            |
|                     | Para engrose después de la formación de la vaina              |                              | x      | 2 riegos al 4 mes de la siembra             | 3 horas                                              | 30 a 40 mm            |
|                     | Para la preparación de suelo                                  | x                            | x      | 8 días antes de la siembra                  | 4 h., o capacidad de campo (saturación del suelo)    | 30 a 40 mm o mayor.   |
| Zanahoria           | Para la emergencia,                                           |                              | x      | Cada 8 días, hasta 1 mes de la siembra      | 2 horas                                              | 20 mm                 |
|                     | Para el crecimiento y formación de raíz.                      |                              | x      | Cada 15 a 20 días, de 2 a 3,5 mes.          | 2 horas                                              | 25 a 30 mm            |
|                     | para engrose                                                  |                              | x      | Cada 15 a 20 días, de 3,5 a 5 mes.          | 3 horas                                              | 30 mm                 |

en donde no debe faltar pérdidas importantes, los dos métodos señalan sus etapas correspondientes a las láminas de riego, son modos en los que se han logrado buenos cultivos.

### 3.3.3.

| CULTIVOS<br>REGADOS | ESTADO<br>FISIOLÓGICO EN EL<br>QUE SE REALIZA EL<br>RIEGO                            | TÉCNICA<br>DE RIEGO<br>USADO |        | FRECUENCIA<br>DE RIEGO                   | TIEMPO DE<br>RIEGO                               | LÁMINA<br>DE<br>RIEGO |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------|------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------|
|                     |                                                                                      | Grav.                        | Asper. |                                          |                                                  |                       |
| Zanahoria           | Para preparación del suelo                                                           | x                            |        | 8 días antes de siembra                  | Hasta capacidad de campo (saturación del suelo). | más de 30 mm          |
|                     | *Para aporque, vigor y crecimiento.                                                  | x                            | x      | 1 riego después de 2 meses de la siembra | 4 horas o hasta capacidad de campo.              | 30 mm                 |
| Maíz/fréjol         | *Estado de embudo, estimula la floración y fecundación.                              | x                            | x      | a 3 meses de siembra.                    | 4 h. o capacidad de campo.                       | 30 mm                 |
|                     | Estado de señorita, *formación de mazorca.                                           | x                            |        | a 4 meses de la siembra                  | Capacidad de campo                               | 30 mm                 |
|                     | *Cuando el fréjol está en vaina, engrose de mazorca y formación de vaina del fréjol. | x                            |        | a 5 meses de la siembra                  | Capacidad de campo                               | 30 mm                 |
|                     | Para engrose del fréjol en vaina y el endurecimiento de la mazorca.                  | x                            |        | a 6 meses de la siembra                  | Igual al anterior.                               | 30 mm.                |
|                     | **Antes de la siembra, preparación del suelo                                         | x                            | x      | 8 días antes de siembra                  | Capacidad de campo                               | 30 a 40 mm.           |
| Cebada              | Estado de leche, para llenado de espigas                                             | x                            |        | 4 a 5 meses del tape o siembra.          | Capacidad de campo                               | igual al anterior.    |
| Pastos              | Regularmente                                                                         | x                            | x      | Cada 20 días                             | 4 h. o capacidad de campo                        | 30 -40 mm             |

\*El maíz aun se siembra en base al régimen de precipitaciones, por lo tanto el número como la frecuencia de riegos está condicionado por este factor.

\*\* Solamente cuando hay períodos de estiaje.

Las características del riego por surcos (en Patococha) son:

- Tiempo de avance de 30 a 35 minutos con Caudales de 3.0 Lts./Sg.
- Tiempo de oportunidad de 60 a 70 minutos con Caudales de 0.8 Lts./Sg.
- Longitud del surco 25 a 40 m con pendientes del 1 % máximo.

Nota: Normalmente en el riego por surcos se llega a la saturación del suelo, tres días más tarde el suelo está en capacidad de campo.

En el cuadro se anotan las características de los cultivos en sus momentos críticos,

**A** dicio  
prodi  
cubie  
nueva alternat  
intensificación  
una alternativ  
los ingresos de

En efecto,  
los sistemas p  
(papa, arveja)  
sustentaban l  
susceptible a  
procesos produ  
sin número de  
clima, por lo c  
ingresos eco  
significativos

| TIEMPO DE RIEGO                                  | LAMINA DE RIEGO    |
|--------------------------------------------------|--------------------|
| Hasta capacidad de campo (saturación del suelo). | más de 30 mm       |
| 4 horas o hasta capacidad de campo.              | 30 mm              |
| 4 h. o capacidad de campo.                       | 30 mm              |
| Capacidad de campo                               | 30 mm              |
| Capacidad de campo                               | 30 mm              |
| Igual al anterior.                               | 30 mm.             |
| Capacidad de campo                               | 30 a 40 mm.        |
| Capacidad de campo                               | igual al anterior. |
| h. o capacidad de campo                          | 30 -40 mm          |

en donde no debe faltar el riego por ningún concepto. La falta de agua significa pérdidas importantes en sus rendimientos. En cuanto a las opciones de aplicación, los dos métodos señalados son complementarios en todos los cultivos anotados en sus etapas correspondientes. En relación a las frecuencias, tiempos de riego y láminas de riego, son las recomendadas desde el punto de vista técnico, de este modo se han logrado incrementos muy interesantes en los rendimientos de los cultivos.

### 3.3.3. Los invernaderos en el sistema de producción

**A**dicionalmente a las propuestas de riego y producción, de momento los cultivos bajo cubierta son presentados a los agricultores como nueva alternativa productiva, que permite una mayor intensificación del uso del suelo, agua, y sobre todo como una alternativa de rentabilidad económica para mejorar los ingresos de la familia campesina.

En efecto, antes de la introducción del invernadero en los sistemas productivos la explotación de 2 o 3 especies (papa, arveja y en menor medida la zanahoria) sustentaban la base rentable del sistema, siendo muy susceptible a la inestabilidad del mercado; además los procesos productivos a campo abierto están expuestos a un sin número de factores limitantes por la inestabilidad del clima, por lo que, la producción y/o consecuentemente los ingresos económicos, no siempre son seguros ni significativos (golpes de lotería).

En cambio, en los invernaderos que permiten controlar casi totalmente los factores de producción, se puede producir tomate de mesa, babaco, pimiento, un sin número de hortalizas menores, que amplían la biodiversidad del sistema productivo y la base de fuentes de ingresos rentables y para el autoconsumo.

Desde el punto de vista productivo, con los invernaderos no solo se mejora la diversificación de la producción, sino, los recursos suelo, agua y trabajo, alcanzan su máxima optimización, puesto que la productividad se incrementa significativamente por unidad de superficie, hasta 5 veces más que cualquier cultivo en campo abierto, por lo que en Patococha, se pueden comparar los rendimientos económicos de 252 m<sup>2</sup> de tomate en invernaderos, hasta con 2 has de papa en un buen año.

Con las mismas estrategias de riego y de la propuesta productiva, mediante crédito, el paquete tecnológico de invernaderos es puesto a disposición de los agricultores. La producción bajo cubierta se desarrolla en una área de 252 m<sup>2</sup>, se optó por este tamaño porque tras los procesos de validación en áreas de 100 m<sup>2</sup>, se concluyó que se requería duplicar el área del invernadero, para que económicamente sean rentables en nuestros sistemas de producción.

Los procesos de validación también definieron el tipo de invernadero más adecuado para las condiciones de Patococha. Entre los meses de junio y septiembre, corren fuertes vientos con velocidades promedios de 5 m/sg, constituyéndose en el principal problema a superar, por ello, se adoptó el invernadero tipo cercha. Recibe el nombre de cercha, porque, el techo del invernadero se forma con una estructura de madera en forma de triángulo y armado en el suelo.

Efecto

Entre las p  
cercha, precisa  
del viento, o  
ventilación, ex  
posibilita la ex  
de mesa, toma

Para levan  
madera, mater  
muy familiariz  
mantenimiento

En el proce  
el crédito se  
conforme a un  
bajo el mismo  
este marco, l  
agricultor ma  
fertilización d  
madera, semi  
(babaco, toma  
insumos segú  
para tutoreo,  
aparte del be  
para levantar  
para todo el p

La tasa de  
(25% anual)  
decisión de la  
valores de Ba  
1998 era del  
al ciclo del cu  
meses para  
buenos result  
crédito de inv  
abono de la c

Entre las principales bondades del invernadero tipo cercha, precisamente tenemos la estabilidad ante la acción del viento, ofrece mayor facilidad para manejar la ventilación, existe mejor distribución del espacio, lo que posibilita la explotación de diversas especies como tomate de mesa, tomate de árbol, babaco, pimiento, vainita, etc.

Para levantar la estructura del invernadero se usa madera, material con el cual el campesino se encuentra muy familiarizado, por lo tanto, es de fácil manipulación y mantenimiento.

En el proceso de implementación de los invernaderos, el crédito se canalizó al productor también en especie conforme a un plan consensuado con el agricultor, es decir bajo el mismo procedimiento de crédito arriba descrito. En este marco, básicamente con el crédito se provee al agricultor materia orgánica y abonos minerales para la fertilización del suelo, plástico para cubrir la estructura de madera, semillas y/o plántulas de especies a cultivar (babaco, tomate riñón, pimiento, otras hortalizas) y otros insumos según las necesidades de los cultivos ( alambre para tutoreo, insecticidas, fungicidas, etc.); en tanto, el aparte del beneficiario consiste básicamente en madera para levantar la estructura del invernadero y mono de obra para todo el proceso de producción.

La tasa de interés del crédito, en un principio fue bajo (25% anual) en el proceso de validación, luego por decisión de la TUCAYTA se incrementó hasta alcanzar los valores de Banco Nacional de Fomento, que para junio de 1998 era del 42% anual. Los plazos de pago se adaptaban al ciclo del cultivo: 8 meses para el cultivo de tomate, 18 meses para el cultivo de babaco. Así mismo, tras los buenos resultados en la producción, los beneficiarios de crédito de invernaderos en más del 90% cumplieron con el abono de la deuda puntualmente.

## Cuadro 1

El costo total de construcción por metro cuadrado de un invernadero asciende a \$ us. 2.3, en tanto, el costo de cultivo de tomate por metro cuadrado es de \$ us.1.5. ; haciendo un balance, en un periodo de 7 meses se obtiene un ingreso neto medio de \$ us.13 por ciclo y por metro cuadrado.

La tecnología de producción se fundamenta en una muy buena preparación y fertilización de suelos, realizado oportunamente. Para el efecto, básicamente se usa gran cantidad de materia orgánica (96 Tm /ha como parte del manejo requerido en los suelos del proyecto) que es mezclado con el suelo, por lo menos hasta 40 cm de profundidad.

En este contexto, los principales rendimientos del sistema bajo riego son:

| CULTIVOS            | COSTO |
|---------------------|-------|
| Papa/ ha            | 7.650 |
| Arveja              | 2.500 |
| Zanahoria           | 4.200 |
| Maíz / fréjol       | 2.670 |
| Cebada              | 1.750 |
| Pastos              | 4.500 |
| <b>Invernaderos</b> |       |
| Tomate*             | 230.0 |
| Babaco**            | 210.  |
| Brócoli ***         | 3.5   |
| Lechuga ***         | 2.5   |

\* Rendimiento: planta / año agrícola

\*\* Rendimiento: venta en Cañar

\*\*\* En asociación

**Cuadro N°-13. Rendimientos de los cultivos en Patococha con riego.**

| CULTIVOS      | COSTO/ Ha.  | RENDIMIENTO Kg. /Ha | COSTO VENTA / Kg. | BENEFICIO TOTAL |
|---------------|-------------|---------------------|-------------------|-----------------|
| Papa/ ha      | 7.650.000   | 13.745              | 1.600             | 21.992.000      |
| Arveja        | 2.500.000   | 4.909               | 2.500             | 12.272.500      |
| Zanahoria     | 4.200.000   | 39.270              | 580               | 22.776.600      |
| Maíz / fréjol | 2.670.000   | 4.750               | 3.500             | 16.625.000      |
| Cebada        | 1.750.000   | 2.186               | 1800              | 3.994.800       |
| Pastos        | 4.500.000   | 40.000              | 1000              | 40.000.000      |
| Invernaderos  |             |                     |                   |                 |
| Tomate*       | 230.000.000 | 233.760             | 2000              | 467.520.000     |
| Babaco**      | 210.000.000 | 215..325            | 4000              | 861..300000     |
| Brócoli ***   | 3.500.000   | 4.700               | 5000              | 23.500.000      |
| Lechuga ***   | 2.500.000   | 10.220              | 4500              | 45.990.000      |

\* Rendimiento: 15 libras / planta/ año agrícola; con goteo, se alcanza 25 libras / planta / año agrícola.

\*\* Rendimiento de 90 babaco por planta en dos años agrícolas. Precio de unidad de venta en Cañar

\*\*\* En asocio con el babaco

4.

L  
r  
d  
P



**D**esd  
con  
me  
Organización  
mayor fuerza  
riego, como  
principales a

## 4. **Los impactos del riego en los sistemas de producción del proyecto Patococha**

---



**D**esde la concepción inicial del Proyecto 1986, se consideró la participación de los usuarios como mecanismo estratégico para la autogestión de la Organización Campesina. A partir del 95, se habla con mayor fuerza sobre la transferencia de los sistemas de riego, como parte de la modernización del Estado. Los principales aspectos registrados son los siguientes:

1. La propuesta tecnológica:
  - a. Sus aspectos de intervención fueron: La semilla de buena calidad, la aplicación de materia orgánica 5 – 8 Tm/Ha, el manejo del riego por aspersión, riego por gravedad y mixtos, y el uso racional de agroquímicos; lográndose incrementar significativamente los rendimientos de los cultivos intervenidos (papa de 8 Tm/Ha. a 20 – 25 Tm/Ha., la arveja de 1.1 Tm/Ha. a 2.8 – 3.0 Tm/Ha. en verde, zanahoria se llega a las 40 Tn/Ha, maíz de 0.6 a 1.7 – 1.9 Tn/Ha) en el marco del sistema productivo campesino, lo cual, permitió transformar en actividades rentables a la explotación de cultivos como la papa, arveja, zanahoria, etc., así se logró recuperar la inversión y obtener un margen de utilidad significativo.
  - b. Se mejora la gestión de fertilidad tradicional de los suelos, mediante la incorporación de la fertilización orgánica – gallinaza en importantes cantidades, complementado con la fertilización química; la rotación con el cultivo de arveja todos los años (maíz / arveja, papa / arveja). Todo esto, por cuanto los suelos del proyecto patococha son muy arcillosos (montmorilloníticos tipo 2:1) que requieren de un buen manejo para la producción.
  - c. Se recupera la productividad de las variedades locales, mediante la selección masal de semillas, en base a las cualidades fenotípicas o características visibles de la planta.
  - d. El riego parcelario se tecnifica mediante micro reservorios familiares, en donde toma fuerza el riego por aspersión en los momentos claves de desarrollo fisiológico del cultivos (papa a partir de la floración-tuberización, zanahoria todo el ciclo, arveja después de la formación de la vaina - engrose) se ha logrado
2. Se garantiza agua de riego equitativo, (con el uso del agricultor, tanto en cantidad como en calidad)
3. El cambio de cultivos/arrendamiento es rentable, fuerza la producción
4. Cultivos invernadero, cultivos menores. m2 se o 12'000.0 puede co los cultivos
5. Se ha optimizado rentable concepci alternati
6. El fortalecimiento este sen internos logrado modern instituc a la co

importantes incrementos de la producción, reduciéndose el riego por gravedad al mínimo, conforme se demuestra en el cuadro No 11.

2. Se garantiza la **seguridad** en la disponibilidad de agua de riego, mediante un esquema de distribución equitativo, regular y consensuado con los usuarios (con el uso de reservorios familiares); de este modo el agricultor, planifica con certeza su calendario agrícola tanto en cultivos como en superficies.
3. El cambio del patrón de cultivos cambió a 2 cultivos/año y hacia una agricultura competitiva y rentable, con plena orientación al mercado, toman fuerza la hortalizas.
4. Cultivos bajo invernaderos. Se inicia con 7 invernaderos hoy se dispone de 120, instalados con cultivos de tomate de mesa, babaco y hortalizas menores. Con resultados económicos fabulosos: en 240 m<sup>2</sup> se obtienen rendimientos netos promedios de 12'000.000 de sucres en ocho meses, lo cual no se puede comparar con los rendimientos de cualquiera de los cultivos tradicionales.
5. Se ha consolidado la cultura del crédito, logrando optimizar la tecnología en términos de producción rentable y competitividad y a su vez el cambio en la concepción Institucional de mirar al crédito como alternativa para desterrar el paternalismo
6. El fortalecimiento de la organización campesina. En este sentido, con el eje riego se han generado cambios internos muy importantes en la organización, se ha logrado internalizar los nuevos parámetros de corte moderno, como el manejo empresarial y su institucionalización; la gerencia de proyectos, en base a la consecución de logros; se ha capacitado a un

número importante de promotores, que al momento componen el equipo técnico de la TUCAYTA; . A nivel de **dirigentes**, se observa un liderazgo con autoconfianza, apertura para el diálogo, gestión, negociación, claridad del rol reivindicativo, seguridad para internalizar y plantear su problemática con una gran madurez organizacional.

7. Relaciones con el mercado. Falta consolidación, sin embargo está en marcha un proceso para comercialización de productos de invernaderos: tomate riñón, babaco, lechuga, brócoli, coliflor; se aspira consolidar una empresa comercializadora en el Austro - hoy denominada Productos Limpios del Austro Cañar y Azuay PLACA, al momento se analizan y discuten fines, propósitos, objetivos y los aspectos de legalidad. Tiene relación con los proyectos de riego transferidos a los usuarios para su administración operación y mantenimiento. Al momento se han establecido relaciones de comercializan a través de SUPERMAXI Cuenca, Y MI COMISARIATO y ALIMENTATE Guayaquil, Mercado central Machala, todos con resultados positivos.
8. Construcción de los reservorios, se ha logrado mejorar la eficiencia de distribución y aplicación del riego, guardando el agua en la noche y distribuyendo durante el día con el uso del riego por aspersión.
9. Manejo de microcuencas. La propia TUCAYTA, a través de la elaboración de un plan, ha iniciado con los trabajos de manejo de la cuenca.
10. Para minimizar los efectos de los fuertes vientos en los cultivos especialmente en las comunidades de Yuracasha, Zhizhu, Zhayacrumi, así como para controlar la erosión, se practica la agroforestación combinado con prácticas de conservación de suelos

adecuados  
en forma c  
biológica  
dentro del  
producción

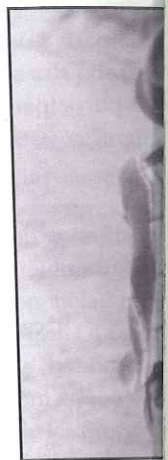
11. En lo pecu  
necesidad  
tanto, hoy  
vacunació  
especialm

12. Sin emba  
en espec  
fenómeno  
capitaliza  
facilidad  
a Españ  
entre los

adecuados a la zona, para ello se usa especies nativas en forma de cortinas rompevientos, en la protección biológica de taludes de terrazas de formación lenta, dentro del enfoque de manejo de los sistemas de producción.

11. En lo pecuario, los agricultores están consientes de la necesidad de cuidar la sanidad de su ganado, por tanto, hoy es común las prácticas desparasitación, vacunación, mineralización de todo el ganado, pero especialmente del ganado bovino.
12. Sin embargo, también se evidencian efectos negativos en especial en los últimos meses en relación al fenómeno migratorio, en tanto se han logrado capitalizar con los invernaderos, aquello les permite facilidades para salir en búsqueda de mejores ingresos a España especilmente, una importante población entre los 15 y 35 años de los dos sexos.

5.



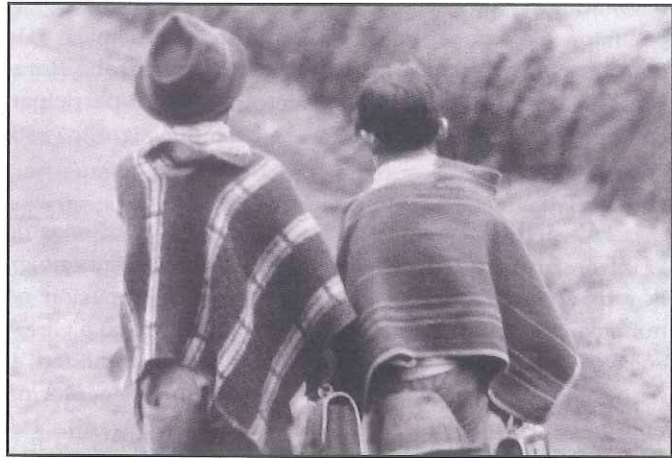
**V**aria  
por  
señ  
importantes:

\* **LA PA  
CAMP**

En verda  
los campesin  
en buscar  
participació  
pueda comp

## 5. | **Aprendizajes y lecciones del proceso**

---



**V**arias son las lecciones obtenidas en el proceso, por lo que en la presente ocasión nos permitimos señalar aquellas que creemos son las más importantes:

### **\* LA PARTICIPACION EFECTIVA DE LOS CAMPESINOS EN EL PROYECTO**

En verdad mucho se ha hablado de la participación de los campesinos en el proyecto, el problema quizá ha estado en buscar los mecanismos más idóneos de una participación efectiva; es decir, los espacios en los que se pueda compartir con los campesinos sus propias prácticas,

sus vivencias, su cosmovisión; analizarlas conjuntamente, para potencializarlas luego en acciones concretas de apoyo. En síntesis una participación considerada en términos de toma de decisiones para un apoyo efectivo a su desarrollo.

Con la participación de CESA en el Proyecto Patococha (1.986), se inicia tratando en lo posible de operativizar dichos conceptos, es decir "haciendo lo que veníamos hablando"; y quizá la primera experiencia exitosa fue la participación campesina en el diagnóstico participativo, la planificación y ejecución del proyecto de Desarrollo Rural con el eje central el Riego; producto de lo cual participan en la ejecución de la red terciaria. Pero que significó esta experiencia?:

El Ex-INNERHI, realizó todos los estudios y diseños de la infraestructura del sistema en la que se incluye también la red terciaria, pero en el momento de su ejecución no hubo compatibilidad física ni social; lo cual obligó a CESA encargada de la ejecución a retomar en su totalidad el rediseño de toda la red terciaria, para lo cual se conformó un Comité Técnico entre CESA, INNERHI y la Organización Campesina, a fin de analizar los parámetros técnico y sociales necesarios para el rediseño, aquí jugó un rol muy importante los criterios campesinos en términos de delimitación modular, localización de las redes, ubicación de tanques de entrega de agua, localización de las redes terciarias, definición de áreas regables, etc., etc., lo cual facilitó mucho la ejecución y la posterior operación y mantenimiento de la misma por parte de los usuarios.

Otro aspecto de éxito fue la participación de las organizaciones campesinas y promotores en la definición del paquete tecnológico bajo riego a utilizar: el proceso se inició con debates de tecnología tradicional, los usos de la tecnología convencional, la compatibilidad entre estas tecnologías, desde donde se obtuvo una primera propuesta tecnológica *La implementación de Parcelas*

Efecto  
**Demostrativas**  
resultados ob  
organización c  
dirigencia, log  
los sistemas d  
propuesta tec  
puntos mas  
producción ca  
alternativas id  
estas instancia  
y estrategias.

Otro aspe  
participación  
los componen  
es con roles y  
como los e  
requerimiento  
dirigencia de

El efecto  
disponen de u  
los que garan  
parte del des

## \* LA CO

La final  
institucional  
accionar; lo  
dinamizar el  
de ejecución  
interdisciplin  
señalamos lo

- ⇒ Asignaci
- ⇒ Aportes
- ⇒ No se du

*Demostrativas Didácticas PDD* (91 - 92), con los resultados obtenidos continuaron los debates con la organización campesina liderados por sus promotores y la dirigencia, logrando en esta ocasión arribar al manejo de los sistemas de producción o **Chacra Campesina**, como propuesta tecnológica, que equivale al análisis de los puntos mas débiles o neurálgicos del sistema de producción campesino, para luego potencializarlos con alternativas idóneas con el apoyo del proyecto. De todas estas instancias han existido, metodología, procedimientos y estrategias.

Otro aspecto considerado como estratégico, fue la participación de promotores campesinos, en cada uno de los componentes que el proyecto venía desarrollando; esto es con roles y funciones bien definidos. Se consideraron como los ejes canalizadores de las iniciativas y requerimientos reales desde las familias campesinas - dirigencia de la TUCAYTA hacia el proyecto y viceversa.

El efecto producido en la TUCAYTA, que al momento disponen de una base social capacitada; los promotores son los que garantizarán la sostenibilidad de las Acciones de parte del desarrollo de la propia TUCAYTA.

#### \* **LA COORDINACION INSTITUCIONAL**

La finalidad ha sido el lograr la integración institucional para lograr eficiencia y eficacia en su accionar; lo importante está que se ha logrado ejecutar, dinamizar el proyecto orientado bajo una misma política de ejecución, pese a tener un equipo técnico interdisciplinado de varias instituciones, por lo que señalamos los logros más importantes:

- ⇒ Asignación oportuna de recursos financieros.
- ⇒ Aportes técnicos importantes - especializaciones.
- ⇒ No se duplican esfuerzos.

- ⇒ Mayor aporte económico del estado.
- ⇒ Por su funcionalidad se ha replicado en varios proyectos.

Igualmente han existido algunas limitantes

- ⇒ Burocracia del estado  
Falta de cumplimiento de muchos acuerdos por el estado ( INERHI, MBS, CREA).
- ⇒ En pequeña escala, el discurso reivindicativo de la dirigencia de la TUCAYTA.

### \* **LA TUCAYTA ASUME EL RETO DE LA ADMINISTRACIÓN DEL RIEGO.**

El 25 de octubre de 1994, fecha en que mediante decreto ejecutivo 2224 se expide la "Organización del régimen Institucional de Aguas" según el cual desaparece el INERHI para que sean los organismos regionales los encargados de la Administración de los sistemas y posteriormente realizar la transferencia del riego, correspondiéndole al CREA en nuestro caso asumir esta labor.

En noviembre de 1994 las comunidades de la TUCAYTA necesitaban del servicio de riego que no lo brindaba ni el INERHI que desaparecía , ni el CREA como nuevo responsable por falta de decisión y claridad en los roles y funciones que les correspondía asumir; por lo que se responsabiliza de la administración del riego la propia organización; para el efecto con la Unidad Ejecutora del Proyecto se prepararon un plan emergente de administración con estrategias e instrumentos como: Esquemas de distribución que permitieran que el agua llegue a la mayor parte de los usuarios, se computariza el padrón de usuarios, se define un mínimo de personal para operar el canal que mas tarde se transforma en unidad administradora del riego TUCAYTA (UART), también un

reglamento interno que establece o reconoce las normas y reglas para el uso del agua, se prepara un presupuesto para financiar la operación del canal del sistema.

Este material fue preparado, analizado, aceptado por el personal de la Unidad Ejecutora de proyecto, Dirigentes y promotores de la TUCAYTA, pero era necesario que las bases conocieran, aceptaran, rectificaran o ratificaran la propuesta como en efecto sucedió de manera que luego de realizados los talleres podemos decir que, las bases legitimaron la propuesta.

En la asunción de la transferencia de la Administración del Sistema de Riego; a mi juicio, la organización campesina asume un rol protagónico en el proceso; por un lado lo que venía reclamando en su discurso como derecho para la organización, queremos Administrar el Sistema de Riego. luego se constituye en realidad. El punto clave para la organización está en "pasar de lo puramente reivindicativo a lo operativo", es decir a hacer las cosas responsablemente; aunque desde el mismo inicio del reto se traza la estrategia de apoyo con cierta responsabilidad del proyecto mismo, ya a su vez el rol de la organización va aumentando cada vez (95-97), quizás el ritmo de actuación del proyecto fue muy rápido en tanto había que mirar las metas y los plazos de ejecución. Este proceso, permitió más protagonismo al proyecto mismo en determinados momentos y obviamente atrasó la responsabilidad de la organización, pese a que de partida hubo un acuerdo conjunto, entre la dirigencia, los dirigentes de base y el proyecto, a fin de caracterizar la intervención bajo un mismo objetivo.

Sin embargo el proceso ha ido asumiendo la organización aunque lento pero con firmeza, en especial en lo relacionado con el riego.

En este contexto, se han constituido en puntos claves los talleres comunales como medios para informar, consultor y difundir los principales acuerdos, a fin de lograr un funcionamiento total de las propuestas acordadas.

## \* LA TUCAYTA Y LAS RESPUESTAS ESPECIFICAS PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL RIEGO.

Para legalizar la transferencia hubo la exigencia del estado en términos de que la TUCAYTA debía nombrar una organización específica para el riego, es decir una Junta General de Usuarios y su vez unas Juntas Modulares de riego; lo cual no fue compartida con la Organización, sin embargo tuvo que adecuarse a ciertos esquemas de organización. Aunque finalmente el CREA reconoció a la TUCAYTA como instancia máxima de administración del riego, exigió la creación de una comisión de Riego para el manejo específico del mismo, lo cual compartimos que así debe ser.

Ahora bien a nivel político, de control, de seguimiento y monitoreo estaban claramente definidos sus roles de la dirigencia, pero no estaba muy claro en la operación del sistema de riego para ello se organiza una Unidad Administradora de Riego de la TUCAYTA (UART).

La UART es la que se responsabiliza de la operación del canal de riego y de las actividades administrativas necesarias para que el sistema funcione, es decir los usuarios del riego efectivamente utilicen su derecho del riego y la TUCAYTA por su parte sea reconocida como AUTORIDAD DEL RIEGO.

En la l  
operación,  
miembros,  
diferentes  
administr  
relevante  
clarament  
comunale  
garantizar  
su sosteni

El contro  
Comité Ejec  
existe la pos  
sus represen  
ha sucedido  
una particip  
apoyar en l  
también ver  
cumplimien  
de la partici  
usuarios.

Como p  
desempeñar  
Comité Ej  
aprobar las  
planes de  
universales

Otro as  
capacitaci  
de los ac  
públicame  
eficiencia.  
Administra

En la UART, están claramente definidos y en operación, roles y rutinas de cada uno de sus miembros, los mismos que se encuentran en los diferentes instrumentos de apoyo a la administración general del sistema. el punto relevante de estos aspectos es que el haber definido claramente estos acuerdos y principios en talleres comunales y el haber asumido públicamente, garantizan su operativización efectiva a la vez que su sostenibilidad.

El control a la UART lo ejercen los directivos del Comité Ejecutivo y la Asamblea Mensual de Delegados, existe la posibilidad de que todos los usuarios a través de sus representante puedan hacer llegar sus reclamos como ha sucedido en varias acciones, es decir que conforme hay una participación de los usuarios a nivel de las bases para apoyar en la operación distribución y mantenimiento es también verdad que ejercen un control social, resultado del cumplimiento de las obligaciones como el pago de la tarifa de la participación en mingas y reuniones por parte de los usuarios.

Como podemos ver hay diferencia en la función que desempeñan la UART como operativa y los dirigentes en el Comité Ejecutivo, o Asamblea mensual que pueden aprobar las normas establecer las políticas, aprobar los planes de trabajo, que al momento de aplicación son universales para todos los usuarios del proyecto.

Otro aspecto digno de rescatar es el énfasis puesto en la capacitación en servicio impartida en la implementación de los acuerdos; de tal manera que lo acordado públicamente la TUCAYTA cumpla con efectividad y eficiencia. Es así como se ha llegado a que el personal Administrativo de la TUCAYTA, se capacita en los hechos

(para lo cual los técnicos del proyecto en un inicio tuvieron que brindar un acompañamiento muy riguroso) y por otro la organización efectivamente brinde un servicio oportuno a sus usuarios; de este modo, se ha ido consolidando la autoridad de la TUCAYTA como administradora del riego.

Por otro lado se ha implementado mecanismos de apoyo al seguimiento y monitoreo de la Administración del riego, lo cual facilitó y a la vez que fortaleció el proceso de Administración, en tanto permitió alentar y/o corregir oportunamente a la organización en determinados aspectos.

Una instancia final de la organización de regantes, lo constituyen los responsables modulares, denominados así por cuanto se encargan de distribuir el agua en los módulos; de acuerdo al derecho individual de cada usuario. Esta instancia se crea, producto de una investigación de la distribución del riego a nivel modular de donde se desprende que no sólo que necesario sino imprescindible la organización a nivel de cada uno de los módulos. Igualmente se desprende funciones rutinas, roles para el funcionamiento operativo de cada uno de los nombrados, se establecen mecanismos y procedimientos de seguimiento y monitoreo a la Administración modular.

Lo relevante de esta función es que en todos los módulos se reconoce la importancia de una persona que organice, dinamice y busque alternativas, se entregue el agua con equidad y justicia, etc. etc.

1. ABDO G. externa. C 1998.
2. APOLLIN y diagnósti y de las CAMAREN
3. CARRASCO segunda Patococha
4. CESA. 199 Quito-Ecu
5. CESA. Pre Varios info Junio. 199
6. DHV CON de produc Ecuador 1
7. GAYBOR Agropecua 179.
8. GUAMAN Análisis d proyecto I
9. MEJÍA A. comunida Folleto. P
10. QUINDE tecnología del maíz Agrónomo

## 10. Bibliografía

1. ABDO G. y PALACIOS O. Informe de evaluación externa. Quinta fase 1996-1998. Cañar. Junio de 1998.
2. APOLLIN F. y EBERHART C. Metodologías de análisis y diagnósticos de los sistemas de producción bajo riego y de las estrategias familiares de producción. CAMAREN. Febrero 1997. Pag. 115-116.
3. CARRASCO F. Y OTROS. Evaluación expost de la segunda etapa de la cuarta fase del proyecto Patococha. Quito-Ecuador. Febrero de 1996.
4. CESA. 1991. Campesinado y entorno ecosocial. CESA Quito-Ecuador. Pag. 140-163
5. CESA. Proyecto de riego y desarrollo rural Patococha. Varios informes de avance e informe final de proyecto. Junio. 1998.
6. DHV CONSULTANS. Economía campesina y sistemas de producción. Caso Cuenca Alta del Río Cañar. Ecuador 1995. Pag. 65-72.
7. GAYBOR A. NIETO C. 1993. Programa de Desarrollo Agropecuario Patococha. Cañar-Ecuador. Pag. 75-179.
8. GUAMANZARA J. MENDIETA L. VINUEZA H. 1998. Análisis de los sistemas productivos en el área del proyecto Patococha. Pag. 35-140.
9. MEJÍA A. 1993. Riego por aspersión en laderas de la comunidad de Miska Mayu, Cochabamba-Bolivia. Folleto. Pag. 7-11.
10. QUINDE F. Problemas de la transferencia de tecnología hacia sectores campesinos indígenas: el caso del maíz en el proyecto Patococha. Tesis Ing. Agrónomo. Pag. 88-225.

## QUÉ ES EL CAMAREN

El Proyecto CAMAREN es un sistema de capacitación ecuatoriano en el manejo sostenible de los recursos naturales renovables. Se ejecuta a través de un Consorcio de entidades públicas y privadas. Asegura su sostenibilidad por medio del apoyo al fortalecimiento de las instituciones participantes.

## LOS MIEMBROS DEL CONSORCIO

- Centro de Capacitación del Campesinado del Azuay (CECCA)
- Central Ecuatoriana de Servicios Agrícolas (CESA)
- Centro de Reconversión del Austro (CREA)
- Cooperativa de Asistencia y Recursos al Exterior (CARE)
- Fondo Ecuatoriano Populorum Progressio (FEPP)
- Instituto de Ecología y Desarrollo de las Comunidades Andinas (IEDECA)
- Ministerio del Ambiente
- Red Agroforestal Ecuatoriana (RAFE)
- Universidad de Cuenca
- Universidad Nacional de Loja

### AUSPICIO



COSUDE



EMBAJADA REAL  
DE LOS PAISES BAJOS

ORGANISMO  
ASESOR



INTERCOOPERATION

ENTIDAD LÍDER



CESA