

PROYECTO
Recuperación de las cangahuas en la provincia de Imbabura

Sistematización de experiencias de sistemas de producción en cangahuas habilitadas en la parroquia Pimampiro



Figure 1 Subsistema de producción "invernadero y árboles frutales" en la parroquia Pimampiro

UCE – Prefectura de Imbabura de Ibarra – MAGAP – IRD – Montpellier SupAgro

Autor: FOUBERT Maëlle
Maestro de práctica: PRAT Christian
Tutor de práctica: MAIZI Pascale
Febrero - julio 2015



Resumen

El proyecto de habilitación de cangahuas en la parroquia de Pimampiro, inicio en **2013**, proporcionó muchos beneficios (económicos, ambientales) y está siguiendo (2000 solicitudes, en el cantón Pimampiro, por el año 2015). Este proyecto funciona debido a una necesidad real y la realización de un **proceso participativo individual** con los agricultores de Pimampiro (DONOSO.P, 2015).

Los sistemas de producción, en cangahuas habilitadas de Pimampiro, se distinguen, ante todo, por el **destino de los productos**: autoconsumo, venta o mixta (autoconsumo y venta).

Los agricultores teniendo un sistema policultivos (sin ganadería), un sistema de riego tecnificado y superficies entre 5 y 18ha parecen estar los agricultores teniendo los más ingresos: se dedican solamente a la venta de productos con intermediarios. Al contrario, existe productores poco o no tecnificados, teniendo subsistema de ganadería y cultivos, produciendo para auto consumir y vender. Por consecuencia, las razones, explicando las diferencias entre los agricultores, son de origen: económicas (presencia o no de un sistema de riego tecnificado), ambientales (presencia o no de ganadería) y sociales (sistema de distribución de las tierras).

En conclusión, la agricultura, sobre cangahuas habilitadas de Pimampiro, está a camino entre **agricultura familiar** (policultivos-ganadería) y **agricultura mas intensiva** (evolución en sistemas mono-cultivos y tecnificados).

Para asegurar una sostenibilidad (social, económica y ambiental) del proyecto de recuperación de las cangahuas, a nivel de todos los sistemas de producción, se necesita: **implementar sistemas anti erosivos, practicas de abono verde** y **implementar mas sistemas circuitos cortos de comercialización**.

Abstract

The habilitation's Project of cangahuas, in the department of Pimampico, started in **2013**, caused a lot of benefits (economical, environmental) and is going on with a lot of enthusiasm (2000 demands, in the region of Pimampiro, during the year 2015). This project worked very well thanks to a **real need** and an **individual participation** of the farmers (DONOSO.P, 2015).

The difference between systems of production on cangahuas saved in Pimampiro, is the **way of the products**: auto consummation, sale, mixed (auto consummation and sale). Farmers having mixed farming system (without livestock), a modern system of irrigation and superficies between 5 and 18 ha, seem to be those who have more incomes: products are dedicating only for sales. On the contrary, exist farmers whose production is reserved to auto consummation and/or sales. These persons have livestock and system of cultures but no system of irrigation. Consequently, the origins of the reasons, explaining differences between farmers, are: economical (presence of modern irrigation's system), environmental (presence or not de livestock) y socials (layout's system of fields).

To conclude, agriculture of Pimampiro is a **midway between familiar agriculture and intensive agriculture**. To insure a durability (social, economical and environmental) of the project in all of the types of systems, it should be incorporate **systems anti erosion, practices of green manures** and included **studies of short commercialization's circuits**.

Agradecimientos

Deseo agradecer, en primero lugar, el ingeniero **Patricio DONOSO**, que me ayudo para realizar mi practica en la prefectura de Imbabura, por su energía, su voluntad de cambiar las cosas, su apertura de espirito y sus discusiones “locas” que tuvimos en la prefectura o en el trayecto para ir en el campo.

Agradezco también los investigadores **Christian PRAT y Germán TRUJILLO** para haberme ofrecer la posibilidad de realizar este practica y de estudiar el fabuloso tema de las cangahuas, en Pimampiro, pero también en otras parte del Ecuador.

Por fin, muchísimas gracias a los **agricultores**, sin quien, no habría puesto obtener tan informaciones, que tomaron tiempo para responder a mis preguntas y para haber compartido tan buenos momentos, en los campos o durante las fiestas de Pimampiro.

En último, agradezco mi fantástica **familia ecuatoriana** de haber acogerme durante 5 meses para compartir cultura ecuatoriana y francesa.

Tabla de contenido

Resumen.....	2
Abstract.....	2
Agradecimientos.....	3
Lista de abreviaturas.....	6
Tabla de figuras	7
Introducción	9
1. Proyecto de recuperación de las cangahuas en la provincia de Imbabura	10
1.1. Justificación del estudio.....	10
1.2. Objetivo del estudio	10
1.3. Objetivos específicos	10
2. Descripción general del área del estudio	11
2.1. Ubicación	11
2.2. Morfología y tipografía.....	12
2.3. Clima.....	12
2.4. Suelos.....	13
2.5. Usos actuales del suelo.....	14
2.6. Actividades económicas.....	14
3. Definición de conceptos	15
3.1. Sistemas de producción.....	15
3.2. Sistemas de cultivos.....	15
3.3. Circuitos cortos.....	15
3.4. Cangahuas.....	15
4. Metodología y enfoque	20
4.1. Definición de la zona de estudio	20
4.2. Criterios de selección de los encuestados	21
4.3. Criterios de selección para definir un sistema de producción	22

4.4.	Criterios de selección para realizar las encuestas	24
4.5.	Análisis de los resultados	24
4.5.1.	Factores internos	25
4.5.2.	Factores externos	25
5.	Resultados	27
5.1.	Implementación del proyecto en el territorio de Pimampiro.....	27
5.2.	Sistemas de producción en cangahuas habilitadas y no habilitadas de Pimampiro	32
5.2.1.	Organización social	32
5.2.2.	Subsistemas de cultivos y de ganadería en cangahuas habilitadas y no habilitadas...34	
5.2.3.	Destinos de los productos agropecuarios	38
5.2.4.	Tipología de los sistemas de producción en Pimampiro.....	39
5.2.5.	Funcionamiento de los sistemas de producción de Pimampiro.....	42
5.2.6.	Limites al funcionamiento de los sistemas de producción	46
5.2.6.1.	A nivel de los agricultores.....	46
5.2.6.2.	A nivel de la prefectura	47
5.3.	Sostenibilidad del proyecto.....	48
5.4.	Evolución del proyecto	49
	Conclusion	50
	Annexas.....	51
	Bibliografía.....	55
	Sitiografía	56

Lista de abreviaturas

AVSF	Agrónomos y Veterinarios Sin Fronteras (Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières)
IRD	Institut de Recherche pour le Développement (Instituto de Investigación por el desarrollo)
FEPP	Fondo Ecuatoriano Populorum Progressio
MAGAP	Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuapicultura y Pesca
ONG	Organización No Gubernamental
ORSTOM	Office de Recherche Scientifique et Technique d’Outre-mer (Oficina de Investigación científica y técnica de Ultra-Mar)
UCE	Universidad Central del Ecuador
FCA	Facultad de Ciencias Agrícolas
UTN	Universidad Técnica del Norte
IEE	Instituto Espacial Ecuatoriano

Tabla de figuras

Figure 1 Subsistema de producción "invernadero y árboles frutales" en la parroquia Pimampiro	1
Figure 2 Tractor roturando cangahuas	9
Figure 4 Ubicación del cantón y de la parroquia Pimampiro	11
Figure 3 Ubicación de la provincia Imbabura	11
Figure 5 Topografía de la zona de estudio	12
Figure 6 Diagrama ombrotérmico del cantón Pimampiro. Fuente : estaciones pluviométricas de Mariano Acosta, Sigsipamba, Zuleta, Pesillo y Rio Arturo	12
Figure 7 Mapa de la taxonomía de las cangahuas en la provincia de Imbabura.....	13
Figure 8 Uso actual de los suelos en el cantón Pimampiro. Fuente: mapa de uso actual del suelo del MAGAP (2014).....	14
Figure 9 Formación de las cangahuas a escala del tiempo	16
Figure 11 Composición bioquímica de las cangahuas (parroquia Pimampiro). Fuente: laboratorio de suelos, foliares y aguas. Informe de análisis de suelo No.660	16
Figure 10 Cangahuas en el cantón de Pimampiro	16
Figure 11 Método para habilitar, con maquina, terrenos con pendiente < 50%	18
Figure 11 Método para habilitar, con maquina, terrenos con pendiente entre 50 y 70 %	18
Figure 12 Cangahuas roturadas en la parroquia Pimampiro.....	18
Figure 13 Representación del sistema anti erosivo en Pimampiro	19
Figure 14 Ubicación de las cangahuas en la parroquia Pimampiro	20
Figure 15 Criterios tomados en consideración para hacer las encuestas	24
Figure 16 Huerto orgánico en la comunidad de los Arboles	27
Figure 17 Invernaderos (tomate riñón) en la comunidad de los Arboles	27
Figure 18 Árboles frutales (aguacate, mandarinas) en la comunidad de los Arboles	27
Figure 19 Ciclos cortos (quínoa) en la comunidad de los Arboles	28
Figure 20 Tracción animal en la parroquia de Pimampiro	28
Figure 21 Evolución de la agricultura en la parroquia de Pimampiro.....	29
Figure 22 Recuperación de cangahuas con mano (loma)	30

Figure 23 Recuperación de cangahuas con mano (hueco)	30
Figure 24 Organización de ferias solidarias (Tierra del sol) en Pimampiro	30
Figure 25 Habilitación, con pircas, en zonas con pendiente entre 50 y 70%	31
Figure 26 Beneficiario de la comunidad de los Arboles	32
Figure 27 Repartición de las superficies (ha) totales de los terrenos de los beneficiarios en la parroquia de Pimampiro	32
Figure 28 Representación del origen de la mano de obra temporada en los sistemas de producción en Pimampiro	33
Figure 29 Repartición de los subsistemas de cultivos y ganadería en cangahuas no habilitadas en la parroquia Pimampiro	34
Figure 30 Repartición de los árboles frutales utilizados en cangahuas habilitadas de Pimampiro	35
Figure 31 Repartición de los primeros cultivos en cangahuas habilitadas	36
Figure 32 Repartición del subsistema ganadería en la parroquia Pimampiro	37
Figure 33 Tipología de los sistemas de producción en cangahuas habilitadas en Pimampiro	40
Figure 34 Funcionamiento de los sistemas de producción, en cangahuas habilitadas, de los productores tecnificados	43
Figure 35 Funcionamiento de los sistemas de producción, semis-tecnificados y tradicionales, en cangahuas habilitadas, de Pimampiro	45
Figure 36 Flujos de migración en Pimampiro	46
Figure 37 Circulo vicioso de la intensificación de productos químicos dentro de los sistemas de producción	48

Introducción

La formación geológica llamada **cangahuas** (palabra quichua que en Ecuador quiere decir tierra dura) corresponde a una toba volcánica, dura, compacta y sin vida. A veces, procesos edáficos pudieron reforzar su dureza vía depósitos de carbonatos de calcio que rellenaron su macro porosidad, ya por sí limitada. Al momento de su formación y después, las cangahuas fueron recubiertas por depósitos volcánicos que pudieron representar varias decenas de centímetros y hasta de metros de espesor. A lo largo del tiempo, estos depósitos formaron un suelo fértil (Andosol, llamados localmente “suelo negro andino”). Todos estos productos resultan de la acción de erupciones, principalmente durante el Cuaternario, de muchos los volcanes localizados en la Sierra centro norte del Ecuador, desde Carchi hasta Alausi en Chimborazo, pasando por Imbabura. La acción de la erosión natural provoca la disminución del espesor y la desaparición del suelo negro andino, dando lugar al afloramiento de las cangahuas (PRAT.C., 2015).

Por otra parte, el desarrollo de la **agricultura intensiva** provocó acelerados procesos de erosión, en particular en las vertientes internas de la cordillera. La **erosión** se amplificó aún más con el crecimiento de la **población** que se tradujo en Ecuador por una alta presión sobre los recursos naturales y en particular sobre el suelo, desde las últimas décadas.

Los agricultores ante la dificultad de incorporar las cangahuas a la producción (debido a su dureza, esterilidad y bajos rendimientos cuando logran a cultivarlas) se ven en la necesidad de subir a cultivar los **páramos**¹, poniendo en riesgo la vida misma de la población, por la disminución de las fuentes y caudales de agua para consumo y riego². En el cambio de matriz productiva, el gobierno ecuatoriano a través del MAGAP, prevé la **recuperación de las cangahuas** en 6 provincias (Imbabura, Carchi, Pinchicha, Cotopaxi, Tunguragua y Chimborazo) de la sierra ecuatoriana. Eso evita que los campesinos migren a las ciudades (FCA, 2014).

Así, desde 2013, en la Provincia de Imbabura, el MAGAP con la prefectura firman un convenio para la recuperación de cangahuas. Como entidades de apoyo de la FCA de la UCE, el MAGAP, el IEE y el IRD trabajan sobre procesos de recuperación de las cangahuas con enfoque agroecológicos, a través de la co-dirección de trabajos de tesis de estudiantes en Carchi, Pedro Moncayo, Cotopaxi e Imbabura sobre: cangahuas habilitadas; la elaboración de mapas para ubicar las zonas de cangahuas susceptibles de habilitación; y la aplicación de acciones de recuperación de las cangahuas en conjuntos con los campesinos y las comunidades interesadas.

¹ **Paramos**: grandes extensiones de terreno yermos situados a partir de 3200 m.s.n.m. Se caracterizan por una escasa vegetación, con vientos constantes y constituyen importantes reservas de agua y carbono.

1. Proyecto de recuperación de las cangahuas en la provincia de Imbabura



Figure 2 Tractor roturando cangahuas en la parroquia de Pimampiro

En diálogos con las comunidades de la provincia de Imbabura, la participación de Juntas de Aguas, Gobiernos Parroquiales y Gobierno Provincial de Imbabura definieron como prioridad, la recuperación de los suelos degradados con cangahuas (Prefectura de Imbabura, 2014). En efecto, con experiencias de los campesinos, la recuperación de las cangahuas en forma manual es demasiada cara y lenta. Así, hace tres años que el proyecto de recuperación de

las cangahuas empezó en Imbabura con un gran apoyo de la gente, en los cantones de Ibarra, Urcuqui y Pimampiro.

Al inicio del año 2013, la Prefectura de Imbabura en **convenio con el MAGAP, adquirieron un tractor** de oruga dotado de un ripper de 3 metros de largo por una profundidad de 1 metro que permite roturar cangahuas y suelos compactados. La primera experiencia se realizó en la Hacienda “La Magdalena” ubicada en la parroquia de Angochagua del cantón **Ibarra** (40 ha habilitados en dos meses). La segunda experiencia fue realizada en el cantón de **Pimampiro** (70 ha habilitadas en 1 año). Por fin, en el cantón de **Urcuqui** (50 ha habilitados en 1 año). Al inicio del año 2015, la Prefectura de Imbabura adquirió un nuevo tractor empezando a trabajar en el cantón de Pimampiro: el objetivo es de realizar la habilitación de las cangahuas en el cantón Pimampiro en el año 2015 (200 ha a habilitar).

1.1. *Justificación del estudio*

Muchos estudios científicos, tomando en cuenta distintos actores (técnicos, agricultores, políticas), sacan que la habilitación de las cangahuas es un problema **ambiental, económico y social** (FCA, 2015). En este sentido, investigaciones (tomando en cuenta el aspecto social, ambiental y económico) están actualmente efectuadas en la provincia de Imbabura, sobre los sistemas de producción utilizados en cangahuas habilitadas, para mejorar a largo plazo el proceso de habilitación.

1.2. *Objetivo del estudio*

Definir los sistemas de producción en cangahuas habilitadas en zonas representativas del cantón de Pimampiro en pro de mejorar el proceso de recuperación de las cangahuas.

1.3. *Objetivos específicos*

1. Identificar la **evolución de la historia agraria** de la parroquia de Pimampiro
2. Establecer una **tipología de los sistemas de producción** en cangahuas habilitadas de la parroquia Pimampiro
3. Identificar la **evolución de los sistemas de producción** encontrados en cangahuas habilitadas de la parroquia Pimampiro

2. Descripción general del área del estudio

2.1. Ubicación

El área de estudio está ubicado en la parte norte del Ecuador, en la parte este de la provincia de Imbabura, en el cantón de Pimampiro (limita al norte con la provincia del Carchi; al sur con la de Pichincha; al este con la provincia de Sucumbíos y al oeste con el cantón Ibarra) (Fig.3 y 4).

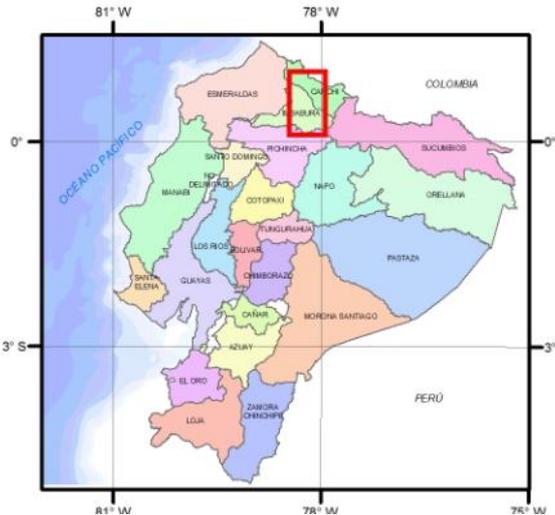


Figure 3 Ubicación de la provincia Imbabura



- Legend**
- PROVINCIA DE IMBABURA
 - PARROQUIA PIMAMPIRO
 - CANTONES DE IMBABURA**
 - ANTONIO ANTE
 - COTACACHI
 - IBARRA
 - OTAVALO
 - PIMAMPIRO
 - SAN MIGUEL DE URQUQUI

Figure 4 Ubicación del cantón y de la parroquia Pimampiro

El Ecuador se caracteriza por su **gran variabilidad** (climática, suelo, morfológico...) a escala nacional, cantonal y misma parroquial. Por eso, no se debe olvidar que los datos puestos en evidencia en este estudio son solamente grandes tendencias.

2.2. Morfología y tipografía

La zona de estudio corresponde a una zona montañosa, con superficies redondeadas, presencia de elevaciones con cambios de pendientes fuertes, donde la altitud varía desde los 2000 hasta los 3800 m.s.n.m. (Fig.5). Los beneficiarios se encuentran en la zona ubicada entre 2000 y 2500 m.s.n.m (UTN, 2005).

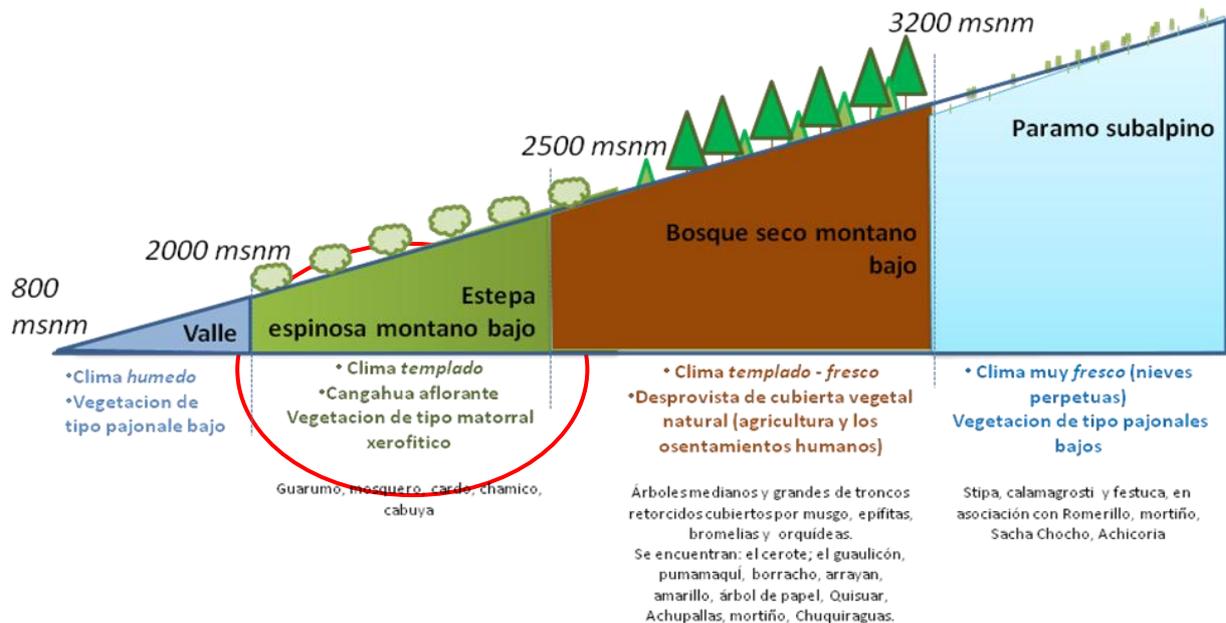


Figure 5 Topografía de la zona de estudio

2.3. Clima

De acuerdo a la clasificación de los climas del Ecuador propuesta por el ORSTOM, el área de estudio pertenece al clima ecuatorial frío de alta montana (POURRUT, 1995): una temperatura media anual de 20°C, y una precipitación anual que varía entre 1000 y 2000 mm, y una humedad relativa que supera el 80%.

El área de estudio no posee meses ecológicamente secos (Fig. 6). Las épocas de máxima precipitación ocurren durante dos periodos: el primero comienza a mediados de **febrero** y se extiende hasta el mes de **mayo** y el segundo comienza a principios de **octubre** y termina en el mes de **diciembre** (UTN, 2005).

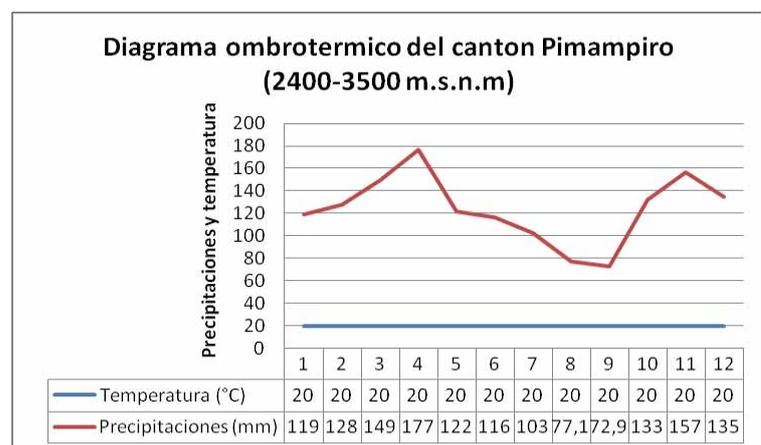


Figure 6 Diagrama ombrotérmico del cantón Pimampiro. Fuente : estaciones pluviométricas de Mariano Acosta, Sigsipamba, Zuleta, Pesillo y Rio Arturo

2.4. Suelos

En los cantones de la provincia Imbabura, los suelos más encontrados son del gran grupo Durustoll (C2, C3, C4 en la Fig.7), del sub orden Ustoll, correspondiente al orden MOLLISOL (MAGAP, 2003). Se encuentran también suelos (C1 en la Fig.7) del gran grupo Argiustoll (26%), y del gran grupo Dystramdept (10%) del sub orden Ustoll y orden MOLLISOL (UTN, 2005).

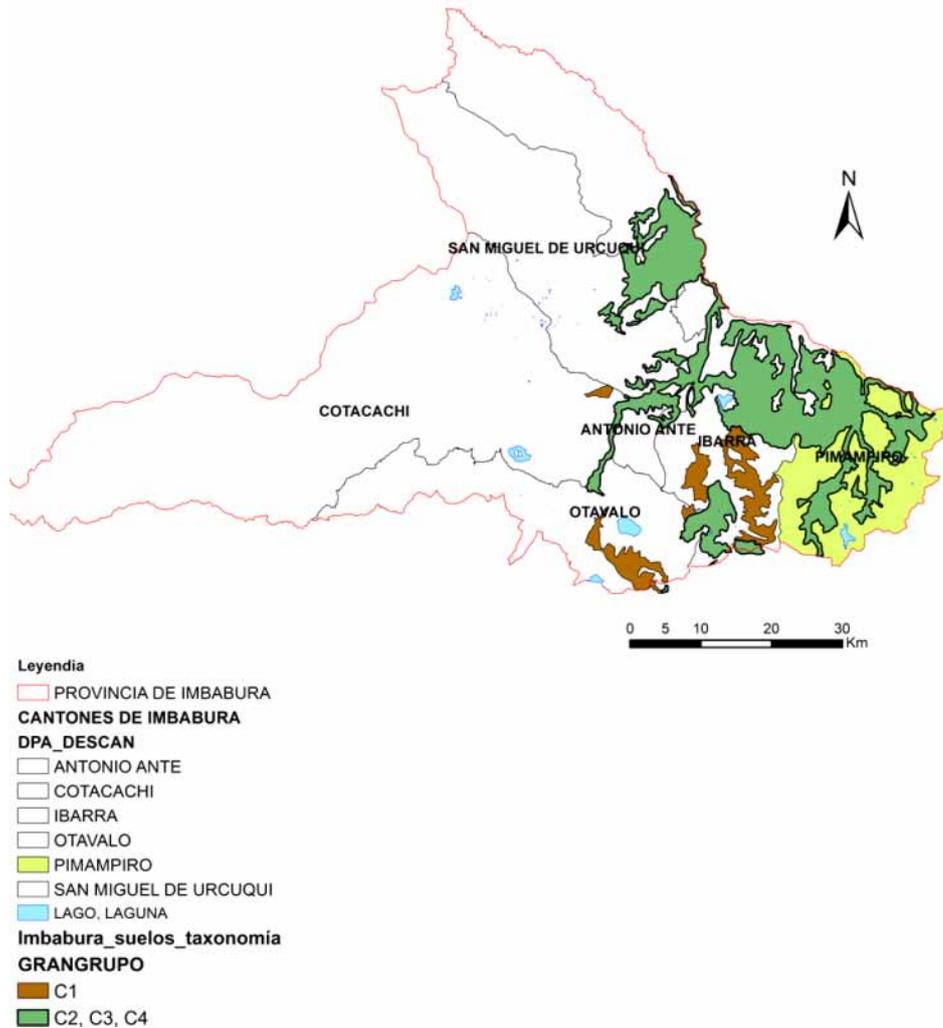


Figure 7 Mapa de la taxonomía de las cangahuas en la provincia de Imbabura

- **Suelos tipos C2, C3, C4**

Estos suelos se ubican en las colinas medias del área de estudio (parroquia Pimampiro), con pendientes que oscilan entre el 12 y 25%³: de origen volcánico; son de textura arenosa o limosa muy finas, desarrollados sobre cenizas duras a menos de un metro de profundidad, **sobre cangahuas**, con poco contenido de materia orgánica. La superficie que ocupa este tipo de suelo (C2, C3, C4), en el cantón, es de 1391 ha (64%) y se localiza las comunidades de: El tejero, El inca, Los arboles, El alizal y Pimampiro (UTN, 2005).

³ En el área de estudio, la pasante pudo tomar datos de inclinación (>50% hasta 70%)

- **Suelos tipo C1**

Estos suelos se localizan en vertientes irregulares y en las convexas, con pendiente que oscilan entre el 50 y 70%; estos suelos se caracterizan por ser negros profundos de textura limosa con arena muy fina sobre un metro de espesor. Debajo de un metro de profundidad hasta 1,5 o 2 metros ver claramente arena media o gruesa, con líneas negras de acumulación paralela y alta concentración de materia orgánica, no presenta un horizonte duro.

La superficie es de 560 ha (26%) del cantón y se localiza en las partes de las comunidades de la Nueva America, La Florida, Guanupamba y Mariano Acosta (UTN, 2005).

2.5. Usos actuales del suelo

Los usos de los suelos los más representativos del cantón Pimampiro son : ciclos cortos/pastos cultivados, bosque natural y vegetación arbustiva y ciclos cortos/áreas erosionadas. En el área de estudio, se encuentra más cultivos de ciclos cortos/areas erosionadas (Fig. 8).

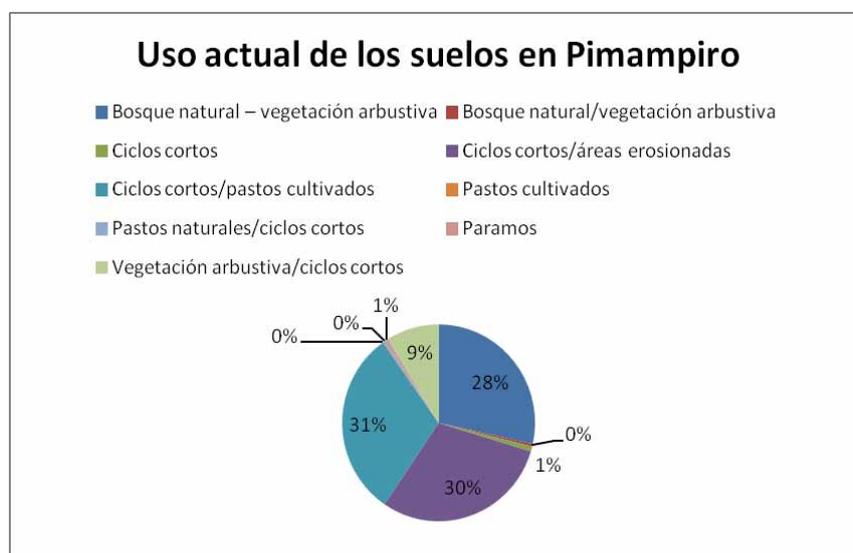


Figure 8 Uso actual de los suelos en el cantón Pimampiro. Fuente: mapa de uso actual del suelo del MAGAP (2014)

2.6. Actividades económicas

En el sector rural, la población del cantón Pimampiro se dedica a la agricultura con un 79%: esta actividad es complementada con la ganadería. Los principales productos que se cultivan son el frejol, arveja, cebolla, tomate rinon, maíz, papa, trigo, aguacate y mandarina (ABAD DUENAS.L.A, 2007).

3. Definición de conceptos

En el fin de catalogar los sistemas de producción, sobre cangahuas habilitadas en la zona de Pimampiro, se necesita definir en prioridad lo que entendemos con “sistemas de producción y de cultivos” y “cangahuas”. Estos conceptos tienen un montón de definiciones distintas. Las definiciones siguientes fueron elegidas para hacer el estudio:

3.1. *Sistemas de producción*

“Conjunto estructurado de actividades agrícolas, pecuarias y no agropecuarias, establecido por un productor y su familia para garantizar la reproducción de su explotación; resultado de la combinación de los medios de producción(tierra y capital) y de la fuerza de trabajo disponibles en un entorno socioeconómico y ecológico determinado” (DUFUMIER, M.).

3.2. *Sistemas de cultivos*

“Definidos al nivel de las parcelas, explotadas de manera homogénea, con las mismas tecnologías y sucesiones de cultivos. En este sentido, se distinguen varios sistemas de cultivo dentro de un sistema de producción” (APOLLIN, F., EBERHART, E.).

En este estudio, el sistema de producción arroja el análisis sobre los sistemas de cultivos y omite el análisis socioeconómico de los sistemas.

3.3. *Circuitos cortos*

No existe una definición común de circuito, por lo general, se distingue de la de cadena (cadena del frejol, cadena de la leche...), para significar que el circuito supone una **variedad de productos**. También, significa que implican **cero o uno intermediario** muy corto. Por ejemplo, una transacción realizada entre el delegado de los productores (asociaciones) y de los consumidores (estado o asociación de consumidores), provocándose de esta manera una **relación institucional y directa entre el producto y el consumidor** (AVSF, 2013).

3.4. *Cangahuas*

“Para los geólogos, las cangahuas es una formación geológica, de hasta 100 m de espesor, producto de la acumulación de depósitos de loes después de grandes glaciaciones producto de la acción de erupciones volcánicas (SAUER, 1965: HEINE Y SCHONHALS, 1973). Se ha comprobado que los materiales originales con de los suelos horizontales endurecidos, a excepción de algunos lahares (VALDEZ, 1970; VERA Y LOPEZ, 1986 Y 1992), son producto de caídas piroclásticas mas o menos consolidadas en el momento del depósito. El endurecimiento de las cangahuas esta dado por procesos edafológicos secundarios (acumulación de arcilla, de óxidos de hierro, la presencia de sílice y de carbonato de calcio) y se ha descartado la presencia de material cementante alguno como responsable de su endurecimiento” (UCA, 2014).

- **Formación de las cangahuas**

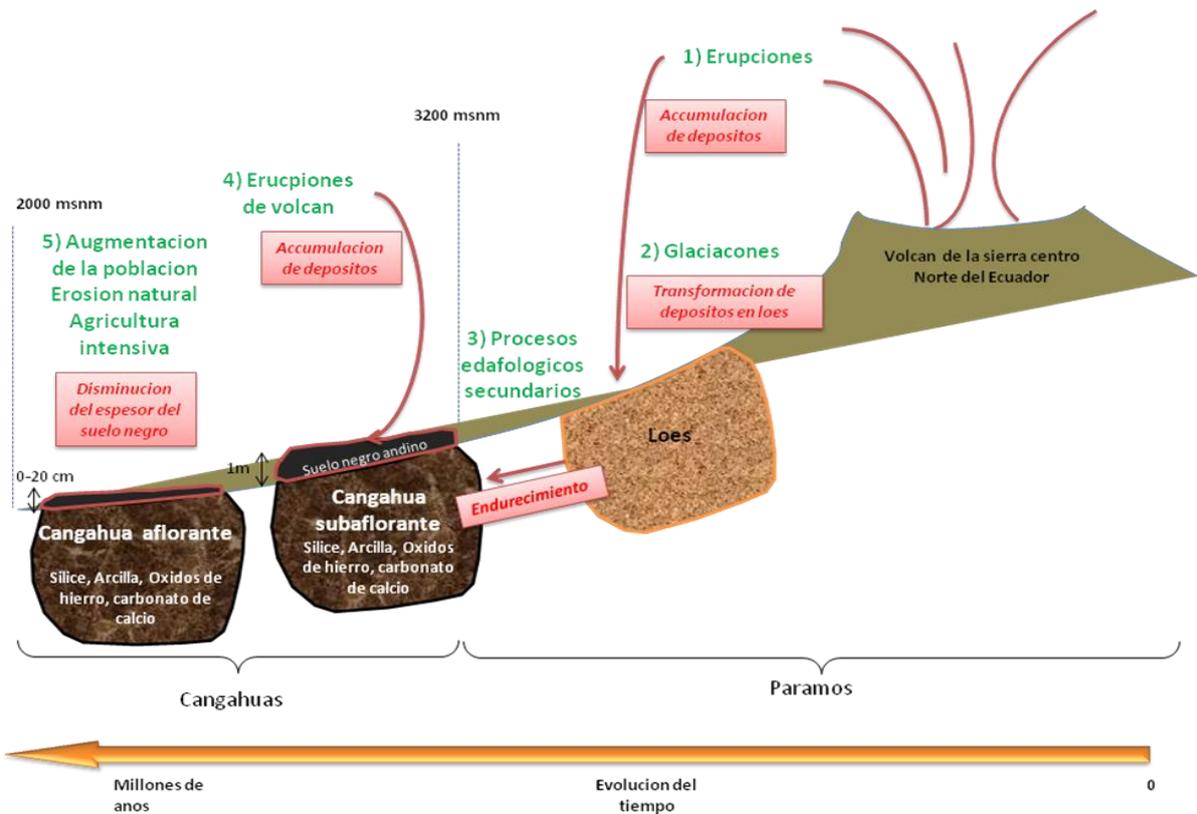


Figure 9 Formación de las cangahuas a escala del tiempo

- **Composición bioquímica de las cangahuas**

Las cangahuas tiene tasa de materia orgánica (MO) muy baja y los microorganismos existen en poca cantidad. Además, la cantidad de nitrógeno (N), carbono (C), hierro (Fe) y zinc (Zn) es baja. La cantidad de cobre (Cu) y fósforo (P) es media. Sin embargo, la cantidad de calcio (Ca), magnesio (Mg) y potasio (K) es alta. Por fin, la conductividad eléctrica (CE) es muy baja y el pH es ligeramente alcalino (Fig.11).



Figure 10 Cangahuas en el cantón de Pimampiro

pH	CE (ds/m)	MO (%)	N (%)	P (ppm)	K (cmol/Kg)	Ca (cmol/Kg)	Mg (cmol/Kg)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)
7,60	0,529	2,06	0,10	12,6	0,99	7,21	2,35	7,2	3,29	4,82	<1,60

Figure 11 Composición bioquímica de las cangahuas (parroquia Pimampiro). Fuente: laboratorio de suelos, foliares y aguas. Informe de análisis de suelo No.660

- **Condiciones por la recuperación de las cangahuas en la provincia de Imbabura**

Sociales y económicos	Medio ambiental
<ul style="list-style-type: none"> ○ Combustible, comida y alojamiento del chofer del tractor pagados por los beneficiarios, durante el tiempo necesario a la habilitación (DONOSO.P, 2015). 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Terrenos con pendiente hasta 50% (27°), y hasta +/-3200 m.s.n.m de altitud (de acuerdo a la altitud que corresponde a la aparición de los páramos) ○ Terrenos con cangahuas ubicadas a menos de 40 cm de espesor ○ Terrenos proveídos de sistema de riego tecnificado (por goteo o aspersión). ○ Poniendo de sistemas anti-erosifs (DONOSO.P, 2015).

En Pimampiro, las condiciones para la recuperación de las cangahuas son distintas de las cuales preconocidas por la UCE, a distintos niveles:

- **ambiental:** la recuperación se hace sobre terrenos con pendiente hasta 70% (35°). Eso puede parecer demasiado importante en lugar del procesamiento de erosión y de la utilización de la maquinaria. En realidad, ningún agricultor de Pimampiro teniendo terrenos habilitados, se quejo de problemas de erosión y la maquinaria no tiene ningún problema para trabajar con estos tipos de pendiente.
- **social:** debido a un número de solicitudes importante, solamente 2 ha por familia pueden estar habilitados (DONOSO.P, 2015).

Además, en Pimampiro, el proceso de recuperación de las cangahuas tomo tiempo para empezar.

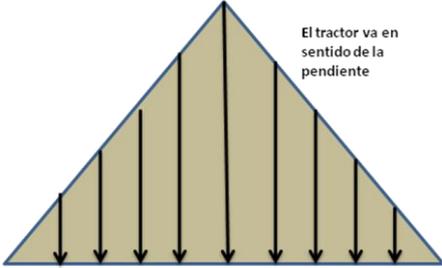
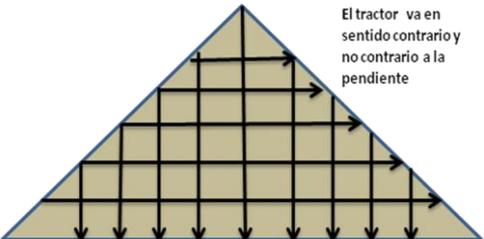
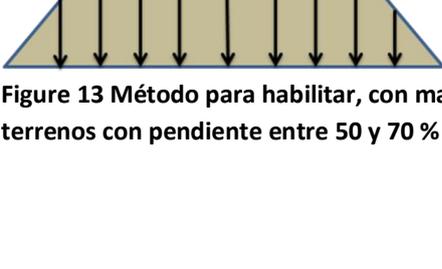
En efecto, anteriormente, muchas organizaciones no gubernamentales intentaron de habilitar las cangahuas, pero no funcionó. Por eso, la población de Pimampiro era dubitativa en cuanto a una nueva tentativa de recuperación de las cangahuas. Así, es solamente cuando algunas personas hicieron el proceso de recuperación y que la gente vio real (con el tractor) y el impacto positivo (producción de cultivos sobre cangahuas) que el proyecto tomo una holgura importante.

Ante todo, los dos factores que explican el éxito del proyecto (2000 solicitudes en el año 2015 por el cantón Pimampiro), es la **necesidad de habilitar** las cangahuas en Pimampiro (debido a un falta de tierra cultivable) y la **participación individual** del beneficiario. En efecto, la débil implicación (económica) de los agricultores dentro el proyecto interesa y responsabiliza los beneficiarios (DONOSO.P,2015).

- **Practicas de recuperación en la provincia de Imbabura**

En primero lugar, las autoridades toman contacto con las personas representativas de cada comunidad en el fin de explicar el proceso de recuperación. Estas mismas personas se ocupan de

advertir y de reunir los documentos de cada futuro beneficiario. Una vez que el tractor está en la zona, una visita del ingeniero en carga del programa permite de reencontrar los beneficiarios y hablar de la implantación de: sistemas de riego (goteo) y anti erosivos (pircas, zanjas de infiltración o desviación). Después, los técnicos realizan la roturación de las cangahuas (Fig.12 y 13) en función del terreno (DONOSO.P, 2015). Las etapas de recuperación de las cangahuas están presentadas en el cuadro abajo:

Para implementar invernaderos, árboles frutales y ciclos cortos	Para implementar pastos y papas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Roturación con buldozer 2. Pasada de rastra 3. Abonamiento con materia orgánica 4. Fertilización y enmiendas de conforme al análisis de suelo 5. Implementación de sistema de riego presurizado 6. Establecimiento de invernaderos 7. Establecimiento de plantaciones de frutales 8. Cultivos de ciclos cortos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Roturación utilizando ripper de oruga 2. Paso de arado 3. Paso de rastra 4. Fertilización 5. Siembra de pastos, papas
<p data-bbox="331 929 523 969">Terreno con pendiente entre 50 y 70%</p> 	<p data-bbox="1050 797 1241 815">Terreno con pendiente <50%</p> 
<p data-bbox="199 1256 719 1323">Figure 13 Método para habilitar, con maquina, terrenos con pendiente entre 50 y 70 %</p>	<p data-bbox="906 1077 1353 1144">Figure 12 Método para habilitar, con maquina, terrenos con pendiente < 50%</p>
	
	<p data-bbox="922 1453 1326 1516">Figure 14 Cangahuas roturadas en la parroquia Pimampiro</p>

Es importante de sacar que, en Pimampiro, la implantación de sistemas anti erosivos no se hace al inicio del proceso por razón estratégica: los impactos positivos de estos sistemas se ven a largo plazo, por eso, los agricultores oyendo hablar de sistemas anti erosivos no se sienten comprometidos.

Así, la idea del ingeniero en carga del proyecto en Pimampiro fue de iniciar el proyecto con recuperación de cangahuas hablando de sistema de riego y del sistema alternativa a las pircas. En efecto, el sector de Pimampiro siendo un sector frutícola, la prefectura de Imbabura puso en marcha un sistema anti erosivo alternativo (Fig.15) al utilización de la formación de pircas. Sin embargo, este sistema necesita sistema de riego a goteo. Esta alternativa consiste en sembrar los árboles frutales, en curvas de nivel, a 4 por 4 metros y de manera cruzada. Además, para cada árbol se realiza una loma, con una base cangahuosa, a medida que el árbol crezca. Así, se forma terrazas lentas al pie de cada árbol.

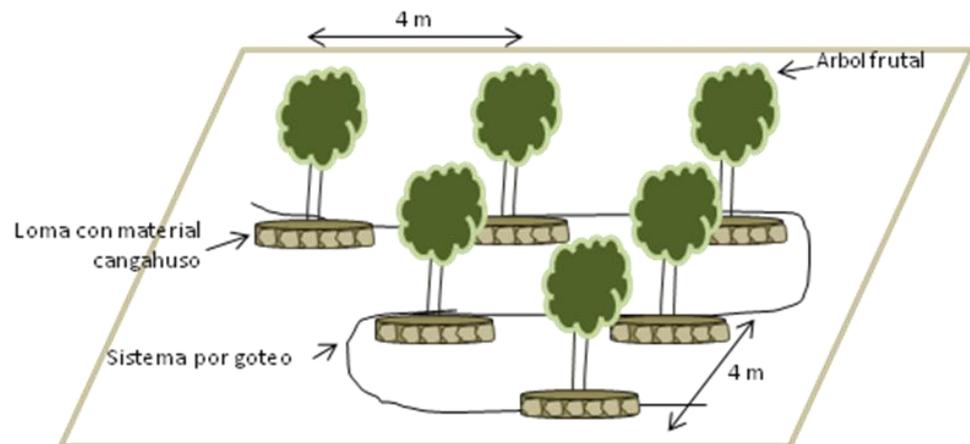


Figure 15 Representación del sistema anti erosivo en Pimampiro

El estudio se dividió en **dos partes**: una primera parte **teórica** (trabajo en la oficina con los investigadores de la universidad) y una segunda de **campo** (con los agricultores y los ingenieros de la prefectura de Imbabura). Así, en la primera parte, se delimitó la metodología (definición de la zona de estudio, definición los criterios para definir los de encuestas y de los encuestadores).

4. Metodología y enfoque

4.1. Definición de la zona de estudio

El cantón Pimampiro o “Tierra del sol”, (436,7 km² y 16 120 habitantes) se compone de 4 parroquias (Pimampiro, Mariano Acosta, San Francisco de Sigsipamba, Chugá). El área de estudio (Fig.16) se ubica en la **parroquia Pimampiro** (Prefectura de Imbabura, 2014).

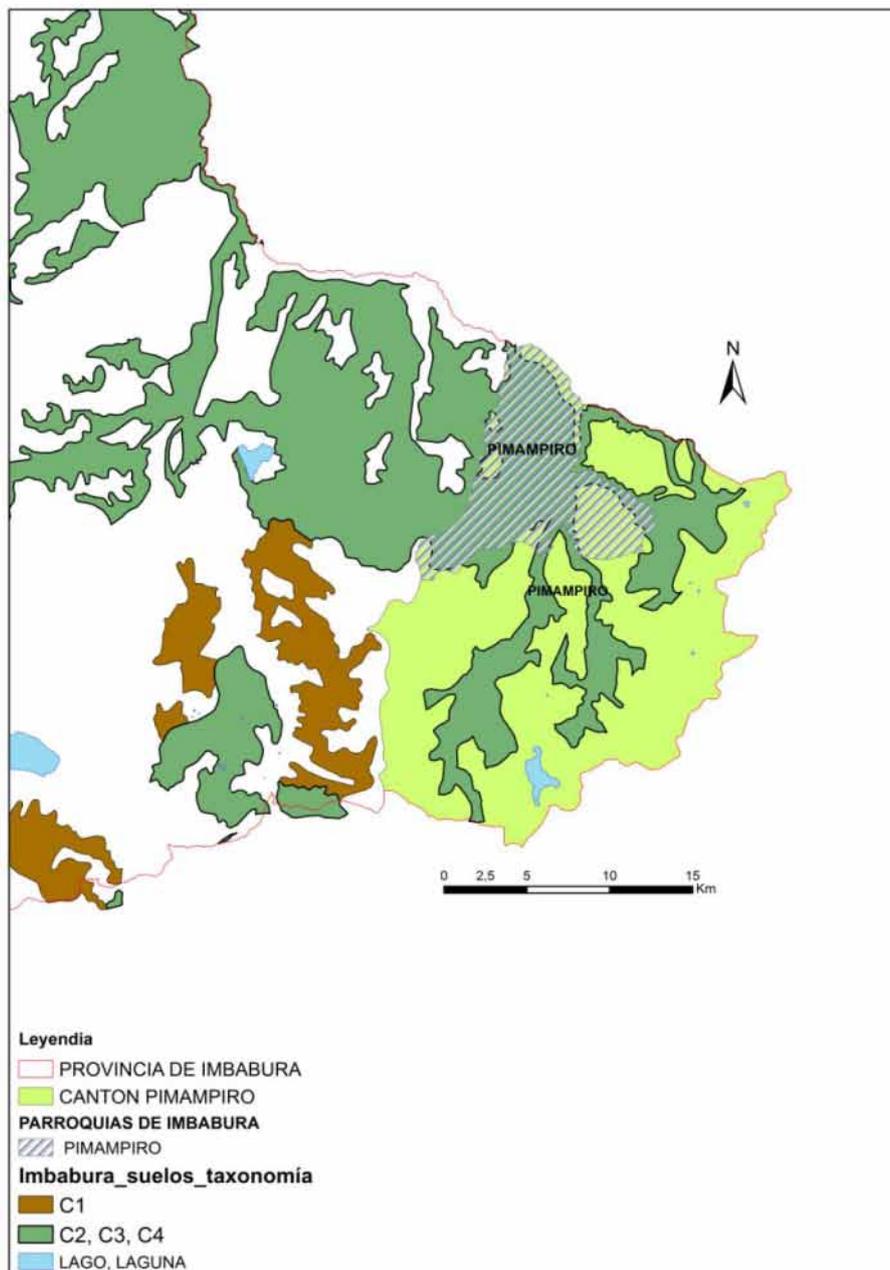


Figure 16 Ubicación de las cangahuas en la parroquia Pimampiro

4.2. Criterios de selección de los encuestados

En 2013, 70 personas de la parroquia de Pimampiro **beneficiaron del proceso de recuperación** de las cangahuas. Estos 70 beneficiarios fueron listados por la prefectura y representaban los presupuestos encuestados por el estudio.

El punto en común de estas personas fue que todos fueron **beneficiarios de la roturación** (hecha con la prefectura de Imbabura) con un terreno habilitado desde **mínimo 2 años o más** (si las personas roturaron los terrenos con un servicio distinto del servicio de la prefectura).

La diferencia entre los encuestados es que la superficie de terreno roturada fue distinta (entre 0,5 y 15 ha).

Así, **47** personas de la parroquia fueron encuestadas en **4 comunidades**⁴ distintas (los Arboles, los incas, el Tejar y San José de Aloburo) de la parroquia de Pimampiro: los encuestados que participaron al estudio fueron, **hombres y mujeres**, tenían entre **23 y 77 años**. Un encuestado pudo estar: propietario del terreno o miembro de la familia trabajando en el terreno roturado.

⁴ Una comunidad se compone aproximadamente de 30 familias

4.3. Criterios de selección para definir un sistema de producción

Una primera salida de campo permitió definir de manera global, los sistemas de cultivos y ganadería (invernaderos, árboles frutales, ciclos cortos, animales) existiendo en la parroquia de Pimampiro.

En este estudio, un sistema de producción de una finca se define en base a: el sistema de **cultivos**, de **ganadería** y de **riego**, el tipo de **fertilización** y de **tratamiento fitosanitario** utilizados, el **destino de los productos** y el **origen de la mano de obra**. Todos los tipos de fertilización (orgánica, química y mixta) están utilizados en el fin de mejorar la cantidad de materia orgánica en el suelo. Todos los productos (biológicos, químicos o mixtos) son utilizados en el fin de luchar contra las plagas y enfermedades.

Sistema de cultivos y de ganadería	Árboles frutales	Cultivos en invernaderos	Ciclos cortos	Animales
	Aguacate (<i>Persea americana</i>), mandarina (<i>Citrus reticulata</i>), naranja (<i>Citrus sinensis</i>), tuna (<i>Opuntia tuna</i>), higo (<i>Ficus carica</i>), babaco (<i>Vasconcellea heilbornii</i>), mango (<i>Mangifera</i>), durazno (<i>Prunus pérsica</i>), manzana (<i>Pyrus malus</i>), tomate de árbol (<i>Cyphomandra betacea</i>), , pepino (<i>Solanum moricatum</i>), guayaba (<i>Psidium</i>), papaya (<i>Carica Papaya</i>), taxo (<i>Passiflora tarminiana</i>), granadilla (<i>Passiflora ligularis</i>), mora (<i>Rubus glaucus</i>), chirimoya (<i>Annona cherimola</i>)	Tomate riñón (<i>Lycopersicon lycopersicum</i> , brócoli (<i>Brassica oleracea var itálica L.</i>), apio (<i>Apium graveolens</i>)	Tomate riñón (<i>Lycopersicon lycopersicum</i>), frejol (<i>Phaseolus vulgaris</i>), sandia (<i>Citrullus lanatus</i>), arveja (<i>Pisum sativum L.</i>), maíz (<i>Zea mays</i>), cebada (<i>Hordeum vulgare L.</i>), trigo (<i>Triticum</i>), menta (<i>Mentha rotundifolia</i>), cilantro (<i>Coriandrum sativum</i>), brócoli (<i>Brassica oleracea var itálica L.</i>), lechuga (<i>Lactuca sativa</i>), col (<i>Brassica oleracea var viridis L.</i>), coliflor (<i>Brassica oleracea var botrytis L.</i>), zanahoria (<i>Daucus carota</i>), cebolla (<i>Allium cepa</i>), aji (<i>Capsicum annuum</i>), apio (<i>Apium tuberosum</i>), alfalfa (<i>Medicago graveolens</i>), papa (<i>Solanum sativa</i>)	Cuyes, vacas, gallinas, chivos, burro, caballo

Fertilización	Orgánica utilización de productos, de origen animales o vegetales en el suelo	Química utilización de productos de síntesis	Mixta utilización de productos orgánicos y químicos	
Tratamiento fitosanitario	Biológico utilización de un producto final realizado, por el agricultor en su finca, con materiales de origen naturales (animales o vegetales). Ejemplo: biol ⁵	Químico utilización de productos fitosanitarios de síntesis	Mixto utilización de tratamiento orgánico y químico	
Sistema de riego	Inundación (guachos) pequeños canales siguiendo la dirección del movimiento del agua. La calidad del riego depende del levantamiento planialtimétrico del lote a regar y un correcto diseño de los surcos	Aspersión el agua llega a los cultivos como lo hace la lluvia por medio de tuberías	Goteo el agua llega justo al pie de cada planta, en la zona de influencia de las raíces, por medio de un sistema de válvulas, tuberías y emisores	Mixta utilización de sistema por inundación, aspersión o/y goteo
Destino de los productos	Autoconsumo El producto se destina a la familia para comer	Venta El producto se destina a los consumidores finales (ferias solidarias de Pimampiro) o a los negociantes de Pimampiro, Ibarra o Quito	Solidaridad y trueque El producto se destina a los vecinos, amigos	Mixta El producto se destina a la familia, a los consumidores finales, negociantes, vecinos o/y amigos
Origen de la mano de obra	Familia La mano de obra es: niños, padres, abuelos, primos	Fuera La mano de obra viene del sector de Pimampiro o de Colombia	Solidaridad La mano de obra viene de los vecinos o de los amigos	Mixta La mano de obra viene de la familia o/y de fuera

⁵ **Biol:** mezcla de hierbas, miel dentro un tanque. En tanque se tapa y se puesto en las plantas infestadas.

4.4. Criterios de selección para realizar las encuestas

En el fin de tener una visión la más global posible de los sistemas de producción, la parte **social** (historia agraria y fuerza de trabajo), **económica** (medios de producción y comercialización), y **ambiental** (subsistema de cultivos y ganadería, sistema de riego) fueron tomadas en cuenta en las encuestas (anexo 1).



Figure 17 Criterios tomados en consideración para hacer las encuestas

4.5. Análisis de los resultados

Un **análisis multi-variable y descriptiva** permitió de analizar los datos recolectados sobre los sistemas de producción en cangahuas habilitadas en Pimampiro. La mayoría de las variables tomadas en cuenta, para hacer el análisis multi-variable (con el logicial R), fueron **calitativas** (subsistema de cultivos; tipo de fertilización; tipo de tratamiento fitosanitario; tipo de sistema de riego; destino de los productos; origen de la mano de obra) .

Las únicas variables **cuantitativas** fueron: superficie de los terrenos y numero de mano de obra. El análisis multi-variable se realizo con dos variables al máximo. En efecto, existía un número importante de sub variables (3 a 13) dentro de cada variable (en muchos de 8). En el fin de definir una tipología de los sistemas de producción, el análisis multi-variable fue completada con **identificación de individuos** y mezclada con el resto de datos recolectados (ej: edad de la persona que tomo la decisión de habilitar; implementación de sistemas anti erosivos; estimación del precio de la habilitación...). Este análisis se realizo con el **logicial Excel** en el fin de de tener una **visión global** (social, medio ambiental, económica) del funcionamiento de la agricultura de Pimampiro.

4. Discusión y análisis crítico

Los resultados de este estudio depende de factores de origen distintas: internos y externos (en interacción con el medio exterior). Los factores que influyeron sobre la realización del estudio están presentados más abajo.

4.5.1. Factores internos

La definición del sistema de producción elegida en este estudio fue elegida porque era completa: tomando en cuenta la las actividades agrícolas, pecuarias y no agropecuarias, la fuerza de producción (tierra y capital) y el aspecto socioeconómico. Para diagnosticar los sistemas de producción, esta definición supone hacer un análisis socio-económico en el fin de definir la **rentabilidad y la viabilidad** del sistema de producción.

Ahora bien, en este estudio el análisis socioeconómico no se pudo realizarse de manera profunda: ningún datos sobre el rendimiento, los ingresos de las familias (de origen agropecuarias o no agropecuarias) o los costos de producción fueron colectados. Así, este estudio arroja la **diversidad de los sistemas** de producción (con un acento sobre los subsistemas de cultivos y de ganadería) existiendo en la parroquia Pimampiro, pero, **no toma en cuenta el aspecto socioeconómico (rentabilidad y viabilidad)**.

Además, el aspecto **subsistema de cultivo fue tratado pero no toma en cuenta la representación espacial** de los sistemas de explotaciones. Ello se debe al hecho que una parte de las encuestas se realizaron en las ferias y no en los campos. Así, la visualización espacial de la rotación de los cultivos en los terrenos no se pudo hacer.

Por último, el trabajo del tractor se realizo en el fin de facilitar el manejo del tractor: las personas que respondieron a los criterios de selección (beneficiarios del proyecto, terreno habilitado dese 2 años o más) fueron en el mismo lugar (misma condición climática, morfología de los terrenos casi igual, pedología igual...) En efecto, los sistemas de producción (quien incluidos subsistemas de cultivos y ganadería) son similares. Por eso, fue **difícil de determinar una tipología de sistemas de producción**.

4.5.2. Factores externos

Al inicio del estudio, hubo **dificultades de organización**: inexistencia de la creación de un convenio (permitiendo de obtener dinero y medio de transporte para realizar el estudio) entre la UCE y la prefectura de Imbabura. Para resolver este problema, la pasante inicio los procesos (comunicación y desplazamiento con la prefectura y pago de gastos de transporte) para empezar el trabajo de campo. Es en parte por eso que el trabajo de campo empezó con retraso y explica el falta de precisión (inexistencia de análisis socioeconómica).

El trabajo agropecuario es duro (cantidad de trabajo cotidiano importante) y inestable (variación del clima, variación de los precios, variación del los lugares de trabajo). Dependiente del momento del día donde se fueron las encuestas, los agricultores no fueron en capaz de otorgar el mismo **tiempo**

para hacer las encuestas. El tiempo de las encuestas va de 15 min hasta 50 min: la variabilidad del tiempo no da el mismo nivel de precisión por cada encuesta. Además, la mayoría de las encuestas se realizaron en los terrenos de los agricultores pero algunas se realizaron durante la feria solidaria de Pimampiro: **según el lugar donde se hizo la encuesta, la precisión de los datos no es igual**. En efecto, estar en el campo permite discutir, algunas veces, sobre elementos según los cuales el encuestado no habla durante la encuesta, pero que el encuestador puede notar.

Además, los agricultores no tienen los mismos **conocimientos**: es sobre todo acerca de las plagas que la variabilidad de los conocimientos es notable. Así, se debe tomar en cuenta que durante las encuestas hubo una **pérdida de conocimientos y de precisión**.

Por fin, algunas encuestas con agricultores se realizaron en presencia del ingeniero en cargo de la realización del proyecto. Durante la visita del ingeniero a los agricultores, el ingeniero pidió a los beneficiarios utilizar métodos bien especificados para evitar la erosión: sembrar árboles de manera cruzada. Sin embargo, todavía, algunos agricultores no tienen sistemas anti erosivos (sistema de riego a goteo), por eso, es posible que las **repuestas fueron falsificadas**.

5. Resultados

5.1. Implementación del proyecto en el territorio de Pimampiro

- **Pimampiro: a medio camino entre agricultura familiar y agricultura intensiva**

Hace 30 años, los cultivos eran principalmente **maíz, cebada, trigo, arveja, chocho, haba, papas y frejol (Fig.18)**. El sistema de cultivo tradicional basado en un ciclo de 8 meses de maíz asociado al frejol trepador cosechado en grano, evolucionó hasta un sistema intensivo de doble ciclo por año, de maíz seguido de frejol de mata. En vez de sembrar el maíz al principio de la temporada de lluvias, en noviembre, como en el sistema antiguo, los agricultores de Pimampiro empiezan ahora la siembra desde finales de junio, con el fin de cosechar el maíz en choclo desde octubre. Así, el producto llega muy temprano en el mercado y los agricultores aprovechan de los precios altos de la temporada (APOLLIN.F, EBERHAT.C).

La producción, sin utilización de ningún químicos, de frejol era de 70-80 quintal por año, hoy 40-50 quintal por año: los agricultores explican eso por el hecho que la tierra está cansada y enfermada: *“Antes, con el choclo no había ninguna enfermedad, hoy debemos poner fungicidas cada 15 días! Estamos poniendo enfermedades!”*.

Desde quince años, el paisaje de Pimampiro cambió de manera importante: las personas sembraron **árboles frutales (Fig.20)** y implementaron invernaderos (Fig.19). La implementación de los árboles frutales se explica por los tres beneficios que ellos ofrecen:

- **sustentabilidad económica:** ingresos sostenibles a largo plazo y durante todo el año (con picos de producción), específicamente con el aguacate. En efecto, el clima específico del Ecuador permite una producción anual sin interrupción;
- **disminución de la mano de obra,** en comparación a los ciclos cortos, (una de las actividades agrícolas que cuesta el más en los sistemas de producción);
- **disminución de la erosión,** en comparación a los ciclos cortos, con las raíces de los árboles.

Además, la **salvia guardia** (implementada desde enero 2015 por el gobierno del presidente Rafael Correa) permite a los agricultores beneficiarse de precios más altos (específicamente con las frutas): la salvia guardia valoriza los productos ecuatorianos poniendo impuestos por la importación de frutas en proveniencia de Colombia o Perú. Es importante de sacar



Figure 18 Huerto orgánico en la comunidad de los Arboles



Figure 19 Invernaderos (tomate riñón) en la comunidad de los Arboles



Figure 20 Árboles frutales (aguacate, mandarinas) en la comunidad de los

que, aunque la salva guardia mejora los precios, la variación de los precios en los mercados ecuatorianos queda muy importante.

En comparación a los árboles frutales, los **invernaderos** (con cultivo de tomate riñón) piden más inversión a largo plazo (un invernadero de 2000 m² cuesta 25 000\$), a corto plazo (mano de obra importante) y más trabajo (fumigación cada 8 días, cosecha cada 8 días dos veces por semana). Para pagar los invernaderos, los agricultores hacen préstamos importantes a los bancos de la región de Pimampiro.

Los ciclos cortos (Fig.21) aun utilizados en el sector de Pimampiro son: **frejol, arveja, papas y maíz.**

La reducida utilización estas plantas rusticas y adaptadas al sector de Pimampiro se explica a nivel:

- **económica**, por la importante fluctuación de los precios en el mercado;
- **ambiental**, por el cambio climático que da difícil de sembrar en buenas épocas;
- **social**, por la migración de los jóvenes en las ciudades que da menos mano de obra disponible por familia en los campos.

Además, antes, la producción era solamente para el autoconsumo familiar (no había de coche, ni carreteras entre las comunidades y Pimampiro): las personas salieron algunas veces para vender en Pimampiro, pero, con buros. Ahora, la

comunidad tiene rutas para ir en Pimampiro y intermediarios para vender exceso. Así, la producción se adapto a la solicitud del mercado y del consumidor (mas árboles frutales, menos ciclos cortos) que cambio por llegada del arroz en la alimentación ecuatoriana (hace 15 años). Sin embargo, la mayoría de las personas tienen todavía un huerto orgánico familiar (con ciclos cortos) por el autoconsumo.

El sistema de ganadería (Fig.22) se compone de cuyes, vacas, gallinas, chivos, bujo o caballo. La región de Pimampiro no es una región propia a la crianza: las raras familias teniendo animales, tienen en el fin de: obtener abono, de comer, de vender en poco cantidad y de utilizar como tracción animal.

Hoy de día, los agricultores de Pimampiro aseguran que la producción es más importante por distintos razones:

- **recuperación de cangahuas** (permitió de obtener más terrenos cultivables)
- **augmentación de la mecanización y infraestructuras** (coches y rutas para sacar los productos, utilización de tractor).
- **intensidad de los sistemas** (utilización de químicos, utilización de invernaderos) .



Figure 21 Ciclos cortos (quínoa) en la comunidad de los Arboles



Figure 22 Tracción animal en la parroquia de Pimampiro

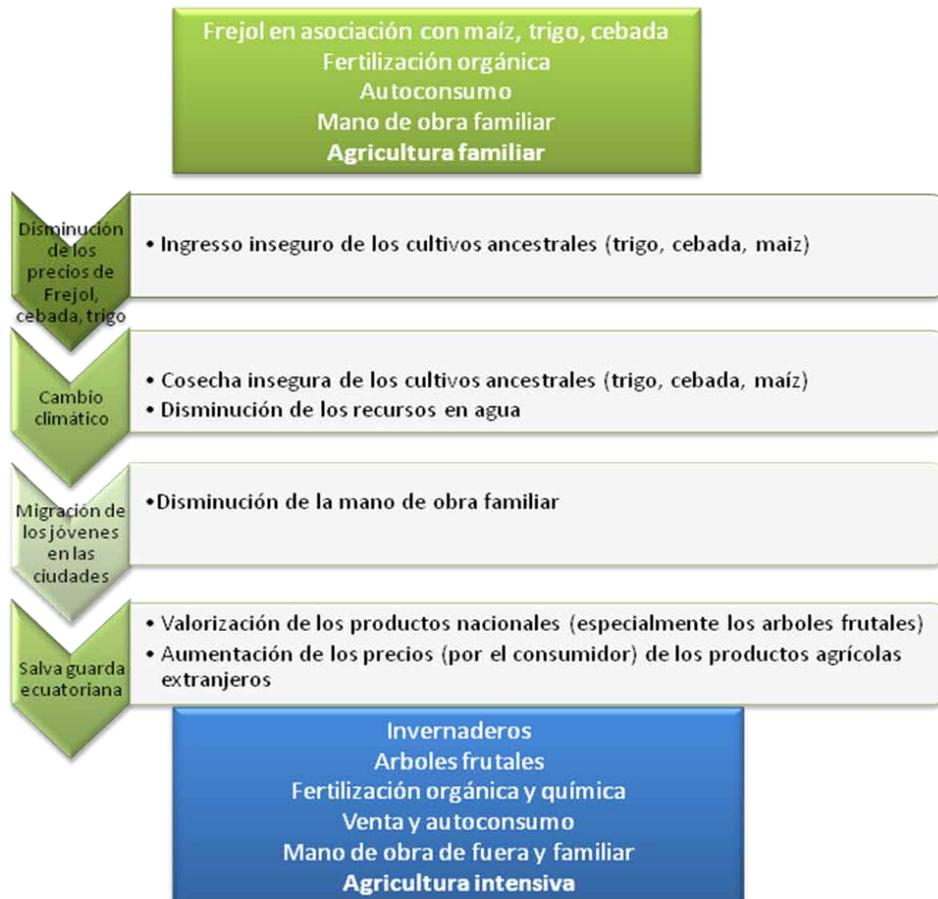


Figure 23 Evolución de la agricultura en la parroquia de Pimampiro

- **Necesidad de recuperar las cangahuas**

Hoy en día, la presión demográfica es importante en Pimampiro, ya que el 90% de las personas en se dedica a la agricultura. **Por esta razón, la gente intenta desde todavía de recuperar las cangahuas de manera distintas:** con mano, con servicio exterior o con el servicio de la prefectura de Imbabura. La recuperación de cangahuas a manos se hace de dos maneras especialmente con árboles frutales:

- **hacer un hueco** con profundidad de 50 cm de largo y 50 cm de altura. Dentro de este hueco se pone materia orgánica. Después, el árbol está sembrado dentro del hueco;
- **poner una loma** de materia orgánica arriba del suelo cangahuoso y se siembra el árbol.

La mayoría de la gente revelo que la recuperación de suelos cangahuosos con hueco y árboles frutales no funciona: en efecto, el hueco no queda espacio por el desarrollo de los raíces. Sin embargo, hacer loma de materia orgánica parece estar una solución barata para recuperar las cangahuas y plantar árboles frutales.

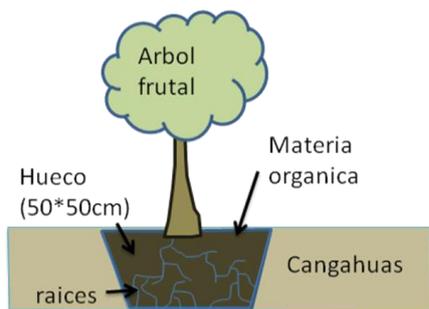


Figure 25 Recuperación de cangahuas con mano (hueco)

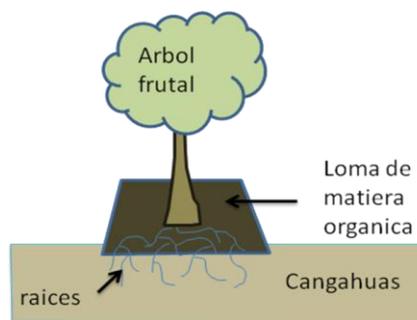


Figure 24 Recuperación de cangahuas con mano (loma)

Además de recuperar con mano, desde el año 2013, la recuperación de las cangahuas está realizada con el servicio de la prefectura de Imbabura gracias a dos tractores. Los beneficiarios pagan el combustible, el transporte, la comida y el hospedaje de los tractoristas durante la realización de la roturación sobre su parcela.

- **Aumentación del buen vivir con la recuperación (con el tractor) de las cangahuas**

El precio de habilitación fue bajo⁶ por 83% de los beneficiarios, intermedio por 13% e importante por 3%. En el cantón Pimampiro, la totalidad de las personas están más que satisfechos: *“Este programa es el mejor que puede hacer el gobierno por el agricultor”* (agricultor de Pimampiro).

La recuperación tiene ventajas a distintos niveles:

- **ambiental:** aumenta la producción agropecuaria, mejora la calidad de la tierra, disminuye la erosión;
- **económica:** proporciona nuevos ingresos con la venta de los productos (frutales, ciclos cortos y hortalizas);
- **social:** mejora el buen vivir y asegura la soberanía alimentaria de las familias, implementa trabajos en el sector.



Figure 26 Organización de ferias solidarias (Tierra del sol) en Pimampiro

La recuperación de las tierras, por lo general, no incrementa nueva mano de obra dentro de la familia, sino que es trabajo por las personas de afuera. En efecto, en mayoría, los árboles frutales se siembran en cangahuas habilitadas: los árboles frutales no piden un número importante de mantenimiento de manera constante pero con picos de trabajo (durante las épocas de cosecha y de deshierba).

Es importante de notar la implicación de las mujeres en el proyecto: una gran parte de los encuestados pertenecen a la asociación “Tierra del sol” (grupo organizado permitiendo de vender productos directamente a los consumidores en Pimampiro), se compone de 117 personas (10 hombres y 107 mujeres). Eso, es un hecho nuevo: en la sociedad ecuatoriana, los hombres se atreven a tomar decisiones dentro de la familia: *“Aquí las mujeres piensan que solamente los hombres pueden*

⁶ Consideramos que el precio de la habilitación fue: **bajo** si no había ningún impacto negativo (económico) sobre la familia después de la habilitación; **intermedio** si existen impactos negativos en una temporada inferior a 1 año; **importante** si todavía los impactos negativos se sienten después de 1 año.

manejar los papeles o ir a buscar ayuda para mejorar su vida” (encuestada del cantón Pimampiro). El proyecto de recuperación de las cangahuas arroja que las mujeres son fuente de cambio en la sociedad de Pimampiro. Sin embargo, mismo números beneficios y cambios aparecen con la recuperación de cangahuas, existen límites de origen social, económica o ambiental limitando el proceso de habilitación de las cangahuas.

- **Límites de la recuperación de las cangahuas**

Económicos	Medio ambiental y social
<ul style="list-style-type: none"> • Solamente dos tractores roturando 0,5 ha/día 	<ul style="list-style-type: none"> • Las pircas (Fig.27) no son hechas después la habilitación de las cangahuas • Presencia de parcelas demasiado pequeñas con pendiente importante: la recuperación con el tractor es imposible porque dañaría más que salvaría el terreno • Falta de riego para hacer asociaciones (árboles frutales y ciclos cortos) o mejorar el sistema de riego antiguo (sistema de aspersión o goteo)

Las pircas (o terrazas) son recomendados complemento el proceso de habilitación de las cangahuas (FCA, 2015). En efecto, las pircas evitan la erosión y favorezcan la estabilización del suelo. Las pircas se hacen con pendientes mayores a 45%. En Pimampiro, las pircas serian bien apropiadas: las pendientes de los terrenos habilitados son muy importantes (50-70%) y los sistemas de producción se dirigen hacia la producción de los árboles frutales (permitiendo la implementación de las pircas). Sin embargo, las pircas no son hechas por falta de mano de obra interna a la familia y/o el falta de dinero.

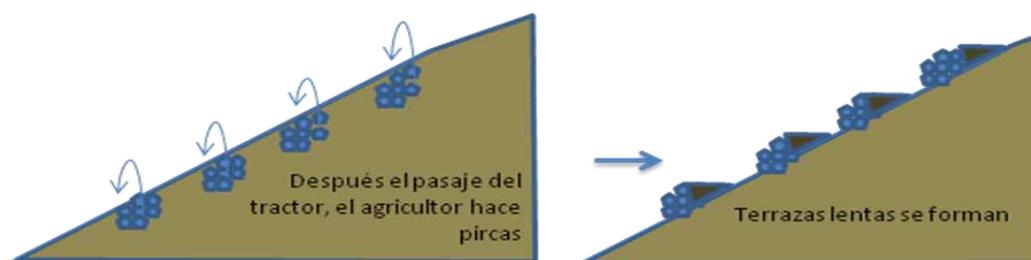


Figure 27 Habilidad, con pircas, en zonas con pendiente entre 50 y 70%

5.2. *Sistemas de producción en cangahuas habilitadas y no habilitadas de Pimampiro*

5.2.1. Organización social

Los encuestados son todos beneficiarios del proyecto y propietarios de sus tierras. Dentro de las familias, es, a 68% el esposo (teniendo más que 50 años) que toma la decisión de habilitar sus tierras; a 18% el esposo y el esposa y a 14% la mujer (teniendo entre 41 y 49 años) que tomaron la decisión de habilitar. **Así, existe un movimiento, para habilitar las cangahuas, impulsado por un tramo de edad (41-49 años) y un grupo especificado (mujeres y hombres juntos).**



Figure 28 Beneficiario de la comunidad de los Arboles

El grupo mayoritario se explica por: el sistema de distribución de las tierras en el sector de Pimampiro: con lotes y tripartita⁷. Generalmente, cuando las personas casan se, la señora viene vivir en las tierras del marido. Así, durante las encuestas, en presencia o sin presencia del marido, las mujeres dijeron que el marido era propietario del terreno familiar.

La superficie de las explotaciones en Pimampiro varía entre 0,25 y 18 hectáreas. Según la figura 29, **dos grupos de agricultores aparecen: primero de agricultor teniendo entre 5 y 10 ha y el segundo teniendo menor o igual a 4 ha.**

Por consiguiente, la superficie habilitada varía entre los beneficiarios (de 0,5 a 15 ha). Este último punto se explica por tres razones principales. Primero, al inicio, la prefectura **no limito la superficie a habilitar por familia.**

Por consiguiente, los primeros beneficiarios roturaron más tierras. Segundo, por el sistema de repartición por lote de las tierras: **dependiente del número de niños, la superficie es diferente.** Por fin, los agricultores tienen **ingresos distintos** y no podían invertir de manera igual en la recuperación de las tierras.

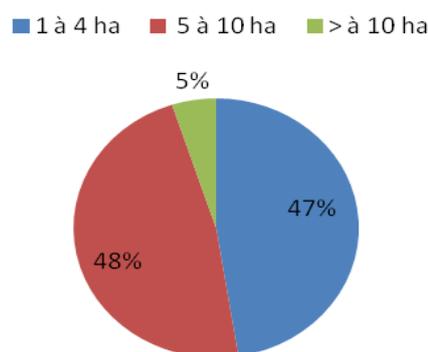


Figure 29 Repartición de las superficies (ha) totales de los terrenos de los beneficiarios en la parroquia de Pimampiro

La mayoría (81%) de los agricultores encuestados se dedican en su totalidad al trabajo de campo. Las algunas personas que trabajan en el campo y a fuera⁸, tienen por ocupación: comerciante (de productos agrícolas o no agrícolas) o personal en oficina. Las fincas se componen en **promedio de 3 personas que trabajan de manera permanente.** En época de cosecha, siembra, deshierba, la **mano**

⁷ **Repartición tripartita:** una persona se dedica al mantenimiento (siembra, cosecha, deshierba ...) de un terreno perteneciendo a un propietario. Esta persona no está pagada, pero, la cosecha está dividida entre el trabajador y el propietario.

⁸ **Trabajo de fuera:** trabajo no dedicada a la producción agrícola (por su propia cuenta o para una otra persona)

de obra temporada (Fig.30) viene de la familia (41%), de la familia y del sector de Pimampiro (28%), del sector de Pimampiro (21%) y el resto (10%) corresponde a una mano de obra solidaria (vecinos, amigos).

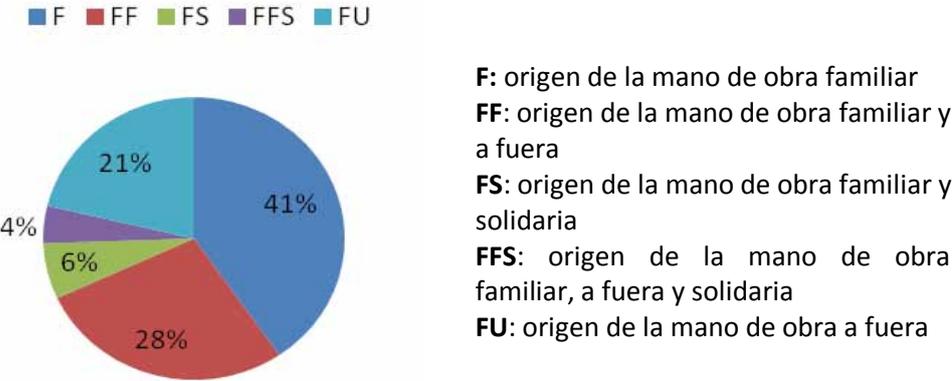


Figure 30 Representación del origen de la mano de obra temporada en los sistemas de producción en Pimampiro

5.2.2. Subsistemas de cultivos y de ganadería en cangahuas habilitadas y no habilitadas

5.2.2.1. Repertorio de los subsistemas cultivos y ganadería no especificadas de cangahuas habilitadas

Subsistema de cultivos y de ganadería	Numero del subsistema
Árboles frutales	1
Árboles frutales, ciclos cortos	2
Árboles frutales, ciclos cortos, animales	3
Ciclos cortos, animales	4
Ciclos cortos	5
Invernadero, árboles frutales	6
Invernadero, árboles frutales, ciclos cortos	7
Invernadero, árboles frutales, ciclos cortos, animales	8
Invernadero, ciclos cortos	9
Árboles frutales, animales	10

5.2.2.2. Análisis de los subsistemas de cultivos y de ganadería no especificadas de cangahuas habilitadas

En la parroquia de Pimampiro, los subsistemas de cultivos y ganadería (Fig.31) aparecen muy **diversificados** (más del 50 % de los subsistemas tienen 2 o más sub subsistemas). Los sistemas mayoritarios son el numero 2 (21%), 7 (17%), 3 (19%). Casi la integralidad de los subsistemas de cultivos (86%) tienen **árboles frutales** (ubicados entre 2200 y 2600 m.s.n.m). En efecto, con un clima suave durante todo el año (temperatura promedio de 20°C) y precipitaciones importante (1000-2000 mm), Pimampiro tiene un lugar propicio para sembrar árboles frutales. Los invernaderos (presente a 34%) testimonian de la tecnificación evolutiva en el sector de Pimampiro.

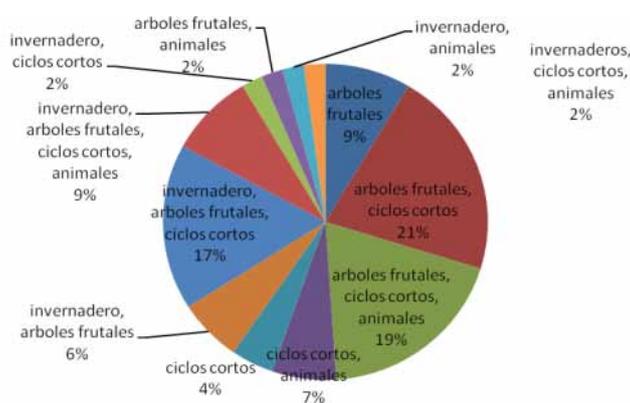


Figure 31 Repartición de los subsistemas de cultivos y ganadería en cangahuas no habilitadas en la parroquia Pimampiro

5.2.2.3. Análisis de los subsistemas de cultivos en cangahuas habilitadas

- **Mayoría de árboles frutales en cangahuas habilitadas**

La ventaja de sembrar árboles frutales (Fig.32) se confirma por su abundancia utilización, individual (55%) o asociada⁹ con ciclos cortos (26%), en **cangahuas habilitadas** (Fig.37). Los **aguacates (32%), mandarinas (28%) y limones (9%) son los árboles frutales los más utilizados porque, según los agricultores, parecen los productos los más rentable**. Además, aseguran un ingreso regular (durante todo el año) y más estable (que los ciclos cortos por la variación de los precios) por las familias. La producción se destina principalmente a la venta (feria solidaria de Pimapiro, negociantes de Ibarra, Pimampiro, Quito y colombianos). Por fin, estos productos tienen el ventaja de salir en distintos mercados (del mercado de Pimampiro hasta los mercados Colombianos por la proximidad geográfica).

En cangahuas habilitadas, los árboles ocupan espacios los más inclinados: sembrados, de manera mezclada, en surcos, sin camino bien definidos (dando el acceso difícil para la cosecha). El sistema de riego es por lo general, por goteo o mixta (inundación y goteo). Los agricultores utilizan fertilización orgánica y química y un

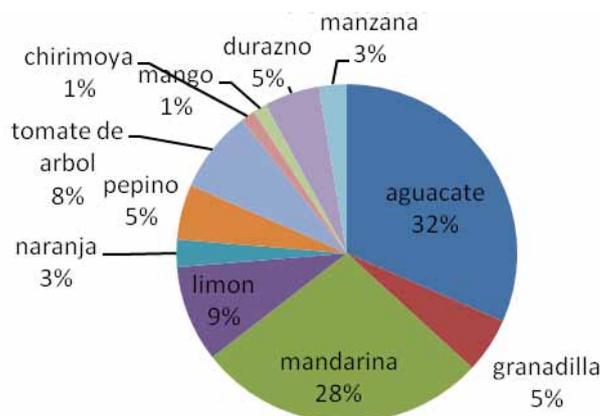


Figure 32 Repartición de los árboles frutales utilizados en cangahuas habilitadas de Pimampiro

tratamiento fitosanitario para luchar contra: la araña hoja (*Tetranychus urticae*), la manta

verde y negra (*Empoasca spp.*), el fitoptera (*Phytophthora cinnamomi*), minador (*Phyllocnistis citrella*), mosca blanca (*Dialeurodes citri*) y la mosca de la fruta (*Ceratitis capitata*).

- **Invernaderos y ciclos cortos: ingreso y rusticidad en cangahuas habilitadas**

Sobre, 47 personas encuestadas, 11% (4 personas) implementaron solamente **invernaderos** (con tomate riñón) sobre cangahuas habilitadas. El tomate riñón se cultiva en surcos (hechos con animales) con sistema a goteo y una importante utilización de abonos (químicos) y de fungicidas. Las principales plagas y enfermedades que se ataque al tomate riñón son los nematodos, la lancha negra (*Lycopersicon esculentum*), enrollador (*Scrobipalpula absolutay*), la palomilla blanca (*Bemisia sp.*). Esta producción se destina a la venta: negociantes de Ibarra, Quito o Ambato.

Por fin, los **ciclos cortos**, son representados en mayoría por: el frejol (38%), el arveja (25%) y la cebolla (25%). El resto de los cultivos está representado a 12% por: el trigo, la cebada y la sandía.

⁹Asociación significa en este caso que los agricultores han implementados árboles y ciclos cortos, en cangahuas habilitadas, pero no en el mismo espacio si no en la misma explotación.

Mismo si la utilización de los ciclos cortos disminuye de manera importante, el arveja, el frejol y la cebada (Fig. 33) sirvieron, como primero cultivo (respectivamente a 34%, 24% y 13%), después habilitación, en el fin de servir como abono verde. En efecto, el frejol y arveja son leguminosas: fijan el N atmosférico y lo restituyen en el suelo (aumentando la cantidad de elementos nutritivos en el suelo).

La gran mayoría de los agricultores teniendo un huerto y cultivos de ciclos cortos efectúan:

- rotaciones
 - o arveja – frejol – quínoa
 - o arveja – frejol – cebolla
 - o arveja – frejol – maíz

Así, la quínoa, la cebolla o el maíz disfrutan de la cantidad de azoto disponible en el suelo traído por las leguminosas: arveja y frejol.

- asociaciones
 - o maíz – frejol
 - o altramuz – aguacate

Además, para luchar contra la erosión (mas importante con ciclos cortos que con arboles frutales), algunos agricultores tienen medios anti erosivos: rompe viento y cercas vivas (*Alnus glutinosa*, *Eucaliptus globulus*, *Agave american*, *Pinus*). Sin embargo, estos medios no afectan muchas personas (5 encestadores sobre 47). En efecto, para luchar contra la erosión, la mayoría de la gente utiliza una maquina o un animal para subir la tierra que se baja. En este sentido, la prefectura está trabajando sobre un proyecto de implementación de sistema de riego por goteo en el fin de reducir la erosión y arroja la importancia de poner el sistema cruzado durante la siembra de los árboles frutales.

En conclusión, los cultivos los más utilizadas, en cangahuas habilitadas de Pimampiro, son los **árboles frutales por sus ventajas económicos, sociales y ambientales**. Los invernaderos están creciendo y los ciclos cortos disminuyendo: el paisaje del sector de Pimampiro está cambiando de manera espectacular.

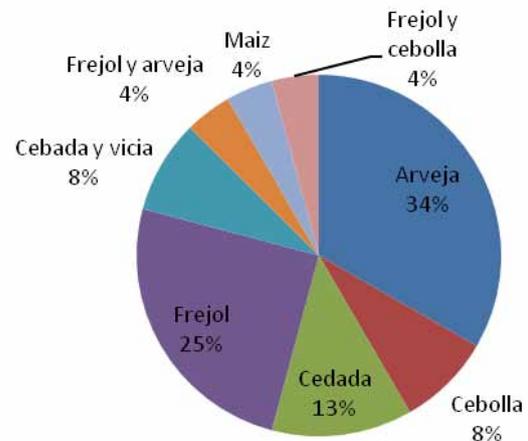


Figure 33 Repartición de los primeros cultivos en cangahuas habilitadas

5.2.2.4. Análisis de los subsistemas ganaderías en cangahuas no habilitadas

Las cangahuas habilitadas, fueron más destinadas a la producción de cultivos, que al utilización de pastos por la ganadería. Eso se explica por: la débil implementación de la ganadería en el sector de Pimampiro y por el riesgo de erosión importante con los animales. Los principales subsistemas de ganadería (Fig.34) en la parroquia Pimampiro son:

- **cuyes – gallinas (19%);**
- **cuyes – vacas – conejos (13%);**
- **vacas – gallinas (13%).**

Los subsistemas de ganadería se componen en mayoría de cuyes (76%). Eso es debido al factor cultura: antes, no había gallinas, vacas o conejos en Ecuador. Además de servir por el abono (36%), los animales se comen (36%) y se venden (20%) y sirven por la tracción animal (8%). Las gallinas (10%), conejos (6%), vacas (4%), chivos (2%), chanchos (1%) y caballos (1%) representan el resto de la ganadería.

No existe ninguna diferencia, por la utilización de fertilización, entre los agricultores teniendo ganadería y los que no tienen: los dos grupos utilizan una fertilización mixta (orgánica y química). Eso significa que el impacto de la utilización del abono de la ganadería es débil. En efecto, por promedio, los agricultores tienen (de manera independiente o dependiente) débiles cantidades de animales : 52 cuyes, 2 vacas, 10 conejos, 60 gallinas, 10 chivos, 3 chanchos. Así, el abono que se obtiene, con los cuyes, sirve solamente por 1 o 2 ha.

Sin embargo, la diferencia que se puede notar (entre los agricultores con y sin ganadería) es que: los agricultores sin ganadería, compran abono orgánico (vacas, gallinas, chivos...) de afuera del sistema de producción. En consecuencia, muchas plagas y enfermedades se pueden transmitir con el abono en los campos.

En resumen, se puede decir que la **utilización de ganadería en los sistemas de producción de Pimampiro** es débil (a nivel de producción de abono orgánico) pero **limita la transferencia de plagas y enfermedades dentro de los sistemas**. Sin embargo, un estudio debería estar hecha en el fin de determinar si el aumento de la ganadería en este sector no influye en la subida, en los páramos, por los pastos.

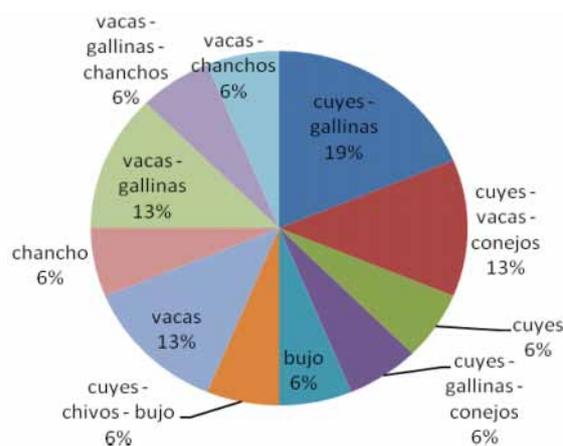


Figure 34 Repartición del subsistema ganadería en la parroquia Pimampiro

5.2.3. Destinos de los productos agropecuarios

Los productos (cultivos y ganadería) de los agricultores de Pimampiro se destinan a:

- **4% al autoconsumo** (por la familia, los amigos y los vecinos);
- **13% a la venta**, en distintos puestos: ferias solidarias (cada sábado), mercados de mayoristas, mercados de comerciante o venta ambulante en Pimampiro. La mayoría de las personas **(68%) vende de manera autónoma y no está integrada dentro un grupo organizado**. Las personas integradas a un grupo, son integradas dentro la asociación “Tierra del sol”, representativa a 90% por la comunidad de San José (eso se explica por el hecho que la presidente del grupo viene de San José);
- **81% al autoconsumo y la venta.**

Es importante de arrojar que: en las ferias solidarias, se ve durante todo el año, productos de temporada (maíz): los agricultores compran productos en el mercado de Pimampiro y venden los en las ferias. Además, existe una parte informal difícil a identificar. Así, los circuitos de comercialización en Pimampiro son complejos: flujos (entrantes y salientes) internos a Pimampiro; flujos (entrantes) externos a Pimampiro).

5.2.4. Tipología de los sistemas de producción en Pimampiro

Un análisis multifactorial permito de sacar que la variable “**destino de los productos**” era el factor permitiendo de distinguir tres principales grupos (Fig.40):

- el **grupo 1** se constituye de personas cuyo la producción se destina únicamente a la venta;
- el **grupo 2** cuyo la producción se destina a la venta y al autoconsumo (mixta);
- el **grupo 3** cuyo el destino de la producción es mixto o por el autoconsumo.

Además, con el análisis, se observo que las variables “**superficie total de terrenos**” y “**origen de la mano de obra**” eran muy vinculas:

- el **grupo 1** tiene una superficie entre 5 y 18 ha con una mano de obra de origen de a fuera;
- el **grupo 2** tiene una superficie entre 1 y 9 y la mano de obra es mixta (familiar y de a fuera);
- el **grupo 3** tiene una superficie entre 0,5 y 1 ha se constituye de personas teniendo un con una mano de obra de origen mixta o solamente familiar.

Por otra parte, la integración del criterio “**sistema de riego**” demuestra que el grupo 1 tiene un sistema de riego por goteo, el grupo 2 tiene un sistema de riego por inundación o mixto (inundación y goteo) y el grupo 3 tiene un sistema de riego por inundación.

Por último, la variable “**número de trabajadores**” permanente fue tomada en cuenta: entre 5 y 8 personas por el grupo 1, entre 1 a 7 por el grupo 2 y 1 persona por el grupo 3.

Según los factores establecidos precedente, existe un cuarto grupo (1%) reuniendo las productores correspondiendo a ningún de los tres principales grupos: este grupo representa los sistemas de producción marginales. Los tres grupos principales se clasifican así (Fig.35):

	Tipo de productor	Tipo de agricultura	Subsistema de cultivos y ganadería	Mano de obra	Número de trabajadores permanente	Sistema de riego	Superficie	Proporción
Productos para VENDER	Grupo 1 “Productores tecnificados”	Policultivos	<i>Tomate riñón Aguacate, mandarina, limón</i>	Fuera	5 a 8	Goteo	5 a 18 ha	13 %
Productos para AUTOCONSUMO Y VENTA	Grupo 2 “Productores semis-tecnificados”	Policultivos-ganadería	<i>Tomate riñón Aguacate, mandarina, limón, durazno, manzana Cuyes</i>	Mixta	1 a 7	Mixto o inundación	1 a 9 ha	81 %
	Grupo 3 “Productores tradicionales”	Policultivos-ganadería	<i>Aguacate, mandarina, Frejol, arveja, maíz Cuyes, vacas, gallinas</i>	Mixta Familia	1	inundación	0,5 a 1 ha	4 %

Figure 35 Tipología de los sistemas de producción en cangahuas habilitadas en Pimampiro

- **Diferencias entre grupos de productores**

Aunque este estudio no permitió de hacer un análisis socioeconómica, en el fin de determinar los ingresos de los sistemas de producción, algunas hipótesis socioeconómicas están presentadas.

Como las superficies de los terrenos de los grupos 2 y 3 son inferiores (a las superficies del grupo 1), podemos suponer que las cantidades de productos del grupo 2 y 3 deben ser inferiores (a las del grupo 1). Como el grupo 2 y 3 no tienen suficientes cantidades de productos para vender a los intermediarios: estos grupos venden directamente al consumidor. Así, es por eso que solamente los grupos 2 y 3 están integrados dentro un grupo organizado. En efecto, los encuestados dijeron que el beneficio de estar integrado dentro un grupo, ofrecía la posibilidad de tener un nuevo punto de venta para vender directamente los productos al consumidor.

Así, una **primera hipótesis** sería de suponer que la diferencia del destino de los productos entre grupos se explica por la superficie de terreno cultivado.

Una **segunda hipótesis**, sería de suponer que el ingreso (agropecuario) del grupo 2 es inferior al ingreso del grupo 1. En efecto, es el grupo 2 que trabaja a fuera, en el fin de satisfacer las necesidades de las familias.

En la misma idea, una **tercera hipótesis** sería de pensar que la tenencia de un sistema de riego tecnificado (grupo 1) aumenta la producción y mejora los ingresos (grupo 1).

En conclusión, podemos decir que las diferencias entre los tres grupos se explican por:

- **razón social:** el sistema de distribución de tierras por herencia de lotes favorece a los niños (futuros agricultores) resultante de familias pequeñas. En efecto, estos agricultores tienen más terrenos, más producción y por consecuencia más ingreso al inicio de la actividad agropecuaria;
- **razón económica:** los agricultores teniendo más ingreso pueden invertir en: sistemas de riego tecnificados (o reservorios con geomembrana) mejorando la producción de manera importante (grupo 1) en terrenos cangahuosos.

5.2.5. Funcionamiento de los sistemas de producción de Pimampiro

El funcionamiento de los sistemas de producción se caracteriza por los flujos entrantes y salientes de los subsistemas cultivos y ganadería (subsistema agrícola) y las interacciones entre el medio exterior y la familia del agricultor. Así, se representan el funcionamiento de los sistemas de los productores tecnificados (Fig.38), semis-tecnificados y tradicionales. (Fig.39).

- **Sistemas de producción de los productores tecnificados**

Este sistema se caracteriza por sus **importantes intercambios con el medio exterior**. Las cantidades más importantes de productos (que los de los agricultores semis-tecnificados y tradicionales) producidas por estos tipos de agricultores se explica por dos razones:

- **No existencia subsistema de ganadería:** más tiempo es dedicado a la producción de cultivos;
- **Especialización de productos** (en promedio: 4 cultivos).

Así, las (supuestas) grandes cantidades de cultivos se dedican al mercado exterior (de Pimampiro) en el fin de agotar los productos en depósito. Los productos se venden a los mayoristas de dos maneras: el mayorista viene comprar directamente en la finca o el agricultor vende el producto en Pimampiro. Sin embargo, en los dos casos, el agricultor tiene sus contactos personales para cada producto. Eso, disminuye el riesgo de no vender la integralidad de los productos.

El producto toma distintos caminos para llegar hasta el consumidor final:

- **Productor – mayorista – consumidor**

Se revela estar el camino de comercialización el más corto (uno intermediario): el producto se vende al mayorista de Ibarra y después se vende al consumidor en Ibarra. Es el circuito más utilizado por los agricultores. En efecto, los productores sacan que existe una especulación importante con los intermediarios: los agricultores están buscando circuitos cortos (el menos posible de intermediarios) en el fin de estar remunerado al justo precio.

- **Productor – mayorista – minorista – consumidor**

Este circuito se compone de dos intermediarios: el mayorista vende, por lo general, a los minoristas de Ibarra o Quito. Por último, los minoristas venden el producto al consumidor final.

- **Productor – mayorista (1) – mayorista (2) – minorista – consumidor**

El tercer circuito es más complejo con sus tres intermediarios. Por lo general, el productor es a la vez agricultor y comerciante. El productor vende sus productos en el mercado de mayoristas (1) de Ambato (mercado el más grande del país). Desde ahí, los productos se venden a los minoristas de: San Gabriel, Ambato, Ibarra y Otavalo. Algunas veces, los productos se pueden vender a los mayoristas (2) de Ibarra y vuelven a entrar en el circuito compuesto de dos intermediarios. Se debe sacar que este tipo de circuito está utilizado por los agricultores teniendo importantes cantidades de productos (debido a grande superficie: más de 10ha). Entonces, este circuito representa una minoría de productores de Pimampiro.

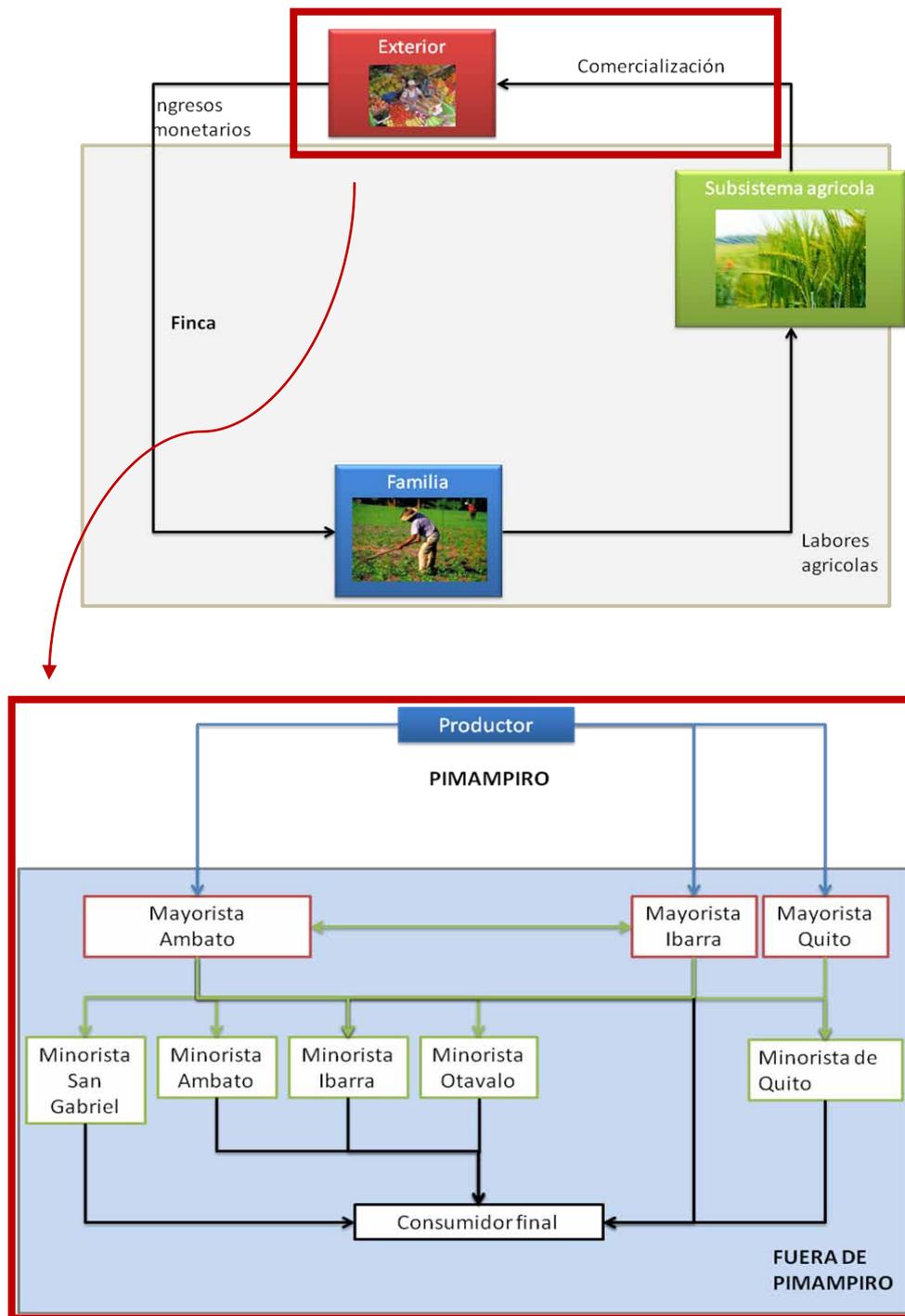


Figure 36 Funcionamiento de los sistemas de producción, en cangahuas habilitadas, de los productores tecnificados

- **Sistemas de producción de los productores semis-tecnificados y tradicionales**

Estos sistemas se caracterizan por la complejidad de los flujos, entre el medio exterior (mercados) y el medio interior (finca) y dentro mismo del medio interior. En efecto, la familia se proporciona ingresos gracia a su importante diversificación (venta de policultivos y de ganadería). Esta doble función tiene ventajas: los animales dan abono orgánico, leche, carne, huevos y sirven por la tracción animal. Los cultivos y los policultivos procuran alimentación por los animales y la familia.

Por lo general, los productores semis-tecnificados y tradicionales tienen superficies de terrenos entre 1 a 9 ha por los productores semis-tecnificados y entre 0,5 y 1 ha por los productores tradicionales. En este sentido, suponemos que las cantidades son menos importantes que los productores tecnificados. Por eso, los productos tienen dos destinos:

- el **autoconsumo** de la familia o de la ganadería de la finca;
- la **venta**, a los mayoristas de Ibarra o los consumidores finales (en las ferias solidarias y en venta ambulante).

Así, los productores semis-tecnificados y tradicionales, muy diversificados en terma de producción y de destinos de los productos, agotan los productos con **menos riesgo de variación de precios** importante, con **menos riesgo de saturación de los mercados** mayoristas.

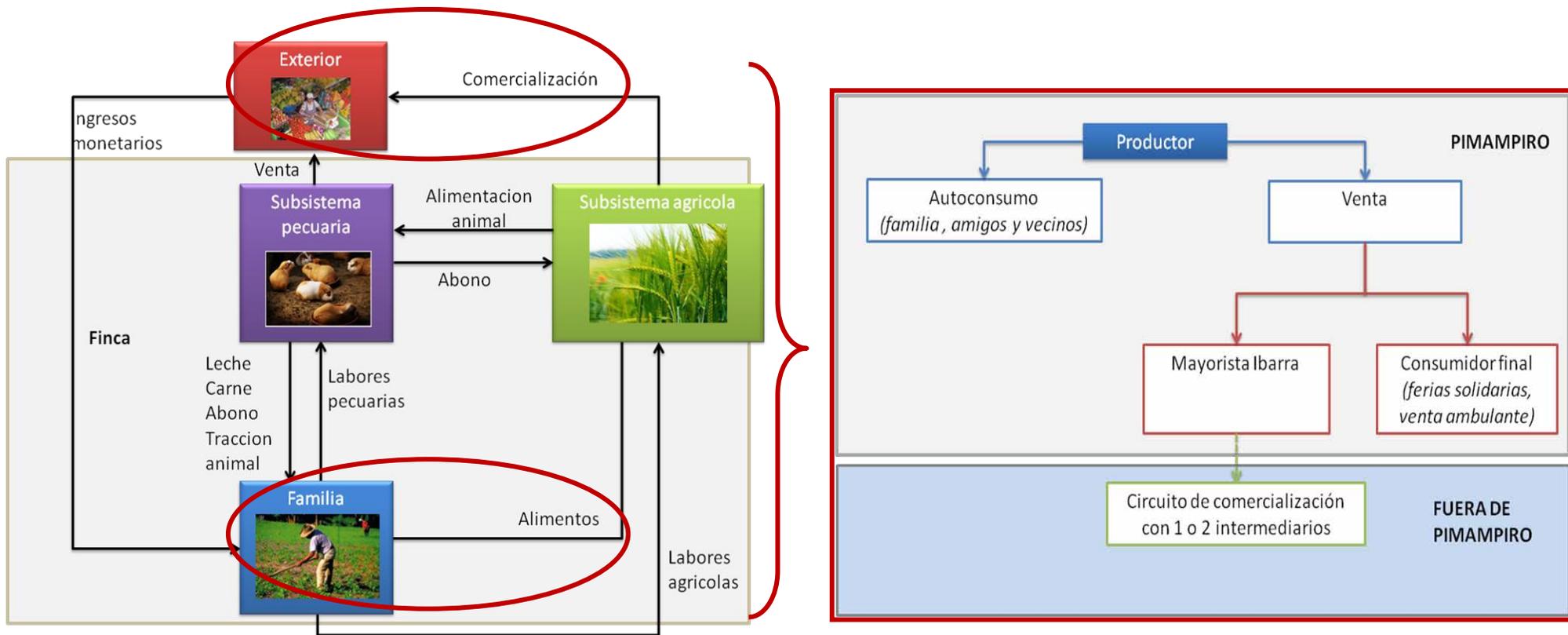


Figure 37 Funcionamiento de los sistemas de producción, semis-tecnificados y tradicionales, en cangahuas habilitadas, de Pimampiro

5.2.6. Límites al funcionamiento de los sistemas de producción

5.2.6.1. A nivel de los agricultores

Aunque cada tipo de sistema de producción (tecnificado, semis-tecnificados y tradicionales) de Pimampiro tiene ventajas, los productores expresan límites en sus sistemas de producción :

- **los productores semis-tecnificados y tradicionales necesitan una tecnificación importante de los sistemas de riego.** En efecto, los terrenos se ubican en pendiente fuerte; si se utiliza sistema tradicional de riego (surco o inundación), la erosión es demasiado importante y todo el trabajo de recuperación sería a hacer de nuevo. Además, las sequías se repiten cada año: la optimización de los recursos debe estar tomando en cuenta.

Además, existen límites comunes a todos los sistemas de producción:

- la **migración de los jóvenes** a la ciudad posa problema, a todos los tipos de sistemas de producción, cuando el trabajo necesita más mano de obra (cosecha, siembra). Sin embargo, este propósito se debe tomar con moderación. En efecto, hoy de día, se observa una tendencia al retorno de los miembros de las familias que roturaron las cangahuas hace más que 3 años;

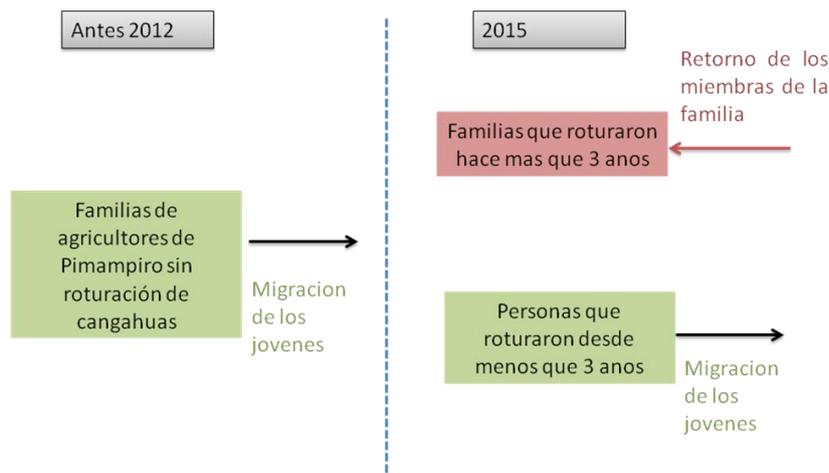


Figure 38 Flujos de migración en Pimampiro

- **necesitan un apoyo (conocimiento y logístico) por la comercialización de los productos en circuitos cortos.** La mayoría de los productos están vendidos a los consumidores por los intermediarios: las ferias de la parroquia o la venta ambulante no permiten vender todos los productos. El problema es que los intermediarios se hacen un margen significativa vendiendo los productos. Por eso, los agricultores están buscando circuitos cortos (escuelas, hospitales, instituciones...) para vender directamente al consumidor los productos. Hoy de día, los agricultores de Pimampiro están pensando a crear una asociación de productor y una tienda para vender los productos juntos;

- además de un apoyo, por la comercialización de los productos, son los costumbres alimenticios **de los consumidores** que deben cambiar: el productor debe pensar a comprar los productos directamente al productor, en el fin de pagar el agricultor al precio justo.

5.2.6.2. A nivel de la prefectura

Para seguir la sostenibilidad y el mejoramiento ambiental, social y económico del proyecto de recuperación de las cangahuas, la prefectura piense a:

- implementar **sistemas anti erosivos** (rompe vientos y cercas vivas);
- tratar del tema del tema de los **abonos verdes** y de la sensibilización al utilización de los productos químicos con **protección** es necesaria.

En efecto, si la implementación de los sistemas anti erosivos no se hace después/durante la habilitación de las cangahuas, el **trabajo de recuperación es de nuevo a hacer**.

Además, el sector de Pimampiro no es un sector de ganadería. Eso, implica el transferencia de abono de otros sectores en las fincas de Pimampiro: el agricultor no tiene conocimientos de que se compone el abono, y, después, se puede desarrollar **enfermedades y plagas** en sus terrenos. En último, los agricultores ponen fungicidas sin ningún protección (por razón del calor, los agricultores no quieren poner protecciones de caucho). Para evitar serios **problemas de salud**, los agricultores deben aprender a protegerse.

Reuniones y intercambio de conocimientos entre agricultores permitieran de desarrollar los sistemas anti erosivos, fabricación de abono verde y sensibilizar los agricultores a protegerse durante la utilización de productos químicos.

Una primera reunión se realizo con los agricultores, el ingeniero de la prefectura en carga del proyecto y la pasante n el fin de tratar el asunto de los sistemas anti erosivos: un agricultor, teniendo hecho el sistema alternativa anti erosivo¹⁰, explico el paquete técnica y los impactos positivos después tres anos. Era un **intercambio de conocimientos** entre agricultores en posesión de sistema anti erosivos y los que no tenían. Además de la parte teoría, se realizo una **salida de campo** para visualizar el trabajo efectuado por el agricultor. **Decir cómo se paso la reunión, punto de visto de los agricultores ...(anexa 2).**

¹⁰ Ver pagina 19

5.3. Sostenibilidad del proyecto

La intensificación de la agricultura (evolución de sistemas de producción diversificados hacia monocultivos (solamente con invernaderos) y aumentación de utilización de productos químicos) podría tener impactos negativos (Fig.39):

- **económicos:** los precios de los productos frescos en Ecuador están muy variables. Si el precio del tomate riñón se cae, los productores intensivos de tomate riñón no podrían luchar: ellos no podrán pagar suyas deudas que hicieron en el fin de construir los invernaderos;

- **ambientales:** el monocultivo (de tomate riñón) en invernaderos es susceptible de acarrear plagas en el suelo (ej: nematodos). Además, la utilización de productos químicos podría provocar resistencias de las plantas y aumentación de nuevo de utilización de productos químicos. Así, los productores serán en un círculo vicioso:



Figure 39 Círculo vicioso de la intensificación de productos químicos dentro de los sistemas de producción

Por fin, la habilitación de las tierras están produciendo más productos. Sin embargo, los agricultores le gustaría evitar la especulación de los negociantes vendiendo directamente a los consumidores. El cantón de Pimampiro necesita más implementación de **circuitos cortos**.

Así, para evitar la aparición de estos problemas y mejorar los circuitos de comercialización, El proyecto “recuperación de las cangahuas” podría ensancharse y abrir una **cooperación con los ONGs** del sector de Pimampiro, trabajando sobre: la producción agroecología y la promoción de los circuitos cortos.

5.4. Evolución del proyecto

Un eventual cooperación, o al menos, un intercambio de conocimientos entre la prefectura de Imbabura y el ONG francesa Agrónomos y Veterinarios Sin Fronteras (AVSF) podría realizarse.

En efecto, el ONG trabajo, en el sector de Pimampiro, sobre la comercialización de productos a través los circuitos cortos. La metodología de AVSF se basa sobre el **trabajo asociativo** para la comercialización y la definición de los canales de comercialización corta (ferias solidarias, canastas, tiendas solidarias). AVSF realiza eso en el fin de vender con **ventaja comparativa y un acercamiento** desde el productor al consumidor.

Como ya existe una feria solidaria, en Pimampiro, todos los sábados organizado por la asociación “Tierra del sol” (117 miembros), la idea sería de crear **canastas o una tiendas de agricultores**. En efecto, es una de las preocupaciones de los productores pero faltan de conocimientos. La grande diversidad de los productos de Pimampiro (hortalizas, frutas) permitiría de responder a las demandas de los consumidores. Sin embargo, podría existir una dificultad a construir canastas completas por el falta de productos elaborados y cárnicos que no son producidos localmente (o no en cantidades suficiente). Así, las tiendas (campesinas o productos campesinas¹¹) parecerían el mejor medio de responder a la necesidad de los productores y de los consumidores. CAMARI, apoyada por el FEPP, es actualmente, en el país la, principal red de tiendas especializadas en la venta de productos campesinos. Sin embargo, a partir de la experiencia de AVSF y de los productores, las principales dificultades encontradas son:

- **falta de capital** para comprar los equipos necesarios para mantener la frescura de los productos impide el acopia de los mismos;
- la demanda de requisitos como el registro sanitario para cada producto puede ser un freno por el **tiempo que demora** (alrededor de 6 meses) y el costo que representa (1000\$/productor).

Además, AVSF promovió en Cayambe (una hora de Pimampiro) algunas técnicas agroecológicas junto a indígenas. Sin embargo, estas técnicas funcionan para agricultores no teniendo pocas superficies de terrenos y produciendo para auto consumir. En Pimampiro, los productores tecnificados se destina a una producción en masa. La idea no sería de reproducir exactamente las técnicas que promovieron AVSF, pero de adaptar las, a los agricultores de Pimampiro.

¹¹ **Las tiendas campesinas** se diferencian de las tiendas de productos campesinos : las primeras son tiendas de las organizaciones, administradas por ellas, donde se venden productos de sus socios. Los márgenes que tienen en la compra – venta de los productos les permiten sostener el punto de equilibrio y una mínima ganancia para el funcionamiento de la tienda (AVSF, 2013). Las **tiendas especializadas en productos campesinos** por otro lado pertenecen a instituciones privadas con o sin fines de lucro que se especializan en la venta de productos adquiridos a los propios productores (individuales o asociados) con una visión de comercio solidario (AVSF, CIALCO, 2010).

Conclusion

Hoy en día, la recuperación de las cangahuas han traído **muchos beneficios por los agricultores**: aumentación de los ingresos monetarios gracia a la aumentación de los productos; mejoramiento de la calidad de los terrenos; facilidad para trabajar (con terrenos ubicados a menos altitud).

El futuro de la conservación de los páramos de Pimampiro, dependerá de cada actor. En 2015, el punto el más alto censo donde se hacía agricultura alcanzía 2800 m.s.n.m. En comparación a otras regiones de la sierra ecuatoriana (donde, en treinta anos, los agricultores subieron, hasta 3500 m.s.n.m, a causa de la presión demográfica), suponemos que, **sin implementación del proyecto de recuperación de las cangahuas en Pimampiro, los páramos habrían puesto estar cultivados de manera más importante.**

En conclusión, si los productores de Pimampiro teniendo cangahuas, siguen participando al proyecto de recuperación de las cangahuas, los **páramos quedaran protegidos**, la **producción agropecuaria aumentara** gracia al mejoramiento de la calidad de los suelos y, a largo plazo, permitiría el **retorno de los jóvenes** en los campos.

Sin embargo, esta modificación ambiental, económica y social, del sector de Pimampiro, se debe **acompañar** de una implementación ambiental (sistemas anti erosivos, practicas de abono verde), económica (circuitos cortos) y social (protección a los químicos). Este acompañamiento podría seguir con la prefectura de Imbabura, pero también con otras instituciones (ONG).

Annexas

Anexa 1

Guía de entrevista (CANTON PIMAMPIRO)

- 1) **Objetivo:** realizar un diagnostico sobre los sistemas de producción sobre cangahuas habilitadas en el cantón Pimampiro para mejorar este proceso
- 2) **Plan** de la entrevista
 - Informaciones sobre usted, la familia
 - Conservación de las cangahuas (cultivos, ganadería, técnicas, fertilización, plagas y enfermedades)
 - Manejo de agua
- 3) **Conclusión** (preguntas y comentarios)

1. Informaciones generales sobre la familia

2. ¿Cuál es su **nombre**? (persona entrevistada)
3. ¿Cuál es el **estatuto** del terreno? : Propietario(P) Arrendatario(A) Otro(O)
4. ¿Cuál es la **superficie** cultivada de cangahua habilitada (m²)?
5. ¿Cuál es la **superficie total** (ha) ?
6. ¿ Cuántas personas **trabajan de manera permanente** en la finca?

	Persona que tomado la decisión de habilitar
¿Qué edad tiene esta persona?	
¿ Genero (F o M) ?	
Actividades (no agrícolas) que hace esta persona	

7. Conservación de la Cangahua

8. ¿ Usted **tiene**:

Invernadero (I)	Árboles frutales (AF)	Ciclos cortos (CC)	Otros (O)	Animales (A)

9. Cual fue el **primero cultivo** que hizo, en cangahuas habilitadas, después de la habilitación ?

10. ¿ Cuales son los **tipos de cultivos en I, AF, CC, O** ?

11. ¿Cómo **prepara** su suelo? (*mínima, cero, tractor , a mano, con yunta*)

(Observación) Cultivo a favor/en contra de la pendiente (*curvas de niveles, recto, terrazas*) ?

12. ¿Cultivos en **surcos/tablas/plano**?

13. ¿Usted hace **rotaciones**, queda **descansar la tierra** (barbecho) de año al otro? Si
 No (Si no pasa 12)

¿Cambio de cultivos y por qué?

14. ¿Usted tienes algunas técnicas/medios de conservación de suelos como (bloques de Cangahuas, Terrazas, labranza reducida, asociaciones de cultivos, uso de barreras, uso de Pencos, protecciones biofísicas, otros ...)

15. ¿El **destino de los cultivos**: Autoconsumo y/o venta ?

Si venta: a **quién y donde** (parroquia Pimampiro, canton Pimampiro, Ibarra, Quito, Columbia ?)

Si autoconsumo: qué tipo de **cultivos**?

16. ¿Usted esta integrado en **algún grupo organizado** (cooperativa, grupo social y rural ...)

17. ¿Cuáles son los **productos los más rentable** ?

18. ¿Cuáles son los **procesos** que **cuestan el más** ? (herbicidas, insecticidas, fertilización, riego, mano de obra...)

Tipo de fertilización

19. ¿Utiliza tipo de abonos **orgánica o químicos** o mixta ?

Si **orgánica**: qué tipo de abono (residuos de cultivos, abono de animales, compost)?

Si **químico**: qué tipo de abono (nombre del químico)?

20. ¿ Donde **vienen** los abonos (comprados fuera o fabricados en la finca) ?

21. Cuáles son **los cultivos** que necesitan más abonos?

22. Si hay **animales** (cuyes, pollos, vacas)

Sistema crianza (tipos animales)			
Numero			
Uso (carne – leche – trabajo con el arado – producción de abono orgánico)			
Destino productos carne, leche, excrementos (autoconsumo + comercialización)			
Alimentación (forrajes interior o exterior – pastos – sistema forestal)			
Problemas			

Control contra las plagas y enfermedades

23. ¿ Que **plagas o enfermedades** usted tiene en sus cultivos?

24. ¿ Cuales son las **soluciones** (fongicidas, biol...) para luchar contra las plagas y enfermedades?

Si fungicidas: cuál es el nombre?

3. Comprensión del calendario agrícola

25. ¿Dónde **vienen las semillas** (*propias, certificadas, mejoradas*) ?
26. ¿A qué época se necesitan más **mano de obra** (*sembrar, cosechar, vender*)?
27. ¿Cual es la **origen** de la mano de obra? (*fuera, familia*)
28. Quien se ocupa de la parte **producción** (*sembrar, cosechar, deshierbar, fertilizar ...*)?
Quien se ocupa de **vender** la producción?
Quien se ocupa de **comprar** semillas, fertilizante, abono?

¿**Problemas** sociales encontradas (*falta de mano de obra, jóvenes que salan en la ciudad ...*) ?

4. Manejo de agua

29. ¿Cuál es el **tipo de sistema**? (*(micro)aspersión, inundación o surco, goteo, aspersión con rociadores, etc*)
30. ¿Usted tiene un sistema de **estanques** del agua ? (*estanques, reservorios ...*)
31. ¿Cuales son los **problemas con el riego** (*falta de agua, falta de dinero para poner otro sistema ...*) ?

5. Zonas con recuperación anterior (manual, servicio...)

32. ¿Usted tiene terrenos fueron **recuperados de manera** manual? Si No
Si es que si: Cual fue la manera y que tal la **recuperación**?

33. ¿**Usos** ? (*nada, pastoreo extensivo, arboles, pencos... etc*)

34. Informaciones generales

35. ¿Como usted podría cualificar el **precio** de la habilitación?

Bajo: no impacto de ningún manera la familia; **Intermedio:** después la habilitación había impactos negativos durante menos de 1 ano; **Alto:** desde la habilitación, hay impactos negativos

36. Cuáles son los **ventajas** de la habilitación de las cangahuas para usted?

37. ¿Cómo usted puede cualificar la **pendiente** de la mayoría de los terrenos con cangahuas habilitadas?

Debila: no hay ningún problemas de erosión; **intermedia:** usted tiene poquito problemas de erosión; **alta:** usted tiene mucho problemas de erosión

38. ¿ Usted tiene algún **pregunta** o necesita una información?

39. Informaciones por el entrevistador

Nombre del encuestador

Cantón

Parroquia

Comunidad

Coord. GPS

40. Informaciones historia agraria de Pimampiro

¿Cómo es el **clima** de Pimampiro (*repartición de las épocas de lluvia, sequía, temperatura...*)?

¿Cómo está distribuida la **tierra** aquí?

¿Cuál es la **diferencia** entre hoy y antes para hacer agricultura en la región?

¿Hace cuanto tiempo que la gente tiene **invernaderos**?

¿Cuáles fueron los **tipos de cultivos antiguamente** ?

¿Cómo es la **producción** hoy de día (*mejor, peor ...*)?

¿Generalmente, como se hace la **repartición del trabajo agropecuaria** dentro de una familia (mujeres, hombres, niños) ?

¿Había una **evolución** , **después la habilitación de las tierras, del número de personas** que trabajan en la finca?

¿Usted ha escuchado de la **salvia guardia**? Como le parece?

Anexa 2

Informe del intercambio de conocimientos del 28 de julio 2015

Bibliografía

Subsecretaria de información e investigación, dirección de información (2010). Análisis geográfico de la Hacienda San José.

Pilar Cornejo de Grunauer. M., Zorilla.D., Bermudez.N., Estacio J., Arrazola.I., Carrera F., Ayala.C., Narvaez.N, Bermeo.R., Yopez.F., Cisne de Feria.M., Llerena.F. (2013). "Proyecto análisis de vulnerabilidades a nivel municipal" Perfil territorial canton San Miguel de Ibarra.

Sanchez Pila.F.E. (2009). Caracterización de los sistemas agroecológicos que incluyen estrategias de agricultura de cobertura en las localidades que constituyen la zona de acción de la red macrena, aplicando la metodología para evaluación de sistemas de manejo incorporando indicadores de sustentabilidad (MESMIS).

Cid Failde.M., Aguilar.C.F. (2005). Agenda 21, Imbabura, Plan de desarrollo local sostenible para la provincia de Imbabura.

Galo Manrique.Mtr., Rosero.P. (2011). Riesgos por erosión en la provincia de Imbabura.

Universidad Central del Norte. Diagnostico situacional de Pimampiro.

Torres. A.A.P.SRTA. (2008). Plan de desarrollo turístico del cantón San Miguel de Urququi, provincia de Imbabura.

Da Costa.M., (2014). Sistematización de producción de experiencias agroecológicas en cangahuas habilitadas en el norte de la sierra ecuatoriana, cantón Cayambe.

(2002). Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de Imbabura.

Zebrowski.C. (1996). Los suelos con cangahuas en el Ecuador.

Betancourt.A., Antonio.L. (2014). Estudio de impacto ambiental de la ejecución del proyecto de agua para riego y consumo humano del canton Pimampiro, primera fase.

Moscoso Guerra.M.A., (2009). Manual de diseño de sistemas de riego a gravedad y por aspersión.

Abad Duenas.L.A., (2007). Propuesta para la promoción de deportes de aventura utilizando los recursos naturales del caton Pimampiro y comunidades aledañas. Provincia de Imbabura.

Rivas.J.A., Corea.M.M., Rodas E.T., Mejia.M.S., Azurdia.O.A. (1992) .Estudio de suelos en las áreas semiáridas de la región del Trifinio (Guatemala).

Lacroix.P. (2013). Sistemas alternativos de comercialización asociativa para la seguridad de las familias campesinas y la soberanía alimentaria en los territorios andinos.

(2014). Guía de cultivo de cebada en la prefectura Imbabura

Sitiografía

<http://es.climate-data.org/location/719869/>

http://www.lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101761669#.VVC9h_I_Oko

<https://jloreortiz.wordpress.com/lo-mejor-de-la-semana/tomate-rinon-desde-pimampiro/>

<http://www.ambagro.com/insecticida/olate.pdf>

<http://repository.unm.edu/bitstream/handle/1928/11199/EI%20cultivo%20de%20tomate%20ri%C3%B1%C3%B3n%20en%20invernadero.pdf>

<http://www.ecured.cu/>

<http://gipcitricos.ivia.es/area/plagas-principales/tetraniquidos/arana-roja>

<http://www.agrologica.es/informacion-plaga/mosquito-verde-empoasca-spp/>