

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMIA

EXAMEN PROFESIONAL



**“DESARROLLO DE INDICADORES DE LA ACTIVIDAD
AGROPECUARIA EN LA SUBCUENCA DE CERRITAMBO, DISTRITO
DE SUYKUTAMBO, PROVINCIA DE ESPINAR – CUSCO”**

Presentado por:

GLADYS ACUÑA AZARTE

Trabajo Monográfico para optar el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Lima - Perú

2017

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMIA

TITULACIÓN
EXAMEN PROFESIONAL 2017

Los Miembros del Jurado, luego de someter a la Bachiller GLADYS ACUÑA AZARTE a los respectivos exámenes y haber cumplido con presentar el Trabajo Monográfico titulado: “DESARROLLO DE INDICADORES DE LA ACTIVIDAD AGROPECUARIA EN LA SUBCUENCA DE CERRITAMBO, DISTRITO DE SUYKUTAMBO, PROVINCIA DE ESPINAR – CUSCO”, lo declaramos:

A P R O B A D O

.....
Ing. Mg. Sc. Enrique Aguilar Castellanos
PRESIDENTE

.....
Dr. Javier Arias Carbajal
MIEMBRO

.....
Ing. Mg. Sc. Susana Patricia Rodríguez Quispe
ASESORA

LIMA - PERU

2017

Dedicatoria

A Daniel A., Daniel C., a mis padres Anastasio y Zenobia, y a la Sra.
Esmeralda,
por su paciencia y apoyo incondicional.

A mis hermanos: Sixto, Delia, Julia, Martin, Nancy, Maritza, Magally y Vladimir,
por impulsarme a concluir esta etapa de mi educación.

AGRADECIMIENTOS

- A la Ing. Mg. Sc. Susana Patricia Rodríguez Quispe, por su incondicional orientación y valioso apoyo en el desarrollo del presente trabajo de investigación no experimental.

INDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
	2.1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	3
	2.1.1. Ubicación geográfica	3
	2.1.2. Extensión.....	3
	2.2 VÍAS DE COMUNICACIÓN Y ACCESO	5
	2.3 ÁREA BENEFICIADA POR EL ESTUDIO	6
	2.4 TENENCIA Y ESTRATIFICACIÓN DE LA PROPIEDAD	6
	2.5 RECURSOS NATURALES DISPONIBLES.....	9
	2.5.1. Dimensión territorial.....	9
	2.6 CARACTERÍSTICAS AGROECONÓMICAS	20
	2.6.1 Producción Agrícola y Pecuaria actual	20
	2.6.2 Unidades agrícolas.....	22
III.	DESARROLLO DE INDICADORES AGROPECUARIOS.....	23
	3.1 SISTEMAS AGROPECUARIOS	23
	3.1.1 Caracterización de los sistemas agropecuarios.....	24
	3.2 INDICADORES	25
	3.3 DESCRIPCIÓN DE METODOLOGÍAS.....	27
	3.4 INDICADOR: USO ACTUAL DE LA TIERRA	28
	3.5 INDICADOR: EVOLUCIÓN DEL PATRÓN DE CULTIVOS	32
	3.6 INDICADOR: FACTORES CONDICIONANTES DE LA CÉDULA DE CULTIVOS.....	33
	3.7 INDICADOR: DESTINO DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA.....	41
	3.7.1 Consumo humano	41
	3.7.2 Sistema de comercialización	42
	3.7.3 Disponibilidad de agua y costo del agua	43
	3.8 INDICADOR: ESTACIONALIDAD DE SIEMBRAS Y COSECHAS	44
	3.9 INDICADOR: NIVEL TECNOLÓGICO	45
	3.10 INDICADOR: PRODUCCIÓN DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS	47
	3.10.1 Superficie cultivada	47
	3.10.2 Rendimientos.....	47
	3.10.3 Precio en chacra de los productos.	48
	3.11 INDICADOR: ÍNDICES TÉCNICOS DE UTILIZACIÓN DE RECURSOS.....	49
	3.12 INDICADORES ECONÓMICOS DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA ACTUAL..	52

3.13 INDICADORES DE LA PRODUCCIÓN PECUARIA	54
3.14 INDICADORES DE MERCADO: PRECIOS Y FINANCIAMIENTOS	62
IV. CONCLUSIONES	69
V. RECOMENDACIONES	70
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	71

INDICE DE TABLAS

Tabla 01: Ruta: Lima-Espinar-Suykutambo.....	06
Tabla 02: Área de intervención del proyecto.....	08
Tabla 03: Área de intervención del proyecto.....	11
Tabla 04: Superficie de territorial.....	13
Tabla 05: resumen del uso actual de las tierras en la comunidad de Cerritambo.....	29
Tabla 06: Tamaño de las unidades agrícolas en la comunidad de Cerritambo.....	30
Tabla 07: Superficie agrícola actual en la comunidad de Cerritambo.....	31
Tabla 08: Superficie agrícola bajo lluvia y con embalse en Cerritambo.....	31
Tabla 09: Rendimiento de la producción agrícola a nivel de distrito Campaña Agrícola: 2014– 2015.....	32
Tabla 10: Cedula de cultivos actual sin proyecto en la comunidad de Cerritambo.....	36
Tabla 11: Cedula de cultivo con proyecto en la comunidad de Cerritambo.....	40
Tabla 12: Kc. De cultivos especies forrajeras planteados en el proyecto.....	40
Tabla 13: Calendario de siembras en el área del proyecto.....	44
Tabla 14: Calendario de cosecha en el área del proyecto.....	44
Tabla 15: Superficie cultivada actual.....	47
Tabla 16: Rendimientos de cultivos.....	48
Tabla 17: Precio en chacra de los diferentes cultivos Campaña 2007 – 2015.....	49
Tabla 18: Precio de los principales fertilizantes.....	50
Tabla 19: Precio de los principales fungicidas.....	51
Tabla 20: Precio de los principales insecticidas.....	51
Tabla 21: Precio de los principales herbicidas.....	52
Tabla 22: Volumen de producción actual de los principales cultivos.....	52
Tabla 23: Valor bruto de producción actual de los principales cultivo.....	53
Tabla 24: Costo total actual de producción de los principales cultivos.....	53
Tabla 25: Valor neto actual de producción de los cultivos.....	53
Tabla 26: Producción Pecuaria Extensiva Según Especies y Productos.....	57
Tabla 27: Población pecuaria en el distrito de Suykutambo.....	59
Tabla 28: Evolución de la producción, superficie cosechada y rendimiento nacional de Papa.....	63
Tabla 29: Producción Nacional de Quinoa Periodo 1980 – 1998.....	64
Tabla 30: Superficie cosechada, producción actual y rendimiento de quinua por Regiones. Promedio de 16 años.....	65

INDICE DE FOTOS

Foto 1: Vista panorámica de presencia de reservorios diseñados con geomembrana.....	34
Foto 2: Vista panorámica de presencia de cultivos de Rye grass en la comunidad de Cerritambo.....	35
Foto 3: Vista panorámica de la presencia de cultivos de pastos asociados en la Comunidad de Cerritambo.....	35
Foto 4: Vista panorámica de la presencia de cultivos de pastos asociados en la Comunidad de Cerritambo.....	36
Foto 5: Instalación de áreas demostrativas de pastos asociados.....	37
Foto 6: Instalación del forraje de phalaris en el ámbito del proyecto.....	38
Foto 7: Vista panorámica del pleno desarrollo de la avena forrajera en el ámbito del Proyecto.....	38
Foto 8: Características del desarrollo de la avena forrajera.....	39
Foto 9: Vista panorámica del pleno desarrollo de la avena forrajera en el ámbito del proyecto.....	39
Foto 10: Vista panorámica del pleno desarrollo del rye grass en el ámbito del proyecto.....	58
Foto 11: Vista panorámica del pleno desarrollo de la avena forrajera en el ámbito del proyecto.....	58
Foto 12: Vista panorámica del pastoreo del ganado vacuno en los pastos naturales en el ámbito del proyecto.....	59

RESUMEN

La ubicación política del área de estudio es en la Subcuenca Cerritambo, parte alta, donde su extensión territorial en total se emplaza en el distrito de Suykutambo, provincia de Espinar, al sur del departamento de Cusco. La extensión superficial de la subcuenca es 76 Km² y del área de aprovechamiento hídrico es 6 Km² (Municipalidad de Espinar, 2009).

En esta zona los riesgos climáticos están referidos principalmente a la presencia de heladas y sequías. La humedad relativa muestra gran regularidad en su distribución a través del año, teniendo los valores más altos en la temporada de “lluvias” y los más bajos en temporada “seca”. En general, se considera al distrito como seco, con un promedio de 73% de humedad relativa variando entre 58% y 88%. La precipitación se encuentra en un rango de 750 a 1000 mm anuales, presenta una precipitación total anual de 950 mm las mismas que responden a una estimación promedio desde las épocas de mayor incidencia (SENAMHI, 2010).

El objetivo principal del presente estudio fue evaluar los indicadores básicos para cuantificar la situación actual e importancia de la actividad agropecuaria en la comunidad de Cerritambo distrito de Suykutambo en la provincia de Espinar – Cusco; también se cuenta con información de la disponibilidad y aprovechamiento de los recursos naturales (agua, suelo, y clima); disponibilidad y uso de insumos y servicios básicos para la producción (crédito, asistencia técnica, mano de obra, semilla, fertilizantes, insecticidas y fungicidas); estratificación de la tenencia, tipo de explotación existente, nivel tecnológico de conducción de cultivos y crianza de ganado, niveles de producción y productividad de la actividad agropecuaria, servicios de apoyo a la producción y comercialización de productos, insumos; asistencia técnica y financiera. Se aplicó la metodología Desarrollo de Tecnología Participativa, que nos permitió la participación interactiva con los involucrados directos a través de encuestas, charlas y talleres.

Se logró determinar los sistemas productivos y la calidad de vida de las familias inmersas en el estudio, visualizando desde el punto de vista ambiental, social, agroeconómico de la subcuenca Cerritambo.

I. INTRODUCCIÓN

La cuenca es una unidad natural hidrológica y geofísica, con límites definidos que facilitan la planificación y el aprovechamiento de sus recursos (Llerena 1996). En la cuenca hidrográfica interactúan y se interrelacionan variables biofísicas y socioeconómicas, donde las personas y sus organizaciones comparten el territorio, sus identidades, tradiciones y culturas (Faustino et ál. 2006; Llerena 1996).

Para la gestión sostenible del territorio definido por una cuenca es fundamental, la conservación y el manejo racional del agua y otros recursos naturales, a la vez que se satisfacen los objetivos de mejorar la calidad y nivel de vida de las poblaciones que lo habitan y alcanzar la equidad social (Romero 2008).

La subcuenca Cerritambo constituye la principal unidad territorial donde el agua, proveniente del ciclo hidrológico, es captada, almacenada y disponible como oferta de agua. Existen pequeños sistemas rústicos de riego, que no son utilizados adecuadamente por falta de capacitación, tanto en riego, manejo de cultivos y comercialización. El riego se realiza por gravedad, con canales rústicos.

El presente estudio, tiene como objetivo determinar los indicadores básicos para cuantificar la situación actual e importancia de la actividad agropecuaria en la Comunidad de Cerritambo; en los Sectores de la margen derecha y margen izquierda de la Quebrada Cerritambo; tales como: margen derecha (Calca, Cavituni, Pacco Warmy – Pilloni, Jaratira, Warmy Llacta y Ananocca) y margen izquierdo (Yurac Cancha, Monja Central, Tika, Sorapampa y Antapuncu) en el distrito Suykutambo, disponibilidad y aprovechamiento de los recursos naturales (agua, suelo, y clima); disponibilidad y uso de insumos y servicios básicos para la producción (crédito, asistencia técnica, mano de obra, semilla, fertilizantes, insecticidas y fungicidas).

La comunidad Cerritambo se caracteriza porque su población se sostiene mediante la actividad agrícola y pecuaria. La actividad de más importancia y potencial, con impacto directo en la economía de las familias, es la actividad pecuaria. Esta se encuentra estancada por falta de disponibilidad de recurso hídrico, que generaría más áreas de cultivos agrícolas, lo cual incidiría consecuentemente en el crecimiento de la actividad agrícola y

pecuaria. Actualmente el distrito de Suykutambo, al cual pertenece Cerritambo, está considerado como un distrito en extrema pobreza.

Asimismo, este estudio se orienta a determinar la situación actual del valle, en lo que se refiere a la estratificación de tenencia de la tierra, tipo de explotación existente, nivel tecnológico de conducción de cultivos y crianza de ganado, niveles de producción y productividad de la actividad agropecuaria, servicios de apoyo a la producción y comercialización de productos, insumos; asistencia técnica y financiera.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

La provincia de Espinar se ubica en la región Cusco y es una de las trece provincias que la conforman; asimismo, está dividida en ocho distritos: Yauri, Condoroma, Coporaque, Ocoruro, Pallpata, Pichigua, **Suykutambo** y Alto Pichigua, siendo Yauri su capital. Limita al norte con la provincia de Canas, al este con Puno, al sur con Arequipa y al oeste con la provincia de Chumbivilcas. Esta provincia cusqueña fue creada por la Ley N° 2542 el 17 de noviembre de 1917, se encuentra sobre los 4000 msnm, tiene una extensión de 5 311.09 km² y se sitúa en una zona frígida por lo cual sus temperaturas medias oscilan entre 8.6 °C y 7.2 °C (Municipalidad de Espinar, 2009).

2.1.1. Ubicación geográfica

La ubicación política del área de estudio, en adelante denominada como Subcuenca Cerritambo, parte alta, su extensión territorial en total (100%) se emplaza en el distrito de Suykutambo, provincia de Espinar y se encuentra al sur del departamento de Cusco, está ubicado entre las coordenadas UTM 0228321E, 8376198N; a una altitud de 4496 msnm, latitud sur de 14°59'48" a 15°5'48" y longitud oeste de 71°24' a 71°6'. **La extensión superficial de la Subcuenca es 76 Km² y del área de aprovechamiento hídrico es 6 Km²** (Gobierno Regional de Cusco, 2012).

Hidrográficamente, el río Cerritambo desemboca por su margen derecho al río Cayomani y agua más abajo toma el nombre del Río Apurímac, éste vierte sus aguas hacia el sistema hidrográfico del Atlántico (Gobierno Regional de Cusco, 2012).

2.1.2. Extensión

La extensión del distrito de Suykutambo es de 652.13 Km². Cuenta con tres comunidades (Cerritambo, Chaupimayo y Echocollo), y 107 son sus principales caseríos, sectores y fundos; de los cuales los sectores que serán beneficiados son once y están divididos en dos márgenes; margen derecha comprendida por seis caseríos (Calca, Cavituni, Pacco Warmy-Pilloni, Jaratira, Warmy Llacta y Ananocca) y margen izquierda por cinco caseríos (Yurac Cancha, Monja Central, Tika, Sorapampa y Antapuncu) de la quebrada Cerritambo.

El distrito de Suykutambo limita por el norte con el distrito de Coporaque, por el sur y oeste con el distrito de Caylloma; y por el este con el distrito de Tisco. Los centros poblados aledaños al área de aprovechamiento hídrico del río Cerritambo son: Cacamayo, Puro Puro y Ccallcca. La capital del distrito de Suykutambo tiene el mismo nombre.

La cuenca es una unidad natural hidrológica y geofísica, con límites definidos que facilitan la planificación y el aprovechamiento de sus recursos (Llerena, 1996). En la cuenca hidrográfica interactúan y se interrelacionan variables biofísicas y socioeconómicas, donde las personas y sus organizaciones comparten el territorio, sus identidades, tradiciones y culturas (Faustino et ál. 2006; Llerena 1996).

En una cuenca el agua se convierte en fuente de vida para las poblaciones que la habitan, y puede ser también una fuente de riesgo en situaciones extremas. Las personas que viven en el territorio delimitado por una cuenca se interrelacionan entre ellas, independientemente de la división político-administrativa, dada su estrecha relación con el agua como recurso común, así como vías de acceso y la necesidad de enfrentar los mismos riesgos (CEPAL 1994). En la figura 1 se muestra la ubicación geográfica de la subcuenca Cerritambo.

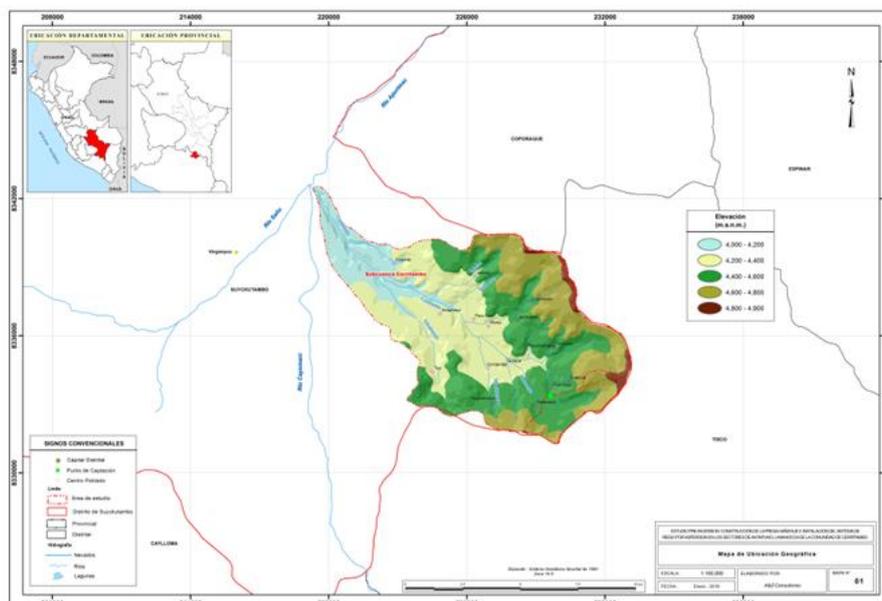


Figura N°1: Mapa de ubicación Geográfico de la subcuenca Cerritambo

Fuente: A & Z Consultores (2016).

El distrito, cuenta con recursos hídricos, que en su mayoría son provenientes de las lagunas, ríos, arroyos, puquiales y/o manantiales y precipitaciones fluviales, que por la misma morfología hace que Suykutambo tenga estos recursos, de la subcuenca Cerritambo; las características hidrográficas de los ríos muestran que tienen un comportamiento estacional bien definido, abundante en la temporada de avenidas (86% del caudal) y de bajo a escaso en el periodo de estiaje (14% del caudal) (Gobierno Regional de Cusco, 2012).

2.2 VÍAS DE COMUNICACIÓN Y ACCESO

Es importante hacer notar que la cantidad de carretera asfaltada del total de vías de la provincia de Espinar; es muy exigua, representa apenas el 3.7%. Una característica importante de la provincia, es que las carreteras afirmadas llegan a 40% del total de vías y estas se encuentran en buen estado de transitabilidad. Sin embargo, lo preocupante es que las carreteras con superficie de rodadura del tipo “sin afirmar” y trocha, alcanzan al 57% de las carreteras de la provincia, lo que dificulta los accesos, principalmente a las áreas rurales y centros poblados comunales diseminados en todo el territorio.

Para llegar al distrito de Suykutambo, tomando como punto de partida la ciudad de Lima se hace a través de la vía asfaltada Panamericana Sur hasta la ciudad de Espinar, pasando por la ciudad de Sicuani; y desde la ciudad de Espinar hasta el distrito de Suykutambo es por carretera afirmada. Asimismo para llegar a la comunidad de Cerritambo es por carretera afirmada. Mientras el acceso a la comunidad de Cerritambo y otros sectores tales como: margen derecha (Calca, Cavituni, Pacco Warmy-Pilloni, Jaratira, Warmy Llacta y Ananocca) y margen izquierdo (Yurac Cancha, Monja Central, Tika, Sorapampa y Antapuncu) de la subcuenca Cerritambo, es por trocha carrozable (Gobierno Regional de Cusco, 2012). Ver cuadro 1.

Tabla 1: Lima – Espinar – Cerritambo - Antapunco.

TRAMO	DISTANCIA (Km)	TIEMPO	TIPO DE CARRETERA	MEDIO DE TRANSPORTE
Lima – Abancay	881	16 horas	Asfaltado	Ómnibus
Abancay – Cusco	194	4 horas	Asfaltado	Ómnibus
Cusco – Sicuani	139	3 horas	Asfaltado	Ómnibus
Sicuani – Espinar	101	2 horas	Asfaltado	Ómnibus
Espinar – Suykutambo	60	1 horas	Afirmado	Combi
Suykutambo – Cerritambo	120	2 horas	Afirmado	Combi
Cerritambo – Antapunco	10	10 minutos	Trocha	Particular

Fuente: Consultores A&Z.

2.3 ÁREA BENEFICIADA POR EL ESTUDIO

El área a ser beneficiada comprende tierras bajo riego y de secano que se dedican a la agricultura en la Región Cusco, Provincia de Espinar en el distrito de Suykutambo, en la comunidad de Cerritambo, las zonas de las áreas de cultivo están entre los 4325 msnm; los sectores de margen derecha (Calca, Cavituni, Pacco Warmy-Pilloni, Jaratira, Warmy Llacta y Ananocca) y margen izquierdo (Yurac Cancha, Monja Central, Tika, Sorapampa y Antapunco). En total 353 hectáreas, los lugares que serán beneficiados por el proyecto, están comprendidos dentro de la Subcuenca del río Cerritambo, comprendida entre los 4496 msnm, donde se encuentra el punto de captación (A&Z Consultores, 2016).

2.4 TENENCIA Y ESTRATIFICACIÓN DE LA PROPIEDAD

Se ha llevado a cabo un lento proceso de parcelación de las tierras que tiene distintos grados de avance en las diferentes comunidades, tanto en los terrenos agrícolas como en los ganaderos (Valdivia, *et al.*, 2012).

En la actualidad en ninguna de las comunidades analizadas existen terrenos comunales agropecuarios de uso colectivo, tal como solía hacerse hasta inicios de la década de 1990. Este proceso se acerca mucho a lo que Blench (2001) denomina un «sistema cerrado de ganadería extensiva».

Si bien la comunidad sigue siendo la propietaria formal de todas las tierras de la comunidad, en la práctica se ha llevado a cabo una parcelación y las tierras se manejan ahora individualmente. El acceso a las tierras de la comunidad se da sobre la base de la herencia, y, en menor medida, por compra de familias que migraron, empero, siempre con la aprobación de la asamblea comunal. La participación en el cumplimiento de deberes y

obligaciones continúa por el uso y acceso a recursos colectivos, aunque con ciertas limitaciones. Los pobladores se consideran poseedores y usufructuarios pero están barajando la posibilidad de la formalización. Las formas de ocupación y el uso de tierras se pueden dar en varias formas, de acuerdo con el arreglo realizado entre las familias (Valdivia, *et al.*, 2012).

En general, el régimen de parcelación más extendido es el de terrenos otorgados por la comunidad a poseionarios o usufructuarios individuales. Sin embargo, en ningún caso este régimen ha implicado la formalización de la propiedad individual bajo el sistema de titulación de tierras estatal. En las comunidades también se presenta la figura del alquiler temporal tanto de terrenos de cultivo como de pastizales. Este alquiler puede ser monetario o de acuerdo a la asignación de una fracción de la cosecha total para el dueño del terreno (Valdivia, *et al.*, 2012).

Actualmente la tenencia o explotación de las parcelas en el distrito de Suykutambo, en la comunidad de Cerritambo, la tenencia de las tierras es realizada por cada propietario que tienen la categoría de ser poseionarios, cada unidad familiar posee más de una parcela en la influencia de diferentes formas y sistemas de riego, tomando decisiones familiares en la conducción de sus predios (A&Z Consultores, 2016).

a. Tamaño y Tenencia de la Tierra

El territorio tiene tres tipos de pendiente: suelos llanos (pampas), suelos moderadamente elevados (*qhataniray*) y suelos empinados (*sayaq qhata*); la mayoría de las comunidades tienen suelos con pendiente moderadamente elevada y suelos llanos. Es en estos últimos en donde normalmente se encuentran las parcelas agrícolas. Cada una de estas comunidades abarca una extensión mayor a las 10000 ha, que se encuentran distribuidas a su vez en subsectores. En cada una de estas comunidades vive un promedio de 800 familias nucleares que conforman una población de aproximadamente 4500 habitantes. Su territorio se ubica entre los 3950 y los 5800 msnm (Valdivia, *et al.*, 2012).

Como se ha mencionado anteriormente, el ámbito del proyecto abarca las zonas agrícolas de la comunidad de Cerritambo; los beneficiarios directos (son los sectores de margen derecha (Calca, Cavituni, Pacco Warmy-Pilloni, Jaratira, Warmy Llacta y Ananocca) y margen izquierdo (Yurac Cancha, Monja Central, Tika, Sorapampa y Antapuncu); y los

beneficiarios indirectos son las comunidades aledañas, ubicados en el distrito de Suykutambo de la provincia de Espinar, razón por lo cual, las instituciones oficiales como el Programa de Formalización de Derechos de Uso de Agua – PROFODUA, INEI, COFOPRI, no disponen de información básica oficial (Consultores A&Z, 2016).

De esta manera, se realizó trabajo de campo, en el cual se realizaron encuestas a los beneficiarios de la zona del proyecto, de un total de 244 beneficiarios, el 80% del total de beneficiarios, para determinar un tamaño de muestra representativa y esto consta de 194 encuestas realizadas, para la población involucrada en el proyecto.

En la tabla 2 se muestra el número de parcelas bajo riego y seco en ambas márgenes de la subcuenca Cerritambo.

Tabla 2: Proporción de parcelas bajo riego y seco en márgenes de la Subcuenca Cerritambo.

Número de parcelas en el área del estudio							Total parcelas
Comunidad de Cerritambo	Sectores Margen Derecha			Sectores Margen Izquierdo			
	Bajo riego	En seco	Total	Bajo riego	En seco	Total	
Hectáreas (has)	6.0	13.10	19.10	10.00	75.90	85.90	105.00
TOTAL			19.10			85.90	

Fuente: Consultores A&Z, 2016.

- **Sector bajo riego:** se dice a los cultivos sembrados a partir del mes de mayo que es la segunda campaña y/o temporada de estiaje, para aprovechar el agua de los reservorios hechas con geo membranas (proyecto de la Municipalidad de Espinar, 2009).
- **Sector en seco:** se dice a los cultivos sembrados a partir de los meses de setiembre – noviembre que es la primera campaña y/o temporada de avenidas, para aprovechar la temporada de lluvias (Consultores A&Z, 2016).

Los resultados obtenidos la tabla precedente, toma en cuenta los siguientes criterios:

- El estudio considera beneficiar a 214 ha.
- Aproximadamente el 100 % de la superficie, es de seco.
- De la distribución efectuada por modalidad de riego (seco y gravedad), de igual forma se procede a la distribución de parcelas para cada sector.

- Los criterios antes indicados, además de las fuentes mencionadas, considera aspectos técnicos vinculantes del estudio Agrologico, elaborado para el mismo propósito (Consultores A&Z, 2016).

Los resultados obtenidos, fueron los siguientes:

El 100% de parcelas, se concentran en extensiones de 1 a 120 hectáreas situación muy típica en la zona de estudio, específicamente en zona de altura, por encima de los 3900 msnm, donde las condiciones orográficas, características geográficas y servicios básicos son muy limitados y los niveles de pobreza son muy agudos. Los niveles de producción sostienen economías de autoconsumo y subsistencia (Consultores A&Z, 2016).

Esta situación de fraccionamiento y dispersión de la tierra se debe a la ancestral y arraigada costumbre de hacer el reparto de tierras por herencia y el matrimonio. Los más jóvenes, mujeres, huérfanos y ancianos tienen menos oportunidades de acceso a la tierra.

De esta forma; la atomización y minifundización en las comunidades campesinas generan problemas para el normal desarrollo de la actividad agrícola (Consultores A&Z, 2016).

b. Organización de usuarios.

En el distrito existen comisiones de Regantes y Juntas de Usuarios que es la organización representativa de todos los usuarios de una misma fuente de agua (río, manante, quebradas, etc.), que tiene la responsabilidad de velar por la operación, mantenimiento y administración del sistema de riego y drenaje de su ámbito, procurando que se haga el uso eficiente de los recursos (Consultores A&Z, 2016).

2.5 RECURSOS NATURALES DISPONIBLES

2.5.1. Dimensión territorial.

El territorio altoandino es muy importante porque en él están ubicados las cabeceras de las cuencas de las cuencas hidrográficas a lo largo de 1800 Km de cadenas montañosas, proporcionando bienes y servicios ambientales de importancia económica, social y ecológica para el país, pues además de ser suministro de forraje para la ganadería brindan (Miller, 1994).

- Continúa provisión de agua en cantidad y calidad.
- Prevención de la erosión del suelo (regula el ciclo de nutrientes y energía).
- Almacenamiento de carbono atmosférico (controlan el calentamiento global).
- Hábitat de flora y fauna doméstica.
- Hábitat de plantas ornamentales y medicinales.
- Potencial de desarrollo eco turístico por sus paisajes asociados a glaciares.

Respecto al uso de la tierra, la información estadística disponible señala que de los 14 102000 hectáreas de tierras aptas para el pastoreo solo el 12% es apropiada para el pastoreo durante todo el año y el 88% debe ser de uso estacional si se quiere revertir los efectos del uso inadecuado de pastizales.

La superficie del distrito del de Suykutambo, provincia de Espinar, región Cusco tiene una extensión de 652.13 km² (Municipalidad de Espinar, 2009).

Geomorfología

Según CESEL Ingenieros (2010), el ámbito de estudio es considerado como en evolución, distinguiendo tres ambientes geomorfológicos las planicies, las montañas denudacionales, y las montañas estructurales.

En cuanto a la calidad del suelo, básicamente en toda el área de influencia directa e indirecta de Estudio, se delinea una (1) sola zona homogénea de producción, toda ubicada entre la Microcuenca del Río Cerritambo y la comunidad correspondiente de Cerritambo.

- Paisajes formado por planicies de superficie ondulada, coluvio – aluvial, sedimento in situ; definidas por áreas bastante extensas, suaves, pampas, hoyadas y planicies, muy pocos sectores en laderas y lomas onduladas con pendientes casi a nivel, ligeramente inclinadas (Municipalidad de Espinar, 2009).
- La parte baja caracterizada por una topografía llana comprendida entre los 3900 a 3970 msnm, y la zona alta, empinada entre los 4010 a 4700 msnm, en ambas predominan las praderas nativas
- La zona homogénea alta está constituido íntegramente por praderas naturales, utilizadas estacionalmente por un 40 % de los usuarios para el pastoreo “comunal” del ganado en época de estiaje (Municipalidad de Espinar, 2009).

El ámbito del proyecto se ubica en la zona homogénea baja, la cédula de cultivos

practicada en áreas pequeñas son papa nativa exclusivo para procesar el chuño, moraya y para el sancochado y/o cocido, quinua, cañihua, cebada, haba, avena forrajera y pastos asociados (dactyles, Rye grass y trebol rojo) (Consultores A&Z, 2016).

- La actividad ganadera con todas las limitaciones existentes, se desarrolla con mejores ventajas comparativas frente a la agricultura, particularmente el ganado vacuno, ovino y camélidos sudamericanos que tienen como sustento principal al potencial de pastos naturales (Municipalidad de Espinar, 2009).
- El uso de la tierra en Suykutambo; uso de la tierra puede ser determinada por diferentes métodos de evaluación de tierras, algunos basados sólo en criterios físicos, como el sistema de clasificación de tierras por capacidad de uso, llamado también de las 8 clases, y otros más recientes, que hacen consideraciones económicas y sociales (Consultores A&Z, 2016).
- El uso de la tierra se da sobre tierras agrícolas, pastos naturales, pajonales y otros tipos de tierra que precisa la entidad responsable en la siguiente tabla 3:

Tabla 3: Uso de la Tierra (ha)

Suykutambo	Tierras agrícolas	Pastos naturales	Otras clases de tierras	Total
65,213	6,639	49,272	9,307	65,213

Fuente: “Diagnóstico Integral y lineamientos de Desarrollo Sostenible de la Provincia de Espinar, 2005”
Tomado de: Imagen Satélite LANDSAT-1990. ONERN-1985

Muy a pesar de que la tierra con aptitud pastoreable representan el 52.33% del área provincial, actualmente se pastorea en el 83.99% del territorio, lo que significa que se vienen utilizando para estos fines suelos no aptos, con las consecuencias de depredación y erosión de las pasturas naturales como la erosión laminar de suelos, que se prevé pueden acentuar procesos erosivos a manera de cárcavas con pérdida de ingentes cantidades de suelos, y el consecuente empobrecimiento de la población rural (Municipalidad de Espinar, 2009).

Existe una diversidad de vida animal, limitada debido a las agrestes condiciones del clima y la altitud. Sin embargo la presencia de ríos en el área de estudio ayuda a diversificar la fauna local, observándose aves como: las “huallatas” (*Choephaga melanoptera*), “pato de puna”, “carpintero andino” (*Colaptes rupícola*), “jilguero” (*Chysomitris capilalis*), el “aguilucho cordillerano” (*Buteo poecilochrous*), “gorrión” (*Zonotrichia capensis*) y “perdiz serrana” (*Notoprocta pentlandii*). También es notoria la presencia de mamíferos

como la vizcacha y algunos ratones. Por referencias de los pobladores se sabe de la presencia común de zorros, tarucas (*Hippocamelus antisensio*), especie vulnerable y ocasionalmente especies casi amenazadas: Vicuña (*Vicugna vicugna*), puma (*Puma Concolor*). La fauna acuática está constituida fundamentalmente por truchas y challhuas, renacuajos que evidencian la presencia de batracios e insectos asociados a cursos de agua como mosquitos y libélulas (ECSA Ingenieros 2005).

Los pastizales que ocupan el 83.99% del territorio, está pastoreada por ganado vacuno, ovino, camélidos y equinos. Los que se dividen en: pastizales de zonas secas (Poccoy pasto) y pastizales de zonas húmedas (Chirihuay pasto) (Municipalidad de Espinar, 2009).

Los pastizales de zona seca, están distribuidos generalmente en los pisos más altos, ubicados entre laderas, colinas y planicies, con pendientes que varían de 0 - 50%; las especies más predominantes son las *Festuca rigidifolias*, *Festuca ortophyllas*, *Stipa ichu*, *Stipa obtusa*, *Magiricapus pinnatus*, *Muhlenbergia peruviana*, *Muhlenbergia fastigiata*, *Stipa brachiphylla* y otras. Estas áreas son utilizadas como sitios de pastoreo durante la época de lluvias, en vista que la mayoría de las especies forrajeras se encuentran en estado fenológico de elongación (tierno) y con mayor biodiversidad (asociaciones vegetales más densas con especies herbáceas anuales) que aporta la mejor calidad nutricional de los pastizales y mayor nivel de aceptación por el ganado; así como una mayor disponibilidad de cuerpos de agua (abrevaderos naturales) proveniente de las lluvias. Estas áreas, generalmente son de uso comunal y de pastoreo mixto, acompañado de una débil organización para el aprovechamiento del recurso pasto (Municipalidad de Espinar, 2009).

a. Recurso Suelo

En cuanto al recurso suelo de la Provincia de Espinar, se limita básicamente a suelos aptos para pastos con calidad agrostológica baja (Según la capacidad de uso mayor del suelo). Es más, cerca al 26% de los suelos son tierras de protección. Esta situación, junto a la presencia predominante de pastoreo extensivo de ganado vacuno y ovino, vienen generando por un lado prácticas preocupantes de sobrepastoreo depredatorio; y, por otro, conflictos de uso, dado que importantes proporciones de tierras de protección, vienen siendo usadas, no sólo para el pastoreo; sino inclusive para el cultivo de papa amarga.

La cobertura vegetal constituida por pastizales y céspedes de puna en más del 74 % de su superficie, logra atenuar la erosión hídrica de la capa arable, proveniente de las intensas

lluvias temporales, el arrancamiento de los pastos que al alimentarse generan los ovinos y vacunos, el pisoteo de los mismos, entre otros. Contrariamente, la erosión eólica de sus tierras es intensa en las planicies de la provincia de Espinar, por la elevada altitud en la que se encuentra y sus suelos mayormente planos (Municipalidad de Espinar, 2009).

Casi la totalidad del territorio de las comunidades del ámbito de estudio presenta gran variedad de especies florales, fauna (especies silvestres, cultivadas y/o domesticadas) y poblaciones humanas inmersas que interactúan con el ecosistema. Las familias, por lo general, utilizan el término «sector» para referirse a áreas relativamente extensas con determinadas características topográficas y en algunos casos con microclimas, los cuales determinan la presencia de recursos biológicos y físicos. Los «sectores» son llamados por sus propias toponimias y varían en número según cada comunidad (Valdivia, *et al.*, 2012).

b. Clasificación climática

La clasificación climática del área en estudio presentada se basa en el Mapa de clasificación climática elaborada por SENAMHI en 1988, la cual está apoyada en datos meteorológicos (precipitación, temperatura y humedad del aire) de veinte años (1965-1984), se formularon los "Índices Climáticos" que fueron trazados espacialmente de acuerdo con el sistema de clasificación de climas de Werren Thornthwaite que considera factores que de una u otra forma condicionan de modo preponderante el clima de un lugar, tales como: la latitud, la altitud, la Cordillera de los Andes, la Corriente Fría Marítima Peruana, que la subcuenca del río Cerritambo, en toda su extensión superficial (100%) en general presenta un clima lluvioso y semifrío (SENAMHI,1988).

En la tabla 4 se muestra la clasificación climática del área de estudio donde presenta del 65 a 84% de humedad.

Tabla 4: Clasificación climática del Área de estudio. Dónde: B con clima lluvioso y condiciones de bosque, o otoño seco, i invierno seco, D' clima semifrío, y H3 de características húmedas.

CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA	SUBCUENCA CERRITAMBO		
	CODIGO	ÁREA (km ²)	PORCENTAJE (%)
Lluvioso y semifrío con deficiencia de lluvias en otoño e invierno, con humedad relativa calificada como húmeda pueden alcanzar 65 a 84%.	B(o,i) D' H ₃	76.0	100

Fuente: SENAMHI (1988).

Basados en estudios de caracterización climática realizados por SENAMHI, (2010), la precipitación anual oscilan entre 700 a 1000 mm y el comportamiento espacio temporal está definido por dos periodos muy marcados: el periodo lluvioso (verano: diciembre, enero y febrero) y el periodo seco o de bajas precipitaciones (invierno: junio, julio y agosto). En esta zona de estudio los riesgos climáticos están referidos principalmente a la presencia de heladas y sequías (SENAHI, 2010).

c. Hidrografía Superficial

La subcuenca del río Cerritambo, hidrográficamente está ubicado en la Intercuenca Alto Apurímac. En la delimitación de nivel cinco realizado por el ANA, (2008); la subcuenca Cerritambo se emplaza en la parte alta de la Unidad Hidrográfica 49999 que limita con la unidad hidrográfica 13494.

Las fuentes de agua, en la subcuenca se encuentran formadas por manantiales, riachuelos, ríos y bofedales hacia el Sur-Este, principalmente en el área de captación, este conjunto de fuentes desembocan en el margen derecho al río Cayomari y al unirse este con el río Sañu forman el río Apurímac. Hidrográficamente, pertenece a la región hidrográfica del Amazonas (Municipalidad de Espinar, 2009).

Un estudio previo de la provincia de Espinar hace los siguientes alcances:

“Los bofedales, son pantanos artificiales, construidos e irrigados por las familias andinas, para facilitar el crecimiento de pastos tiernos, suaves y dulces, diferentes a los pastos duros, semiagrios o jarupastos y es una estrategia elaborada para solucionar la falta de áreas suficientes de pastoreo y también para disponer del mejor pasto para el ganado vacuno, ovino y de los camélidos. Se constituyen en almacenes de pasto en época de seca y para pastoreo de manera permanente. Este tipo de vegetación ocupa áreas planas o con pendientes ligeramente inclinadas por 75.94 Km², representando el 1.43 % del total de la superficie de la provincia, se presentan en forma considerable en los distritos de Suykutambo y Condoroma” (Municipalidad de Espinar, 2009).

Los bofedales representan un ecosistema único en los Andes del Perú, encontrándose en las nacientes de los ríos de las tres vertientes hidrográficas. La alta humedad que presentan estos ecosistemas permite mantener una vegetación adaptada a esos medios y una

ganadería de camélidos sudamericanos íntimamente relacionada con las características del medio edáfico.

Dadas las condiciones de la zona (bajas temperaturas e hidromorfismo), la materia orgánica de los suelos no se descompone con facilidad ocurriendo su acumulación. Por consiguiente, los suelos de los bofedales son ricos en materia orgánica, favoreciendo la retención de agua, y por ello son definidos como suelos orgánicos con bastante humedad. Los bofedales pueden desarrollarse en áreas permanentemente o estacionalmente húmedas pero sí presentan la vegetación pulniforme, típica de los bofedales (Alzérrega et al, 2006).

En cuanto a la disponibilidad hídrica de Espinar cuenta con 1334 fuentes de agua, que corresponden a 8 ríos grandes, 245 ríos y quebradas y; 1082 manantes, que en total generan una oferta hídrica de 28028.26 l/s, que en términos porcentuales, el que más aporta con el 61.4% son los ríos menores y quebradas, los ríos grandes con el 34.7% y los manantes aportan el 3.9% en el total de la disponibilidad hídrica (Inventario de los Recursos Hídricos e Infraestructura Hidráulica de Espinar – IRHE, 2012).

En la provincia de Espinar existían alrededor de 189 concesiones mineras, los distritos con mayor número de concesiones son los distritos de Espinar, Coporaque, y Suykutambo. Los principales proyectos en cartera de Xstrata Tintaya en la provincia de Espinar son: Antapacay, Jatun Pucara, Ccorcohuayco y Quechuas. Antapacay es actualmente el más importante en perspectiva inmediata.

La minería con relación al uso de recurso agua: está utilizando grandes cantidades para obtener los metales. Para producir una tonelada de cobre se contamina entre 10000 y 30000 litro de agua y otras fuentes afirman que se llega a superar los 70000 litro de agua (Acosta, 2009).

La explotación a tajo abierto comúnmente seca las vertientes alrededor de la mina; mientras más profunda sea esta, existirá un mayor secamiento y habrá mayores impactos en la agricultura, ganadería y clima local. A esto, es preciso sumar los números proyectos mineros que están en la fase de exploración, próximos a ser explotados, hecho que hace alta presión sobre los recursos naturales del sistema (Walsh Perú, 2007).

Las aguas de los ríos que son fuentes de abastecimiento de las poblaciones de acuerdo al informe del “Monitoreo Sanitario Ambiental (2013), están contaminados con metales pesados (arsénico, manganeso, hierro y aluminio) e incluso sus niveles rebasan los límites permitidos. Es probables que la salud humana se vea afectada en el área de influencia y

subcuenca abajo, y que estén generando enfermedades debido a las operaciones de Tintaya (Walsh Perú, 2007).

En los dos últimos años OEFA ha multado dos veces a la empresa Xtrata Tintaya por la presentación tardía de reportes de monitoreos ambientales y por infracciones. La sanción se impuso debido a que se acreditó la responsabilidad de la empresa por la presencia de sedimentos con alta concentración de cobre en un área aproximada de 1000 m² de pastos naturales (Walsh Perú, 2007).

❖ Caracterización de la Precipitación

La caracterización está basada en la información temporal consistente y completada en el periodo 1970-2014, para determinar la precipitación promedio en el área de aprovechamiento hídrico de estudio, se procedió a utilizar el programa SPATIAL (Hydraccess), que permite calcular, por interpolación (métodos de promedio, kriging e inversa a la distancia), valores medios de la precipitación en una cuenca y en un sistema de coordenadas geográficas.

La precipitación promedio en el área de aprovechamiento hídrico o área de captación registrando es de 820 mm por año; asimismo se puede observar que las mayores lluvias se dan en los meses de octubre a abril y las menores lluvias se dan en los meses de mayo a septiembre. Especialmente la precipitación de enero a diciembre varía en forma directa con la elevación con menores valores en el punto de captación y mayores valores hacia la divisoria de cuencas o nacientes. A escala anual fluctúa de 590 a 901 mm por año (Consultor A&Z, 2016). Figura 2.

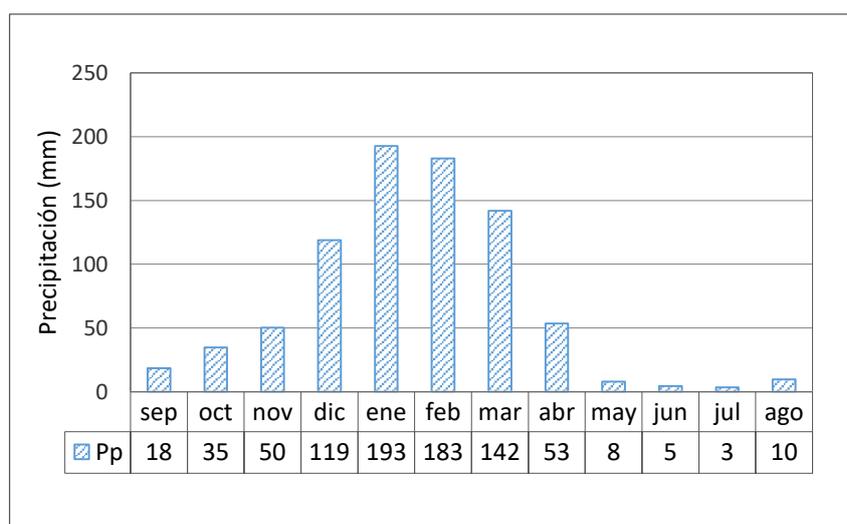


Figura 2: Variación de la precipitación promedio multimensual en el área de estudio (1970 – 2014).

Fuente: Consultores A&Z (2016).

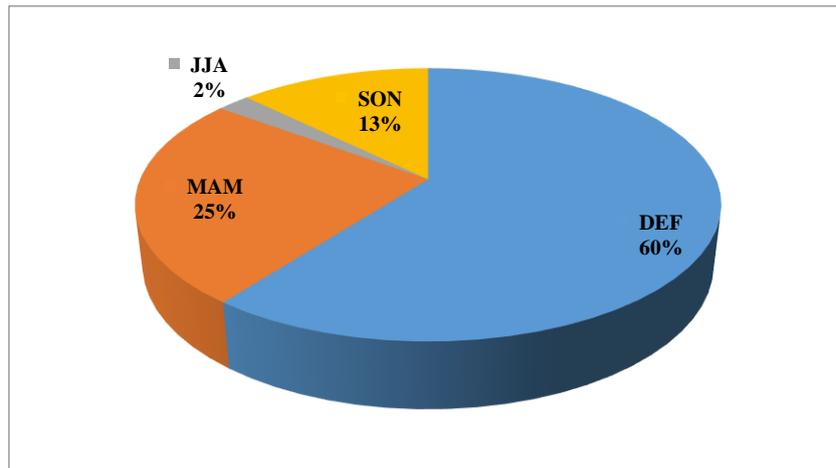


Figura 3: Variación de la precipitación promedio multitrimestral (1970-2014) en el área de estudio (Meses: JJA: Junio, Julio, Agosto; Meses: SON: Setiembre, Octubre, Noviembre; Meses: DEF: Diciembre, Enero, Febrero; MAM: Abril, Mayo, Marzo).

Fuente: Consultores A&Z (2016).

La Precipitación efectiva en el área de captación de la Subcuenca contribuye al escurrimiento superficial directo está en el orden de 324 mm/año, sin embargo estacionalmente el comportamiento de esta variable es diferente, debido al funcionamiento del sistema de retención y el gasto del área de captación. La retención o almacenamiento hídrico del área de captación se presenta entre los meses de noviembre a febrero, mientras que entre los meses de marzo a octubre se inicia el gasto o descarga del acuífero que aportan al escurrimiento base, al cesar las lluvias (Consultores A&Z, 2016).

❖ **Caracterización de la temperatura del aire**

La caracterización de la temperatura media del aire está basada en la información temporal consistente en el periodo disponible, la temperatura media multianual es 4.1°C. El pico máximo se presenta en el mes de febrero con 5°C siendo el más más cálido, el pico mínimo se presenta en el mes de julio con 3°C siendo el más frío. Hacia el punto de captación (4420 msnm) se presentan las mayores temperaturas y hacia las nacientes (4900 msnm) las menores temperaturas.

La temperatura mínima anual es -4°C y en todos los meses alcanza valores bajo cero siendo julio el mes más frío con presencia de heladas (temperaturas bajo 0°C) y el mes menos frío es de enero a marzo con valores de -0.2°C y 0.5°C.

La temperatura máxima anual es 14° C y a escala mensual es poco fluctuante varía de 13 a 15°C con valores mayores en setiembre a noviembre y valores menores en enero a julio (Consultores A&Z, 2016).

La mayor amplitud térmica (Tmax – Tmin) se presenta los meses de Julio y agosto, que puede alcanzar hasta 16° C.

En la figura 4 se presenta la variación temporal del ciclo anual de la temperatura del aire (temperatura media, temperatura máxima y temperatura mínima) en el área de aprovechamiento hídrico en estudio.

En virtud del análisis térmico regional realizado para la variable temperatura media se ha determinado que el gradiente térmico anual de 0.7 °C/100 m.

Espacialmente a lo largo del área de captación, la temperatura máxima anual varía de 13.8°C en el punto de captación hídrica a 12.2° C en la nacientes. La temperatura mínima anual varía de -4.0° C en el punto de captación hídrica a -6° C en la naciente.

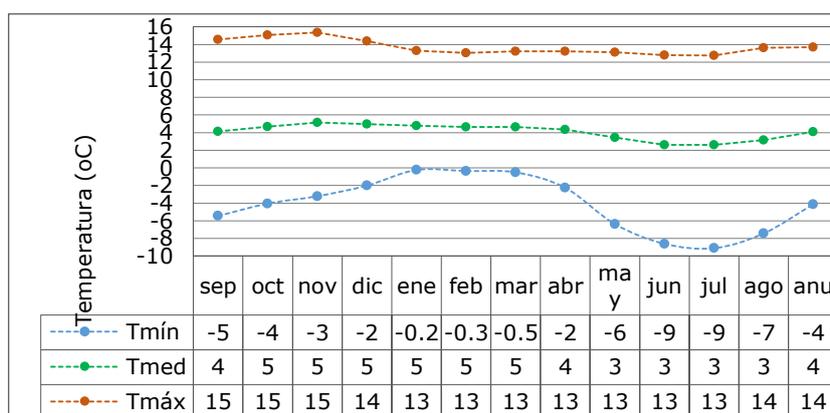


Figura 4: Variación temporal de la temperatura media promedio multimensual (1970-2014) en el área de estudio.

Fuente: Consultores A&Z (2016).

Según Monkhouse F. (1978), los factores del clima son aquellos agentes que modifican el comportamiento de los elementos del clima, y de acuerdo a su interacción y a su presencia e intensidad se determinan las características particulares de los diversos tipos de clima que existen en el mundo. Los principales factores del clima son: **Latitud:** Es la distancia medida en grados desde el ecuador a un punto cualquiera de la Tierra. Cuanto mayor es esa distancia, mayor es la latitud. A mayor distancia del ecuador la temperatura es menor es decir, hace más frío. **Altitud:** es la altura medida en metros a partir del nivel medio del mar (0 metros) a un punto cualquiera de la superficie terrestre. A mayor altitud menor presión

atmosférica y menor temperatura. Por cada 1.000 metros de altitud la temperatura disminuye 6 grados Celsius. Esto es, cuando ascendemos hace más frío. **Distancia al mar:** las tierras cercanas al mar presentan climas marítimos (húmedos) y las zonas lejanas climas continentales (secos). **Temperatura de las corrientes marinas:** las zonas terrestres frías se transforman en templadas por acción de las corrientes marinas cálidas y al contrario las áreas templadas reciben influencia de las corrientes frías.

Las **heladas** son eventos climáticos de mayor impacto en la zona alta de la subcuenca en estudio, ocurren ante la ausencia o disminución de cobertura nubosa y un bajo nivel de humedad principalmente durante los meses de invierno ocasionando que la temperatura del aire alcance valores menores o iguales a 0°C.

Sobre los 4000 msnm es de esperarse que durante los meses de verano (21-22 diciembre, enero, febrero y 20-21 marzo), la ocurrencia de heladas sea en promedio 10 días por mes. Iniciando el invierno (21-22 junio), se presenta la mayor frecuencia de heladas del año, así, en julio puede llegar a frecuencias de 15 a 31 días por mes en intensidades mínimas promedio mensual en junio y julio de -8.8°C (Estación Yauri). Posteriormente entrando a la primavera (, los cambios en las condiciones atmosféricas, mayor humedad y cobertura nubosa, indican la disminución de la intensidad más no de la ocurrencia de heladas (Consultores A&Z, 2016).

❖ **Caracterización de la evapotranspiración**

La caracterización de la evapotranspiración está basada en la información temporal consistente en el periodo disponible teniendo en cuenta la escasez de datos climatológicos detallados a nivel de microcuenca, la estimación de la evapotranspiración potencial (ETP) ha sido desarrollada con datos limitados, basadas en la ecuación empírica de Hargreaves y Samani, 1985. Figura 5.

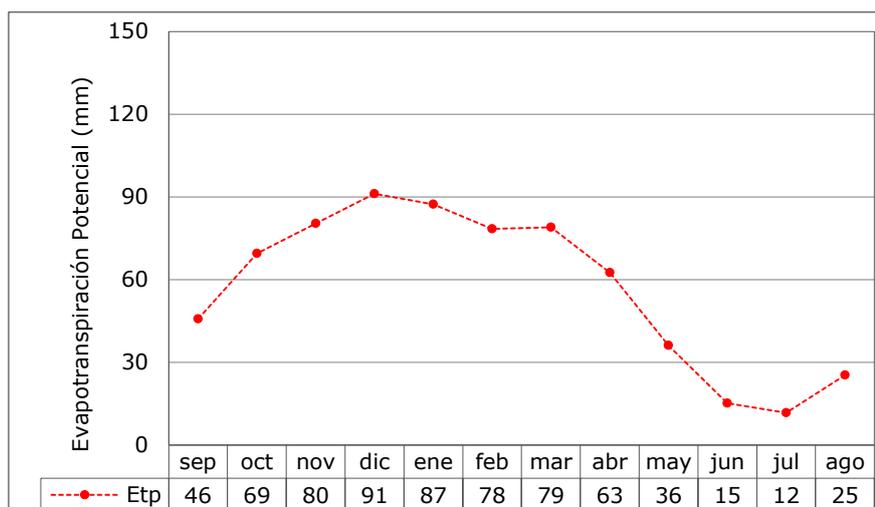


Figura 5: Variación temporal de la evapotranspiración promedio multimensual (1970-2014) en el área de estudio.

Fuente: Consultores A&Z (2016).

La caracterización de la evapotranspiración está basada en la información temporal consistente en el periodo disponible. La evapotranspiración media anual en el área de aprovechamiento hídrico ha sido estimada en 682 mm, se puede apreciar claramente que la evapotranspiración media multimensual presenta registros variables que en general varía con valores mínimos de 12 mm en julio y valores máximos de 91 mm en diciembre. A nivel diario las tasas máximas y mínima de evapotranspiración son del orden de 0.4 mm y 3 mm, respectivamente. Especialmente la evapotranspiración es variable. A escala anual fluctúa de 508 a 801 mm por año Consultores (A&Z, 2016).

2.6 CARACTERÍSTICAS AGROECONÓMICAS

2.6.1 Producción Agrícola y Pecuaria actual

Acerca de la actividad pecuaria, según información de la Dirección Regional Agraria de Cusco del 2008, Espinar cuenta con población de vacunos, ovinos y camélidos (alpacas y llamas). En el caso de la población vacuna, los distritos que tienen mayor potencial para su crianza son Espinar, Alto Pichigua, Pichigua y Palpata; para los ovinos, el mayor potencial lo tienen Espinar, Palpata, Pichigua, Coporaque y Occoruro; y en el caso de los camélidos, los distritos donde se crían más son Condorcoma, Coporaque y Ocoruro. (Municipalidad de Espinar, 2009).

La actividad agrícola, según su entre 1995 y el 2004, se realiza principalmente en los distritos de menor altitud como Coporaque, Yauri (Espinar), Pichigua y Pallpata; asimismo, se da un incremento en el resto de distritos y también cobran importancia productos para consumo humano como la papa y el chuño (papa amarga preparada), la cañihua y la quinua, y productos para consumo animal como la avena forrajera. (Municipalidad de Espinar, 2009).

Uno de los problemas de mayor impacto en la microcuenca de Cerritambo, es la deficiencia del uso del recurso hídrico con fines de riego, el cual determina una agricultura restringida de secano con bajos niveles de producción agropecuaria; así mismo se percibe un marcado deterioro progresivo de los pastizales naturales y una erosión acelerada de los suelos, debido a la disminución de la cubierta vegetal; como consecuencia del sobrepastoreo de las praderas nativas y una disminución de la oferta forrajera para el ganado, con soportabilidad que alcanza a 0.25 unidad animal/ha/año (Municipalidad de Espinar, 2009).

La ganadería, es la actividad económica importante del ámbito; sin embargo el sistema de crianza extensivo, está caracterizado por altas tasas de mortalidad (crías), índices de natalidad y de producción que requieren ser mejorados, descuido de la sanidad; suministro de alimentación deficiente en cantidad y calidad; conocimiento limitado sobre selección y mejoramiento genético de ganado, infraestructura ganadera precaria y alta incidencia y prevalencia de las enfermedades, entre otros (Municipalidad de Espinar, 2009).

El rebaño de ganado familiar es mixto, conformado por un 90% de vacunos y ovinos criollos y un 10% de ganado mejorado con las razas Brown Swiss y Hampshire Down y el 90% de las alpacas son de la raza Huacaya y Suri; sin embargo este último por un mal manejo se encuentra degenerado en un proceso de guarizamiento (Municipalidad de Espinar, 2009).

Actualmente, se riega un total de 5 ha (2.5%) de pastos cultivables en forma deficiente; con el estudio la disponibilidad hídrica permitirá irrigar 273 ha (Consultores A&Z, 2016).

2.6.2 Unidades agrícolas

Según censo agropecuario 2012, el número de productores agropecuarios en el país llegó a 2260973, incrementándose en 496 mil productores respecto al año 1994. A nivel departamental, el mayor número de productores agropecuarios se encuentran en Cajamarca, Puno y Cusco. El mayor número de unidades agropecuarias están ubicadas en la Sierra con el 63.9%, le sigue la Selva con 20.3% y finalmente la Costa con 15.8% (INEI, 2012).

Las pequeñas unidades agropecuarias (hasta 5,0 Has.) son 1 millón 811 mil, incrementándose en 40.3% respecto al año 1994. Es decir 520.5 mil unidades agropecuarias más, lo que representa el 81,8% del total. De otro lado, se observa que, el número de unidades agropecuarias de tamaño mediano y las grandes unidades agropecuarias se ha reducido en 15.5% y 11.5%, respecto al año 1994 (INEI, 2012).

Por regiones naturales la mayor parte de las pequeñas unidades agropecuarias están ubicadas en la región de la Sierra comprendiendo el 68% del total, estas aumentaron en 275 mil unidades con respecto al año 1994. Las pequeñas unidades agropecuarias en la Sierra son de 28.8%, respecto al año 1994. A nivel regional se observa que, en la Sierra un productor agropecuario administra en promedio 2.8 parcelas (INEI, 2012).

La propiedad de la tierra de las comunidades campesinas es de carácter comunal. Sin embargo, la mayor parte de tierras de uso agrícola se hallan distribuidas en parcelas familiares y conducidas por unidades familiares. Existen también parcelas mixtas compuestas por parcelas de uso familiar y comunal (Municipalidad de Espinar, 2009).

Una de las características de las tierras conducidas por unidades familiares es la escasez de predios. Cada familia posee en promedio una hectárea. Las tierras agrícolas bajo conducción familiar se hallan atomizadas y en proceso de minifundización. Uno de los efectos de este proceso es la disminución de la rentabilidad económica y la desaparición de tierras agrícolas - especialmente bajo riego - de uso comunal (Municipalidad de Espinar, 2009).

En el distrito de Suykutambo en la comunidad de Cerritambo, existen 11 unidades agropecuarias en los sectores de la margen derecha y margen izquierda de la quebrada Cerritambo; tales como: margen derecha (Calca, Cavituni, Pacco Warmy-Pilloni, Jaratira, Warmy Llacta y Ananocca) y margen izquierdo (Yurac Cancha, Monja Central, Tika, Sorapampa y Antapuncu con una superficie de 89.02 hectáreas en la situación sin intervención y una superficie de 273 hectáreas con intervención y/o mejora tanto en primera y segunda campaña al realizar el estudio (Consultores A&Z, 2016).

III. DESARROLLO DE INDICADORES AGROPECUARIOS

3.1 SISTEMAS AGROPECUARIOS

La producción animal adopta en los Andes muchas modalidades integradas a sistemas diferentes. Nos falta mucho por conocer de los sistemas agropecuarios, su gran diversidad, las estrategias de alimentación a las que recurren para superar los aspectos conflictuales que surgen a lo largo del año en las relaciones animal/pasto, ganadería/agricultura, entre especies animales en competencia. Es difícil dar cuenta de la gran diversidad de las prácticas ganaderas en la zona andina que resulta, del gran número de especies animales que integran los hatos pero también y son factores de gran peso del clima (radiación solar intensa, temperaturas con fuertes variaciones durante el día y a lo largo del año, distribución de las lluvias y cantidad precipitada muy variable según los lugares y de un año a otro, fuerte evaporación), del relieve y de los suelos, de la altura y de la vegetación. Se caracteriza por ser: **cultivo extensivo**: que se vale de la fertilidad natural del suelo, en grandes extensiones, con descansos periódicos de la tierra y rendimientos relativamente bajos y; **tradicional**: Las prácticas ganaderas son transmitidas de generación en generación; pertenecen a un "saber-hacer" nacido de las pacientes observaciones, de la prudencia convertida en sentido común y del ánimo inspirado en esta incoercible esperanza segura de que, tras los peores desastres, vienen los días buenos. La rutina viene a significar sabiduría; se apoya sobre el resultado probado largo tiempo, por las experiencias acumuladas durante generaciones de campesinos gracias a lo cual se ve reducido al mínimo el riesgo (Fulcrand, 2007).

Un sistema agropecuario es un conglomerado de fincas individuales que en su conjunto presentan una base de recursos, patrones empresariales, de subsistencia y limitaciones de la familia similares; y para los cuales sean apropiadas estrategias de desarrollo e intervenciones también similares (FAO y Banco Mundial, 2001).

La unidad de estudio "es el espacio territorial en el cual se realiza el análisis y evaluación de su desarrollo sostenible". La unidad de análisis la escoge el investigador según los objetivos que persiga, pudiendo estar constituida por fincas, microcuencas, cuencas, poblados, distritos, etc. (Sepúlveda *et al.*, 2002), citado por Rodríguez y Jiménez (2007).

3.1.1 Caracterización de los sistemas agropecuarios

La provincia de Espinar es de carácter fundamentalmente ganadero. La producción ganadera es sobre todo de ganado vacuno, aunque también se practica la ganadería ovina y de camélidos. El sistema ecológico propio de la zona, es decir, el sistema de puna, determina la vocación pecuaria de los sujetos vinculados al campo. En cambio, la producción agrícola es restringida, sobre todo por las características geográficas de la zona y las condiciones climáticas poco favorables. A pesar de eso, se desarrolla el cultivo de algunas especies nativas, como la papa, la cañihua y la quinua (Valdivia, 2012).

Es la descripción y análisis de los aspectos naturales y sociales relevantes de un área. La información incluye factores físicos (clima, topografía), ecológicos (suelos, vegetación), socioeconómicos (infraestructura, mano de obra, precios, uso de la tierra, problemas y necesidades de los agricultores (Montagnini, 1992).

Los objetivos de la caracterización son: 1. Conseguir información técnica de referencia sobre las practicas productivas y la productividad en el lugar de estudio; 2. Entender el proceso de toma de decisión de los productores en relación con el funcionamiento de sus sistemas de producción; y 3. Identificar los principales factores limitantes (físicos, biológicos y económicos) y las posibilidades de generar alternativas para los sistemas caracterizados (León-Velarde y Quiroz, 1994).

En un programa de investigación y desarrollo rural, se debe plantear la caracterización de sistema finca-objetivo. La metodología debe incluir la selección del área y la obtención de información básica, relevante y necesaria para diseñar y evaluar en el tiempo de los sistemas agropecuarios prevalecientes. Así mismo, es necesario reconocer la existencia de tecnologías utilizadas por los productores, las cuales en su mayoría están adaptadas a las condiciones del lugar (León-Velarde y Quiroz, 1994).

Un agroecosistema consiste en un ecosistema intervenido por el hombre donde el componente biótico está representado por un cultivo y/o un animal, cuyo fin sea el proveer bienestar al hombre; igualmente se consideran como componentes bióticos las arvenses, los insectos y los organismos presentes tanto en el aire como en el suelo (Malangón y Prager, 2001).

Según FAO (1991); los sistemas de agricultura familiar tienen las siguientes características básicas:

- Son muy complejos y reflejan los múltiples objetivos que tiene la población que los integra;
- Son bien dinámicos y se han desarrollado en respuesta a los cambios en el medio ambiente natural y socio-económico;
- Incorporan un patrimonio de conocimiento indígena;
- Pueden ser modificados, ya que la población rural se comporta racionalmente y es receptiva a los cambios.

3.2 INDICADORES

El concepto de indicador proviene del verbo latino *indicare*, que significa revelar, señalar. Un indicador es una relación entre variables cuantitativas o cualitativas que permite observar la situación y las tendencias de cambios generadas en el objeto o fenómeno observado, en relación con objetivos y metas previstas e impactos esperados. Estos indicadores pueden ser valores, unidades, índices, series estadísticas, etc. Son las herramientas fundamentales de la evaluación (Guardiola, 1998; citado por Nieto, 2003).

Al respecto un indicador se define como un instrumento de medición que provee información sobre un fenómeno no medible directamente como puede ser una variable (definida como una propiedad factible de ser observada y medida) que permite medir una realidad o una característica. Un indicador es una señal o un signo que ofrece información más allá del dato mismo, facilitando un conocimiento más comprensivo de la realidad a analizar (Quiroga, 2001).

La importancia de los indicadores radica en la capacidad que tienen para representar las características de calidad, fragilidad e importancia de un componente o elemento del ambiente de manera sintética reduciendo el número de medidas y variables que son requeridas para conocer una situación y simplificando los procesos de comunicación de los resultados a los usuarios, pues una vez conocido y aceptado un indicador, los usuarios pueden emplearlo sin necesidad de estar explicando permanentemente su significado. Además un indicador permite medir cuantitativamente un fenómeno determinando las

escalas y permitiendo conocer los cambios en los diferentes atributos que poseen los objetos de análisis en un determinado tiempo y espacio (Quiroga, 2001).

Los indicadores constituyen herramientas concretas que acompañan el trabajo de diseño y evaluación de la política pública a través del fortalecimiento de la toma de decisiones informadas, así como la participación ciudadana para impulsar a los países hacia el desarrollo sostenible (Quiroga, 2001). En este punto la determinación participativa de los indicadores ambientales es muy importante porque la sociedad en su conjunto será la que utilice la información y porque son todos los actores sociales los que tienen los conocimientos específicos acerca del medio ambiente que quieren desarrollar (Pintér *et al.*, 2000).

Utilidad

Los indicadores pueden ayudar a identificar las fuerzas que contribuyen al mejoramiento o al deterioro de las condiciones económicas, sociales y ambientales al permitir el establecimiento de metas precisas para la acción futura y posibilitar tanto a los gobiernos como a la sociedad civil la evaluación de los avances logrados mediante sus acciones.

Se pueden tomar medidas preventivas a tiempo y comunicar ideas, pensamientos y valores de una manera resumida para una efectiva toma de decisiones. Un indicador interpretado de manera aislada puede ser de poca utilidad pero si este es combinado con otros o relacionado con variables como el tiempo y lugar se pueden encontrar ciertas tendencias y comportamientos que lo convierten en una herramienta poderosa para la toma de decisiones (Nieto, 2003).

Los indicadores son variables seleccionadas y cuantificadas que permiten ver tendencias y comprender los puntos críticos de un agroecosistema. Este procedimiento garantiza una relación coherente entre los indicadores y los atributos generales, siendo diseñados para un sistema de manejo concreto, en un lugar y tiempo determinado y con un entorno social y ambiental específico. Posteriormente deberán realizarse las mediciones, el monitoreo, y la integración de los resultados utilizando diferentes técnicas, para llegar a recomendaciones sobre los sistemas de manejo, que permitan proponer sistemas alternativos (Mäsera *et al.*, 2000).

3.3 DESCRIPCIÓN DE METODOLOGÍAS

a. Tamaño de la muestra

Se encuestó a 194 pobladores, de un universo de 244 productores de la zona de influencia y aplicando la fórmula de muestreo de asignación proporcional, propuesta por INCAGRO, aplicada en varias investigaciones de la UNALM, citada en Merma (2011).

$$n = \frac{\frac{4PQ}{d^2}}{\left(\frac{4PQ}{d^2}\right) - 1 + 1} + 1$$

$$n = 100/1.406 = 71$$

Donde:

n: Tamaño de muestra (194)

N: Población objetivo (244)

P: Probabilidad de acierto 0.5 (generalmente se asume este valor)

Q: Probabilidad de error 0.5

d: % de error 0.10

Tamaño de la muestra tuvo un nivel de confianza de 95% y error de muestreo del 10%, lo cual dio un tamaño mínimo de muestra de $n = 71$ encuestas.

b. Técnicas de recolección de la información:

- **Fuentes de información primaria y secundaria:** Se recopiló información primaria de la provincia y la zona de influencia de la subcuenca Cerritambo, accediendo a fuentes escritas, estadística, mapas y otros (información secundaria), e información directa de la zona en estudio a través de la comunicación oral y documentos institucionales.
- **El sondeo o diagnóstico exploratorio:** Es un diagnóstico preliminar que se usó para definir las unidades en estudio, el diseño de la muestra y la ubicación de punto de captación.
- **Encuesta:** Es un cuestionario con variables priorizadas. Se realizó la encuesta a 144 pobladores de la comunidad de Cerritambo; siendo el mínimo número de 71

encuestas aplicadas; que conforman el tamaño de la muestra. Lo que sirvió para la caracterización de los sectores agropecuarios de la zona de estudio.

- **Entrevista personal a los pobladores:** Es el contacto directo con las autoridades y los pobladores de la Subcuenca Cerritambo.
- **Grupos focales y talleres participativos:** Fueron reuniones grupales con las autoridades, pobladores de la Subcuenca Cerritambo para identificar limitantes y potencialidades, diseñar alternativas tecnológicas, previa invitación formal.

La encuesta fue previamente elaborada, las preguntas que se consideraron estuvieron distribuidas en cuatro campos, las primeras preguntas estuvieron relacionadas a generalidades a cerca de datos importantes de los encuestados: nombre, edad, procedencia, actividad económica a la que se dedican, también se consideró aspectos geográficos, económicos, tecnológicos, sociales y político-institucionales.

c. Otras fuentes de información

Para la recolección de información secundaria se realizó también visitas a varios organismos gubernamentales vinculados al desarrollo agropecuario como: Federación Campesina, Frente de Defensa, empresa minera (Compañía Minera Antapaccay), comunidades campesinas, asociaciones barriales, organizaciones de mujeres, ONG, iglesias de la provincia de Espinar.

d. Análisis de la información

El procesamiento primario de los datos se realizó en gabinete con los respectivos programas para las diferentes áreas de estudio. Los resultados fueron representados en tablas y gráficos de barras y circulares a fin de ofrecer una información clara y fácil de comprender.

3.4 INDICADOR: USO ACTUAL DE LA TIERRA

Uso actual de la Tierra es un indicador que mide la extensión de tierras cultivadas en relación al área cultivable del ámbito de estudio. Se calcula dividiendo el área sembrada entre el área física. El área física corresponde a la superficie cultivable y el área sembrada es sinónimo de área cosechada (salvo que se pierdan cosechas por sequías, heladas, granizadas u otros fenómenos). Cada ámbito presenta una intensidad de uso particular y su cálculo se encuentra estrechamente relacionado a la ocupación de tierras por los cultivos. Este coeficiente es igual a cero cuando no se cultiva en absoluto; es uno cuando se cultiva

toda la tierra durante una campaña agrícola y es dos cuando se cultiva toda la tierra durante dos campañas agrícolas. La intensidad de uso está en relación al número de cosechas que se obtiene cada año y cuanto más alta es la cifra, más intensa será el uso de la tierra. Una mayor intensidad de uso de la tierra es deseable siempre y cuando en forma paralela se efectúen acciones de conservación y sobre todo de reposición de la fertilidad, porque en el contexto andino significa un mayor empleo de mano de obra agrícola y el buen aprovechamiento de otros recursos como el agua; caso contrario una mayor intensificación conducirá a la degradación de los suelos y a la mayor pobreza de sus habitantes. En el ejemplo analizado, la intensidad de uso actual de la tierra es de 1.04, lo que significa que el 1.04% de las tierras de la zona involucrada del proyecto, y con proyecto es de 1.63% es la intensidad de uso de la tierra en la zona involucrada del proyecto (Consultores A&Z, 2016).

En la tabla 5 se muestra el resumen del uso actual de las tierras en áreas agrícolas (en seco, con lluvias), con una superficie total de 94.02 ha. Asimismo, el área de pastos naturales es de 2240.42 ha.

Tabla 5: Resumen del uso actual de las tierras en la comunidad de Cerritambo.

TAMAÑO DE UNIDADES AGROPECUARIAS	SUPERFICIE AGRICOLA			SUPERFICIE NO AGRICOLA (ha)					
	EN SECANO	EN LLUVIAS	TOTAL	PASTOS NATURALES			MONTES Y BOSQUES	OTRA CLASE DE TIERRA	TOTAL
				MANEJADOS	NO MANEJADOS	TOTAL			
Número de Unidades Agropecuarias	3	25	28						
Superficie (ha)	5.0	89.02	94.02	1073.20	1167.22	2240.42	0.0	9.307	11547.42

Fuente: Consultores A&Z. 2016.

El área bruta perteneciente a la Subcuenca Cerritambo es de 6 Km², donde el área potencial es de 2,240.42 ha y el área con siembra actual en primera y segunda campaña es de 94.02 ha y el área a intervenir con riego por aspersión es de 273 ha (Consultores A&Z, 2016).

a. Actividad agrícola

La actividad agrícola, en esta zona es desarrollada en parcelas agrícolas que son de propiedad familiar y comunal, destacándose. La diversificación de cultivos, como papa nativa amarga (huaña), es exclusivo para procesar el chuño, moraya y luego para el sancochado y/o cosido, quinua, kañihua, haba, avena forrajera, pastos asociados (Rye grass, dactyles, trébol rojo), el cultivo más importante en esta zona es papa nativa y avena forrajera. De la superficie agrícola total el 2.5% son tierras bajo riego y el 97.5 % en seco (Consultores A&Z, 2016).

b. Tenencia y conducción de tierras – Tamaño de las unidades agrícolas.

➤ Tenencia y conducción de tierras

Información proporcionado por los directivos de las organizaciones de base y unidades productivas de la localidad involucrada, manifiestan que el territorio comunal en global está inscrita en registros públicos para fines estrictamente legales; sin embargo la tenencia y conducción de las tierras es realizado por cada propietario, cada unidad familiar posee más de una parcela en la influencia de un sistema u otros sistemas de riego, tomando decisiones familiares en la conducción del predio o predios (Consultores A&Z, 2016).

➤ Tamaño de las unidades agrícolas

Las unidades de explotación son de medianas a grandes con características de economía de subsistencia, siendo comunes las explotaciones de entre 1 ha a 120 ha. Un productor puede contar en total sumadas todas sus parcelas, con tales hectáreas dispersas en diversas zonas y diferentes lugares diríamos pisos altitudinales del territorio de la comunidad, la mayoría de ellas en promedio de 33.66 ha (Consultores A&Z, 2016). Tabla 6.

Tabla 6: Tamaño de las unidades agrícolas en la comunidad de Cerritambo.

SUPERFICIE (ha)	N° DE UNIDADES AGRÍCOLAS	%	SUPERFICIE AGRÍCOLA (ha)	%
< 2	13	8	15	5.5
2 – 20	23	14	31	11.4
20 – 80	72	44	121	44.3
80 – 100	30	18.3	50	18.3
100 – 150	16	9.6	42	15.4
> 150	10	6.1	14	5.1
TOTAL	164	100	273	100

Fuente: Consultores A&Z. 2016

La superficie bajo riego sin proyecto está conformada por once (11) sectores de riego constituidos por: margen derecha (Calca, Cavituni, Pacco Warmy-Pilloni, Jaratira, Warmy Llacta y Ananocca) y margen izquierdo (Yurac Cancha, Monja Central, Tika, Sorapampa y Antapuncu), haciendo un total de área sembrada en primera campaña 89.02 ha., las cuales se siembra a partir de abril y termina en octubre, en segunda campaña (temporada de secano o estiaje), y del mes de octubre empieza la siguiente siembra y termina en diciembre, en temporada de lluvias (primera campaña o temporada de avenidas) (Consultores A&Z, 2016).

Ver siguiente tabla 7.

Tabla 7: Superficie agrícola actual en la comunidad de Cerritambo.

DISTRITO	COMUNIDAD	SECTOR DE RIEGO	CULTIVO	SUPERFICIE AGRÍCOLA (ha)
Suykutambo	Cerritambo	Yurac cancha	Papa Nativa, Cañihua, Quinua, Avena Forrajera, Pastos cultivados	75.92
		Monja Central		
		Tika		
		Sorapampa		
		Antapunco		
		Kallca		13.10
		Cavituni		
		Pacco Warmy/Pillony		
		Jaratira		
		Warmi Llacta		
		Ananocca		
TOTAL				89.02

Fuente: Consultores A&Z. 2016.

La tabla 8 nos indica la superficie en temporada de estiaje (segunda campaña) y temporada de avenida (primera campaña) bajo riego sin proyecto está conformada por once sectores de riego constituidos: por margen derecha (Calca, Cavituni, Pacco Warmy-Pilloni, Jaratira, Warmi Llacta y Ananocca) y margen izquierdo (Yurac Cancha, Monja Central, Tika, Sorapampa y Antapunco), haciendo un total de área sembrada en primera y segunda campaña 94.02 ha., la superficie a incorporar comprende para el presente proyecto a 273,0 ha; y la superficie potencial del presente proyecto comprende 1167,22 ha (Consultores A&Z, 2016). Ver siguiente tabla 8.

Tabla 8: Superficie agrícola bajo lluvia y con riego en la comunidad de Cerritambo.

DISTRITO	COMUNIDAD	SECTORES	POTENCIAL AGRICOLA (ha)	SIN PROYECTO BAJO RIEGO (ha)		
				CON LLUVIA 1era CAMPAÑA	CON RIEGO 2da CAMPAÑA	TOTAL
Suykutambo	Cerritambo	Kallca	514.89	13.10	0.50	89.00
		Cavituni				
		Pacco Warmy/Pillony				
		Jaratira				
		Warmi Llacta				
		Ananocca	652.33			
		Yurac cancha				
		Monja Central				
		Tika				
		Sorapampa				
		Antapunco				
TOTAL		1,167.22	89.02	5.00	94.02	

Fuente: Con base a la información de campo. Consultores A&Z. 2016.

A continuación observaremos la producción agrícola de la campaña 2014-2015 en el distrito de Suykutambo, los cultivos más predominantes son la avena forrajera, sigue la papa nativa, el rye grass, quinua y cañihua. Los rendimientos obtenidos son bajos efecto de la siembra inoportuna, inadecuada reincorporación de nutrientes al suelo y la insuficiente o casi nula disponibilidad de agua para riego, con precios en pie de chacra muy bajos. En los meses de crecimiento de los cultivos no llega el agua para riego de mantenimiento, en consecuencia el rendimiento de los cultivos es bajo (Consultores A&Z, 2016). Ver siguiente tabla 9.

Tabla 9: Rendimiento de la producción agrícola a nivel de distrito Campaña Agrícola: 2014– 2015

PRODUCTO	TOTAL DISTRITO SUYKUTAMBO		
	COCECHADAS (ha)	RENDIMIENTO (Kg/ha)	PRODUCCION (t)
Avena forrajera	260.00	16,000.00	4,160.00
Papa	113.00	5,500.00	621.50
Rye grass	62.00	10,000.00	620.00
Quinua	29.00	500.00	14.50
Cañihua	19.50	500.00	9.75
TOTAL	483.50	32,500.00	5,425.75

Fuente: MINAGRI / Agencia Agraria Espinar - Campaña agrícola 2014 – 2015.

3.5 INDICADOR: EVOLUCIÓN DEL PATRÓN DE CULTIVOS

Como se mencionó anteriormente, los agricultores no varían mayormente su patrón de cultivos, debido a la característica tradicionalista de estos.

A continuación, se presenta información obtenida de la superficie cosechada en la zona del proyecto, según información de la Oficina de Agencia Agraria de Espinar, el cultivo de avena forrajera ha tenido una evolución favorable en la superficie cosechada; es así que para el año 1998 fue de 10 ha cosechadas; para el año 2006 a 70 ha, este comportamiento se mantiene en aumento, es así como en el año 2012, la superficie cosechada se incrementa a 223 ha, llegando para el año 2015 a un total de 260 ha sembradas (Consultores A&Z, 2016).

Mientras que en el cultivo de papa nativa amarga (huaña), es exclusivo para procesar el chuño (moraya) y sancochado, presenta un comportamiento muy inestable con respecto a la superficie cosechada, se da el mayor incremento el año 2012, con 264 ha cosechadas, pero los años siguientes desciende, los agricultores de la zona de estudio

manifiestan que se está sembrando más este cultivo, en el año 2015 sembraron 113 ha en el mes de noviembre; con riesgo de que se vean afectadas por la helada, granizada a la cosecha de sus cultivos (Consultores A&Z, 2016).

En la zona de estudio, la superficie cosechada de la quinua y cañihua se ha mantenido de manera constante, en mínimas cantidades, y la evolución de la superficie cosechada del proyecto no es significativa, afirmándose de esta manera que la agricultura de esta zona es de subsistencia o autoabastecimiento (Consultores A&Z, 2016).

En el área de estudio, la avena forrajera se encuentra entre uno de los cultivos de mayor importancia, debido a que se usa para alimentar al ganado. Asimismo, los agricultores que no se dedican a la crianza de ganado, estos arriendan sus tierras con cultivos de avena forrajera, a un costo de entre 100 a 400 nuevos soles en función al área del predio. Como se puede observar la tendencia de la superficie cosechada a lo largo de diez años se ha mantenido constante, siendo esta de 430 hectáreas cosechadas, el distrito de Suykutambo representa el 59.15% del total de las hectáreas de avena forrajera cosechadas, mientras que en la comunidad de Cerritambo aportan el 40.85% de las cosechas de avena forrajera (Consultores A&Z, 2016).

3.6 INDICADOR: FACTORES CONDICIONANTES DE LA CÉDULA DE CULTIVOS

Cedula de cultivo

Es la planificación de los cultivos a implantarse en un área determinada en función de las condiciones climáticas, periodo de desarrollo de los cultivos y la disponibilidad de agua.

Los principales factores que determinan la estructura de la cédula de cultivos en la zona agrícola de la comunidad de Cerritambo son los siguientes:

- **Factores edáficos, topográficos y climáticos**

Los factores edáficos, están referidos a la baja fertilidad que presentan los suelos de los sectores de la margen derecha y margen izquierda de la quebrada Cerritambo; tales como: margen derecha (Calca, Cavituni, Pacco Warmy – Pilloni, Jaratira, Warmy Llacta y Ananocca) y margen izquierdo (Yurac Cancha, Monja Central, Tika, Sorapampa y Antapuncu).

Los factores topográficos, se refieren a las pendientes dominantes y fuertemente

inclinadas y moderadamente empinadas que existen en el área del estudio.

Los factores climáticos tales como (las heladas, vientos fuertes, granizadas, nevadas, etc.); se refieren a que en la zona de la comunidad de Cerritambo, los regímenes de temperaturas son fríos y adversos para la mayoría de cultivos, por factor clima y piso ecológico solo se adaptan los cultivos que se proponen en la cedula de cultivo en primera y segunda campaña (Consultores A&Z, 2016).

▪ **Tracción agrícola**

Adicionalmente a los factores edáficos y ecológicos los principales cultivos de la zona de Cerritambo y la comunidad, se han mantenido constantes a lo largo de muchas décadas por costumbre generacional, en parte por el carácter conservador típico en el agricultor y en gran medida por la falta de asistencia técnica integral respecto a alternativas de mercado, rentabilidad, prácticas agrícolas y de riego.

▪ **Cédulas de cultivos en área de estudio**

- **1ra campaña en situación actual sin proyecto:** los cultivos que se siembran en los meses de octubre – noviembre, para aprovechar las temporadas de avenidas o lluvias (en el campo conocen como campaña grande).
- **1ra y 2da campaña en situación actual sin proyecto:** en este caso solo tenemos los pastos asociados que es un cultivo perenne (todo el año), y es aprovechado el recurso hídrico de los reservorios hechos de geo membrana.



Foto 1: Vista panorámica de presencia de reservorios diseñados con geomembrana.

Fuente: Consultores A&Z. 2016.

Los cultivos que se producen en el ámbito del proyecto son la papa, cañihua, quinua y

haba, producción que se destina al autoconsumo de las familias. Sin embargo también se cultivan forrajes como el rye grass, pastos asociados (phalaris, alfalfa, trébol rojo) y la avena forrajera, que son fuentes de alimentación para la crianza de los animales que realizan las familias.

Actualmente la producción agrícola se limita a una sola campaña que inicia con la siembra en el mes octubre y noviembre y la cosecha se realiza en los meses de marzo a mayo, en el caso de los pastos asociados son perennes (todo el año) (Consultores A&Z, 2016). Ver las siguientes fotos y cuadro de cedula.



Foto 2: Vista panorámica de presencia de cultivos de Rye grass en la comunidad de Cerritambo.
Fuente: Consultores A&Z. 2016.



Foto 3: Vista panorámica de la presencia de cultivos de pastos asociados en la comunidad de Cerritambo.
Fuente: Consultores A&Z. 2016.



Foto N°4: Vista panorámica de la presencia del ganado vacuno en pleno pastoreo en las parcelas de pastos asociados en el sector de monja central.

Fuente: Consultores A&Z. 2016.

Tabla 10: Cédula de cultivos actual sin proyecto en la comunidad de Cerritambo

AREA ha	Cultivo 1ra campaña	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Cultivo 2da campaña	AREA ha
16	Pastos asociados	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Pastos asociados	16
16.5	Papa	1.1	1	0.75	0.45						0.8	0.85	0.9		
16.5	Avena forrajera	1.15	0.75	0.45								0.4	0.57		
16.5	Cañihua	0.9	1.01	1	0.78						0.58	0.63	0.73		
16.1	Quinua	0.9	1.01	1	0.78						0.58	0.63	0.73		
7.4	Haba	0.65	0.84	0.45								0.14	0.4		
89.0															16

Fuente: Consultores A&Z. 2016.

▪ **Cédula de Cultivos con proyecto.**

1ra. campaña con proyecto: los cultivos que se siembran en los meses de octubre – noviembre, para aprovechar las temporadas de avenidas o lluvias; los cultivos de quinua, haba, cañihua, papa nativa, avena forrajera haciendo un total de 171 ha y pastos asociados (gramíneas: Rye grass (*Lolium multiflorum*), avena forrajera (*Avena sativa*), *Dactylis glomerata*, *Phalaris canariensis* y leguminosas: alfalfa (*Medicago sativa*), trébol rojo (*Trifolium pratense* L.); haciendo un total de 102 ha porque estos forrajes son perennes, la suma total es de 273 ha tanto como para la primera y segunda campaña (Consultores A&Z, 2016).

- **2da. campaña con proyecto:** los cultivos se siembran en los meses de abril – octubre, en temporadas de estiaje o seco, para aprovechar el recurso hídrico. En la situación con proyecto se plantean los cultivos de papa, avena forrajera, cañihua, quinua, haba y los pastos asociados (gramíneas: Rye grass (*Lolium multiflorum*), avena forrajera (*Avena sativa*), *Dactylis glomerata*, *Phalaris canariensis* y leguminosas: alfalfa (*Medicago sativa*), trébol rojo (*Trifolium pratense* L.); ya que estas especies de plantas se encuentran aclimatadas a las condiciones de clima (bajas temperaturas, viento) y suelo que presenta el área de estudio (Consultores A&Z, 2016).
- **Pastos asociados:** (gramíneas: Rye grass (*Lolium multiflorum*), avena forrajera (*Avena sativa*), *Dactylis glomerata*, *Phalaris canariensis* y leguminosas: alfalfa (*Medicago sativa*), trébol rojo (*Trifolium pratense* L.)). Son dos especies de forraje que se siembran al mismo tiempo, que se aclimatan y tienen buen desarrollo y mejora la calidad por estar asociado una gramínea con una leguminosa, siendo este sistema el más favorable para estas especies ya que existe un apoyo mutuo, favoreciendo en la alimentación de los animales, en el proceso de desarrollo las especies de leguminosas proporcionan cierta cantidad de nitrógeno, que son aprovechados por las gramíneas, al mismo tiempo se mejora la calidad de los forrajes en praderas (Consultores A&Z, 2016).



Foto 5: Instalación de áreas demostrativas de pastos asociados.
Fuente: Consultores A&Z. 2016.

- **Phalaris** (*Phalaris canariensis*): Especies que tiene una resistencia a las inclemencias del clima y tiene mayor capacidad productiva que los pastos

naturales, su piso ecológico es 4200-4400 msnm, requiere de suelos con pH de 5-7, característica que presenta los suelos del ámbito del proyecto de acuerdo a los análisis de suelo realizados en las comunidades de Ananocca y Antapunco (Consultores A&Z, 2016).

Asimismo, la municipalidad se ha instalado parcelas demostrativas de diferentes forrajes cultivados y asociados, dentro de los cuales la especie de phalaris muestra rendimientos superiores a los pastos naturales (Municipalidad de Espinar, 2009).



Foto 6: Características de desarrollo de phalaris.

Fuente: Información secundaria



Foto 7: Instalación del forraje de phalaris en el ámbito del proyecto, con buen desarrollo.

Fuente: Consultores A&Z. 2016.

- **Alfalfa:** Es la mejor especie forrajera, por el alto contenido de proteína en su composición. Existen variedades de alta dormancia como las WL350, WL550 adecuadas para zonas altas desde los 4000 msnm hasta los 4500 que también se aclimatan a las condiciones del área de estudio (Consultores A&Z, 2016).
- **Papa:** En la variedad nativa, es un tubérculo que se cultiva para la alimentación de las familias. La producción en la primera campaña está destinada al autoconsumo en una segunda campaña permitirá llegar al mercado (Consultores A&Z, 2016).
- **Avena forrajera:** Es una especie que tiene la capacidad de desarrollo rápido y se puede obtener 2 campañas al año, por lo cual la capacidad de carga es mayor. La avena es uno de los forrajes que permite un almacenamiento óptimo convirtiéndolo en heno, método de conservación que permitirá soportar temporadas en la que no se encuentra forraje (Consultores A&Z, 2016).



Foto 8: Características del desarrollo del forraje de avena.

Fuente: Consultores A&Z. 2016.



Foto 9: vista panorámica del pleno desarrollo de la avena forrajera en el ámbito del proyecto.

Fuente: Consultores A&Z. 2016.

- **Cañihua:** Es una especie alimenticia de alto valor nutricional, se plantea en menor área ya que la mayor parte de los suelos deficiente en nutrientes.
- **Quinua:** Es una especie alimenticia de alto valor nutricional, se plantea en menor área ya que sus rendimientos en estos pisos ecológicos son bajos.
- **Haba:** Es una especie de doble propósito ya que se puede utilizar para el consumo familiar y para la comercialización. Esta especie es mejorador de suelos y nos permite rotar por su corto ciclo vegetativo (Consultores A&Z, 2016). Ver tabla 11.

Tabla 11: Cedula de cultivos con proyecto en la comunidad de Cerritambo.

AREA ha	Cultivo 1ra campaña	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Cultivo 2da campaña	AREA ha
28	Pastos asociados	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Pastos asociados	28
28	Phalaris	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	Phalaris	28
46	Alfalfa	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Alfalfa	46
30	Papa	1.1	1	0.75	0.45	0.4	0.57	1.15	0.75	0.45	0.8	0.85	0.9	Avena forrajera	105
82	Avena forrajera	1.15	0.75	0.45	0.8	0.85	0.9	1.1	1	0.75	0.45	0.4	0.57	Papa	33
29	Cañihua	0.9	1.01	1	0.78	0.14	0.4	0.65	0.84	0.45	0.58	0.63	0.73	Haba verde	33
10	Quinua	0.9	1.01	1	0.78						0.58	0.63	0.73		
20	Haba	0.65	0.84	0.45								0.14	0.4		
273															273

Fuente: Consultores A&Z. 2016.

Los valores de Kc propuestos son para ambas campañas, siendo los valores para los forrajes constantes, por la característica de su producción perenne. En caso de los cultivos los valores de Kc están planteados de acuerdo al periodo vegetativo siendo estos de 5-7 meses (Consultores A&Z, 2016).

Cultivo 1ra Campaña	MES1	MES2	MES3	MES4	MES5	MES6	MES7
Pastos asociados	1						
Phalaris	0.95						
Alfalfa	1						
Papa	0.80	0.85	0.90	1.10	1.00	0.75	0.45
Avena forrajera	0.40	0.57	1.15	0.75	0.45		
Cañihua	0.58	0.63	0.73	0.90	1.01	1.00	0.78
Quinua	0.58	0.63	0.73	0.90	1.01	1.00	0.78
Haba	0.14	0.40	0.65	0.84	0.45		

Tabla 12: Kc de cultivos y especies forrajeras planteadas en el proyecto.

Fuente: FAO-56

Para mejorar los rendimientos de los pastos naturales y forrajes cultivados el proyecto plantea un plan de capacitación en manejo de las canchas de pastoreo, introducción de nuevas especies forrajeras, conservación de forrajes, entre otros temas que permitan el cambio del sistema de producción en la crianza de alpacas, llamas, ovinos y vacunos (Consultores A&Z, 2016).

3.7 INDICADOR: DESTINO DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

3.7.1 Consumo humano

La producción agrícola se destina a cuatro rubros: consumo familiar, semilla, transformación y venta:

- a. Consumo.-El consumo familiar de productos cosechados como transformados, se estima en un 50% de la producción total, la papa nativa amarga (huaña), es exclusivo para procesar el chuño y moraya; es para el sancochado y/o cosido, quinua, cañihua, haba, sirve para el consumo interno de la población.
- b. Semilla.-De la producción agrícola total se estima que el 10% se destina para la semilla que es almacenado en forma artesanal para la siguiente campaña.
- c. Transformación.-Los productos que más se destina a la transformación, la papa nativa es exclusivo para procesar el chuño y moraya; la quinua, cañihua, haba (en siete harinas).
- d. Ventas.-Los pequeños agricultores de este valle, destina parte de su producción agrícola, para la Comercialización en un 5 % mientras que el otro 95% lo utilizan para su autoconsumo, siendo la papa nativa, quinua, cañihua, haba que se vende en el mercado.
- e. Las preferencias que tienen los beneficiarios es consumir productos de la zona como papa nativa amarga (huaña) es exclusivo para procesar el chuño y moraya; y luego para el sancochado y/o cosido; quinua, cañihua, haba de acuerdo a la estacionalidad y los principales productores que consumen de la tienda es azúcar, arroz, aceite, fideos, sal.
- f. Hábito de compra y sistemas de pago. Las compras lo realizan en forma semanal en Kg o en sacos cuando se termina sus productos principales, los pagos lo efectivizan por dinero y también practican el trueque. Las características económicas que se establecieron en la comunidad de Cerritambo son: el producto de intercambio fue principalmente la carne y la fibra de alpaca. No tienen acceso al crédito por lo cual

los animales fueron un medio de ahorro y garantía en situaciones apremiantes cuando se necesitó dinero. La economía campesina gira en torno a la economía familiar, que es una mezcla de varias racionalidades sociales que solo es comprensible en su totalidad y su dialéctica (Kervyn, 1887).

Existen dos tipos de redes de intercambio, no necesariamente excluyentes, en las que participan los pastores. En primer lugar, existen intercambios que suceden directamente entre productores ya sean pastores, campesinos o artesanos en los que el valor de uso de los objetos intercambiados es el que determina el valor que rige las transacciones. En ellos, normalmente, las transacciones se rigen a través del sistema del trueque y bajo normas de reciprocidad. Por otra parte, también se dan los intercambios mercantiles entre los pequeños productores directos y comerciantes, en los que el precio es determinado a partir del valor de cambio de los productos intercambiados. Con todo, a lo largo de las comunidades visitadas, el dinero casi se encuentra despojado de su función como medio de cambio para el intercambio entre campesinos y pastores. Preferentemente, se realiza el trueque de productos agrícolas por otros productos como la sal o los abarrotos, siendo solo necesario el dinero para la adquisición de estos en aras de que sea posible el intercambio (Valdivia, 2010).

- g.** Las Actitudes de nuevos proveedores. Los comerciantes mayoristas, minoristas reservan las informaciones de precio de compras y ventas hacia los nuevos vendedores y los espacios geográficos podemos ver de mayoristas es Arequipa, Cusco y Puno. Minoristas en Espinar e Intermediarios en Suykutambo, Yauri (Municipalidad de Espinar, 2009).

3.7.2 Sistema de comercialización

La comercialización de los productos agropecuarios en el ámbito cumple dos objetivos, la producción para la seguridad alimentaria y la producción para el mercado; la actividad agrícola en el ámbito por los factores climáticos adversos es de alto riesgo y por tanto la limitada producción de papa nativa amarga, quinua y cañihua, haba están destinados principalmente al autoconsumo familiar; la principal vocación de productores es la actividad pecuaria los productos claves son la carne y leche de los vacunos; carne y lana de ovinos y la carne y fibra de las alpacas, todos estos productos son ofertados en la feria semanal en la plaza de armas del distrito de Suykutambo (lunes) y en mayores volúmenes

en la feria dominical de la capital de la provincia de Espinar- Yauri. Actualmente, la comercialización y la oferta dispersa de la producción pecuaria, favorece principalmente a los comerciantes intermediarios mayoristas y minoristas, quienes manejan precios concertados y mecanismos de relación subordinada, que afecta directamente a los productores (Municipalidad de Espinar, 2009).

El estudio con proyecto promoverá, el incremento de los volúmenes de producción y se mejorará la calidad de los mismos y acceder a los principales mercados en condiciones más competitivas.

También se observa que existe una desigual relación de términos de intercambio de productos manufacturados, industriales y del campo, siendo los productos agrícolas los que tienen los menores precios, este fenómeno es común en los mercados rurales, puesto que sus economías se encuentran aisladas de los espacios económicos mayores, principalmente por la falta de infraestructura de comercialización, almacenes adecuados, vías de comunicación rurales y otros, se hace necesario la promoción de precios de refugio para el agricultor (Municipalidad de Espinar, 2009).

En la zona, no existe una organización de tipo empresarial, que logre comercializar en forma global la producción agrícola, buscando mercados, precios, financiamiento, etc., a fin de introducir nuevos cultivos y adaptarlos para poder sacar a los intermediarios (Consultores A&z).

3.7.3 Disponibilidad de agua y costo del agua

En la parte alta de la subcuenca del río Cerritambo, cuyas aguas se han proyectado represar en la quebrada del Hañayaje, para que conjuntamente con las aguas de las quebradas de Cerritambo, cubra los requerimientos de las áreas agrícolas de la comunidad de Cerritambo.

Aguas abajo de Cerritambo, se encuentra el área de riego de 273 ha, el cual tiene como principal fuente de abastecimiento el río Cerritambo, el cual tendrá como posibilidad complementaria los aportes regulados en la cuenca alta.

En el ámbito de estudio, se utiliza la mita, un sistema comunal de trabajo, donde de esta forma se reparten de manera equitativa y por turnos, el poco recurso hídrico con el que cuentan (Consultores A&Z, 2016).

3.8 INDICADOR: ESTACIONALIDAD DE SIEMBRAS Y COSECHAS

La zona del proyecto abarca dos altitudes diferentes, es así como, se encuentra al distrito de Suykutambo a una altitud entre los 3941 – 4589 msnm, y la Comunidad Cerritambo se encuentra a una altitud de 3968 msnm. Las condiciones agroclimáticas y disponibilidad de agua en los sectores, de la comunidad de Cerritambo determinan la estacionalidad de siembra a lo largo de todo el año (Consultores A&Z, 2016).

En el cuadro 18, se puede observar que para los sectores de la comunidad Cerritambo, el inicio de las siembras es a partir de los meses de setiembre, octubre los cultivos de papa nativa, haba, quinua y cañihua, intensificándose entre los meses de noviembre y diciembre la avena forrajera y pastos asociados (gramíneas: Rye grass (*Lolium multiflorum*), avena forrajera (*Avena sativa*), *Dactylis glomerata*, *Phalaris canariensis* y leguminosas: alfalfa (*Medicago sativa*), trébol rojo (*Trifolium pratense* L.) (Consultores A&Z, 2016).

Tabla 13: Calendario de siembras en el área de estudio

Cultivos	Meses											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Papa												
Quinua												
Cañihua												
Haba												
Avena forrajera												
Pastos asociados												

Fuente: encuestas a los beneficiarios del proyecto.

Tabla 14: Calendario de cosecha en el área de estudio

Cultivos	Meses											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Papa												
Quinua												
Cañihua												
Haba												
Avena forrajera												
Pastos asociados												

Fuente: encuestas a los beneficiarios del proyecto.

3.9 INDICADOR: NIVEL TECNOLÓGICO

En relación al nivel de tecnología que se utilizan en las actividades productivas de la zona; esta se adecua a la topografía, caracterizándose por ser tradicional con la utilización de la (chaquitacella, tirapié, pico), e intensiva en la utilización de mano de obra (una yunta o masa, integrado por dos varones con sus respectivos tirapiés y una mujer que es la encargada de voltear los terrones, en un área aproximadamente de 800 m²), presencia de maquinarias agrícolas, algunos productores usan agroquímicos en mínimas cantidades (pesticidas, herbicidas), las semillas son nativas, algunos practican el intercambio en la comunidad. Para contrarrestar el ataque de la *Phytophthora infestans* o “ranchar” y algunas plagas del cultivo de papa, utilizan el hueso del ganado vacuno, con los cuales hacen humear por los alrededores de las parcelas, otro producto casero que utilizan es la ceniza, el cual espolvorean sobre las hojas de la papa antes del periodo de floración; para la fertilización utilizan exclusivamente el estiércol de ovino en cantidades insuficientes, en el cultivo de papa nativa (amarga) por su alta rusticidad, las plagas y enfermedades no tienen una incidencia en el cultivo; hay limitada infraestructura de riego, falta de asistencia técnica para el manejo de plagas y enfermedades.

Los factores mencionados y los desfavorables términos de intercambio campo-ciudad inciden directamente en los bajos rendimientos y consecuentemente en bajos ingresos económicos para el productor (Municipalidad de Espinar, 2009).

Los insumos utilizados en la producción agrícola, están constituidos básicamente por el stock de semillas obtenidas en la campaña anterior, de abono de corral (estiércol) de ganado vacuno, ovino y otros, la utilización de fertilizantes, semillas mejoradas, etc., está en función del grado del conocimiento de estos insumos, del ingreso familiar y del grado de integración del mercado (Municipalidad de Espinar, 2009).

El factor de producción básico, en esta zona es la mano de obra familiar, subsiste formas de trabajo de reciprocidad como el **AYNI** y la **MITA** con la chaquitacella, tirapié, pico, y también el trabajo asalariado jornal agrícola, así mismo se utiliza maquinaria agrícola para el arado de las parcelas, pero está a veces tienen serias limitaciones por la topografía que ofrece algunos lugares de la zona (Municipalidad de Espinar, 2009).

a. Principales Problemas de los Cultivos Predominantes

La comunidad de Cerritambo de los sectores de margen derecha (Calca, Cavituni, Pacco Warmy-Pilloni, Jaratira, Warmy Lacta y Ananocca) y margen izquierdo (Yurac Cancha, Monja Central, Tika, Sorapampa y Antapuncu), se enfrentan a varios factores limitantes de desarrollo para su agricultura, que van desde la escasez hídrica, falta de infraestructura adecuada de riego, las heladas, granizadas, las lluvias en los meses de avenidas (enero, febrero, marzo y abril), fuertes vientos, además de plagas y enfermedades, en sus cultivos que son una amenaza a la producción y ocasiona severos daños económicos, de donde la prevención y el control permanente son esenciales en el trabajo del campo (Consultores A&Z, 2016).

Los comuneros de la zona del proyecto, no acostumbran realizar labores culturales o algún tipo de control fitosanitario y de plagas para sus cultivos que garantice el desarrollo óptimo de estos. La mayoría de los agricultores hacen uso de sus propias cosechas como semillas de manera indiscriminada, aun cuando se compran semillas certificadas, sin embargo, éstas se renuevan cada tres años o más, lo que da lugar a su degradación perdiendo su poder germinativo y volviéndose vulnerables a plagas y enfermedades. Los agricultores atribuyen este hecho a la falta de garantía en el abastecimiento de agua (Municipalidad de Espinar, 2009).

La zona se considera poco invadida por plagas y enfermedades. Si bien, en las condiciones de sequía son pocas las plagas y enfermedades que atacan a los cultivos, en la estación lluviosa, los cultivos como la papa nativa es afectado por la ranca y el gorgojo de los andes, mermando las cosechas, ya que los agricultores no adoptan medidas de prevención como el tratamiento sanitario de las semillas y no realizan un diagnóstico adecuado de la proliferación de plagas y enfermedades y una vez que aparecen, no son combatidas en forma inmediata (Municipalidad de Espinar, 2009).

Otro problema a los que se enfrentan los agricultores, es la falta de asistencia técnica, ya que su nivel de conocimiento sobre su aplicación, manejo, costos y resultados es muy limitado o casi nulo (Consultores A&Z, 2016).

3.10 INDICADOR: PRODUCCIÓN DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS

Se ha recopilado y procesado información, emitida por la Oficina de Agencia Agraria Espinar, para elaborar la serie histórica, que consta de diez años, de los principales cultivos del distrito de Suykutambo y la comunidad Cerritambo.

3.10.1 Superficie cultivada

Actualmente, la superficie cultivada es de 89.02 ha, que son sembradas en primera campaña y son distribuidas en un 70.77% el cultivo de avena forrajera, 14.55% de pasto cultivados, 12.36 % de papa nativa, 2.59 % de cereales, como la quinua y cañihua. Existen 1167.22 ha que se encuentran en descanso y que representan el 100% del área del proyecto. La intensidad de uso de la tierra (IU) es de 0.31, lo cual significa que en la campaña anual, sólo se llega a cultivar el 7.63 % del área disponible, con respecto al total de 1167.22 ha (Consultores A&Z, 2016).

Tabla 15: Superficie cultivada actual

AREA CULTIVADA			
CULTIVOS	1ra campaña	2da campaña	TOTAL
Pastos cultivados	12.95	5.00	17.50
Avena forrajera	63.00	00	63.00
Papa nativa	11.00	00	11.00
Quinua	0.36	00	0.36
Cañihua	1.95	00	1.95
Descanso	1073.20	00	1073.20
TOTAL	1162.26	5.00	1167.22

Fuente: (Consultores A&Z, 2016).

3.10.2 Rendimientos

Las dificultades en la disponibilidad y aprovechamiento de los recursos de agua en las áreas bajo riego y la dependencia de las lluvias en áreas de secano, así como las restricciones financieras y en la disponibilidad de capital de trabajo que aquellas conllevan, originan deficiencias significativas en el manejo de los cultivos, lo cual se hace patente en los bajos niveles de productividad que se obtienen sobre todo de manera más acentuada en las áreas de secano (Consultores A&Z, 2016).

La mayoría de agricultores incurren en ineficiente aprovechamiento de la tierra disponible, basando su agricultura, fundamentalmente, en cultivos de corto periodo vegetativo, que no demandan mucho capital de trabajo y de fácil manejo como papa nativa, quinua, cañihua, empleando semillas de baja calidad genética, aplicando

inadecuadas dosis de fertilizantes y realizando insuficientes y/o deficientes labores culturales (preparación del terreno, control fitosanitario, etc.) lo que guarda estrecha relación con los riesgos que asumen y con los recursos financieros que consiguen. De lo expuesto se concluye que la agricultura en el ámbito del Proyecto tiene un bajo nivel tecnológico y baja productividad y rentabilidad. Los niveles de productividad por hectárea (kg/ha), considerados para la situación actual guardan relación con las condiciones de riego y manejo técnico bajo de los cultivos y se muestran en la siguiente tabla 16 (Consultores A&Z, 2016).

Tabla 16: Rendimientos de cultivos

CULTIVOS	CERRITAMBO Kg/ha (p/f)
Avena forrajera	16,000.00
Papa	5,500.00
Quinoa	500.00
Cañihua	500.00
Pastos asociados	10,000.00

Fuente: Elaboración propia.

3.10.3 Precio en chacra de los productos.

A continuación, se presenta la serie histórica de los precios en chacra, desde el año 2008 al 2015, de los principales productos agrícolas de la zona, esta información ha sido recopilada de la Oficina de Agencia Agraria Espinar.

Del análisis de la serie comprendida entre los años 1999 - 2005, se puede notar que; el cultivo de avena forrajera presenta un comportamiento estable, el año 2007 su precio fue de S/ 0.25 por Kg, mientras que el año 2007, llegó a ser de S/. 1.50 por Kg. Así como la avena forrajera, el precio en chacra del cultivo de *Rye grass* también presenta su precio más alto el año 2009, siendo este de S/ 0.90 por Kg, el precio sufre un descenso los años siguientes llegando este, a ser de S/ 0.15 por Kg el año 2010.

El cultivo de quinua experimenta una tendencia inestable a lo largo de los siete años analizados, resultado de esto, se puede observar que uno de los precios más bajos de la serie fue el año 2007, siendo este de S/ 1.30 por Kg, para luego el año 2012, reponerse y obtener un precio de S/ 3.00 por Kg. Para el caso de cañihua, los precios en chacra han tenido un comportamiento constante y sostenido, llegando el 2008 a un precio de S/ 1.50 por Kg.

Los precios de chacra de los diferentes cultivos vigentes en el mercado local de los años 2008 – 2014 son de la Agencia Agraria Espinar y del año 2015 son de la encuesta Agroeconómica realizada en el 2015, en la comunidad de Cerritambo del Distrito de Suykutambo – Yauri. Ver siguiente tabla 17.

**Tabla 17: Precio (S/) en chacra de los diferentes cultivos
Campaña 2007 – 2015**

cultivo	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2014	2015
Papa	0.59	0.42	0.64	0.80	0.80	0.80	0.80	1.00	2.50
Quinua	1.50	1.30	1.30	1.50	2.00	2.00	3.00	5.00	8.00
Cañihua	1.20	1.20	1.50	1.50	1.50	1.50	1.35	5.00	8.00
Avena	0.30	0.27	1.30	0.90	0.15	1.00	0.80	0.30	0.50
Alfalfa	0.30	-	-	-	-	-	-	-	-
Cebada forrajera	0.25	0.30	-	-	-	-	-	-	-
Pastos asociados	0.28	0.30	0.50	0.90	0.15	0.20	0.30	0.50	0.50

Fuente: Agencia Agraria Espinar – Oficina de Estudios Económicos y Estadísticos – Unidad de Estadística y encuesta Agroeconómica.

3.11 INDICADOR: ÍNDICES TÉCNICOS DE UTILIZACIÓN DE RECURSOS

La determinación de los índices técnicos de la utilización de los recursos como mano de obra, tracción mecánica, fertilización, pesticidas, merecen especial atención por ser factores determinantes en los rendimientos y costos de producción y por lo tanto en la productividad y rentabilidad de los cultivos; también en la parte pecuaria se necesita asistencia técnica y capacitaciones para el buen manejo de sus ganados (vacunos, ovinos y camélidos sudamericanos) (Consultores A&Z, 2016).

Actualmente, la agricultura que se lleva a cabo en la zona del proyecto es de subsistencia o auto abastecimiento, los pobladores de la zona no acostumbran realizar labores culturales o algún tipo de control fitosanitario para el desarrollo ideal de sus cultivos, así también no cuentan con asistencia técnica que los concientice en la importancia de trabajar sus tierras con cierto nivel tecnológico, y esto se constituye en parte de los motivos determinantes limitantes de la mejora de la producción y productividad de estas tierras (Municipalidad de Espinar, 2009)

a. Mano de obra

Como ya se mencionó anteriormente, la agricultura en la zona del proyecto es de auto abastecimiento, es así que las cosechas y siembras son realizadas por los integrantes de

cada familia. Solo algunos agricultores hacen uso de peones, fluctuando la mano de obra asalariada del peón agrario entre S/. 30.00 y S/. 35.00 y del asalariado femenino se encuentra en el rango de los S/. 20.00 a S/. 25.00, ambos con alimentos, por lo general son personas que van a los distritos que involucran el proyecto desde la provincia de Yauri (Consultores A&Z, 2016).

b. Insumos de la producción agrícola

La mayoría de los agricultores de la zona del proyecto, abona sus tierras con estiércol y en algunas ocasiones hacen uso de urea. Con la puesta en marcha del proyecto, se deberá capacitar a los agricultores en los beneficios que genera llevar un control fitosanitario y control de plagas para los rendimientos de los cultivos, así como la correcta utilización de estos. Las tiendas de expendios de fertilizantes y pesticidas se encuentran en la Ciudad de Yauri, donde cuentan con técnicos que por la compra de sus insumos otorgan asistencia técnica gratuita (Consultores A&Z, 2016).

c. Fertilizantes.

Hay suficiente disponibilidad de fertilizantes en las casas comerciales y distribuidoras localizadas en la ciudad de Yauri para atender la demanda y requerimientos de los cultivos. Según información de la Oficina de Agencia Agraria Espinar, el precio de estos insumos ha tenido una disminución en sus precios con respecto al año 2008 (Consultores A&Z, 2016).

Tabla 18: Precio de los principales fertilizantes

Producto	Precio (S/)	
	Año 2008	Año 2016
Cloruro de Potasio	124.00	110.00
Fosfato di amónico	146.67	112.00
Nitrato de amonio	119.00	85.00
Sulfato de amonio	101.50	53.00
Sulfato de magnesio y potasio	101.67	89.33
Sulfato de potasio	176.50	151.50
Urea	85.00	80.00

Fuente: Consultores A&Z, 2016.

d. Pesticidas

Comprende a una serie de productos químicos con los cuales se combaten las diferentes plagas y enfermedades que atacan a las plantas a lo largo del ciclo vegetativo (FAO, 2005).

e. Fungicidas

Son sustancias tóxicas que se emplean para impedir el crecimiento o eliminar los hongos y mohos perjudiciales para las plantas, los animales o el hombre. Todo fungicida, por más eficaz que sea, si se utiliza en exceso puede causar daños fisiológicos a la planta (FAO, 2005).

Tabla 19: Precio de los principales fungicidas.

Producto	Precios (S/)	
	2008	2016
Sulfa 80 PM	14.25	14.00
Kumulus	15.67	15.67
Cercobim	135.00	130.00
Plyram	27.50	27.50
Antracol	46.00	40.00
Fitoraz	79.00	90.00
Ridomil	84.00	60.00

Fuente: (Consultores A&Z, 2016).

f. Insecticidas

Un insecticida es un compuesto químico utilizado para matar insectos. El origen etimológico de la palabra insecticida deriva del latín y significa literalmente matar insectos (Consultores A&Z, 2016).

Tabla 20: Precio de los principales insecticidas.

Producto	Unidad de medida	Precio (S/)	
		2008	2016
Cyperklin	250 ml	35.00	23,00
Tifon	250 ml	35.50	23.00
Lasser	250 ml	22.00	17.00
Lorsban 480 E	1 Lt.	57.00	56.00

Fuente: (Consultores A&Z, 2016).

g. Herbicidas

Un herbicida es un producto fitosanitario utilizado para eliminar plantas indeseadas. Algunos actúan interfiriendo con el crecimiento de las malas hierbas y se basan frecuentemente en las hormonas de las plantas (FAO, 2005).

Tabla 21: Precio de los principales herbicidas

Producto	Unidad de Medida	Precio (S/)	
		2008	2016
Citowett	1 Lt	43.00	43.00
Agridex	1 Lt	30.00	30.00
Agrotin S	1 Lt	19.50	19.50

Fuente: (Consultores A&Z, 2016).

3.12 INDICADORES ECONÓMICOS DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

ACTUAL

a. Volumen de producción

Los volúmenes de producción a nivel de la zona agrícola de la comunidad de Cerritambo, son el reflejo de la superficie cultivada y de los rendimientos promedios por hectárea. El volumen de producción para la zona agrícola de la comunidad de Cerritambo es de 1,249.16 TM, encontrándose el 96% bajo la lluvia y el 4% en secano (Consultores A&Z, 2016).

Tabla 22: Volumen de producción actual de los principales cultivos

Cultivos	Volumen de producción	Cultivos	Volumen de producción
Agricultura bajo lluvia		Agricultura de secano	
Papa	60.50	Papa	0.00
Quinua	0.18	Quinua	0.00
Cañihua	0.98	Cañihua	0.00
Avena forrajera	1,008.00	Avena forrajera	0.00
Pastos asociados	129.50	Pastos asociados	50.00
Sub total	1,199.16	Sub total	50.00

Fuente: Consultores A&Z. 2016.

b. Valor bruto de producción actual

Del resultado de la multiplicación del volumen de producción y los precios promedio en chacra se ha obtenido el valor bruto de la producción actual (VBP).

El VBP del cultivo de avena forrajera es el más representativo (67.33%), le siguen en importancia relativa los cultivos de papa nativa amarga (huaña) (17.31%), los pastos cultivados (13.59%), la cañihua (1.49%) y la quinua (0.27%) (Consultores A&Z, 2016).

Tabla 23: Valor bruto de producción actual de los principales cultivos.

CULTIVOS BAJO RIEGO	VALOR BRUTO DE LA PRODUCCION (S/)
Avena forrajera	352,500.00
Papa	90,750.00
Quinua	1,440.00
Cañihua	7,800.00
Pastos asociados	71,225.00

Fuente: Consultores A&Z. 2016.

c. Costo total de producción

El costo total de producción actual para la zona agrícola de la comunidad de Cerritambo es de S/.458,425.00 (Consultores A&Z, 2016). Ver tabla 24.

Tabla 24: Costo total actual de producción de los principales cultivos

Cultivos	Volumen de producción	Cultivos	Volumen de producción
Agricultura bajo riego		Agricultura de secano	
Papa	60000.50	Papa	0.00
Quinua	900.00	Quinua	0.00
Cañihua	4875.00	Cañihua	0.00
Avena forrajera	302,400.00	Avena forrajera	0.00
Pastos asociados	64750.00	Pastos asociados	25000.00
Sub total	433,425.00	Sub total	25000.00

Fuente: Consultores A&Z. 2016.

d. Valor neto de producción

Si restamos el valor bruto de producción al costo total de producción, obtenemos el valor neto de producción (VNP) (Consultores A&Z, 2016).

Tabla 25: Valor neto actual de producción de los cultivos.

CULTIVOS BAJO RIEGO	VALOR NETO DE LA PRODUCCION (S/)
Avena forrajera	50,400.00
Papa	30,250.00
Quinua	900.00
Cañihua	2,925.00
Pastos asociados	6,475.00

Fuente: Consultores A&Z. 2016.

El ingreso neto, sobre una superficie sembrada de 89.20 ha, tiene un valor de S/. 120,840.00 La producción agrícola más importante en la zona agrícola de la comunidad de Cerritambo, es la avena forrajera, que participa con el 55.64%, del Ingreso Neto de la

zona del proyecto, seguido del cultivo de papa nativa que representa el 33.39%, seguido del cultivo de pastos cultivados que representa con 7.15% y por último los cultivos de quinua y cañihua que participa con el 3.82% (Consultores A&Z, 2016).

3.13 INDICADORES DE LA PRODUCCIÓN PECUARIA

a. Situación actual de la actividad pecuaria

La actividad pecuaria es la fuente principal de ingreso económico y el empleo del estiércol como fertilizante para la agricultura. En el área de estudio predomina la crianza de vacunos, siguiendo en importancia los camélidos sudamericanos, ovinos y animales menores (aves y conejos) (Consultores A&Z, 2016).

El área en estudio presenta condiciones favorables para la ganadería por la existencia de áreas destinadas a la siembra de pastos asociados anuales. Las especies y calidad de los pastos asociados son variadas, siendo los instalados en mayor área la avena forrajera y en menores áreas asociaciones permanentes como el Rye grass, dactyles, trébol rojo (Consultores A&Z, 2016).

Los sectores de productores se dedica tanto a la agricultura como a la explotación de ganado vacuno con el propósito lechero para la producción doméstica de quesos, camélidos sudamericanos para la producción de fibra y carne y ovinos para la producción de lana y carne, en las tierras de secano principalmente, siendo ésta una forma de aprovechar los pastos que crecen en las tierras en descanso y de fertilizarlas mediante la incorporación natural de estiércol. La explotación agrícola es complementaria a la explotación pecuaria (Consultores A&Z, 2016).

Las condiciones climatológicas y la existencia de pasturas han permitido un desarrollo incipiente de la ganadería, como una actividad principal que la agricultura. La venta de leche y queso permite un ingreso semanal para los agricultores quienes además obtienen ingresos adicionales por la venta de vacas de descarte (saca) (Consultores A&Z, 2016).

El área cultivada de pastos para pastoreo y la obtención de forrajes por cada agricultor ganadero oscila entre 0.25 y 3.00 ha, en función de la disponibilidad de agua de riego y la frecuencia e intensidad de las lluvias (Consultores A&Z, 2016).

Los agricultores no invierten en el mejoramiento de sus praderas naturales por falta de financiamiento; no abonan, ni resiembra; la mayoría de ellos no construye cercos en sus lotes, algunos lo hacen con piedras y terrones de pasto. El sobrepastoreo está provocando la paulatina degradación de los suelos. Entre los vacunos predomina la raza mejorada Brown swiss una mejor calidad genética. La explotación pecuaria en su mayor parte se realiza con métodos y tecnologías de producción tradicionales y mecanizados, pero de baja productividad por falta de manejo (Municipalidad de Espinar, 2009).

Entre los medianos productores la explotación pecuaria está orientada a la comercialización (ciudad de Arequipa) y al consumo familiar, pero entre los pequeños productores esta actividad está orientada principalmente al autoconsumo (Municipalidad de Espinar, 2009).

Algunos de los objetivos pecuarios podrían ser el desarrollo y promoción de la generación de tecnologías para mejorar las praderas e incrementar la producción, productividad y rentabilidad en la crianza de ganado, principalmente vacuno de la raza Brown Swiss, ovinos de la raza Hampshire Down y camélidos sudamericanos (alpacas y llamas), además de mejorar la calidad e incrementar el área de los pastos asociados. Asimismo, contribuir a innovar la tecnología para conservar forrajes en el estío; evaluar la eficiencia de los pastos asociados en los sistemas de producción animal y estudiar la introducción de pastos exóticos mediante bancos de germoplasma de forrajes (Consultores A&Z, 2016).

b. La Ganadería en la comunidad Cerritambo

La actividad económica más importante en el ámbito de la zona del proyecto, constituye la actividad pecuaria, representando el 98 % de la población económicamente activa (PEA) ocupacional, (100% de la población es rural). Si bien el ritmo de la economía local está dado por su actividad principal es la ganadería, existe un número importante de la población que tiene como actividad secundaria y/o complementaria la agricultura (Municipalidad de Espinar, 2009).

La agricultura, conjuntamente con la ganadería son las dos actividades predominantes en la zona de estudio, no obstante, los problemas de naturaleza antrópicos, como la fragmentación de la parcela, donde casi el 50% tienen parcelas menores o iguales a 13 ha. Conforme se dispone de mayor área parcelaria, se va diversificando las actividades agroeconómicas; tal es así que, gran parte de los agricultores de Cerritambo comparten su tiempo, dedicándose a la atención de su parcela y a la actividad pecuaria, especialmente la crianza de ganado vacuno con fines de producción lechera y con el propósito de la elaboración y venta de quesos (Consultores A&Z, 2016).

La producción lechera actual, está condicionada a factores naturales y antrópicos; entre los cuales podemos mencionar: la variación de la precipitación en la etapa vegetativa de los cultivos, el nivel de fertilidad de los suelos por el sobre uso y degradación por erosión, la disponibilidad de agua, la topografía de los terrenos, las variedades que se cultivan, no existe manejo permanente del material genético, la poca posibilidad de disponer de capitales para mejorar sus estándares de producción, la tenencia y tamaño de la propiedad y el nivel de tecnología que usan los agricultores; elementos que determinan que los sistemas de producción en la zona sean pocos eficientes (producción de subsistencia y de degradación constante de los principales recursos productivos) (Municipalidad de Espinar, 2009)

La actividad pecuaria que desarrollan las familias de la comunidad de Cerritambo, es de crianza diversificada de especies criollas y mejoradas compuesta por ganado vacuno y ovino mejorado en menor cantidad, ovino. Los equinos, aves y cuyes; emplean poca mano de obra, por lo general usan la mano de obra familiar; su alimentación es en base a pastos cultivados, como la alfalfa, pasturas naturales y otros productos obtenidos en la zona (Municipalidad de Espinar, 2009).

Por otro lado la crianza de animales menores y aves de corral, es básicamente de corte doméstico, basado en la experiencia; si bien se comporta como una fuente de ingreso constante, aún la tecnificación de su crianza para el ingreso al mercado está lejos de ser alcanzada. La mayor concentración de animales menores, se encuentran en el sector de Antapuncu (Consultores A&Z, 20016).

La comercialización de los productos pecuarios producidos (principalmente leche), se

realiza todo los días de la semana por las mañanas, a través de los “Acopiadores” personajes que compran el total de la pequeña producción, pagando por ella los precios bajos y/o en todo caso intercambiando productos bajo la modalidad del Trueque. Así mismo los agricultores de la zona percibe otros ingresos por la venta de ganado por saca, la que generalmente se realiza en épocas previas a la llegada de la época escolar, actividades festivas, como las fiestas patrias, patronales, familiares, urgencias familiares) Los ingresos que se perciben por la venta de éstos productos, son pocos significativos (Consultores A&Z, 20016). Ver tabla 26.

Tabla 26: Producción pecuaria extensiva según especies y productos

Especie	Variable	Unidad Medida	Total Anual	Ene	Eb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
VACUNO	Población 1/	Unidades	1,409.00													
	Producción (Animales en pie)	Unidades (Saca)	183.00	13.00	13.00	14.00	14.00	18.00	20.00	15.00	13.00	13.00	12.00	12.00		
	Precio en chacra 2/	(t)		4,160.00	4,160.00	4,480.00	4,480.00	5,760.00	6,000.00	4,500.00	4,160.00	4,160.00	3,840.00	3,840.00		
		(S/. x Kg)		5.30	5.30	5.30	5.30	5.30	5.30	5.30	5.30	5.30	5.50	5.50	6.00	
	Producción (Leche)	Vacas en Ordeño	281.00	281.00	281.00	281.00	281.00	281.00	281.00	281.00	281.00	281.00	281.00	281.00	281.00	
	Precio en chacra	(t)		34,844.00	31,472.00	34,844.00	33,720.00	34,844.00	33,720.00	26,133.00	17,422.00	25,290.00	26,133.00	25,290.00		
	(S/. x Lt.)		1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10		
OVINO	Población 1/	Unidades	7,295.00													
	Producción (Animales en pie)	Unidades (Saca)	1,532.00	115.00	120.00	122.00	140.00	180.00	140.00	130.00	125.00	120.00	120.00	110.00		
	Precio en chacra 2/	(t)		3,450.00	3,600.00	3,660.00	4,200.00	5,400.00	4,200.00	3,900.00	3,750.00	3,600.00	3,600.00	3,300.00		
		(S/. x Kg)		6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	7.10	7.10	8.00		
	Producción (Lana)	Ovinos esquilados	4,960.00			4,600.00										
	Precio en chacra	(t)				18,400.00										
	(S/. x Kg)				6.00											
APACA	Población 1/	Unidades	8,979.00													
	Producción (Animales en pie)	Unidades (Saca)	1,167.00	90.00	90.00	100.00	110.00	130.00	112.00	100.00	95.00	90.00	90.00	80.00		
	Precio en chacra 2/	(t)		4,950.00	4,950.00	6,000.00	6,600.00	7,800.00	6,720.00	6,000.00	5,700.00	5,400.00	5,400.00	4,800.00		
		(S/. x Kg)		4.70	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70	5.00		
	Producción (Fibra)	Alpacas esquiladas	13,531.00			13,500.00										
	Precio en chacra	(t)				121,500.00										
	(S/. x Kg.)				6.00											
LLAMA	Población 1/	Unidades	5,427.00													
	Producción (Animales en pie)	Unidades (Saca)	705.00	54.00	54.00	70.00	70.00	70.00	77.00	60.00	50.00	50.00	50.00			
	Precio en chacra 2/	(t)		3,240.00	3,240.00	4,550.00	4,550.00	4,550.00	5,005.00	3,900.00	3,250.00	3,250.00	3,250.00			
		(S/. x Kg)		3.80	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80			
	Producción (Fibra)	Llamas esquiladas	3,419.00													
	Precio en chacra	(t)														
	(S/. x Kg.)															

Fuente: Agencia Agraria Espinar 2015.

c. Superficie ganadera

La crianza de la ganadería en esta zona, se basa en el cultivo de la avena forrajera y los pastos asociados, que constituyen los insumos principales para su alimentación, dado las características agroecológicas en este lugar se produce la avena forrajera con excelente aceptación por parte de los agricultores, también los pastos asociados como el Rye grass, dactyles y trébol rojo (Consultores A&Z, 20016). Ver fotos:



Foto 10: Vista panorámica del pleno desarrollo del Rye grass en el ámbito del proyecto.

Fuente: Consultores A&Z. 2016.



Foto 11: Vista panorámica del pleno desarrollo de la avena forrajera en el ámbito del proyecto.

Fuente: Consultores A&Z. 2016.

Los pastos naturales existen en diferentes latitudes y predomina en una parte alta, los pajonales, que sirven de alimentación a estas especies, además de una diversidad de pastos naturales en las laderas y zonas accidentadas.

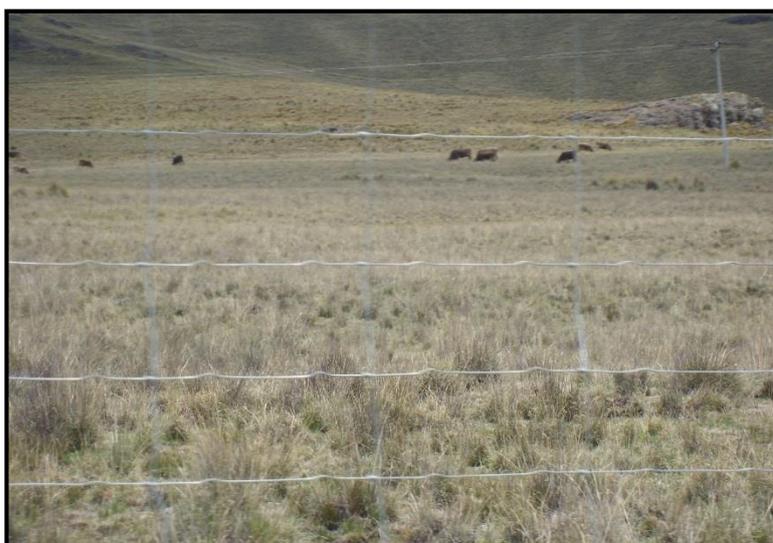


Foto 12: Vista panorámica del pastoreo del ganado vacuno en pastos naturales en el ámbito del proyecto.

Fuente: Consultores A&Z. 2016.

d. Población ganadera

La población ganadera al año de 2005 en el distrito asciende a una cantidad de 4908 cabezas. La actividad ganadera en ésta zona, es básicamente ganado de tipo “criollo” y Brown Swis.

Uno de los factores que inciden en el estancamiento de la producción ganadera es la falta de asistencia técnica en el manejo sanitario y el mejoramiento genético (Agencia Agraria Espinar, 2005). Ver tabla 27.

Tabla 27: Población pecuaria en el distrito de Suykutambo

DISTRITO	SUYKUTAMBO					
POBLACIÓN PECUARIA	AÑOS					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Vacunos	2004	1887	1904	2207	2925	1409
Ovinos	18499	18003	18183	10205	15088	7295
Alpacas	17255	20921	18424	14045	20232	8975
Llamas	7496	7784	7533	6175	6977	5427

Fuente: Agencia Agraria Espinar.

e. Unidades de producción y sistema de crianza.

Las unidades de producción son básicamente, las familias campesinas y una pequeña proporción es de propiedad de la comunidad, estas familias poseen en promedio entre 5 y 30 cabezas de ganado vacuno, 10 a 70 cabezas de ganado ovino, de 8 a 50 cabezas de camélidos sudamericanos, los cuales se alimentan con la producción de avena forrajera, pastos asociados y pastos naturales (Consultores A&Z, 2016).

También se alimentan del rastrojo que quedan en los campos después de las cosechas, las cuales son reguladas por la Organización Comunal. Los animales menores como gallinas, conejos son criados en los patios de las casas, se alimentan de pastos naturales y granos. El pastoreo se realiza en forma extensiva y tradicional, que está condicionado con el medio geográfico (Consultores A&Z, 2016).

f. Comercialización y mercados

La mayor parte de las familias que se dedican a la ganadería venden sus ganados a compradores intermediarios que no pagan precios justos por sus animales; estos negociantes compran el ganado vacuno, ovino, alpaca y llama en las diferentes estancias, que a su vez son transportadas a ciudades de Canas, Chumbivilcas y Cusco, así como a las ciudades de Puno y Arequipa (Municipalidad de Espinar, 2009).

g. Canales de Comercialización

La producción de leche constituye el producto de importancia en el desarrollo del proyecto, por ello; es necesario considerar los diferentes agentes que intervienen en las cadenas de comercialización de este producto, en la mejora de instalaciones de forrajes y mejora de la crianza de ganado vacuno lechero, desde el centro de producción hasta los consumidores finales o intermedios, cabe mencionar que un buen porcentaje de productores no están organizados como los productores de Cerritambo; la principal vocación de los productores es la actividad pecuaria los productos claves son la carne y leche de los vacunos; carne y lana de ovinos y la carne y fibra de las alpacas, todos estos productos son ofertados en la feria semanal en la plaza de armas del distrito de Suykutambo (lunes) y en mayores volúmenes en la feria dominical de la capital de la provincia de Espinar - Yauri. Actualmente, la comercialización y la oferta dispersa de la producción pecuaria, favorece principalmente a los comerciantes intermediarios mayoristas y minoristas, quienes manejan precios concertados y mecanismos de relación subordinada, que afecta directamente a los productores. Un porcentaje menor de productores venden la leche a diario a los acopiadores, cada litro a S/. 1.00 nuevo sol y el resto para el consumo de sus familiares, algunos captados por los minoristas en la chacra, posteriormente son captados por mayoristas de Arequipa que se dedican a procesar para la exportación o empresas privadas; algunos no venden y solo es para el autoconsumos. Es importante tomar en cuenta que la producción agrícola incrementada por el proyecto dinamiza o intensifica la intervención de diferentes actores de intermediación, generando cadenas de valor, los cuales constituyen

una fuente de ocupación e ingreso, como impacto colateral del proyecto (Municipalidad de Espinar, 2009).

En cuanto se refiere a la producción de otros cultivos como papa nativa, quinua, cañihua y haba es para el autoconsumo ya que en los meses de escasez traen de las ciudades de Arequipa, Puno y Cusco por que la producción no cubre la alimentación (Municipalidad de Espinar, 2009).

h. Destino de la Producción Agrícola.

Con la implementación del proyectos se plantea mejorar la producción de papa nativa, quinua, cañihua, haba para el mercado de Arequipa, Puno y Cusco de igual manera la leche y queso de mejor presentación en volúmenes considerables ya que las empresas mineras está dentro del área de influencia de la provincia implementara en el distrito de Suykutambo, porque en la actualidad no se ha identificado las empresas exportadoras de productos agrícolas, de igual manera no se ha identificado las entidades del estado como Agencia Agraria y SENASA en el ámbito del proyecto, con la implementación del proyecto se lograra la asistencia técnicas permanente y el financiamiento privado y estatal (Municipalidad de Espinar, 2009).

i. Producción Agrícola con Proyecto

Considerando que uno de los componentes del proyecto es la construcción de la infraestructura de riego, situación que permitirá dotar de agua en forma oportuna y suficiente para irrigar un área de 599.75 hectáreas sin ningún inconveniente y al mismo tiempo tomando en cuenta la capacitación de los usuarios, es que se propone desarrollar una actividad agrícola bajo la perspectiva de mejorar el nivel tecnológico cuya inversión para dicho propósito es posible en tanto que el fin supremo del proyecto es el mejoramiento de las condiciones socioeconómicas de los agricultores mediante el incremento de la producción y productividad agrícola (Municipalidad de Espinar, 2009).

Asimismo, la propuesta del plan de desarrollo agrícola, se ha realizado tomando en cuenta la planificación del desarrollo agrario por parte de la Municipalidad Distrital de Suykutambo, mediante su oficina de Desarrollo Económico, que dará la asistencia técnica, entre otros y ello constituye como referente para pronosticar que el estudio llegará a su plenitud al cabo de cuatro años. En este de lapso de tiempo se procederá a la renovación

de los cultivos perennes, reemplazo y sustitución de cultivos rentables de las especies en actual producción por otras. Este proceso se realizará en forma progresiva y paulatina, conforme los agricultores adopten nuevas innovaciones tecnológicas. En efecto, a continuación se describe el mercado y precios y la entidad financieras (Consultores A&Z, 2016).

3.14 INDICADORES DE MERCADO: PRECIOS Y FINANCIAMIENTOS

a. Precios

Como parte del estudio de mercado, se ha analizado el origen y destino de la producción, incluyendo mercados nacional e internacional, el tratamiento de los productos y las condiciones comparativas que se dan. Dentro de los principales productos que se producen en las tierras del área de estudio, se encuentran: Papa nativa, quinua, cañihua, haba entre otros (Consultores A&Z, 2016).

- **Papa**

Actualmente en el Perú, es el principal cultivo del país en superficie sembrada y representa el 25% del PBI agropecuario. Es la base de la alimentación de la zona andina y es producido por 600 mil pequeñas unidades agrarias. La papa es un cultivo competitivo del trigo y arroz en la dieta alimentaria.

El Perú es el país con mayor diversidad de papas en el mundo, al contar con 8 especies nativas domesticadas y 2,301 de las más de 4,000 variedades que existen en Latinoamérica. Además, nuestro país posee 91 de las 200 especies que crecen en forma silvestre.

➤ Producción y comercialización

La producción mundial de papa ha sufrido grandes cambios, es así que hasta inicios del decenio de 1990, casi la totalidad de las papas se producían y consumían en países en desarrollo. Desde entonces, se ha producido un espectacular aumento de la producción y la demanda de papa en Asia, África y América Latina, países en desarrollo, donde la producción aumento de 84 millones de toneladas en el año 1991 a 160 millones de toneladas el año 2005. China se ha convertido en el primer productor mundial de papa (72 millones de toneladas), en importancia le siguen los países de la Federación Rusa con 36 millones de toneladas y la India con 26 millones de toneladas de producción.

Las exportaciones de papa representaron para el año 2000 un volumen aproximado de 2,897 t entre las partidas de papas frescas, congeladas, copos de papa, fécula de papa, y papas en conserva y para el año 2006 éstas disminuyeron a 185.6 t.

En el año 2005 la producción de papa en el Perú, represento el 1.1% de la producción mundial. En los últimos diez años, la producción nacional de papa se mantiene en un mismo nivel, 3.2 millones toneladas. Esta producción estable se explica también porque la superficie cosechada ha tenido un comportamiento casi estable en estos últimos años. Asimismo los rendimientos han aumentado de 9.6 a 12.5 t/ha entre 1998 y 2007 respectivamente. Este nivel alcanzado es bajo comparado con los rendimientos de papa en Colombia (16 t/ha), Brasil (15 t/ha), Chile (15 t/ha) y México (21 t/ha) al año 2000. Existen problemas tecnológicos, especialmente ligados a la calidad de la semilla y la sanidad, que explican este bajo desempeño. Ver tabla 28.

Tabla 28: Evolución de la producción, superficie cosechada y rendimiento nacional de papa

Años	Cosechas (ha)	Rendimiento (t/ha)	Producción (t)
1998	268,726.36	9.64	2588165.85
1999	272,253.36	11.26	3065336.35
2000	283,824.95	11.54	3275274.22
2001	231,868.69	11.46	2658087.12
2002	269,413.25	12.19	3283737.93
2003	256,404.00	12.21	3130272.72
2004	243,740.02	12.18	296 872.14
2005	237,942.20	12.73	3028812.77
2006	258646.67	12.47	3225210.46
2007	270076.55	12.58	

Fuente: OIA –MINAG.

- **Quinua**

La Quinua por su alto valor nutritivo y su adaptación remarcable a condiciones estresantes de suelo y de clima, ha generado gran interés entre los agricultores, empresas agroindustriales, instituciones públicas y privadas, nacionales e internacionales.

En el Perú es producido por pequeños agricultores en una gran diversidad de las zonas agroclimáticas y pisos ecológicos con sistemas tradicionales de producción, procesamiento, almacenamiento y distribución. Los rendimientos y producción no sólo son bajos sino variables entre zonas agroecológicas, años de producción y distribución estacional.

Los principales productores del mundo son Bolivia y Perú; los producen el 80% de la producción mundial. Entre el 15 – 20% restante lo producen: Ecuador, EE.UU., China, Chile, Argentina, Francia y Canadá (Bazile *et al.*, 2015).

- **Producción Nacional de Quinua en el Perú**

En los últimos años, la superficie agrícola destinada a este cultivo ha tenido un incremento considerable, a partir del año 2001 se pasa de 25600 a 47543 has para el años 2013. Sin

embargo, la tecnología de producción actual es aun limitada, por lo tanto se refleja en el rendimiento promedio nacional, y tiene como explicación a las condiciones donde principalmente se cultiva la quinua, correspondiente a la región andina, la cual se encuentra condicionada por el aspecto ambiental y edáfico, de carácter adverso, y debido al factor económico, referido a una inversión mínima (Consultores A&Z, 2016).

En los valles interandinos se produce tradicionalmente, debido a la topografía del terreno y a la extensión de las áreas atomizadas del agricultor. Asimismo, el buen desarrollo del cultivo está determinado por la inversión que se realice, partiendo desde una buena preparación de terreno, pasando por una buena fertilización y realizando un buen manejo sanitario; según Flores (2010), menciona que el nivel de fertilización va a depender del nivel de producción que se desee obtener.

En el mercado internacional, la quinua peruana tiene como principales compradores a Japón, Alemania, Canadá y EE.UU.; precisamente un 59.3% de compras (Gómez *et al.*, 2014).

Ver siguiente tabla 29.

Tabla 29: Serie histórica de la superficie cosechada, rendimiento y producción en el Perú.

Periodo 1951 al 2014

AÑOS	SUPERFICIE (ha)	RENDIMIENTO (Kg/ha)	PRODUCCIÓN (t)
1951	47200	900	42500
1961	28610	786	22494
1971	15035	426	6405
1981	18384	592	10880
1991	21007	735	15439
2001	25600	870	22267
2002	27852	1091	30374
2003	28326	1062	30085
2004	27676	975	26997
2005	28632	1138	32590
2006	29949	1016	30428
2007	30381	1047	31824
2008	31163	958	29867
2009	34026	1158	39397
2010	35313	1163	41079
2011	35475	1161	41182
2012	38945	1149	44210
2013	47543	1097	52130
2014	69416	1647	114343

Fuente: MINAG (2013) – Gómez et al., 2014

En el Perú la quinua es cultivada en valles interandinos, ya sea como monocultivo o asociado al maíz, habas o como borde de cultivo de papa. En el altiplano es donde se cultiva la quinua profusamente, siendo Puno el departamento que concentra más del 70% del total de la producción nacional. Otras áreas de producción importante en el país son en los departamentos de Ayacucho, Cusco, Junín y Arequipa; precisamente en esta última, se está cultivando en los valles de Majes y Pedregal, aprovechando variedades precoces de buen rendimiento. Ver tabla 30.

Tabla 30: Distribución de superficie de superficie de quinua cultivada en el Perú - 2011

DEPARTAMENTO	PRODUCCION (t)	SUPERFICIE (ha)	RENDIMIENTO (Kg/ha)
Amazonas	2	4	686
Ancash	140	132	1059
Apurímac	1262	1094	1153
Arequipa	1013	498	2034
Ayacucho	1444	1952	740
Cajamarca	141	151	934
Cusco	1796	1866	963
Huancavelica	429	472	910
Huánuco	293	356	824
Ica	41	18	2300
Junín	1448	1191	1216
La Libertad	354	328	1080
Moquegua	25	35	724
Puno	32740	27337	1198
Tacna	52	42	1238

Fuente: MINAG (2013) – Gómez et al., 2014

- **Cañihua**

Su origen está en las zonas del altiplano peruano y se produce principalmente en la región Puno al norte del Lago Titicaca. En esta región se siembra aproximadamente 5 mil hectáreas de cañihua y el rendimiento promedio por hectárea alcanza entre 750 y 800 kilos. Cabe resaltar que este grano se produce en una altitud comprendida entre los 3.500 a 4.200 m.s.n.m. Se trata de un cultivo que enfrenta con éxito las heladas, sequías y bajas temperaturas (Municipalidad de Espinar, 2009).

- **Avena forrajera**

La avena se siembra en surcos separados veinte centímetros entre sí. Ésta es la forma más recomendable, sobre todo en terrenos compactos y algo seco, pues así es más fácil

mantener el terreno libre de malas hierbas. La cantidad de semilla que se necesita suele ser variable. En general, el agricultor utilizará entre 100 y 150 kilos de semilla por cada hectárea, para obtener una densidad de 250 plantas por metro cuadrado. Si se siembra al voleo, es decir, arrojando la semilla al aire, se dan dos pases cruzados para que quede mejor distribuida. Al tratarse de una semilla muy ligera, es difícil que quede bien repartida. La avena forrajera se cosecha cuando ya está madura, usando una segadora mecánico o una hoz, si se va a hacer manualmente (Municipalidad de Espinar, 2009).

b. Fuentes de financiamiento

El crédito agrario es un mecanismo por el cual se provee a la agricultura del recurso o financieros necesarios para su realización, mejoramiento y transformación persiguen incrementar la producción y productividad de los recursos humanos y materiales (Municipalidad de Espinar, 2009).

Con el propósito de obtener un mejor desempeño de este sector es necesario que sea avalado por políticas económicas y financieras apropiadas, de esta manera fomentar investigación, tecnificación, el acceso al crédito, la asistencia técnica, la comercialización y la asesoría técnica y financiera a pequeños y medianos productores (Municipalidad de Espinar, 2009).

Según información del CENAGRO, realizado el año 2012, por el INEI, el 0.83% de población de los distritos de Suykutambo y en la comunidad de Cerritambo, han gestionado un crédito agropecuario mientras que, el 99.17% no ha realizado ninguna gestión para obtener un crédito agropecuario; esto podría ser en parte por no cumplir con los requisitos que piden las instituciones financieras, como principalmente, el título de propiedad de las tierras. Cabe destacar, que el 0.83% de los agricultores gestionó y obtuvo un crédito agropecuario, siendo mayoritariamente beneficiados los agricultores que conducen 10.00 hasta 29.90 ha, estos representan el 18.45%. Por otro lado, los agricultores de la zona del proyecto, que recibieron un crédito agropecuario alguna vez, representa el 2.15%. Los mayormente beneficiados representaron el 8.12%, y son aquellos que conducen entre 5.00 a 9.99 ha. Algunas de las entidades financieras que operan en la ciudad de Yauri son:

- **Caja Rural de Ahorro y Crédito**

La Caja Rural de Ahorro y Crédito Los Andes, inició sus operaciones el 23 de Mayo

de 1999 y, en concordancia con la Ley de Cajas Rurales del Perú, desde entonces como intermediaria financiera ha captado el ahorro del público atendiendo sectores de la Micro y Pequeña Empresa.

Los servicios que presta la Caja Municipal de Ahorro y Crédito, Cooperativa de Ahorro y Crédito y Banca Múltiple, comprenden préstamos para la Micro y Pequeña Empresa de todos los sectores productivos, préstamos personales y de consumo, préstamos para el mejoramiento de vivienda denominado PROGRAMA MEVI, y préstamos para la compra de la casa propia mediante recursos del FONDO MI VIVIENDA, con plazos hasta de 20 años (Municipalidad de Espinar, 2009).

El crédito agrícola de la Cooperativa Ahorro y Crédito los Andes ofrece a personas naturales y/o jurídicas del Sector Agropecuario, financiar las diferentes etapas de cultivo y/o crianza, incluso la comercialización, para que logre una fructífera producción.

Características del préstamo:

- Montos desde S/. 300.00
- Formas de pago, según evaluación y ciclo de producción.
- Financiamiento de capital de trabajo hasta 24 meses y activo fijo hasta 36 Meses.

Las condiciones para el préstamo agropecuario son:

- Tener experiencia en la actividad de al menos una campaña.
- No tener obligaciones morosas o antecedentes negativos en el sistema financiero y comercial.
- Monto de Crédito: Cubren el 70 % de los costos de inversión
- Moneda: Nacional y dólares
- Plazo: De acuerdo al ciclo productivo
- Objeto del crédito: Sostenimiento agrícola y/o pecuario.
- Forma de pago: Al vencimiento del plazo, capital más interés.

Documentación a presentar:

- Documento Nacional de Identidad del Titular, cónyuge del titular, aval y cónyuge del titular, según corresponda.
- Documento de propiedad del inmueble (vivienda).
- Documentos del predio rural (Título de propiedad, constancia de posición, plano catastral, plan de cultivo y riego, certificados de vacunación u otros, según corresponda).

▪ **Agrobanco**

El Banco Agropecuario - Agrobanco, es una empresa integrante del sistema financiero nacional, creada por la Ley N° 27603, dedicada a otorgar créditos al agro, la ganadería, acuicultura y las actividades de transformación y comercialización de los productos del sector agropecuario y acuícola.

El mercado objetivo del banco son aquellos productores agropecuarios que desarrollan actividades productivas sostenibles económicamente (micro, pequeño y medianos productores).

Agrobanco cuenta con dos modalidades de créditos siendo estas: indirectos que son otorgados por medio de cajas rurales, cajas municipales, Ed pymes y directos que son otorgados a pequeños y medianos productores organizados en una cadena productiva y también, otorgado a asociaciones para apoyar a micro y pequeños productores.

Las políticas de Agrobanco son:

- Financiamiento hasta del 70% del monto total del proyecto.
- La actividad financiada deberá generar utilidades para el productor no menores del 15%.
- Deberán estar respaldados por garantías reales, como hipotecas y/o prendas.
- Agrobanco, por intermedio de un sectorista, supervisara la correcta utilización de los recursos otorgados.
- La fecha de vencimiento de plazos del préstamo, estarán de acuerdo al ciclo productivo y comercial de la actividad que se financia.

Requisitos para acceder a un crédito agropecuario:

- Fotocopia de DNI del o la solicitante y su conyugue.
- Fotocopia de la ficha o partida registral de tu propiedad.
- Plan de cultivo y riego para la costa.

IV. CONCLUSIONES

Los indicadores básicos seleccionados reflejan la situación actual e importancia de la actividad agrícola en la Comunidad de Cerritambo; el cual se caracteriza por desarrollar cultivos extensivos: que se vale de la fertilidad natural del suelo, en grandes extensiones, con descansos periódicos de la tierra y rendimientos relativamente bajos y; tradicional: las prácticas ganaderas son transmitidas de generación en generación; pertenecen a un "saber-hacer" nacido de las pacientes observaciones. El destino de la producción agrícola es de subsistencia o autoconsumo y con el excedente; realizan las transacciones que se rigen a través del sistema del trueque y bajo normas de reciprocidad. Por otra parte, también se dan los intercambios mercantiles entre los pequeños productores directos y comerciantes, en los que el precio es determinado a partir del valor de cambio de los productos intercambiados.

Las actuales restricciones en la disponibilidad de agua sobre todo en las áreas de secano, conjuntamente con el fraccionamiento y dispersión parcelaria de la tierra, así como los modestos niveles de tecnología que se aplican constituyen los principales factores limitantes del desarrollo de la producción agrícola de las comunidades; esto debido al régimen eventual, irregular y deficitario del Río Cerritambo.

Las áreas cultivadas se encuentra entre los 4200 – 4500 msnm (área de pastoreo), estos niveles limitan el desarrollo de muchas especies productivas, las que mayor se adaptan son los cultivos de papa, quinua, cañihua. Asimismo los forrajes asociados, la avena forrajera y phalaris.

Los indicadores seleccionados reflejan la situación de los productores y los sistemas productivos encuestados en los aspectos económico, social y ambiental. También cumplen con los requisitos pues son fáciles de obtener y se pueden evaluar en el tiempo. Permiten caracterizar la actividad agropecuaria mediante un análisis global de grupo de productores de las comunidades o un análisis individual para un productor.

V. RECOMENDACIONES

Por las condiciones edafológicas y climáticas del área de estudio, se recomiendan los siguientes cultivos: tubérculos (papa, oca, olluco), forrajes (trebolillo, avena, cebadilla y otros). Se ha incrementado sustancialmente áreas de cultivo entre los sectores principalmente para el cultivo de pastos que se expanden en laderas con pendiente suave ha inclinado a moderadamente escarpado, aspectos que le hacen más vulnerable al régimen de turnos y formas de riego, esta problemática se acrecienta en las épocas de avenidas razón por la cual es necesario emplear prácticas de conservación de suelos. El entorno de las áreas de cultivo carece de vegetación arbustiva, por lo que será necesario arborizar con cercos vivos de preferencia de especies nativas alto andinas y otros adecuados según el piso altitudinal.

Por otro lado se recomienda a los agricultores aprovechar al máximo el estiércol de las alpacas para la elaboración de compost y ser usadas como enmiendas orgánicas; para restituir y mejorar las condiciones físicas y biológicas del suelo; con el fin de preservarlo, y practicar manejo de praderas, disminuyendo de esta manera la erosión de los suelos de uso agrícola e implementar un programa intensivo de fertilización para mejorar los niveles de producción de los diferentes cultivos forrajeros; de esta forma generar pastos palatables para el ganado vacuno y; la irrigación de los pastos naturales.

Asimismo, se recomienda la preservación y mantenimiento de los bofedales con riegos proporcionales y regulares para mantener este ecosistema adecuado; para el rebaje del ganado alpaquero, llama, ovinos y vacunos.

Se debe Practicar la rotación de canchas de pastoreo, para mejorar la calidad y cantidad de los pastos naturales e incluir nuevas especies forrajeras (phalaris) de mayor desarrollo y mejor calidad para mejorar la alimentación de las alpacas, llamas, ovinos y vacunos.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acosta, A. 2009. La maldición de la abundancia. Quito – Ecuador. Ediciones Abya – Yala. Pg. 239.

Alzérrega H; J. Laura; F. Loza y J. Ortega. 2006. Important of carrying Capacity in Sustainable Management of key High-Andean Puna Rangelands (Bofedales) in Ulla Ulla Bolivia. Pg. 365.

Caballero, A.W. 1986. El enfoque de sistemas, marco orientador de la generación y transferencia de tecnología del INIPA. Folleto, Lima-Perú. Pg. 8.

Cáceres Salazar, Vladimir A. 2016. Desarrollo de un Sistema Informático con Dispositivos Móviles para la Formulación y Evaluación de la Sostenibilidad de Proyectos. Tesis para optar el grado de Magister - UNALM. Pg. 123.

CEPAL. 1994. Políticas Públicas para el Desarrollo Sustentable: La Gestión Integrada de Cuencas. División de Recursos Naturales y Energía para el Segundo Congreso Latinoamericano de Cuencas Hidrográficas, a realizarse en Mérida, Venezuela.

Cesel Ingenieros. 2010. Estudio de Impacto Ambiental de la Represa de Angostura y Gestión Ambiental a Nivel Definitivo. Resumen ejecutivo. Perú. 45 p.

Consultores A&Z. 2016. Proyecto de Pre inversión: “Instalación del Servicio de Agua para El Sistema de Riego Antapuncu – Ananocca de La Comunidad de Cerritambo, Distrito de Suykutambo, Provincia de Espinar – Cusco”.

Desarrollo de Capacidades, Zonificación Ecológica Económica y Ordenamiento Territorial en la Región Ayacucho. 2012.

Gómez, L. y otros. 2014. Peru. En: estado del arte de la quinua en el mundo 2013. Editado por la FAO. Pp. 450 – 455.

Flores, J. 2010. Tecnología productiva de la quinua. Primera edición por Solid OPD. Impreso en Lima - Perú. Pp. 21.

Fulcran Terrisse, Bernardo. Problemas ecológicos de la actividad agropecuaria en los andes tipos de ganadería andina y sus características.

<http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/espacioydesarrollo/article/viewFile/7883/8162>

Hart, R. 1990. Componentes, subsistemas y propiedades del sistema finca como base para un método de clasificación. En: Escobar Germán y Berdegué Julio (eds) Tipificación de sistemas de producción agrícola. RIMIS/GLA. Santiago de Chile. Pg.238.

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) - IV Censo Nacional Agropecuario 2012. Pg. 63.

Kervyn. 1987. La economía campesina en el Perú. Teorías y políticas. Cusco CERA. Bartolomé de las casas.

León-Velarde, C.; Quiroz, G.R. 1994. Análisis de sistemas agropecuarios: Uso de métodos bio-matemáticos. CIRNMA – CONDESAN. La Paz, Bolivia .Pg. 238.

Malagón, R.; Prager, M. 2001. El enfoque de sistemas: una opción para el análisis de las unidades de producción agrícola. Universidad Nacional de Colombia. Sede Palmira. Pg. 190.

Masera, O.; Astier, M. y López-Ridaura, S. 2000. Sustentabilidad y Manejo de Recursos Naturales: El Marco de Evaluación Mesmis. GIRA., A, C., Mundi-Prensa, México.

Mazoyer. 1989. Sistemas agrarios y desarrollo agrícola. Ed. CIPCA, Piura-Perú. Pg. 41.

Merma, I. 2011. Evaluación y diseño de fincas en la selva alta bajo sistemas de cultivos prevalecientes en la Convención-Cusco. Tesis PhD en Agricultura Sustentable. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.

MINAG - Ministerio de Agricultura. 2005. “Manual de manejo de pastos cultivados para Zonas Altoandinas.” Dirección General de Promoción Agraria. Perú. Pg.32.

Montagnini, F. 1992. Sistemas agroforestales: Principios y aplicaciones en los trópicos. 2da. Edición. Organización para Estudios Tropicales. San José-Costa Rica. Pg. 622.

Müller S. 1996. ¿Cómo medir la sostenibilidad? Una propuesta para el área de la agricultura y de los recursos naturales. Serie Documentos de Discusión sobre Agricultura Sostenible y Recursos Naturales. IICA, BMZ/GTZ. San José, Costa Rica. Pg. 56.

Municipalidad de Espinar. 2009. Plan estratégico de desarrollo concertado de la provincia de Espinar al 2017. Espinar, 2009. Murra, John.1975. Formaciones económicas y políticas del mundo andino. Lima, IEP.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION (FAO). 1991. Desarrollo de sistemas agrícolas: pautas para la conducción de un curso de capacitación en desarrollo de sistemas agrícolas. Curso Taller. Roma, Italia. Pg. 256.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION (FAO) y Banco Mundial. 2001. Sistemas de producción agropecuaria y pobreza: Como mejorar los medios de subsistencia de los pequeños agricultores en un mundo cambiante. Compendio. Editor: M. Hall. Roma, Italia. Pg.50.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION (FAO). Manual. Año 2007. “Buenas Prácticas Agrícolas para la Agricultura Familiar”. Antioquía – Colombia.

ONER.1982. Clasificación de las tierras del Perú. Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales. Lima - Perú. Pg. 170.

Pinter, L.; Zahedi, D; Cresman, R. capacitación para la preparación de Evaluaciones e Informes Ambientales Integrado. Manual de entrenamiento Instituto Internacional para el desarrollo Sustentable (IIDS). Programa de la Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Ecologitics International Ltd. Segunda Edicion.2000. Pg. 1 – 156. Canadá. Pg. 30 – 64.

Quiroga, R. 2001. Indicadores de Sostenibilidad Ambiental y de Desarrollo Sostenible: Estado de Arte y Perspectivas. CEPAL. Division Medio Ambiente y Asentamientos Humanos. Chile. Pg. 1 – 16.

Ricard, X. y Valdivia, G. 2010. Tejedores de espacio en los Andes: Itinerarios agropastoriles e integración regional en el sur peruano (Cuzco: Centro Bartolomé de las Casas).

Rodríguez, B.F.; Jiménez, C.R. 2007. Uso de indicadores en el análisis sobre control de plagas y enfermedades: Sostenibilidad de fincas agropecuarias en la microrregión Platanar-La Vieja. Cuenca rio San Carlos, Costa Rica. Tecnología en Marcha. Vol. 20-4. Pg. 8-23.

Sánchez, P. A. 1995. Science in agroforestry. *Agroforestry Systems*. 30: 5–55. DOI: 10.1007/BF00708912.

Tapia, M. 1997. Agronomía de los cultivos andinos. En: Cultivos andinos subexplotado y su aporte a la alimentación. Segunda edición. Editado por FAO. Impreso en Santiago – Chile.

Valdivia, G. y Málaga, M. 2012. Desafíos, estrategias y arreglos institucionales de las comunidades campesinas de Espinar para enfrentar los efectos del Cambio Climático sobre los medios de vida; incluido en Valdivia, Gustavo; Cruz, Mercedes, De la Torre, Carlos. 2012. Los desafíos de la Adaptación al Cambio Climático en comunidades rurales alto andinas. Lima, Soluciones Prácticas. Pg. 244.

Walsh Peru. 2007. Informe evaluación ambiental de las operaciones de Xstrata Tintaya S.A.

VII. ANEXOS

COSTO DE PRODUCCIÓN

1. Costo de Producción de Phalaris

Descripción	Cantidad	Unidad	Precio unitario (S/)	Sub total
A.- COSTOS DIRECTOS				
Preparación de terreno	10	Jornal	25.00	250.00
Siembra	6	Jornal	25.00	150.00
Primer deshierbo	6	Jornal	25.00	150.00
Segundo deshierbo	8	Jornal	25.00	200.00
Control fitosanitario	4	Jornal	25.00	100.00
Materiales e insumos				
Urea	4	Bolsa	120.00	480.00
Roca Fosfórica	10	Bolsa	40.00	400.00
Semilla	6	Kg	45.00	270.00
Pesticidas				
Fungicida	2	1	85.00	170.00
Otros				
Segadera	6	Unidades	12.00	72.00
Alquiler Moto pulverizadora	4	días	15.00	60.00
SUB TOTAL				2,302.00
B. COSTOS INDIRECTOS				
Gastos de Administración 10%				230.20
SUB TOTAL				230.20
TOTAL				2,532.20

2. Costo de producción de la Avena Forrajera

Descripción	Cantidad	Unidad	Precio unitario (S/)	Sub total
A.- COSTOS DIRECTOS				
Preparación de terreno	10	Jornal	25.00	250.00
Siembra	6	Jornal	25.00	150.00
Primer deshierbo	6	Jornal	25.00	150.00
Segundo deshierbo	8	Jornal	25.00	200.00
Control fitosanitario	4	Jornal	25.00	100.00
Corte	10	Jornal	25.00	250.00
Materiales e insumos				
Urea	4	Bolsa	120.00	480.00
Roca Fosfórica	10	Bolsa	40.00	400.00
Semilla	40	Kg	4.00	160.00
Pesticidas				
Skmata (Insecticida)	2	1	65.00	130.00
Otros				
Segadera	6	Unidades	12.00	72.00
Soga	20	Unidades	2.50	50.00
Alquiler Moto pulverizadora	4	días	15.00	60.00
SUB TOTAL				2,452.00
B. COSTOS INDIRECTOS				
Gastos de Administración 10%				245.20
SUB TOTAL				245.20
TOTAL				2,697.20

3. Costo de producción de Alfalfa

RUBROS	Unidad de edida	Cantidad por (ha)	Precio unitario (S/)	Costo Total (S/)
I. COSTOS DIRECTOS				2,333.20
INSUMO				100.00
Semillas				
- Certificado común	Kg	24	32.00	768.00
Tratamiento (inoculantes)	Kg	0.75		
Fertilizantes – Abonos				
Roca fosfórica	Kg	300		
- Fosfato di amónico	Kg	250		
- Cloruro de potasio	Kg			
- Materia orgánica	Kg	2000	0.05	100.00
MANO DE OBRA				
Preparación de terreno				
- Rastrojeada	J/H	4	25.00	100.00
- Riego de remojo	J/H	3	25.00	75.00
- Aradura	T/H	4	60.00	240.00
- Nivelación	J/H	5	25.00	125.00
- Arreglo de bordes, acequia y torneó	J/H	6	25.00	150.00
Siembra				
Siembra al boleó y rastreado	J/H	9	25.00	225.00
Labores Culturales				
- Riegos	J/H	8	25.00	200.00
Arreglo de cercos	J/H	2	25.00	50.00
Aplicación de pesticidas	J/H	4	25.00	100.00
Cosecha				
Corte de alfalfa	J/H	12	-	-
Empacado, pesado y carguío	J/H	3	25.00	75.00
OTROS GASTOS				
- Alquiler de tierra				
- Suministro de agua	Riegos	2	12.60	25.20
Leyes sociales (43.2% de mano de obra) total jornal	-	62	-	1077.94
Imprevistos (5% de costos directos)	-	-	-	116.66
II. COSTOS INDIRECTOS (Variable)				705.56
Costos financieros	%	7 meses	12%	423.34
Asistencia técnica				
Administración	%	7 meses	8%	282.22
COSTO TOTAL POR HECTAREA (S/)				4,233.36

4. Costo de producción de pastos asociados

Actividades	Sub actividad	Costo (S/)
Mano de obra y tracción animal para la preparación de terreno	Riegos, fumigación con herbicida, limpieza, roturado de terreno y melgueo.	860.00
Mano de obra para la siembra.	. Mano de obra para la siembra. Voleo de semilla, fertilización, desterroneo y tapado de semilla.	420.00
Insumos	Insumos Semillas, fertilizantes herbicidas adherentes	1,572.00
Mantenimiento en 5 años	Mantenimiento en 5 años Fertilizantes y jornales para riegos y fertilización.	3,560.00
Total costo de instalación y mantenimiento por 5 años		6,412.00

N° de Cortes por Año	Ingreso por Corte	Ingreso por Año	Ingreso en 5 Años
4	S/ 800.00	S/ 3,200.00	S/ 16,000.00

Valor bruto de la producción		
Ingreso Total por alquiler de pastos por 5 años	Total de Instalación y mantenimiento por 5 años	Ganancia en 7 años
S/ 16,000.00	S/ 6,412.00	S/ 9,588.00

5. Costo de producción de la quinua y cañihua

RUBROS	Unidad de medida	Cantidad (ha)	Precio unitario (S/)	Costo total (S/)
I. COSTOS DIRECTOS				6,787.00
a.- INSUMO				3,180.00
Semillas				2,940.00
- Certificado común	Kg	2,100	1.40	2,940.00
Fertilizantes – Abonos				240.00
- Guano de Isla				
- Fosfato diamónico				
- Cloruro de potasio				
- Materia orgánica estiércol de corral	Kg	300	0.80	240.00
Plaguicidas				
- Herbicida				
- Insecticidas				
- Fungicidas				
- Adherentes				
b.- MANO DE OBRA				2,400.00
Preparación de terreno				
- Riego de machaco	J/H	02	25.00	50.00
- Canteo	J/H	13	25.00	325.00
- Preparación sistema de riego	J/H	02	25.00	50.00
- Limpieza	J/H	15	25.00	375.00
Siembra				150.00
- Siembra	J/H	06	25.00	150.00
Labores Culturales				850.00
- Riegos	J/H	14	25.00	350.00
- Abonamiento	J/H	02	25.00	50.00
- Deshierbo	J/H	12	25.00	300.00
- Aporque	J/H	06	25.00	150.00
Cosecha				600.00
- Corte de Brosa	J/H	05	25.00	125.00
- Recojo Selección y Clasificación	H/M	15	25.00	375.00
- Ensacado, Cocido y Pesado	H/M	04	25.00	100.00
- Traslado	Camión	01		
c.- MECANIZACION				660.00
Preparación del terreno				
- Aradura	Tractor/hora	04	60.00	240.00
- Cruza rastreo	Tractor/hora	02	60.00	120.00
- Surcado	Tractor/hora	01	60.00	60.00
- Yunta	Yunta	03	80.00	240.00
d.- OTROS GASTOS				442.00
- Alquiler de tierra				
- Suministro de agua	Riegos	07	11.80	82.60
- Sacos	Sacos	180	2.00	360.00
II. COSTOS INDIRECTOS (Variable)				1339.51
Costos financieros	%	6 meses	12%	803.71
Asistencia técnica				
Administración	%	6 meses	8%	535.80
COSTO TOTAL POR HECTAREA (S/)				8,127.10

6. Costo de producción de la papa

RUBROS	Unidad de medida	Cantidad por (ha)	Precio unitario (S/)	Costo total (S/)
I. COSTOS DIRECTOS				2083.00
INSUMO				100.00
Semillas				
- Certificado común	Kg	5.00	5.00	25.00
Fertilizantes – Abonos				
- Guano de Isla				
- Fosfato diamónico				
- Cloruro de potasio				
- Materia orgánica	Kg	1,500.00	0.05	75.00
MANO DE OBRA				1 410.00
Preparación de terreno				
- Riego de machaco	J/H	02	25.00	50.00
- Canteo	J/H	04	25.00	100.00
- Preparación sistema de riego	J/H	03	25.00	150.00
- Limpieza	J/H	02	25.00	50.00
Siembra				
- Siembra	J/H	02	25.00	50.00
Labores Culturales				
- Riegos	J/H	05	25.00	125.00
- Abonamiento	J/H	02	25.00	50.00
- Deshierbo	J/H	12	25.00	300.00
- Aporque	J/H	09	25.00	225.00
Cosecha				
- Siega	J/H	06	25.00	150.00
- Recojo y trillado	H/M	03	25.00	75.00
- Venteado	H/M	04	25.00	100.00
- Traslado	Carro	01	60.00	60.00
MECANIZACION				480.00
Preparación del terreno				
- Aradura	Yunta	03	80.00	240.00
- Cruza rastreo	Yunta	02	80.00	160.00
- Surcado	Yunta	01	80.00	80.00
OTROS GASTOS				93.00
- Alquiler de tierra				
- Suministro de agua	Riegos	05	12,60	63.00
- Sacos	Sacos	30	1.00	30.00
II. COSTOS INDIRECTOS (Variable)				397.60
Costos financieros	%	6 meses	12%	227.76
Asistencia técnica				
Administración	%	6 meses	8%	151.84
COSTO TOTAL POR HECTAREA (S/)				2462.60

7. Costo de producción de la haba

RUBROS	Unidad de medida	Cantidad (ha)	Precio unitario(S/)	Costo total (S/)
I. COSTOS DIRECTOS				2,133.00
a.- INSUMO				275.00
Semillas				
- Común	Kg	90.00	2.50	225.00
Fertilizantes – Abonos				
- Guano de Isla				
- Fosfato diamónico				
- Cloruro de potasio				
- Materia orgánica estiércol de corral	Kg	1.000	0.05	50.00
b.- MANO DE OBRA				935.00
Preparación de terreno				
- Riego de machaco	J/H	02	25.00	50.00
- Canteo	J/H	04	25.00	100.00
- Preparación sistema de riego	J/H	0	25.00	75.00
- Limpieza				
Siembra				
- Siembra	J/H	03	25.00	75.00
Labores Culturales				
- Riegos	J/H	07	25.00	175.00
- Abonamiento	J/H	01	25.00	25.00
- Deshierbo	J/H	03	25.00	75.00
- Aporque	J/H	09	25.00	225.00
Cosecha				
- Recojo	J/H	03	25.00	75.00
- Traslado	Carro	01		
c.- MECANIZACION				480.00
Preparación del terreno				
- Aradura	Tractor/hora	04	60.00	240.00
- Cruza rastreo	Tractor/hora	02	60.00	120.00
- Surcado	Tractor/hora	01	60.00	60.00
- Yunta	Yunta	01	80.00	80.00
d.- OTROS GASTOS				443.00
- Alquiler de tierra				
- Suministro de agua	Riegos	07	11.87	83.00
- Sacos	Sacos	180	2.00	360.00
II. COSTOS INDIRECTOS (Variable)				426.60
Costos financieros	%	6 meses	12%	255.96
Asistencia técnica				
Administración	%	6 meses	8%	170.64
COSTO TOTAL POR HECTAREA (S/)				2,559.60

Tabla resumen: Indicadores y criterios de evaluación

INDICADORES	CRITERIOS DE EVALUACION
Uso actual de la tierra	Actividad agrícola
	Tenencia y conducción de tierras
	Tamaño de las unidades agrícolas
Evolución del patrón de cultivos	Cédula de cultivos
Destino de la producción agrícola	Consumo humano
	Sistema de comercialización
	Disponibilidad de agua y costo del agua
Estacionalidad de siembras y cosechas	Principales problemas de los cultivos predominantes
Niveles tecnológicos	Principales plagas
	Productos agroquímicos
Producción de los principales cultivos	Superficie Cultivada
	Rendimientos
	Precio en chacra de los productos
Índices técnicos de utilización de recursos	Mano de obra
	Insumos de la producción agrícola
	Fertilizantes
	Pesticidas
	Fungicidas
	Insecticidas
Variables económicas de la producción agrícola actual	Herbicidas
	Volumen de producción
	Valor bruto de producción actual
	Costo total de producción
Actividad pecuaria	Valor neto de producción
	Situación actual de la actividad pecuaria
	Superficie ganadera
	Población ganadera
	Unidades de producción
	Sistemas de crianza
	Comercialización y mercados
	Canales de comercialización
	Destino de la producción agrícola
Producción agrícola con proyecto	
Indicadores de mercado	Estudio de mercado
	Fuentes de financiamiento