

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA**  
**CARRERA INGENIERÍA AGRONÓMICA**



**TESIS DE GRADO**

**IMPACTO SOCIOECONOMICO DEL SISTEMA DE MICRORIEGO POR  
PROCESOS PARTICIPATIVOS DEL PROYECTO DE INVERSIÓN  
COMUNITARIA EN AREAS RURALES EN LA COMUNIDAD DE  
CARBUYO DEL MUNICIPIO DE MACHACAMARCA ORURO – BOLIVIA.**

**PRESENTADO POR**

**MAURICIO GERMAN ALARCON CABRERA**

**LA PAZ – BOLIVIA**

**2021**

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**  
**FACULTAD DE AGRONOMIA**  
**CARRERA DE INGENIERIA AGRONÓMICA**

IMPACTO SOCIOECONÓMICO DEL SISTEMA DE MICRORIEGO POR  
PROCESOS PARTICIPATIVOS DEL PROYECTO DE INVERSIÓN COMUNITARIA  
EN ÁREAS RURALES EN LA COMUNIDAD DE CARBUYO DEL MUNICIPIO DE  
MACHACAMARCA ORURO – BOLIVIA

Tesis de grado presentado como requisito

Parcial para optar el título de

Ingeniero Agrónomo

**MAURICIO GERMAN ALARCON CABRERA**

**Asesor:**

Ing. M. Sc. Hugo Bosque Sanchez

**Revisores:**

Ing. Jose Antonio Cortez Torrez

Ing. Rolando Cespedes Paredes

Ph.D. Ing. Rene Chipana Rivera

**APROBADO**

Presidente tribunal examinador

La Paz – Bolivia

2021



### DEDICATORIA:

El presente trabajo va dedicado a las personas más importantes de mi vida con mucho cariño y respeto, a mis papas Juan Alarcon y Marisol Cabrera, a mis hermanos Royer, Fabricio, pero sobre todo a mi hermano el Ing. Juan Elder Alarcon Cabrera (+), que siempre lo llevare en mi corazón ya que el logro de este trabajo es un sueño de ambos que hoy se está cumpliendo.

## AGRADECIMIENTOS

En esta oportunidad agradezco a Dios sobre todas las cosas por haber llegado hasta aquí y seguir avanzando al lado de mi familia.

A la facultad de agronomía por la formación académica que me otorgaron teniendo unos excelentes docentes y ambientes adecuados para tener un mayor rendimiento académico.

A mi Asesor: Ing. M. Sc. Hugo Bosque Sanchez por el Asesoramiento, Amistad, la Enseñanza brindada y sobre todo el apoyo incondicional que tuvo hacia mi persona.

Al Ph. D. Ing. Rene Chipana Rivera por su amistad y apoyo, ya que en su gestion como director de carrera me dio la oportunidad de poder realizar un intercambio a Brasil y expandir aun mas mis conocimientos.

Al Tribunal Revisor: Ph. D. Ing. Rene Chipana Rivera ,Ing. Jose Antonio Cortez Torrez y el Ing. Rolando Céspedes Paredes por sus observaciones pertinentes para la conclusión de redacción del trabajo de tesis.

Agradecer al Ing. M. Sc. Ruben Tallacagua Terrazas, por las enseñanzas y consejos que me brindo.

Agradecer al ing. Victor Chungara Castro, por ser un gran docente y amigo que me apoyo en mi formacion academica.

Agradecer a toda mi familia, a mi papa Juan Alarcon Veizaga, que siempre estuvo para apoyarme y aconsejarme, a mis hermanos Royer, Fabricio y Juan (+), que siempre estan ahi para brindarme su apoyo.

## INDICE

1.	INTRODUCCION.....	1
1.1.	Planteamiento del Problema .....	3
1.2.	Antecedentes .....	4
1.3.	Justificación .....	5
2.	OBJETIVOS .....	6
2.1.	Objetivo General .....	6
2.2.	Objetivos específicos .....	6
3.	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....	7
3.1.	Generalidades del Altiplano .....	7
3.1.1.	Mano de obra y las migraciones .....	7
3.2.	Producción agropecuaria .....	8
3.3.	Desarrollo rural .....	8
3.4.	La comunidad y el sindicato campesino.....	9
3.5.	Cultivo de papa .....	9
3.5.1.	Taxonomía .....	10
3.5.2.	Importancia económica y social .....	10
3.5.3.	La producción de papa en el altiplano boliviano.....	11

3.5.4.	Rendimiento de papa en el ámbito nacional, departamental y local	11
3.5.5.	Antecedentes generales del cultivo.....	13
3.5.6.	Necesidades hídricas de la papa .....	13
3.5.7.	Factores que afectan el desarrollo del cultivo .....	14
3.6.	El riego.....	14
3.6.1.	El riego en Bolivia .....	14
3.6.2.	Proyecto de riego .....	16
3.7.	Concepto de Necesidades Basicas Insatisfechas (NBI) .....	16
3.8.	Economía campesina.....	16
3.9.	Definicion sociocultural .....	17
3.10.	Aspectos socioeconómicos.....	18
3.10.1.	Características socioeconómicas.....	18
3.10.2.	El medio socioeconómico.....	19
3.10.3.	Impacto socioeconómico.....	19
3.10.4.	Cohesión social como parte del Capital social .....	20
3.11.	Definicion de un proyecto.....	21
3.11.1.	Ruta Crítica de un proyecto.....	22
3.11.2.	Evaluación de proyectos .....	22
3.11.3.	Evaluación socioeconómica .....	22

3.12.	Costos de produccion .....	23
3.12.1.	Indicadores de costos de producción.....	24
3.13.	Métodos y técnicas para la obtención de datos .....	26
3.13.1.	Cuestionario.....	26
3.13.2.	Encuesta .....	26
3.13.3.	Entrevistas .....	27
3.13.4.	Informantes claves.....	27
4.	LOCALIZACION .....	28
4.1.	Situacion socioeconomica del municipio de Machacamarca .....	28
4.2.	Zona hidrografica .....	29
4.3.	Temperatura maximas y minimas .....	30
4.4.	Precipitacion .....	30
4.5.	Clima.....	31
4.6.	Suelo.....	31
4.7.	Flora.....	31
5.	MATERIALES Y METODOS .....	33
5.1.	Materiales .....	33
5.2.	Metodología .....	33
5.3.	Primera fase: Contacto con la comunidad .....	33

5.3.1.	Selección y contacto con el área de estudio .....	33
5.3.2.	Recopilación de información secundaria.....	33
5.3.3.	Determinación y selección de la muestra.....	34
5.3.4.	Selección de técnicas e instrumentos para la investigación.....	36
5.4.	Segunda fase: Obtención de información en campo.....	36
5.4.1.	Recopilación de información primaria .....	36
5.5.	Tercera fase: Sistematización de información .....	39
5.5.1.	Información social .....	39
5.5.2.	Información económica .....	40
5.5.3.	Información ganadera .....	40
5.5.4.	Información agrícola.....	41
5.5.5.	Información sobre uso de riego.....	41
5.6.	Análisis estadístico.....	41
5.7.	Variables de respuesta .....	41
5.7.1.	Variables Sociales.....	41
5.7.2.	Variables Económicas.....	42
6.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	43
6.1.	Aspectos sociales .....	43
6.1.1.	Origen del proyecto.....	43



6.1.2.	Aspectos generales de la comunidad .....	43
6.1.3.	Categorización según las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) 44	
6.1.4.	Número de habitantes.....	46
6.1.5.	Idioma .....	46
6.1.7.	Organización comunal.....	49
6.1.8.	Vías de acceso.....	51
6.1.9.	Servicios básicos .....	52
6.1.10.	Alcantarillado.....	54
6.1.11.	Mercado .....	55
6.1.12.	Recursos invertidos y transferencias directas .....	55
6.1.13.	Descripción del sistema de microriego.....	57
6.1.14.	Ruta Crítica del proyecto.....	58
6.1.15.	Capital social.....	59
6.2.	Aspectos economicos .....	60
6.2.3.	Superficie por cultivo.....	61
6.2.4.	Rendimiento de los cultivos.....	61
6.2.5.	Producción agrícola sin microriego .....	62
6.2.6.	Producción agrícola con el microriego .....	62

6.2.7.	Superficie mejorada por familia.....	65
6.2.8.	Costos de producción .....	66
6.2.9.	Costos de producción sin el sistema de microriego .....	67
6.2.10.	Costos de producción con riego.....	69
6.2.11.	Beneficio económico en la producción sin el riego.....	71
6.2.12.	Beneficios generados con riego por una hectárea .....	72
6.2.13.	Relación beneficio-costo .....	73
6.2.14.	Grado de dependencia económica del cultivo de papa.....	75
6.2.15.	Ingresos aproximados por la venta de papa .....	76
7.	CONCLUSIONES .....	77
8.	RECOMENDACIONES.....	80
9.	BIBLIOGRAFIA.....	82

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Clasificación taxonómica de la papa.....	10
Cuadro 2. Bolivia: Superficie, Producción y Rendimiento de papa (año 2016) ..	12
Cuadro 3. Tamaño de muestra de la comunidad.....	35
Cuadro 4. Población por sexo .....	46
Cuadro 5. Emigración según sexo.....	48
Cuadro 6. Emigración por lugar.....	48
Cuadro 7. Población Económicamente Activa.....	49
Cuadro 8. Vías de Acceso.....	52
Cuadro 9. Monto ejecutado del proyecto.....	56
Cuadro 10. Ingreso anual .....	60
Cuadro 11. Promedio de superficie cultivado de toda la comunidad .....	61
Cuadro 12. Rendimiento de los cultivos .....	62
Cuadro 13. Producción de los cultivos antes del microriego .....	62
Cuadro 14. Producción de los cultivos con el microriego implementado .....	63
Cuadro 15. Costos de producción sin la práctica del microriego .....	68
Cuadro 16. Costos de producción con la práctica del riego.....	70
Cuadro 17. Ingresos netos generados por una hectárea de cultivo de papa .....	72
Cuadro 18. Ingresos generados con el microriego .....	73
Cuadro 19. Relación B/C con y sin microriego .....	74
Cuadro 20. Dependencia económica expresado en %.....	76

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Incremento del área regada por departamento del año 2000 al 2015.	15
Figura 2. Ubicación del área del proyecto .....	28
Figura 3. Porcentaje de familias entrevistadas .....	35
Figura 4. Indicadores de pobreza en áreas rurales .....	44
Figura 5. Comunidades según carencia de servicios básicos y VBP Agropecuario. .....	45
Figura 6. Porcentaje de personas hablantes de idiomas .....	46
Figura 7. Organización social .....	50
Figura 8. Porcentaje de familias que cuentan con electricidad .....	53
Figura 9. Porcentaje de familias que cuentan con letrinas o un sistema propio .	54
Figura 10. Representación en porcentaje de los montos ejecutados del proyecto .....	56
Figura 11. Identificación de la ruta crítica del proyecto.....	59
Figura 12. Comercialización y consumo .....	63
Figura 13. Representación en porcentajes del consumo y comercialización. ....	64
Figura 14. Comparación de la producción de papa antes y después del proyecto. .....	64
Figura 15. Superficie cultivada antes y después del proyecto .....	66
Figura 16. Mejora en el B/C con el sistema de microriego .....	75

## **INDICE DE ANEXOS**

Anexo 1. Lugar del proyecto.....	90
Anexo 2. Encuesta .....	91
Anexo 3. Red de distribución del sistema de microriego .....	97
Anexo 4. Red de distribución.....	97
Anexo 5. Estanque de almacenamiento .....	98
Anexo 6. Estanque de almacenamiento de vista frontal.....	98
Anexo 7. Llaves de operación .....	99
Anexo 8. Plaqueta del proyecto.....	99
Anexo 9. Agua de captación (Pozo) .....	100
Anexo 10. Sistema de bombeo.....	100
Anexo 11. Obra de captación .....	101
Anexo 12. Sistema de prendido y apagado del sistema de bombeo .....	101

## RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el departamento de Oruro, municipio de Machacamarca, Provincia Pantaleón Dalence en la comunidad de Carbuyo.

El objetivo principal es evaluar el impacto socioeconómico de la implementación del Sistema de Microriego, determinando si se han incrementado la producción y productividad de los cultivos, mejorando los ingresos económicos y por ende el impacto en la seguridad alimentaria y el alivio de la pobreza de las familias.

El presente trabajo se realizó siguiendo el método descriptivo del enfoque de investigación participativo basado en la relación y comunicación entre el informante y el investigador, para recolectar la mayor información, cuantitativa y cualitativa, del impacto socioeconómico que tuvo el Sistema de Microriego en las familias beneficiarias, en el cual se dividió en tres fases: la primera fase que fue un contacto con la comunidad, la segunda fase consistió en la obtención de información de campo y la tercera fase que fue la sistematización de la información recolectada.

La encuesta fue realizada a 26 familias beneficiarias, del cual se identificó primero que el cultivo de papa (*solanum andigenum*) variedad Waycha es la de mayor dependencia económica dentro la comunidad con un 59,85%, en segundo lugar se encuentra la haba con un 22,54% y por último la alfa alfa 17,61% de la representación total, también se pudo detallar que los recursos invertidos por el proyecto PICAR fue de 308.680,82 bs de transferencia directa a una cuenta de la comunidad y 38.816,78 bs monetizados en mano de obra del cual nos da un total de 347.497,60 bs, que en porcentajes nos da 89%

financiado por el PICAR y 11% por la comunidad en mano de obra, ya realizando los costos de produccion tenemos que sin la practica de riego se obtuvo un B/C de 1,17 bs y con la practica de riego se obtuvo un B/C de 1,70 bs, teniendo una mejora de del 0,53 bs, que en porcentajes nos da una mejora del 20%, tambien la superficie cultivada por familia mejoro del promedio que era 1.666,67 m<sup>2</sup> a 2.833,33 m<sup>2</sup>, viendo que aumento sus ingresos por ende mejoro la calidad de vida de los beneficiarios, lo que corresponde a la cohesion social se realizo las practicas de la minka y el ayni para ayudarse mutuamente, sobre todo a las personas de mayor edad, asi mismo dentro de su estructura social se aumento un comite de aguas que son los encargados de la operacion y mantenimiento del sistema de microriego, ya verificando la ruta critica del proyecto se realizo en 133 dias con ayuda de una empresa constructura y la mano de obra de la comunidad.

## SUMARRY

This work was carried out in the department of Oruro, municipality of Machacamarca, Pantaleon Dalence Province in the community of Carbuyo. The main objective is to assess the socio-economic impact of the implementation of the Microriego System, determining whether crop production and productivity have increased, improving economic incomes and thus the impact on food security and family poverty alleviation. This work was carried out following the descriptive method of the participatory research approach based on the relationship and communication between the informant and the researcher, to collect the most information, quantitative and qualitative, of the socioeconomic impact that the Microriego System had on the beneficiary families, in which it was divided into three phases: the first phase that was a contact with the community, the second phase consisted in obtaining field information and the third phase that was the systematization of the information collected. The survey was conducted on 26 beneficiary families, of which it was first identified that the cultivation of potato (*solanum andigenun*) variety Waycha is the most economically dependent within the community with 59.85%, secondly is the bean with 22.54% and finally alpha alpha 17.61% of the total representation, It could also be detailed that the resources invested by the PICAR project were 308,680.82 bs of direct transfer to a community account and 38,816.78 bs monetized in labor from which it gives us a total of 347,497.60 bs, which in percentages gives us 89% financed by PICAR and 11% by the community in labor, already carrying out the production costs we have that without the practice of irrigation a B/C of 1.17 bs was obtained and with the irrigation practice a B/C of 1.70 bs was obtained



, having an improvement of 0.53 bs, which in percentages gives us an improvement of 20%, also the area cultivated per family improved from the average that was 1,666.67 m<sup>2</sup> to 2,833.33 m<sup>2</sup>, seeing that increasing their income therefore improved the quality of life of the beneficiaries, what corresponds to the social cohesiveness was carried out the practices of minka and ayni to help each other, especially the elderly, as well as within their social structure a committee of waters that are responsible for the operation and maintenance of the micro-agency system is increased, already verifying the critical route of the project was carried out in 133 days with the help of a construction company and the community workforce.

## **1. INTRODUCCION**

En el departameto de Oruro, la agricultura se halla limitada por la falta de riego, la salinidad en gran parte de sus suelos y la presencia de frecuentes heladas. En tales condiciones solo es posible la realizacion de unos pocos cultivos como la papa, quinua, cañahua, cebada, trigo, oca y algunas hortalizas, sólo en el periodo de lluvias.

Ante esta situación, el problema mas grande que se atraviesa en el area rural es la falta de agua para los cultivos y tambien para el consumo humano, es asi que varias instituciones públicas, privadas y organizaciones no gubernamentales buscan alternativas para mejorar la producción y por ende la calidad de vida de las familias rurales.

Actualmente no se cuenta con una una base de datos para verificar si los proyectos que se realizaron cumplieron con su objetivo, es asi que la presente evaluacion se realizó en la Comunidad de Carbuyo del Municipio de Machacamarca del departamento de Oruro, donde la actividad agropecuaria constituye la base de la economía y tambien representa una importante fuente de empleo familiar, a pesar de las condiciones adversas señaladas.

El 18 de febrero del 2011, la Comunidad Carbuyo y sectores aledaños, que forman parte del municipio de Machacamarca, se beneficiaron con un proyecto de sistema de agua potable de fuente subteranea gracias a la implementacion de una bomba eolica, estanque de almacenamiento y red de distribucion, trabajo realizado por

la Gobernación de Oruro y la Agencia de Cooperación Japonesa (JICA) (LA PATRIA, Bolivia - Nacional, 2011).

El Gobierno Plurinacional de Bolivia ha promulgado el Decreto Supremo No. 29315, que crea la Unidad Desconcentrada EMPODERAR, bajo dependencia del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRyT), con el propósito de ejecutar programas y proyectos en el marco de sus atribuciones y competencias, con los siguientes objetivos:

- i) apoyar de forma integral al desarrollo de iniciativas productivas agropecuarias, agroforestales, y de otras iniciativas productivas no agropecuarias, adaptadas a las propias visiones culturales de las poblaciones locales, ii) Fortalecer las capacidades institucionales locales para impulsar el desarrollo productivo rural (Gaceta Oficial de Bolivia N° 29315, 2007, Art 2).

Para el funcionamiento de esta entidad, el Estado Plurinacional de Bolivia, ha obtenido un financiamiento del Banco Mundial (IDA 5004), para la ejecución del Proyecto de Inversión Comunitaria en Áreas Rurales (PICAR), con el objetivo de mejorar el acceso a infraestructura y servicios básicos sostenibles para las comunidades rurales más desfavorecidas de algunos de los municipios más pobres de Bolivia, el cual ha sido diseñado de manera que contribuya con las estrategias mencionadas, dándoles a las Comunidades Beneficiarias las herramientas para convertirse en agentes de su propio desarrollo a través del apoyo en la toma de decisiones de manera participativa, la creación de capacidades locales, el control y gestión transparente de los recursos transferidos, la rendición de cuentas, y la operación y mantenimiento de las inversiones que respondan a sus necesidades (Gaceta Oficial de Bolivia N° 960, 2011, Art Único).

Para lograr el mencionado objetivo, el Proyecto PICAR ([PICAR], s.f.):

1. Promueve el fortalecimiento de las Comunidades Beneficiarias, mediante el desarrollo de enfoques participativos y la aplicación de herramientas de gestión eficientes que apoyen al grupo meta en la identificación de sus prioridades y en la implementación de sus propias iniciativas de desarrollo;
2. Transfiere directamente recursos económicos a las Comunidades Beneficiarias, a partir de compromisos auto-condicionados para la ejecución, rendición de cuentas, y operación y mantenimiento de sus propios proyectos;
3. Promueve la participación de gobiernos locales y otras organizaciones relacionadas con el desarrollo rural para la conformación de vínculos o alianzas que apoyen en la organización, mejoren la eficiencia y la sostenibilidad de los Proyectos.

La estrategia de implementación del Proyecto establece diferentes etapas y definen responsabilidades a los actores que intervienen, así como los procedimientos y resultados que se lograrán.

### **1.1. Planteamiento del Problema**

El Proyecto de Inversión Comunitaria en Áreas Rurales (PICAR), es uno de los proyectos del Programa EMPODERAR, que viene ejecutando proyectos de desarrollo en favor de las clases más vulnerables de nuestro país, como son los habitantes del área rural. Es en este sentido que se ejecutan sistemas de microriego para mejorar la producción y la calidad de vida de las familias de las comunidades, sin embargo, por diversas razones no se han realizado evaluaciones complementarias “ex - post” de los

mismos, para determinar si existen cambios sustanciales en el ámbito productivo, económico, social e inclusive ambiental de las comunidades.

Por esta razón y ante la falta de información veraz y confiable que nos permita conocer si los efectos posteriores al sistema de microriego construido fueron positivos o negativos, se plantea la evaluación social y económica del impacto que tuvo el proyecto en la Comunidad de Carbuyo.

## **1.2. Antecedentes**

En la región del Altiplano, el 80% de las familias de las áreas rurales, viven con agricultura de subsistencia, con actividades de empleo eventual en áreas urbanas producto de migraciones temporales, principalmente de los más jóvenes, realizadas en épocas fuera de la siembra y cosecha, ya que estas zonas desde el punto de vista socioeconómico son altamente vulnerables debido a sus niveles de pobreza, calidad de vida, índices de salud, nivel educativo y vías de comunicación (PNUD, 2011).

Paz (2011), señala que los programas y proyectos de desarrollo rural, se han caracterizado por una falta de comprensión de la sociedad rural, y sobre todo de la lógica social, económica y cultural de los pequeños productores campesinos. Por su parte, Soriano (1999) en Bolivia, Reyes (2004) en el Perú y Leiva et al (2007) en el Ecuador, han intentado dar respuesta a los 13 efectos e impactos que se generan a partir de las obras hidráulicas, llegando a concluir coincidentemente que es importante tomar en cuenta las diferentes causas, entre ellas las organizativas, participativas y de involucramiento que determinan la gestión, ejecución y conclusión de una obra de riego,

para que en el futuro se pueda optimizar las intervenciones y recursos que se dirigen a mejorar las condiciones productivas y de vida de la población especialmente rural.

### **1.3. Justificación**

El PICAR, como ya se ha mencionado, ha implementado el Sistema de Microriego en la comunidad de Carbuyo del Municipio de Machacamarca del Departamento de Oruro, el mismo no cuenta con una evaluación "ex - post". Se conoce que la acción más efectiva de la entidad es la de "Mejorar al acceso de la infraestructura y servicios básicos sostenibles de las comunidades menos beneficiadas que se encuentran dentro de los municipios más pobres", por lo que es necesario conocer si se ha cumplido este principio de funcionamiento de la entidad estatal.

Para tal efecto, se debe conocer principalmente el impacto socioeconómico de la implementación de este sistema en la actividad agropecuaria principalmente, ya que se estaría incorporando el uso de los recursos hídricos de la comunidad, como un factor de cambio.

Por lo tanto, es importante determinar en qué medida el sistema de microriego ayudó a mejorar la producción y rendimientos de los cultivos, así como de otros aspectos de la vida diaria de las familias beneficiarias, principalmente en el aspecto socioeconómico y por ende la calidad de vida.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo General**

- Evaluar el impacto socioeconómico de la implementación del Sistema de Microriego, determinando si se han incrementado la producción y productividad de los cultivos, mejorando los ingresos económicos y por ende el impacto en la seguridad alimentaria y el alivio de la pobreza de las familias.

### **2.2. Objetivos específicos**

- Cuantificar los recursos invertidos en la comunidad de Carbuyo mediante transferencias directas para ejecutar el Sistema de Microriego.
- Evaluar técnicamente si el objetivo del proyecto del Sistema de Microriego mejoró la calidad de vida de los pobladores de la comunidad de Carbuyo.
- Verificar si el proyecto del Sistema de Microriego fortaleció el capital social dentro de la comunidad.
- Identificar la ruta crítica en el ciclo del proyecto.

### **3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

#### **3.1. Generalidades del Altiplano**

El altiplano se caracteriza por una topografía mayormente plana, con una altura entre 3.500 y 4.100 msnm, y una precipitación media anual de 100 a 700 mm. Las condiciones agroclimáticas son severas, con altos riesgos para los cultivos, tales como heladas, sequías y granizadas. La mayor parte de los agricultores son minifundistas (Graham, 1997).

##### **3.1.1. Mano de obra y las migraciones**

Zeballos y Quiroga (2010), citado por Gutiérrez (2016), indican que cuando los precios agrícolas son bajos, la familia campesina opta por usar principalmente mano de obra familiar, intensificando en muchos casos las horas laborales. De esta forma, los componentes mercantiles del costo de producción son menores y los ingresos monetarios son mayores.

En el caso de mano de obra asalariada. Las formas de organización y costumbres en las comunidades rurales del altiplano y valles, generalmente permiten dejar la comunidad durante prolongados periodos de tiempo sin que ello signifique la pérdida del derecho propietario de la tierra, pues esta es asignada a parientes más cercanos u otros integrantes de la comunidad que quieren trabajar, dividiendo el producto entre el dueño y el que la trabaja (Zeballos y Quiroga, 2010 citado por Gutiérrez, 2016).



### **3.2. Producción agropecuaria**

La producción agropecuaria, según Silicuana (2005), citado por Gutiérrez (2016), es el trabajo para obtener diferentes producciones agrícolas y pecuaria.

PRODUCE (2003), citado por Salinas (2017), menciona la producción de alimentos en áreas rurales, tienen un doble efecto sobre la seguridad alimentaria del hogar; por una parte, la falta de tecnología en las áreas rurales del país condiciona la producción de alimentos ocasionando escasez en la disponibilidad a nivel familiar y por otra parte las malas prácticas de manejo de recursos naturales disminuyen la productividad de sistemas productivos.

### **3.3. Desarrollo rural**

La agricultura y el desarrollo rural se encuentran íntimamente ligados con el medio ambiente. Los medios de desarrollo rural han estado siempre relacionados a las propuestas tecnológicas imperantes, de tal manera que en la medida en que los paquetes tecnológicos impactan sobre el ambiente, la economía y la sociedad, se produce un determinado desarrollo.

La FAO (1991), define a la agricultura y el desarrollo rural sostenible como la ordenación y conservación de la base de recursos naturales y la orientación del cambio tecnológico e institucional, de tal manera que se asegure la continua satisfacción de las necesidades humanas para las generaciones presentes y futuras. Este desarrollo viable (en los sectores agrícola, forestal y otros) conserva la tierra, el agua y los recursos

genéticos vegetales y animales, no degrada el medio ambiente y es técnicamente apropiado, económicamente viable y socialmente aceptable.

### **3.4. La comunidad y el sindicato campesino**

CIPCA (1992), define que la comunidad es la forma en la que se organizan, al nivel económico, social, político y cultural, los pueblos originarios andino-amazónicos dentro de un determinado territorio. El sindicato es una forma de organización para pelear fundamentalmente por las reivindicaciones económico-social contra los patrones y el Estado de la burguesía.

Según SEMTA (1994), las comunidades campesinas son poblaciones fundamentalmente dispersas, sus viviendas se hallan ubicadas en las sayañas o predios familiares, donde no cuentan con servicios básicos. Sin embargo, estas comunidades están organizadas en sindicatos agrarios. Cada comunidad tiene sindicato, escuela, templos religiosos, algunas cuentan con sede de reuniones y colegios. Muchas familias, además de la labor agropecuaria, destinan su tiempo al comercio informal para complementar su economía familiar.

### **3.5. Cultivo de papa**

La papa es el cuarto cultivo alimenticio en el mundo, detrás del trigo, el maíz y el arroz con la ventaja que cuenta con más de 3.000 variedades registradas por la FAO (2008) mencionado por Quispe (2016), por otra parte, el mismo autor menciona, que el tubérculo andino es importante por varias razones: como su diversidad genética su

importancia como alimento; por su papel cultural; y por su papel en la generación de ingresos económicos.

### 3.5.1. Taxonomía

Desde un punto de vista taxonómico Fernández (2011) clasifica a la papa waycha es de la siguiente manera:

**Cuadro 1. Clasificación taxonómica de la papa**

<b>Reino</b>	Plantae
<b>División</b>	<i>Magnoliophyta</i>
<b>Clase</b>	<i>Magnoliopsida</i>
<b>Subclase</b>	<i>Asteridae</i>
<b>Orden</b>	<i>Solanales</i>
<b>Familia</b>	<i>Solanaceae</i>
<b>Genero</b>	<i>Solanum L</i>
<b>Especie</b>	<i>S. tuberosum L.</i> <i>subsp. Andigenum</i>

Fuente: Fernández, 2011.

### 3.5.2. Importancia económica y social

Según la FAO (2010), las Naciones Unidas han declarado el 2008 como el Año Internacional de la Papa, además menciona que las papas son el tubérculo más importante del mundo siendo una aliada clave de la seguridad alimentaria, así como en la lucha contra el hambre y la pobreza.

La papa es el cuarto cultivo alimenticio en orden de importancia a nivel mundial después del trigo, el arroz y el maíz. Entre los cultivos andinos, la papa es de lejos el más importante por su contribución económica, nutricional y de generación de empleo, contribuye a la economía con \$us. 150 millones al año, generando empleo y, sobre todo, alimento relativamente barato para la población, (CEPA, 2008).

### **3.5.3. La producción de papa en el altiplano boliviano**

La papa en Bolivia crece en todas las altitudes a partir de 300 hasta los 4,000 metros con un ciclo vegetativo de alrededor de 150 días. La siembra se efectúa entre octubre y noviembre. Las heladas en algunas zonas de Bolivia constituyen un factor limitativo en la producción de tubérculos. Parece que factores tales como los períodos de sequía, radiaciones solares intensas y los consiguientes altos valores de evapotranspiración pueden estar asociados con las heladas. Los campesinos altiplánicos basan su experiencia en observaciones tradicionales efectuadas y transmitidas de generación en generación, así ellos tienen (Zrazhevskyi, 2010).

### **3.5.4. Rendimiento de papa en el ámbito nacional, departamental y local**

Según Abalos (2016), el rendimiento promedio fue de 4,8 toneladas por hectárea a nivel Bolivia, en el 2016, el consumo por persona de papa por año fue de 93 kilogramos, cantidad que se ha mantenido constante en los últimos cinco años.

Según el Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (INIAF) (2016), en Bolivia existen más de 1.500 variedades Nativas de papa almacenadas en bancos de

germoplasma del Departamento de Cochabamba. De esta cantidad, 21 variedades son las más comercializadas, pero solo dos son las más consumidas: Waycha y Desiree.

Otras variedades de papa que existen en el país son la ajawiri, chuq'pitu, imilla negra, luk'i, q'aisa, sani negra, yari, india, malcacho, pinta boca, marcela, revolución, romano asterix, runa toralapa, pituwayaca, qoyllo, sacampaya, entre las más importantes.

Los departamentos con mayor producción de papa son Cochabamba con 302 mil toneladas, seguido por La Paz con 186 mil toneladas. En el cuadro 1 se presentan los datos de superficie, Producción y rendimiento de papa en Bolivia en el año 2016

**Cuadro 2. Bolivia: Superficie, Producción y Rendimiento de papa (año 2016)**

<b>Departamento</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>Producción (t)</b>	<b>Rendimiento (tn/ha)</b>
<b>Zona del Altiplano</b>			
<b>La Paz</b>	51, 34	234, 46	4, 57
<b>Oruro</b>	9, 86	44, 76	4, 54
<b>Potosí</b>	28, 68	120, 42	4, 20
<b>Zona del Trópico</b>			
<b>Santa Cruz</b>	6, 46	52, 51	8, 34
<b>Zona del Valle</b>			
<b>Chuquisaca</b>	26, 23	129, 46	4, 94
<b>Cochabamba</b>	55, 05	380, 38	6, 91
<b>Tarija</b>	9, 91	67, 51	6, 82
<b>Total Bolivia</b>	187, 53	1.029,51	40, 30

Fuente: Compendio Agropecuario MDRyT; INE (2016).

### **3.5.5. Antecedentes generales del cultivo**

La papa se cultiva en más de 100 países, en climas templado, subtropical y tropical. Es esencialmente un cultivo de climas templados, para cuya producción la temperatura representa el límite principal; las temperaturas inferiores a 10 y superiores a 30 °C inhiben el desarrollo del tubérculo, mientras que la mejor producción ocurre donde la temperatura diaria se mantiene en promedio de 18 a 20 °C por ese motivo la papa se siembra a principios de la primavera en las zonas templadas, a fines del invierno en las regiones más cálidas y en lugares de clima tropical caliente se cultiva durante los meses más frescos del año (AIP, 2008).

El mismo autor menciona que la semilla de papa por lo general es el insumo más costoso en la producción de este cultivo y representa de 30 al 50 % de los costos de producción. En otras partes del mundo en desarrollo donde no hay un sistema oficial de suministro de semillas, los agricultores han creado sus propios métodos para obtener mayor efectivo, consumen en casa las de tamaño medio y conservan las más pequeñas como futuro material de siembra

### **3.5.6. Necesidades hídricas de la papa**

La papa es relativamente sensible al déficit de agua, por lo que no debe agotarse más de un 30 a 35% del total del agua disponible, especialmente durante la formación y crecimiento de los tubérculos (Vázquez, citado por Pacheco y Pérez, 2010).

Las variedades modernas de papa son sensibles a la falta de agua en el suelo y necesitan una irrigación frecuente y superficial. Un cultivo de papas de 120 a 150 días

consume de 500 a 700 mm de agua, y la producción se reduce si se agota más del 50% del total de agua disponible en el suelo durante el período de crecimiento, es decir, durante la estolonización y el inicio de la formación de los tubérculos y el crecimiento de los mismos, tiende a reducir la producción, mientras que el cultivo sufre menos la falta de agua al inicio del crecimiento vegetativo (FAO, 2008).

### **3.5.7. Factores que afectan el desarrollo del cultivo**

Muchos factores afectan al desarrollo del cultivo y el productor tiene control sobre la mayoría de ellos, estos incluyen variedad, edad fisiológica de la semilla humedad del suelo, nutrición, control de plagas. Entre los factores no controlables se encuentran la temperatura y precipitación pluvial Torralba Medina.(2014).

## **3.6. El riego**

Según Montero (2000), afirma que el regadío es una actividad técnica socioeconómica y medio ambiental encaminada a garantizar la producción de alimentos y materias primas de origen vegetal. Al mismo tiempo el regadío es una de las acciones del hombre que influye sobre la biosfera, ya que incide de manera notable sobre sus elementos principales: suelo, el agua y la atmósfera, así como sobre sus especies vegetales y animales.

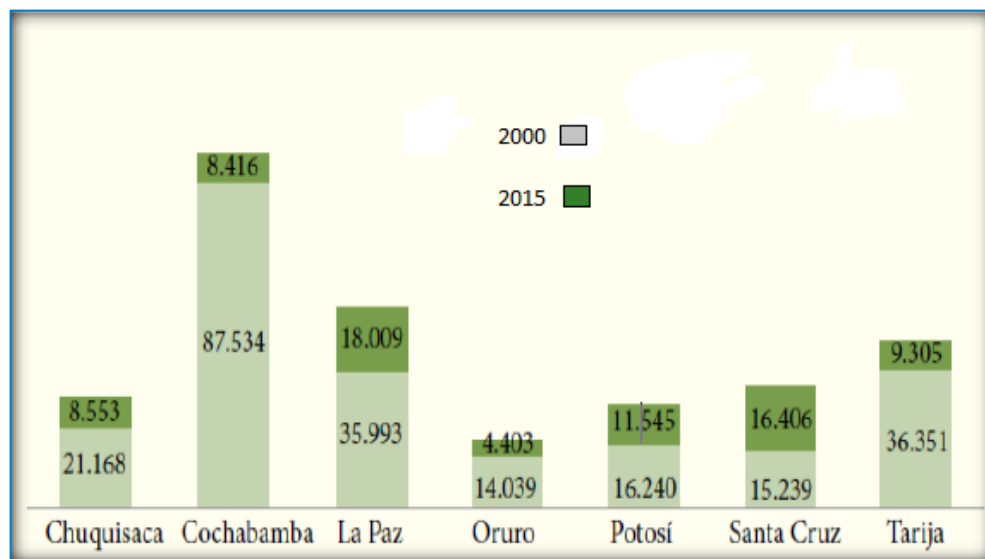
### **3.6.1. El riego en Bolivia**

Según Ministerio de Medio Ambiente y Agua (2012) la agricultura bajo riego en Bolivia cuenta con un registro de 5.669 sistemas de riego en el país, que riegan más de 303.000 hectáreas y son utilizados por más de 283.000 familias de agricultores, en las

zonas secas 215 municipios que se encuentran dentro de siete departamentos del país: (Chuquisaca, Cochabamba, La Paz, Oruro, Potosí, Santa Cruz y Tarija).

Así mismo indica que actualmente, los departamentos con más sistemas de riego son: Cochabamba con 32 %, La Paz con 18 %, Tarija con 15 %, Chuquisaca con 10 %, Santa Cruz 10 %, Potosí 9 % y Oruro 9 %, siendo proporcional la cantidad de familias regantes. También menciona que en el departamento de La Paz se cuenta con sistemas de riego, en el altiplano norte cuenta con 9 %, altiplano central 15 % y altiplano sud 1 %.

En la figura 1 según los datos de Sistema de Información de Riego, VRHR-PROAGRO, (2015) se puede observar el incremento del área regada por departamento en Bolivia del año 2000 al 2015



**Figura 1. Incremento del área regada por departamento del año 2000 al 2015.**



### **3.6.2. Proyecto de riego**

El proyecto de riego, es la propuesta de un conjunto de acciones destinadas a incorporar, ampliar, mejorar o simplemente modificar en algún aspecto las condiciones de gestión existentes y por correspondencia la dotación de agua con fines productivos agropecuarios. (Salazar 2012).

Un proyecto puede encararse básicamente por dos modalidades: Primero, si la etapa de pre-inversión es encarada por administración directa, serán los técnicos del Gobierno Municipal los encargados del diseño. Segundo, en tanto que, si se opta por la modalidad de administración delegada, esta fase se encargará a una empresa consultora, quien deberá entregar el estudio de acuerdo a los términos de referencia y contrato establecidos con la entidad contratante. (Serrano, 2007).

### **3.7. Concepto de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)**

El concepto de necesidades básicas insatisfechas (NBI) permite la delimitación de grupos de pobreza estructural y representa una alternativa a la identificación de la pobreza considerada únicamente como insuficiencia de ingresos. Por medio de este abordaje se identifican dimensiones de privación absoluta y se enfoca la pobreza como el resultado de un cúmulo de privaciones materiales esenciales (INDEC, 2001).

### **3.8. Economía campesina**

Para Chipana (2011), citado por Gutiérrez (2016), la economía campesina se caracteriza porque desarrolla su proceso productivo de tal manera de obtener un cierto volumen de bienes, destinados parcialmente a la auto subsistencia y al mercado.

El mismo autor indica que la economía campesina es el uso de la fuerza de trabajo familiar, de modo de los que se ven obligados a vender la fuerza de trabajo para completar su economía, los campesinos pobres, son aquellos que no compran ni venden fuerza de trabajo, los campesinos medios son aquellos que compran fuerza de trabajos.

La economía agraria tiene como estudio la asignación de los recursos escasos, los cuales son los factores de producción: trabajo, recursos naturales, capital entre usos y fines competitivos con la finalidad de optimizar los resultados (Chipana, 2011).

Otro autor menciona que la economía agraria es de una sociedad, como todas sus interrelaciones, donde configuran un conjunto denominado sistema económico donde el hombre desempeña un rol fundamental porque, es responsable de sus funciones y da origen a una serie de bienes y satisfacer sus propias necesidades (Coria 2018).

### **3.9. Definición sociocultural**

Se utiliza el término sociocultural para hacer referencia a cualquier proceso relacionado con los aspectos sociales y culturales de una comunidad o sociedad. De tal modo un elemento sociocultural tendrá que ver exclusivamente con las realizaciones humanas que puedan servir tanto para organizar la vida comunitaria como para darle significado a la misma (ABC, 2007).

### **3.10. Aspectos socioeconómicos**

Plaza (1979), citado por Rodríguez (2014), menciona a las familias rurales como unidades socioeconómicas que trabajan la tierra, utilizando principalmente el esfuerzo físico de la propia familia y su actividad principal es el cultivo de las parcelas.

SEMTA (1994), citado por Rodríguez (2014), señala que las actividades que realizan las familias campesinas. No existe una diferencia social que sea significativa excepto por la posición de mayores y mejores tierras y ganado. Sin embargo, dentro del conglomerado de campesinos pobres, existen excepciones familiares con condiciones de vida y trabajos mejores que los demás.

#### **3.10.1. Características socioeconómicas**

Flores (2003), mencionado por Mollinedo (2012), indican que, para caracterizar el medio socioeconómico, se consideran aspectos como: uso actual de tierra, población dinámica demográfica, servicios básicos y sociales, infraestructura, aspectos institucionales, culturales de mercado y política de desarrollo económico y social.

El mismo autor menciona, que la evaluación socioeconómica es un conjunto de técnicas para ayudar en el proceso de toma de decisiones cuando hay que elegir entre varias acciones alternativas, en esencia. La evaluación socioeconómica trata de analizar la relación entre el consumo de recursos y las consecuencias producidas con cada una de las alternativas para poder compararlas.

Quispe (1995), citado por Mollinedo (2012), las familias campesinas desarrollan sus actividades en base a un conjunto de rubros de producción como buscando minimizar los riesgos y asegurar el sustento de la familia.

El mismo autor señala la situación socioeconómica y tecnología, así como las características culturales que existen en otros aspectos de utilización y manejo de recursos naturales; así como las características favorables o adversas de estos recursos también condicionan las propias respuestas humanas.

### **3.10.2. El medio socioeconómico**

Muchas características pueden influir en la decisión del agricultor para elegir el tipo de sistemas agrícolas o la práctica de manejo. Las condiciones naturales: clima suelo plagas, enfermedades, imponen restricciones biológicas al sistema del cultivo. Por otra parte, las circunstancias socioeconómicas es el (transporte, capital mercado mano de obra, insumos agrícolas, crédito, asistencia técnica), son los que afectan al medio extremo que condiciona la toma de decisiones del agricultor según (Altieri 1997 citado por Rodríguez, 2014).

### **3.10.3. Impacto socioeconómico**

Según (Botín, 2012) define el impacto socio-económico se define como un estudio de factibilidad en donde se evalúa si el efecto que se obtendrá de un proyecto será de beneficio o no para una población beneficiaria. Donde también se asume la importancia de contar con indicadores que permitan medir el progreso hacia los objetivos marcados y comparar la eficiencia de la gestión.

#### **3.10.4. Cohesión social como parte del Capital social**

Según (Bastias y Hayden, 2009), el concepto de Cohesión Social hace referencia, tanto a la eficacia de los mecanismos instituidos de inclusión social como a las conductas y valoraciones de los individuos que forman parte de la sociedad. Estos mecanismos incluyen, educación, derechos ciudadanos y equidad de género, seguridad social y bienestar, las conductas y valoraciones de los individuos están representadas por confianza en las instituciones, Capital Social, sentido de pertenencia y solidaridad, aceptación de normas de convivencia y la disposición para participar en espacios y proyectos de interés colectivo.

El mismo autor menciona que el Capital Social, da cuenta, en buena medida, de un acervo de los agentes sociales que contribuyen a una sociedad más cohesionada; de Integración Social, en sentido amplio la integración concebida como un sistema común de esfuerzos y recompensas, igualador en cuanto a oportunidades y en términos de retribuciones (meritocrático); de Inclusión Social (podría considerarse como una forma ampliada de la integración), en lugar de poner acento sólo en una estructura a la cual los individuos deben adaptarse para incorporarse a la lógica sistémica, también supone un esfuerzo por adaptar el sistema para incorporar una diversidad de actores e individuos y la ética social, en esta se destacan la comunidad de valores, la solidaridad como valor ético y la reciprocidad en el trato como un principio social.

### **3.11. Definición de un proyecto**

No existe una sola definición que explique la esencia real de lo que es un proyecto, debido a la amplia gama de usos al que un proyecto es sometido, sin embargo, se citan tres pertenecientes a diferentes autores, relacionados con el tema de estudio.

Un proyecto, es una tarea innovadora que involucra un conjunto ordenado de antecedentes, estudios y actividades planificadas y relacionadas entre sí, que requiere la decisión sobre el uso de recursos, que apuntan a alcanzar objetivos definidos, efectuada en un cierto período, en una zona geográfica delimitada y para un grupo de beneficiarios, solucionando problemas, mejorando una situación o satisfaciendo una necesidad y de esta manera contribuir a los objetivos de desarrollo de un país. (Rosales, 2006).

De forma lineal “Un proyecto es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendente a resolver, entre muchas una necesidad humana”. (Sapag Chain, 2007).

Otra definición afirma que “Para el economista, un proyecto es la fuente de costos y beneficios que ocurren en distintos periodos de tiempo. El desafío que enfrenta es identificar los costos y beneficios atribuibles al proyecto, y medirlos (valorizarlos) con el fin de emitir un juicio sobre la conveniencia de ejecutar el proyecto”. (Fontaine, 2000).

Según (Mokate, 2003), “Un proyecto es un conjunto de inversiones y acciones interrelacionadas y coordinadas que tienen como fin cumplir unos objetivos específicos

ligados con la satisfacción de necesidades o deseo y/o solución de un problema en un determinado periodo”.

### **3.11.1. Ruta Crítica de un proyecto**

(Mendez, 2012), Menciona que en términos prácticos la ruta crítica se interpreta como la dimensión máxima que puede durar el proyecto y las diferencias con las otras rutas que no sean la crítica se denominan tiempos de "holgura”.

Para desarrollar una ruta crítica primero es imprescindible identificar la totalidad de las acciones que forman parte del proyecto y establecer vínculos de precedencia, a partir de esta identificación se puede establecer el tiempo de cada actividad. Luego se debe desarrollar una red que debe incluir todas estas actividades. Tras analizar la información con distintos cálculos finalmente se puede identificar la ruta crítica, que será un camino hacia la concreción del proyecto.

### **3.11.2. Evaluación de proyectos**

La evaluación de un proyecto consiste en realizar una comparación, de acuerdo con uno o varios patrones o normas previamente establecidas, entre los recursos que se estima puedan ser utilizados por el proyecto y los resultados esperados del mismo, con el propósito de determinar si se adecua o no a los fines y objetivos perseguidos y permita la mejor asignación de los recursos disponibles”. (Rosales, 2006).

### **3.11.3. Evaluación socioeconómica**

Según Ortiz et al. (1992) las evaluaciones socioeconómicas difieren bastante de las realizadas en ciencias biológicas, debido a que el primero trabaja con personas que

se auto definen (lo que no sucede con plantas y animales). Cada individuo tiene aspiraciones y perspectivas.

Una evaluación socioeconómica enfoca, además de los aspectos específicos del estudio, los aspectos socioculturales y económicos de la comunidad. Este tipo de evaluación no puede ser realizado en una sola campaña, porque los agricultores evalúan en el tiempo, es decir, reemplaza las repeticiones espaciales por temporada (CIMMYT, 1993).

Para PROINPA (1997), cada persona forma parte de un sistema social, en el cual interactúan en todos los procesos de toma de decisiones. Por esta razón la evaluación que involucre el sistema socioeconómico, debe basarse en supuestos y estimaciones que facilite aproximadamente a la realidad del objetivo.

SIPAB (1992) afirma que muchos agricultores no pueden asegurar la subsistencia familiar solamente con la producción de sus cultivos, puesto que uno de los aspectos más importantes de sus ingresos depende de trabajos fuera de la chacra.

### **3.12. Costos de producción**

Ten Brike (1996) citado por Quino (2008) la actividad agropecuaria requiere de una inversión de dinero para adquirir los medios necesarios para la producción. Para ello se necesita de capital para comprar semilla, fertilizantes, herbicidas, insecticidas, construcciones, maquinaria, equipo, mano de obra, animales, alimento y tierra, entre otros. Por lo tanto, los costos son el total de los medios de producción consumidos y la



parte proporcional de los medios de producción desgastados. Estos costos son expresados en unidades monetarias.

### **3.12.1. Indicadores de costos de producción**

#### **3.12.1.1. Costos fijos**

Inchausti (2011) define al costo fijo, como el grupo de gastos que la empresa desembolsa, aunque no produzca ningún bien, estos pueden ser: Alquiler, salarios, impuestos, etc.

Sin embargo, Orozco (s.f.) indica que el costo fijo es el costo, de aquellos recursos cuyo uso no incide directamente en el volumen de producción obtenido. Están representados por aquellos costos, en los que una vez que se inicia los procesos de producción se incurre en ellos en forma permanente, manteniéndose independiente del nivel de producción (la depreciación de las instalaciones, herramientas, maquinarias y los gastos administrativos).

#### **3.12.1.2. Costo variables**

Según Inchausti (2011) Los costos variables son aquellos costos que varían de acuerdo con el número de unidades producidas, moviéndose en la misma dirección del nivel de producción, y los componentes más importantes del costo variable son: el costo de mano de obra y costo de materia prima.

#### **3.12.1.3. Ingreso neto**

Según Ten Brike (1996) citado por Quino (2008) Indica que siendo uno de los objetivos de la actividad agropecuaria llevar adelante sus ingresos y reducción de sus

costos, la maximización del ingreso implica una comparación entre ingresos y costos varios posibles, y niveles de producción. En tal sentido el ingreso es la cantidad de dinero que genera la unidad productiva, como resultado de la venta de sus productos.

#### **3.12.1.4. Relación Beneficio Costo (B/C)**

Zúniga, citado por Hernani (2013), define al beneficio costo, como el cociente entre los beneficios actualizados y los costos actualizados, descontados a la tasa de descuento (15 %). Como se trata de coeficiente, el criterio de decisión es en torno a uno; entre alternativas se escoge la de mayor B/C, siempre que sea mayor que lo igual a uno.

Es la pérdida o ganancia bruta por cada unidad monetaria invertida. Si la inversión es mayor que uno, entonces se considera que existe un apropiado beneficio; si es igual a uno, los beneficios son iguales a los costos y la actividad no es rentable; los valores menores que uno indica pérdida y la actividad no es productiva (Alvarado, 2003).

$$B/C = IB / CT$$

Donde:

B/C= Beneficio costo

IB = Valor de Ingresos bruto

CT = Valor Costos totales

### **3.13. Métodos y técnicas para la obtención de datos**

#### **3.13.1. Cuestionario**

El cuestionario es el instrumento de recolección de datos de mayor uso para medir variables y comprobar hipótesis de trabajo. Usa un formulario de preguntas como herramienta. En él se registran opiniones y criterios representativos del objeto de investigación. Del cuestionario se deriva la encuesta; esta última es más general y grupal (Céspedes, 2001 mencionado por Coria, 2018).

Pardinas (1980), citado por Coria (2018) menciona que son técnicas de investigación, propiamente hablando no son métodos; por lo tanto, el cuestionario es un sistema de preguntas que tienen como finalidad obtener datos para una investigación, no puede ser estudiado como algo aislado. El cuestionario presupone el diseño de la investigación, y la construcción del cuestionario requiere un procedimiento estricto.

El diseño de un cuestionario es más una forma de habilidad, que una tarea científica. No existen pasos, principios o pautas que garanticen un cuestionario eficaz y eficiente. El diseño de un cuestionario es una habilidad. La única forma de comenzar a desarrollar esta habilidad es al redactar un cuestionario, utilizarlo en una serie de pre entrevistas, analizar sus deficiencias y corregirlo (Kinnear, 2000).

#### **3.13.2. Encuesta**

La encuesta es un método de investigación cuyo objetivo es dar respuesta a interrogantes referidas a diversos temas, en un determinado territorio y periodo de tiempo. La información es recogida a partir de una muestra, es decir, a través de la

selección de una parte representativa de la población, mediante entrevistas personales y haciendo uso de libreta o cuestionario estructurado (INE, 1996 citado por Coria 2018).

Así mismo Morales (2002), citado por Coria (2018), menciona que la encuesta es la obtención de información a través de preguntas o cuestionario.

### **3.13.3. Entrevistas**

Es una conversación, generalmente oral entre dos personas de los cuales uno es el entrevistador y el otro el entrevistado, casi todas las entrevistas tienen la finalidad de obtener alguna información (Pardina, 1980).

### **3.13.4. Informantes claves**

Los informantes claves son sujetos que tienen conocimiento del medio que vive y puede dar información específica, como niveles de salud, educación, organización de la comunidad o instituciones que trabajan en la comunidad; que pueden ayudar al investigador sobre la estratificación de las familias campesinas y ayudar a la selección representativa de la comunidad, (Quiroz, 1992 citado por López, 2017).

#### 4. LOCALIZACION

La comunidad de Carbuayo se encuentra en el Municipio de Machacamarca, provincia Pantaleon Dalence del departamento de Oruro tiene la siguiente ubicación. Geográficamente está a 18° 10' 20.67" de Latitud Sur y a 66° 56' 12.15" de Longitud Oeste, con un altitud de 3800 msnm.

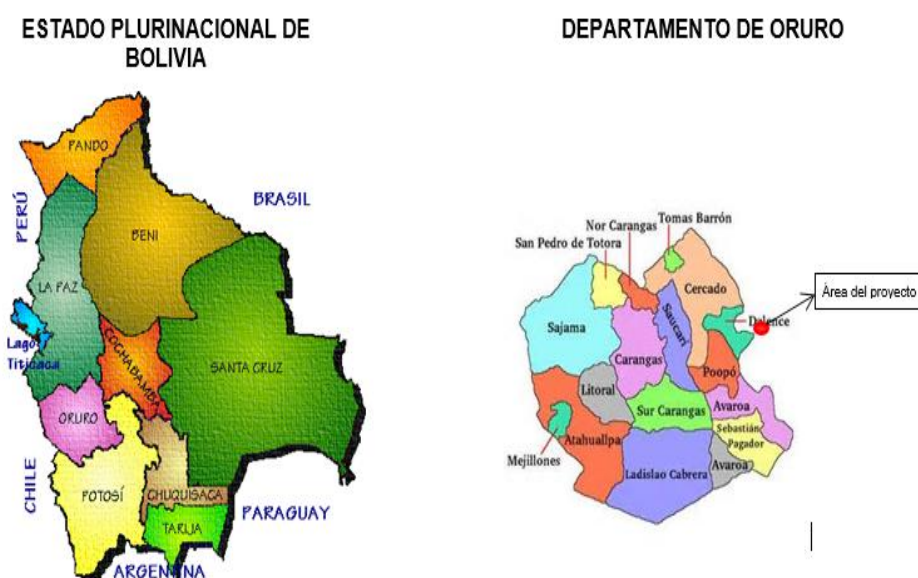


Figura 2. Ubicación del área del proyecto

##### 4.1. Situación socioeconómica del municipio de Machacamarca

De acuerdo al Ministerio de Planificación del Desarrollo (2016), el municipio de Machacamarca se encuentra en la categoría A de pobreza, basados en el Censo Nacional de Población y Vivienda (CNPV 2015) con los indicadores de acceso al servicio de agua, de salud, a la educación, a vivienda de calidad, energía eléctrica y el Censo Agropecuario 2013 con los indicadores de Valor Bruto de Producción Agrícola y Valor Bruto de Producción Pecuaria. Esta categoría de comunidades se ha determinado según

los índices de carencias de servicios básicos y el VBP agropecuario promedio por UPA. En la categoría A, se encuentran las comunidades con los más altos índices de carencias de servicios básicos y menor VBP agropecuario promedio por UPA.

Las familias generalmente son numerosas (4 a 5 personas promedio por familia) En la mayoría de las familias campesinas el hombre y la mujer trabajan en forma interdependiente, cumpliendo cada cual tareas específicas. Las actividades productivas que se realiza cerca de la casa son responsabilidad exclusiva de la mujer. Entre estas se tiene la cría de animales ovinos, camélidos y en algunos casos ganado vacuno. En las familias andinas la mujer procura acompañar al marido en las ventas a fin de participar en las decisiones sobre la inversión de los ingresos.

#### **4.2. Zona hidrografica**

El área del proyecto pertenece a la zona hidrográfica occidental la cual tiene las siguientes características: los ríos y lagos se caracterizan por no tener salida a los océanos, es decir que nacen en las alturas cordilleranas y mueren en las mesetas andinas, son cortos y de escaso caudal, ninguno es navegable, a excepción del río Desaguadero que es surcado por pequeñas embarcaciones de poco calado. Las orillas de estos ríos son propicias para la formación de valles que permiten abastecerse a sus pobladores con productos agrícolas.

La disponibilidad de agua para el Municipio de Machacamarca comprende parte del lago Uru Uru, este lago pertenece a la sub. Cuenca del lago Poopo, se caracteriza

por ser plana, sus orillas pueden desplazarse sobre grandes distancias en función de la irregularidad de los aportes medios anuales que son de origen pluvial.

Por otro lado, manifestar también que en la mayoría de sus comunidades no cuenta con manantiales, la fuente de agua más conocida es el río por galería filtrante, siendo en forma permanente para el consumo humano y para riego, las comunidades que se benefician de este recurso es Realenga, Sora Sora, Toraca Baja, Toraca Alta, Paco pampa, en las demás comunidades se pudo observar pozos de los cuales se abastece para el consumo humano.

#### **4.3. Temperatura maximas y minimas**

La temperatura en promedio es 21°C en época de calor, una mínima extrema en promedio de 16°C, revelando que los ciclos vegetativos de la mayoría de los cultivos de la región corresponden con los meses de noviembre y abril (Gobierno Autónomo Municipal Machacamarca, 2015).

#### **4.4. Precipitacion**

La precipitación pluvial alcanza a 300 mm anuales, lo que origina un clima semi seco. Esto ocurre mayormente en los meses de octubre a marzo, la sequía en los meses de julio, junio y agosto. El viento es un elemento que actúa como agente de erosión, hay presencia de arena cólica en toda la zona. El efecto de este factor se ve incrementado por la falta de obstáculos, que ocasionan una mayor fuerza y velocidad del viento en dirección paralela al eje de la cordillera occidental es decir noroeste a sudeste (Gobierno Autónomo Municipal Machacamarca, 2015).

#### **4.5. Clima**

Carbuyo se encuentra en la región climática central del Altiplano boliviano caracterizada por la presencia de montañas, serranías, pampas y el lago Uru Uru en su parte central y oeste, por algunos ríos que fluyen en época de lluvia, además caracterizado por el clima frío y seco, la época de frío se considera desde el mes de abril, mayo junio y la época donde no llueve es desde los meses de marzo a agosto. La precipitación se presenta normalmente como lluvia, puesto que la estación húmeda coincide con el verano, el resto del tiempo es normalmente seca, en invierno y a grandes alturas puede caer como nieve (Gobierno Autónomo Municipal Machacamarca, 2015).

#### **4.6. Suelo**

Los suelos de la comunidad de Carbuyo presenta suelos con un nivel medio de sales (Lindero del río Huanuni) variando su textura, la cual es pesada, arenosa y arcillosa. Existe una mínima parte de suelos semibofedales que poseen un tipo de suelo en que la materia se halla bajo una capa de agua por tano, protegida de oxidaciones siendo suelos de color oscuro casi enteramente de origen vegetal, son catalogados como de segunda y tercera clase, dentro de la clasificación agroecológica, por sus características físicas particularmente de pedregoso y grava. La totalidad de la superficie del suelo, esta constituido por una capa delgada que varía de 0,15 a 0,35 cm. de profundidad (Orsag, 2002).

#### **4.7. Flora**

En el área dispersa podemos manifestar que existen plantas silvestres, las cuales son el Chiji, Huaylla, paja brava, Thola, Kanlla Kaska, Layu Layu, reloj reloj, orquídea



silvestre, y en el área concentrada, especialmente en las viviendas familiares y en la entrada a Carbuyo, se encuentran algunas plantas como: Olmo, y frutales (Gobierno Autónomo Municipal Machacamarca, 2015).

## **5. MATERIALES Y METODOS**

### **5.1. Materiales**

- Formulario de encuestas estructuradas
- Cámara fotografica
- Grabadora
- Material de escritorio y bibliografía
- Computadora Laptop

### **5.2. Metodología**

El presente trabajo se realizó siguiendo el método descriptivo del enfoque de investigación participativo basado en la relación y comunicación entre el informante y el investigador. El estudio ha sido descriptivo para recolectar la mayor información, cuantitativa y cualitativa, del impacto socioeconomico que tuvo el Sistema de Microriego en las familias beneficiaras.

### **5.3. Primera fase: Contacto con la comunidad**

#### **5.3.1. Selección y contacto con el área de estudio**

Se realizó una visita previa a la comunidad de Carbuyo, donde se ejecutó el proyecto, para conocer el lugar y tener un primer contacto con los beneficiarios y autoridades del lugar para explicarles en qué consiste el estudio y cómo les seria de utilidad la información a recopilar, también para coordinar una reunión para realizar las entrevistas y visitar el lugar donde está instalado el sistema de microriego.

#### **5.3.2. Recopilación de información secundaria**

Para la obtención de información secundaria se acudió a instituciones que trabajan en la región para analizar los aspectos socioeconómicos y culturales, para poder

tener un fiel reflejo de cómo se encontraba el área de investigación. Los datos recogidos más importantes fueron de cómo se ejecutó el Sistema de Microriego y cómo funcionó la metodología de trabajo entre el PICAR y la comunidad. Se realizó entrevistas a investigadores y extensionistas del área de estudio y sus alrededores, para poder obtener información sobre experiencias de campo y otros. También se recorrió las bibliotecas, como la biblioteca de la Facultad de Agronomía y Biblioteca Central de Universidad Mayor de San Andrés.

### 5.3.3. Determinación y selección de la muestra

Conociendo el número total de las familias de las comunidades se determinó el tamaño de la muestra a través de la fórmula correspondiente. Es necesario hacer notar que los valores de la probabilidad de ocurrencia y el error estándar son valores que proporciona el investigador, en función de la buena estimación que se desea lograr (Céspedes, 2001).

$$n' = \frac{s^2}{v^2}$$

$$n = \frac{n'}{1 + \frac{n'}{N}}$$

Dónde:

$n'$  = tamaño de la muestra sin ajustar

$n$  = tamaño de la muestra

$N$  = tamaño de la población

$S^2$  = varianza de la muestra

$V^2$  = varianza de la población

A su vez:  $S^2 = p(1-p)$ ;  $p$  = probabilidad de ocurrencia

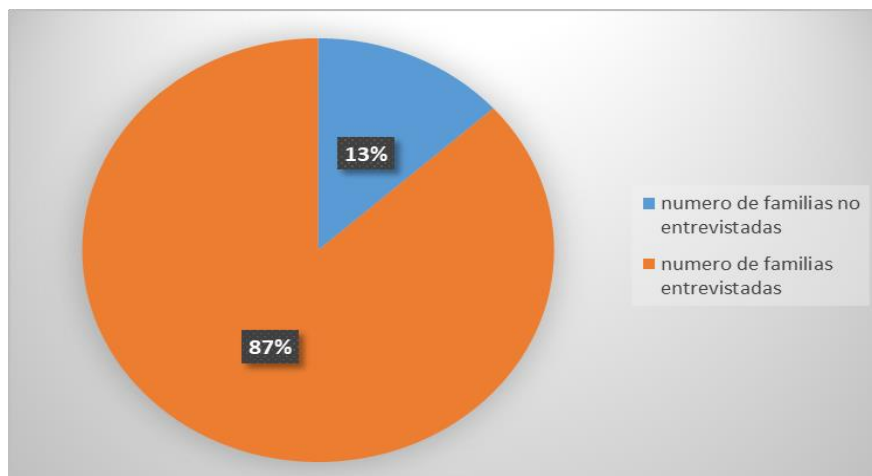
$V^2$  = (error estándar)

**Cuadro 3. Tamaño de muestra de la comunidad**

Detalle	Carbujo
Tamaño de la población	30
Tamaño de la muestra	26
Error estándar %	5

Fuente: Elaboracion propio, 2021

Posteriormente se seleccionó a las familias aleatoriamente, en el cual se pudo identificar a 26 familias para el tamaño de la muestra el cual nos representa el 87 % del total.



**Figura 3. Porcentaje de familias entrevistadas**

#### **5.3.4. Selección de técnicas e instrumentos para la investigación**

La selección de técnicas e instrumentos para la investigación fue de gran importancia para el cumplimiento de los objetivos. Dentro de estas técnicas se utilizó encuestas y seguimiento dinámico pre-establecidos. Para la preparación de los formularios o guías estructuradas nos basamos en nuestras variables de respuesta

Para la preparación de los formularios o guías estructuradas para las encuestas y entrevistas, se tomaron en cuenta los factores sociales (población, edad, servicios básicos, migración, emigración, dinámica poblacional, impacto social del Sistema de Microriego, entre otros), económicos (comercialización, costos de producción, ingresos, relación beneficio costo, tasa interna de retorno, valor actual neto) y otros como producción y rendimiento.

#### **5.4. Segunda fase: Obtención de información en campo**

##### **5.4.1. Recopilación de información primaria**

En la recopilación de información primaria, se desarrolló bajo los siguientes parámetros:

- Informantes claves
- Lluvia de ideas
- Taller participativo
- Encuestas a familias beneficiarias
- Entrevistas
- Seguimiento dinámico

#### **5.4.1.1. Informantes claves**

Los informantes claves son aquellas personas que brindan alguna o muchas informaciones sobre el tema de interés, el informante clave debe reunir las siguientes condiciones:

- Facilidad de comunicación.
- Conocimiento de tema en estudio.
- Haber sido parte de algún comité dentro del proyecto.

Con prioridad deben ser personas de confianza en muchos casos pueden ser las mismas autoridades de la comunidad.

#### **5.4.1.2. Lluvia de ideas**

La noción de lluvia de ideas parte del hecho de ampliar la participación, democratizarla, a todos los presentes en el espacio en el cual la reunión o el evento que se lleva a cabo. Esto es así porque se considera que muchas mentes, con sus particularidades, contribuyen mejor a la generación de ideas y de posibles proyectos, que una sola. La lluvia de ideas entonces comienza con la definición del Sistema de Microriego. Luego se invitó a que los miembros de las familias propongán ideas, conceptos, posibles soluciones, formas de actuar, respecto al trabajo que realizaron en el proyecto del Sistema de Microriego.

#### **5.4.1.3. Taller participativo**

A fin de validar la información obtenida durante la aplicación de los instrumentos descritos, se procede a realizar un taller en el cual participan todos los actores y participantes e identificados en el proyecto del Sistema de Microriego. Para realizar los talleres de evaluación participativa, con la comunidad, se utilizó el formato de entrevista para la evaluación abierta recomendada por Sabih y Quiroz et al, (1999), el cual se realizó en la sede de la comunidad.

Para realizar los talleres participativos se utilizó la siguiente metodología:

- Se programó una reunión en el día de su asamblea general para poder tener contacto con las familias beneficiarias
- Se recomendó a las familias beneficiarias que vayan recordando el trabajo realizado con el PICAR en el proyecto del Sistema de Microriego
- Se explicó a las familias beneficiarias cual era el objetivo del trabajo de investigación, y por qué debería ser participativo
- Presentación de un resumen sobre la aplicación del microriego en la producción de los cultivos
- Se procedió a observar el funcionamiento del Sistema de Microriego en los cultivos del lugar.

#### **5.4.1.4. Encuesta a familias beneficiarias**

Determinada la muestra se aplicó un cuestionario para recoger información sobre aspectos socioeconómicos, tomando en consideración: datos generales,

aprovechamiento del Sistema de Microriego, producción, aspectos sociales y económicos. Los cuales permitieron cumplir con el primer objetivo específico.

#### **5.4.1.5. Entrevistas**

Para este trabajo se eligió principalmente a personas mayores. Las entrevistas se realizaron en sus fuentes de trabajo (en sus parcelas) y domicilios de las personas seleccionadas, en ella se aprovechó dialogar con la finalidad de obtener información concerniente al proceso del proyecto del Sistema de Microriego, mantenimiento, producción y ruta crítica del proyecto. Esta actividad permitió analizar el aspecto sociocultural, si realmente el proyecto mejoro la calidad de vida de las familias beneficiarias. La entrevista se inició con una conversación informal, lo que permitió establecer una buena relación y comunicación.

#### **5.4.1.6. Seguimiento dinámico**

Esta actividad consistió en acompañar a las familias en sus actividades agrícolas, para observar el funcionamiento del Sistema de Microriego, y cómo se distribuyen dentro de las familias beneficiarias, verificar si se está realizando el mantenimiento correspondiente.

### **5.5. Tercera fase: Sistematización de información**

La información recopilada fue agrupada y ordenada de la siguiente forma:

#### **5.5.1. Información social**

Los datos obtenidos han sido muy importantes, porque ayudaron a conocer mejor las características sociales de la comunidad. Se registraron los siguientes parámetros:



#### **a) Variables sociales**

- Cohesión social
- Fortalecimiento de la organización comunal
- Organización comunal
- Igualdad de oportunidades
- Acceso a servicios
- Introducción de cultivos bajo riego para seguridad alimentaria
- Nivel de pobreza

#### **5.5.2. Información económica**

Los datos facilitaron la interpretación, el ordenamiento y la identificación del impacto económico que tiene el sistema de microriego:

##### **a) Variables económicas**

- Rendimiento y producción de cultivos bajo riego
- Ingresos económicos de las familias beneficiarias
- Incremento de superficie de cultivos
- Valor bruto y neto de los productos obtenidos con riego
- Relación costo beneficio del proyecto de riego

#### **5.5.3. Información ganadera**

Se recopiló la información sobre la actividad ganadera, esta nos ayuda a conocer el tipo de animales que crían las familias, esta información ayudó también a conocer las actividades que aporta mayores ingresos económicos.

#### **5.5.4. Información agrícola**

Se recopiló la información sobre las principales actividades agrícolas de las familias beneficiarias del proyecto, como que su principal cultivo es la papa, seguido del haba, también producen cultivos forrajeros como la alfalfa.

#### **5.5.5. Información sobre uso de riego**

Se recopiló la información sobre el proyecto del Sistema de Microriego, las superficies que tienen bajo riego, como mejoró en su producción, en el rendimiento de los cultivos, también analizar la ruta crítica del ciclo del proyecto

#### **5.6. Análisis estadístico**

Para propósitos de análisis de los datos se utilizó el programa SPSS versión 26.0, lo cual permitió la interpretación de los resultados; para el rendimiento se aplicó una regresión lineal múltiple.

#### **5.7. Variables de respuesta**

Las variables serán medidas en un tiempo determinado reflejando a las familias que mejoraran su calidad de vida en la comunidad de Carbuyo del municipio de Machacamarca del departamento de Oruro.

##### **5.7.1. Variables Sociales**

- Cohesión social
- Fortalecimiento de la organización comunal
- Organización comunal
- Inigualdad de oportunidades
- Acceso a servicios
- Introducción de cultivos bajo riego para seguridad alimentaria

- Nivel de pobreza

### **5.7.2. Variables Económicas**

- Rendimiento y producción de cultivos bajo riego.
- Ingresos económicos de las familias beneficiarias.
- Incremento de superficie de cultivos.
- Valor bruto y neto de los productos obtenidos con riego.
- Relación costo beneficio del proyecto de riego.

## **6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

A continuación, se presentan los resultados del trabajo los cuales se dan en base a encuestas, taller participativo y entrevistas.

### **6.1. Aspectos sociales**

#### **6.1.1. Origen del proyecto**

La priorización del proyecto de riego responde principalmente a la necesidad de contar con agua para todos los usuarios en época de estiaje (julio – noviembre), donde los cultivos tienen mayor necesidad, debido a que en estos meses no son épocas de lluvia y es donde se necesita agua, además de llegar con sus productos a las ferias de Huanuni y Oruro, en momentos oportunos y con precios ventajosos, combinando las siembras de temporada y la producción de forrajes para alimento del ganado.

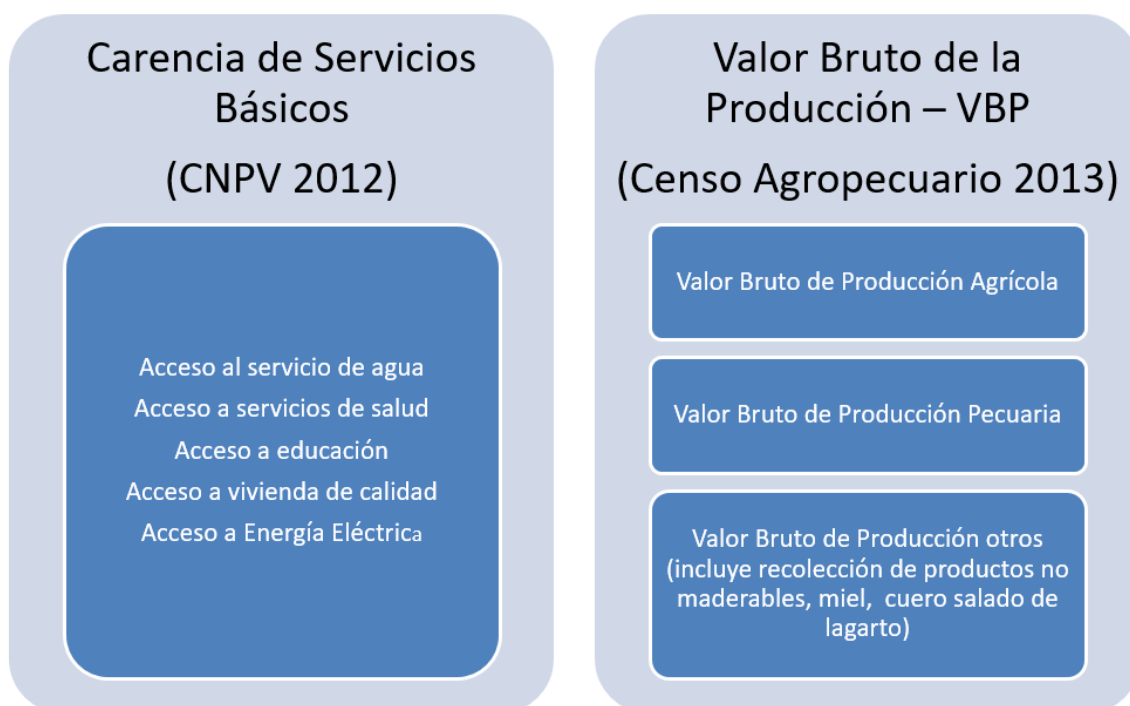
#### **6.1.2. Aspectos generales de la comunidad**

La comunidad de Carbuyo por su estructura socioeconómica está marcada por la actividad agropecuaria siendo las actividades principales la agricultura y ganadería, dentro de la actividad agrícola se tiene los siguientes cultivos: papa, haba, en menor superficie cultivos forrajeros como la alfalfa.

La problemática central a ser analizada tiene que ver con la descripción y análisis de proceso socioeconómicos, sobre todo la economía campesina vinculado a las actividades más importantes de las unidades económicas familiares y su significado social y económica, así como la organización del trabajo en torno al proceso productivo.

### 6.1.3. Categorización según las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)

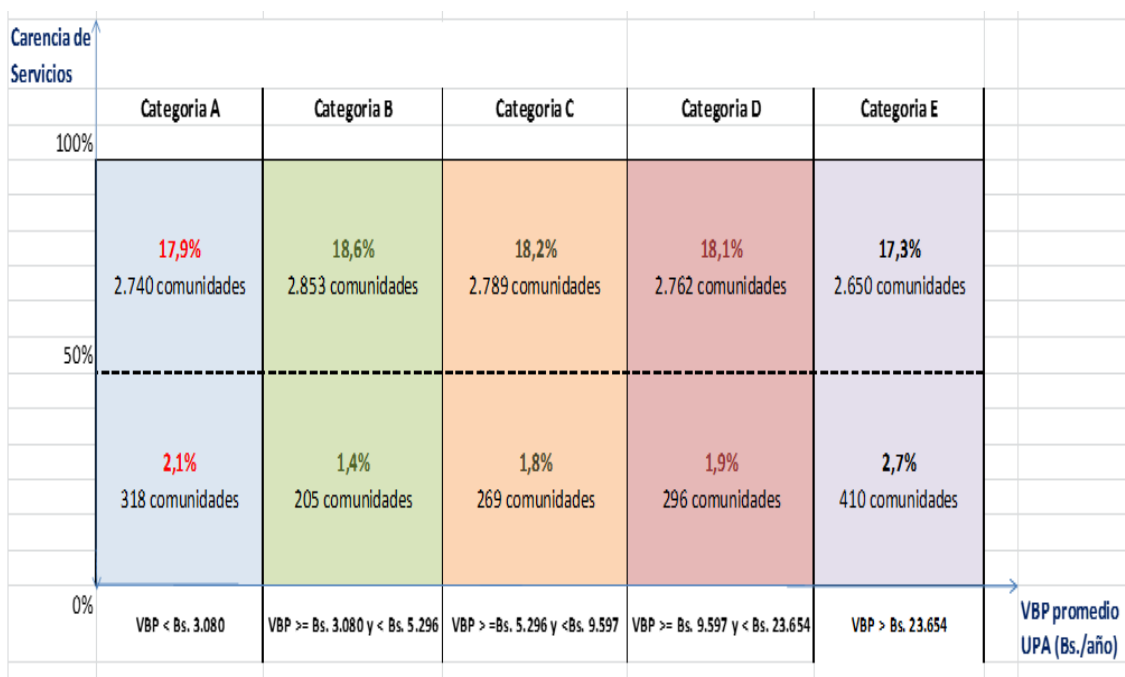
Según él (Ministerio de Planificación del Desarrollo - MPD, 2013), en la figura 4 nos muestra los indicadores que se tomaron en cuenta para medir el nivel de pobreza en el área rural, en el cual nos reflejan el Censo Nacional de Población y Vivienda (CNPV) y del valor bruto de la producción (VBP).



**Figura 4. Indicadores de pobreza en áreas rurales**

Las categorías de comunidades se han determinado según los índices de carencias de servicios básicos y el VBP agropecuaria promedio por las unidades productivas agropecuarias UPA.

En la categoría A, se encuentran las comunidades con los más altos índices de carencias de servicios básicos y menor VBP agropecuario promedio por UPA y así sucesivamente en cada quintil están las comunidades que presentan un mayor VBP y menor porcentaje de carencia de servicios básicos de su población, como se muestra en la figura 5.



**Figura 5. Comunidades según carencia de servicios básicos y VBP Agropecuario.**

Según (EDAN, 2015), la comunidad Carbuyo situado en el municipio de Machacamarcá, nos indica que se encuentra en la categoría A de vulnerabilidad.

#### 6.1.4. Número de habitantes

La comunidad de Carbujo cuenta con 45 habitantes, 30 familias divididos en 20 varones y 25 mujeres según los datos de las encuestas, además que todas las familias fueron beneficiarias del proyecto.

**Cuadro 4. Población por sexo**

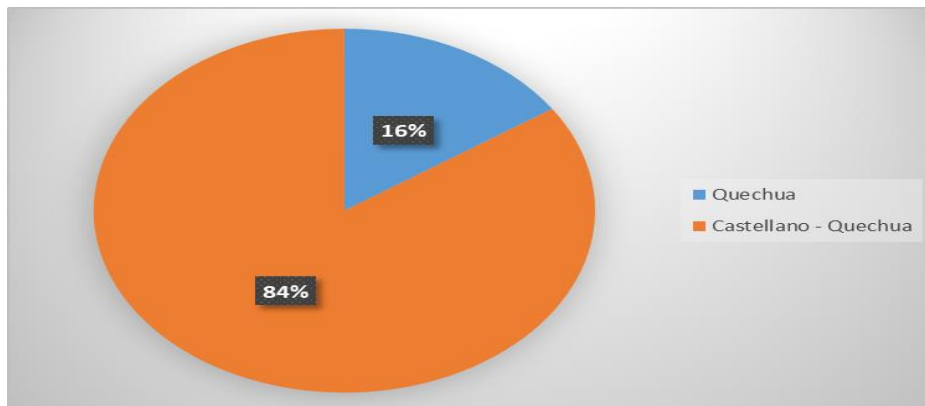
Sexo	Nº Habitantes	Porcentaje (%)
Hombres	20	44,4
Mujeres	25	55,6
<b>Total</b>	<b>45</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia, 2021.

De acuerdo al anterior cuadro podemos observar que las mujeres ocupan el 55.6%, los hombres el 44.4% (encuesta).

#### 6.1.5. Idioma

De acuerdo a las encuestas obtenidas se identificó que el 84 % de las personas en la comunidad hablan tanto castellano como quechua y un 16 % solo hablan quechua.



**Figura 6. Porcentaje de personas hablantes de idiomas**

Esto ocurre debido a que las personas representadas por el 16 % son mayores a los 60 años, entonces, no tuvieron un nivel de instrucción avanzado debido al nivel de vulnerabilidad que hay en la comunidad, y el 84 % aprendieron el idioma castellano y quechua por la emigración que fue ocurriendo frecuentemente y la herencia oral que les enseñaron sus padres.

#### **6.1.6. Estabilidad poblacional (inmigración/emigración/migración estacional y permanente)**

La migración en la comunidad según resultados de la encuesta, esta dado por muchos factores, entre las principales es la falta de tierras para el trabajo agrícola, la falta de recursos económicos, (no existen fuentes de empleo), por estas causas los pobladores salen a buscar nuevas fuentes de ingreso ya sea a Santa Cruz, Oruro, Huanuni u otros lugares fuera del país.

##### **6.1.6.1. Inmigración**

Debido a la inexistencia de actividades económicas de mayor uso de mano de obra, la inmigración a la comunidad de Carbuyo es solo momentánea por parte de tractoristas en época agrícola y algunos otros servicios.

##### **6.1.6.2. Emigración**

La población emigrante en una mayor proporción se dirige a la ciudad de Oruro y Huanuni y algunos a países vecinos y departamentos del país.



**Cuadro 5. Emigración según sexo**

Lugar	Varones (%)	Mujeres (%)
<b>Oruro</b>	89,13	90,74
<b>Santa Cruz</b>	2,17	0.00
<b>Huanuni</b>	6,52	0.00

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Los varones que emigran definitivamente trabajan en la mina, otros están como empleados, los menores se dedican al estudio. La población femenina que emigra se dedica al comercio y servicios profesionales.

**Cuadro 6. Emigración por lugar**

AUSENCIA	No. de personas	MOTIVO	TIEMPO	LUGAR
Temporal	39	Empleo/superación	4- 24 meses	Oruro - Huanuni
Definitiva	6	Empleo/educación	2 años	Santa Cruz

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La migración temporal es por motivos de empleo y superación, en tanto que de manera definitiva es por motivos de empleo generalmente al departamento de Santa Cruz.

La causa más importante de la migración de la población es su condición de pobreza, ya que no existe buena producción en la zona por falta de recursos hídricos.

### 6.1.6.3. Población económicamente activa (PEA)

La población económicamente activa comprende, aquella población que está comprendida entre los años de 20 a 60 años, en la comunidad de Carbuyo, la cantidad llega al 60% de la población total.

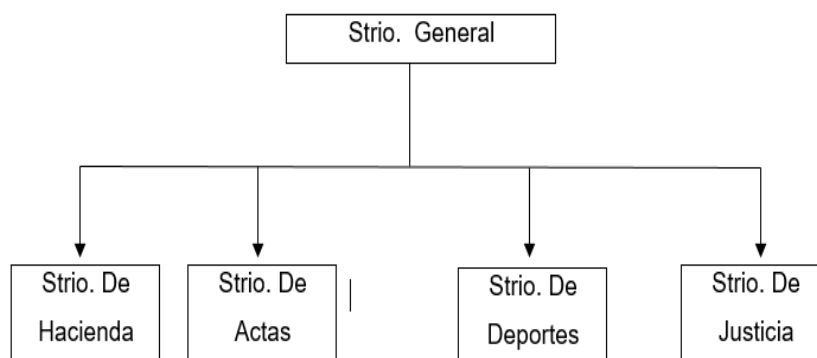
**Cuadro 7. Población Económicamente Activa**

<b>Grupo de edad</b>	<b>Total</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
0-3	5	3	2
4-5	3	2	1
6-19	3	1	2
20-39	15	7	8
40-59	12	4	8
>60	7	3	4
<b>Población Total</b>		<b>20</b>	<b>25</b>

Fuente: Elaboración propia, 2021.

### 6.1.7. Organización comunal

La comunidad de Carbuyo cuenta con un sindicato agrario, el cual se encarga de todos los trámites y actividades ante las instituciones gubernamentales e instituciones no gubernamentales. Este sindicato está conformado de la siguiente manera:



**Figura 7. Organización social**

La elección de la organización comunal es cada año, siendo esta instancia la responsable de organizar los trabajos comunales y dirigir la suerte de la comunidad en todos los ámbitos de la actividad humana. La organización para el trabajo mantiene formas de cooperación conocidas como la Mink'a y el Ayni. Se aplica en actividades de construcción o refacción de una casa, actividades agrícolas, recolección de incienso y otros.

La mink'a que es el trabajo comunitario o cooperativo con fines sociales, el cual es utilizado principalmente por las familias de mayor edad, pues gracias a esta forma de trabajo pueden lograr cumplir cada año sus actividades agrícolas y de recolección.

El ayni que es la ayuda mutua o apoyo recíproco entre las familias, funciona más entre familias jóvenes de sexo masculino. Cabe destacar que se aumentó un comité de aguas, que en las reuniones organiza a la comunidad para el mantenimiento del sistema de microrriegos.

#### **6.1.7.1. Roles de los miembros**

En promedio las mujeres trabajan 17 hrs/día, ya que las actividades de las mujeres se concentran en el hogar, donde se dedican a la elaboración de sus alimentos para la familia, dedicándose también al cuidado de los animales, constituyéndose un apoyo fundamental para la familia según los testimonios recogidos de la comunidad, en cambio los hombres en promedio trabajan 15 hrs/día ya que la mayoría del tiempo están en el cultivo o trabajan informalmente como en el rubro de transporte, otros emigran a las minas de Huanuni o se dedican al comercio, lo que implican mayor trabajo en las mujeres.

#### **6.1.8. Vías de acceso**

La principal vía de acceso hacia la zona del proyecto es a través de la carretera Panamericana Oruro - Potosí, con desvío hacia la Carretera a Huanuni, para luego dirigirse hacia la localidad de Sora Sora, cuya distancia total hacia la zona del proyecto es de aproximadamente 38 km de la ciudad de Oruro, el camino es asfaltado transitable durante todo el año. El sitio de la obra se encuentra en el lugar denominado Achacanani de la misma comunidad, distante aproximadamente a 1.5 km con ingreso mediante un camino de tierra.

**Cuadro 8. Vías de Acceso**

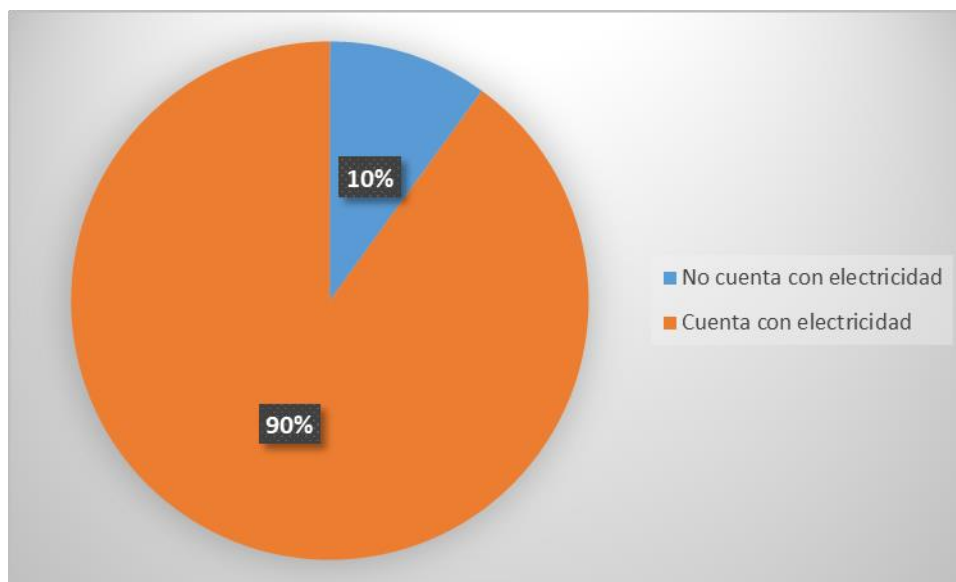
Tramo	Longitud (Km.)	Tiempo	Accesibilidad		Tipo de carretera	Estado
			Temporales	Permanentes		
Oruro – Huanuni	58	60 min		X	Asfaltado	Bueno
Oruro – Carbuyo	38	40 min		X	Asfaltado	Bueno
Huanuni – Carbuyo	20	20 min		X	Asfaltado	Bueno
Cruce Carbuyo-Achacananani	1,5	5 min		X	Tierra	Buena

Fuente: Elaboración propia, 2021.

### **6.1.9. Servicios básicos**

#### **6.1.9.1. Fuentes y usos de energía eléctrica**

La fuente de abastecimiento de la energía eléctrica para el área dispersa es una parte directamente con ELFEO, y para algunas familias que viven alejadas de la comunidad, el área concentrada la fuente que abastece de energía eléctrica es la empresa de Servicios Eléctricos Machacamarca Sociedad Anónima.



**Figura 8. Porcentaje de familias que cuentan con electricidad**

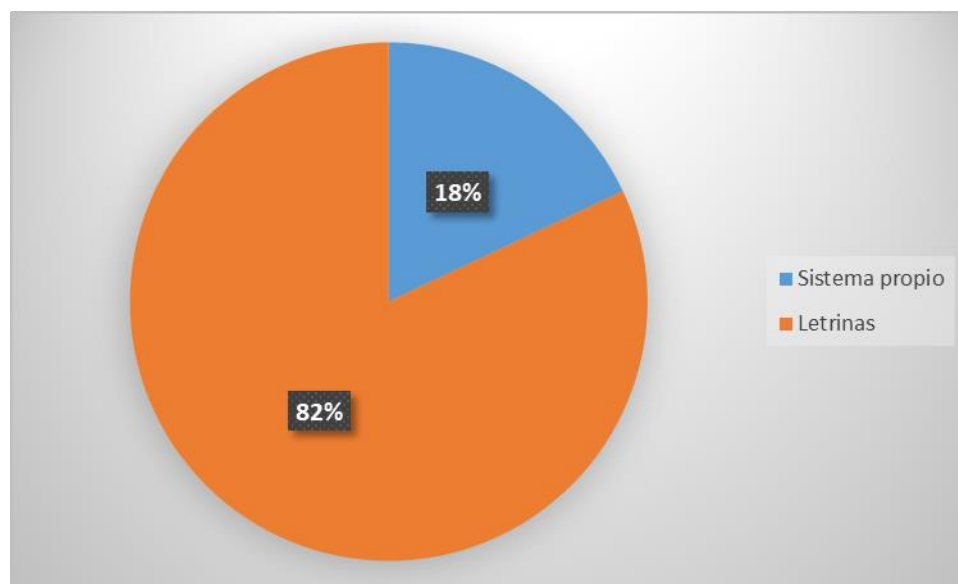
Llegando a una cobertura del 90 % con familias que cuentan son electricidad y un 10 % que no tienen esta cobertura eléctrica, cabe destacar que la empresa de Servicios Eléctricos Machacamarca Sociedad Anónima que es muy deficiente, este mal servicio la empresa justifica manifestando que se instaló solamente para el consumo doméstico (monofásica), esto implica que no puedan instalarse algunos pequeños emprendimientos. Por otro lado, en algunas familias del área dispersa, la otra fuente de energía para distintos usos es el gas licuado y la leña, taquia es doméstica, que lo utilizan para la cocción de su alimentación diaria.

### 6.1.9.2. Agua Potable

El agua potable para el área concentrada es buena, encontrándose actualmente realizando los últimos ajustes para su normal desarrollo y mejor distribución mediante el uso de paneles solares que fueron dotados por la Gobernación de Oruro, de esta forma se tienen el líquido elemento las 24 horas del día.

### 6.1.10. Alcantarillado

Con respecto al sistema de alcantarillado, la comunidad no cuenta con este servicio.



**Figura 9. Porcentaje de familias que cuentan con letrinas o un sistema propio**

Sin embargo, por datos obtenidos por la encuesta se tiene que en promedio el 90% familias cuentan con sistema de letrinas, las cuales se obtuvieron con ayuda de

Plan Altiplano hace muchos años atrás, y el 10 % de las familias en promedio tienen un sistema por su propia cuenta.

#### **6.1.11. Mercado**

El mercado de consumo para los productos de la zona, abarca a los mercados de la ciudad de Oruro el cual tiene mayor cantidad de habitantes, que se halla a 38 Km del área del proyecto, luego estaría la población de Huanuni que se encuentra a 20 Km, que se constituye en el mercado más importante para la compra y venta de productos agrícolas.

En base a los resultados de las encuestas que se realizaron en la zona del proyecto sobre el destino de los productos agropecuarios y tomando en cuenta el sistema de vinculación caminera, los medios disponibles de transporte, así como la ubicación y población de los principales centros urbanos cercanos a la comunidad, los costos de transporte, se establecen como mercados objetivos, principalmente el mercado de la ciudad de Oruro y Huanuni. Es importante destacar que el acceso a estos mercados es ágil, tanto por la cercanía y las buenas condiciones de la carretera. Los precios de los productos lo determinan la demanda del mercado y en menor grado, el costo de transporte al mercado.

#### **6.1.12. Recursos invertidos y transferencias directas**

Con las entrevistas a personas claves como los comités de administración y control social del proyecto más los talleres participativos pudimos obtener información del ciclo del proyecto, en el cual nos indican que fue la primera vez que llegó un proyecto



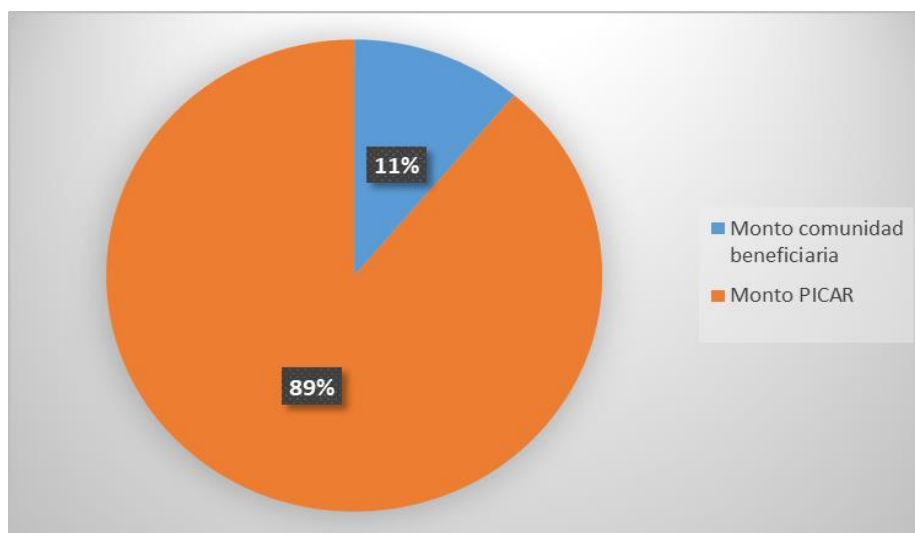
de esta magnitud a la comunidad de parte del gobierno mediante el proyecto de inversión comunitaria en áreas rurales en el cual se recolecto la siguiente información en cuanto a la ruta crítica del proyecto.

**Cuadro 9. Monto ejecutado del proyecto**

<b>Monto PICAR</b>	308.680,82
<b>Monto comunidad beneficiaria</b>	38.816,78
<b>Monto total</b>	347.497,60

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Lo que en porcentajes nos representa lo siguiente:



**Figura 10. Representación en porcentaje de los montos ejecutados del proyecto**

Lo que representa un 89 % financiado por el PICAR y un 11 % por la comunidad, cabe mencionar que este monto y/o porcentaje de la comunidad es monetizado en mano

de obra no calificada por la institución, que en el proyecto lo llaman contraparte de la comunidad.

Entonces los comités informan que estos recursos llegaron directamente a una cuenta de la comunidad que fue abierta exclusivamente para el proyecto y que ellos mismos manejaron sus recursos con ayuda de los técnicos a cargo del proyecto y es por ese mismo motivo que se formaron los 3 comités ; el de administración que se encargaba de la cuenta y los pagos que se iban realizando, el de evaluación que trabajaban en conjunto con los técnicos el tema de licitaciones y carpetas de descargo, y por último el de control social que controlaba el trabajo de la empresa en la comunidad y la contraparte de los beneficiarios.

(Machacamarca, 2016 - 2020), nos indica que el año 2019 tuvieron un proyecto bebederos automatizados para camélidos en la comunidad de Carbuyo, pero no se llegó a concretar ya que la contraparte era en efectivo por parte de la comunidad, por parte de su POA, pero la comunidad se negó, debido a que ese monto lo tenían destinado para otros trabajos. Esto nos hace analizar que, al ser una comunidad vulnerable, no llegan a efectivizar los pocos proyectos que llegan por la falta de dinero a diferencia del PICAR que para ellos fue muy bien recibido, ya que la contraparte consistía en su mano de obra.

#### **6.1.13. Descripción del sistema de microriego**

Para el sistema de microriego se realizó una ampliación en dimensión y profundidad del pozo en 4x4x5 metros de profundidad, en el cual se construyó un estanque de 8x8x2,20 metros de profundidad con un total 140,8 m3.

También se instaló un de paso de llaves tanto de ingreso como de salida a diferentes ramales. Para la conducción del agua de riego dividido en dos ramales:

El ramal 1 con una longitud de 274 m de longitud y el ramal 2 con una longitud de 95 m de longitud.

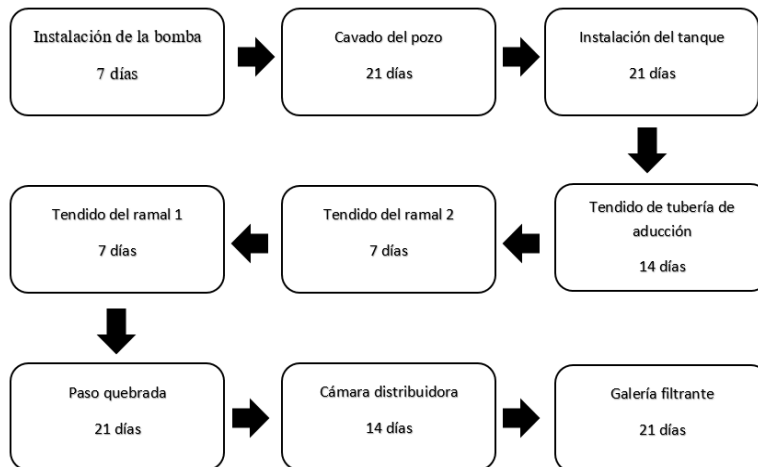
Para las características del paso de quebrada se hizo 2 columnas de apoyos de H<sup>a</sup>A<sup>a</sup> de 0.20 m x 0.20 m, la base de 0.60 m x 0.60 m x 0.30 m la tubería que sostendrá una tubería de 3" FG. sujetado con abrazaderas.

Las cámaras son H<sup>o</sup>C<sup>a</sup> de 0.80 x 0.80 por una altura de 0.90 con tapa metálica.

El pozo donde se encuentra la bomba a panel solar tiene una profundidad de 3 metros, una de longitud 20 metros y el ancho de 1 metro.

#### **6.1.14. Ruta Crítica del proyecto**

Para la ruta crítica del proyecto se acudió a una ficha técnica de la institución en el cual nos indica la instalación del sistema de microriego descrito a continuación:



**Figura 11. Identificación de la ruta crítica del proyecto**

Se pudo identificar que se trabajó 133 días calendario, por parte del PICAR con la ayuda de una empresa constructora y la fuerza de trabajo por parte de la comunidad.

#### **6.1.15. Capital social**

Con los resultados obtenidos podemos identificar que hubo una cohesión social dentro la comunidad ya que primero tenían un interés en común que era realizar el proyecto en beneficio de la comunidad, posteriormente tuvieron reuniones más seguidas, fuera de su cronograma comunal ya que tenían que elegir comités, coordinar el trabajo de la contraparte, levantar actas de las familias participantes, etc.

También pudimos evidenciar que se practica el ayni, esto para ayudarse mutuamente en el trabajo, ya que también existen varias personas de la tercera edad, que apoyaron de distinta manera, también cambio su organización comunal, ya que se aumentó un comité de aguas que es el encargado de organizar a la comunidad para la operación y mantenimiento del sistema de microriego.

## 6.2. Aspectos economicos

### 6.2.1. Actividad económica de las familias

Los pobladores de la comunidad de Carbuyo se dedican principalmente a la agricultura en mayor porcentaje y a la pecuaria en menor porcentaje, pero las mujeres tienen más obligaciones que los hombres debido a que atienden sus hogares y ayudan al cuidado del ganado. Las familias de la comunidad se caracterizan por tener una economía de subsistencia debido a que en el sector no hay otras fuentes de trabajo aparte del agrícola.

### 6.2.2. Ingreso familiar y gastos

Como se ve en el siguiente cuadro, algunos comunarios tienen ingresos económicos de otras fuentes como el trabajo laboral, la minería. Otros no cuentan con ingresos solo viven de su producción.

**Cuadro 10. Ingreso anual**

<b>Actividad</b>	<b>Promedio de Ingresos (Bs)</b>
Agricultor	2.650
Trabajo laboral	2.600
Minería	3.000
Otros	0

Fuente: Elaboracion propia, 2021.

En la comunidad el costo promedio de la canasta familiar es de Bs 850/mes, en este costo están contemplados todos los insumos que se utilizan en forma diaria para poder preparar los alimentos que se consume en la comunidad. Tomando en cuenta los

gastos productivos, vestuario, transporte y servicios (luz) el gasto total asciende a 1. 040 Bs/mes.

### 6.2.3. Superficie por cultivo

En este cuadro indicamos los 3 principales cultivos de la comunidad de Carbuyo.

**Cuadro 11. Promedio de superficie cultivado de toda la comunidad**

<b>CULTIVO</b>	<b>SUPERFICIE CULTIVADA EN PROMEDIO (ha)</b>
Papa	5
haba	2.5
Alfalfa	2

Fuente: Elaboracion propia, 2021.

En la encuesta se obtuvo que en promedio la superficie cultivada en promedio es de 5 ha en el cultivo de papa siendo el cultivo mas importante dentro de la comunidad, en segundo lugar esta la haba, y por ultimo se tiene la alfa alfa que es mas para el consumo de su ganado camelido.

### 6.2.4. Rendimiento de los cultivos

El rendimiento promedio en los productos cultivados en la comunidad es como sigue en siguiente cuadro, notándose que la mayor producción es de papa, alcanzando a un promedio de 4,25 toneladas/hectárea.

**Cuadro 12. Rendimiento de los cultivos**

<b>CULTIVO</b>	<b>SUPERFICIE CULTIVADO EN PROMEDIO (ha)</b>	<b>RENDIMIENTO (t/ha)</b>
Papa	5	4.25
Haba	2.5	1.50
Alfalfa	2	0.69

Fuente: Elaboracion propia, 2021.

#### **6.2.5. Producción agrícola sin microriego**

En la comunidad de Carbujo antes del proyecto las siembras se realizaban a secano y su producción era la siguiente:

**Cuadro 13. Producción de los cultivos antes del microriego**

<b>Cultivos</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>Rendimiento (t/ha)</b>	<b>Producción (t)</b>
Papa	5.00	4,25	21.25
Haba	2,50	1,50	3.75
Alfalfa	2,00	0,69	1.38
<b>Total</b>	<b>9.50</b>		<b>26,38</b>

Fuente: Elaboracion propia, 2021.

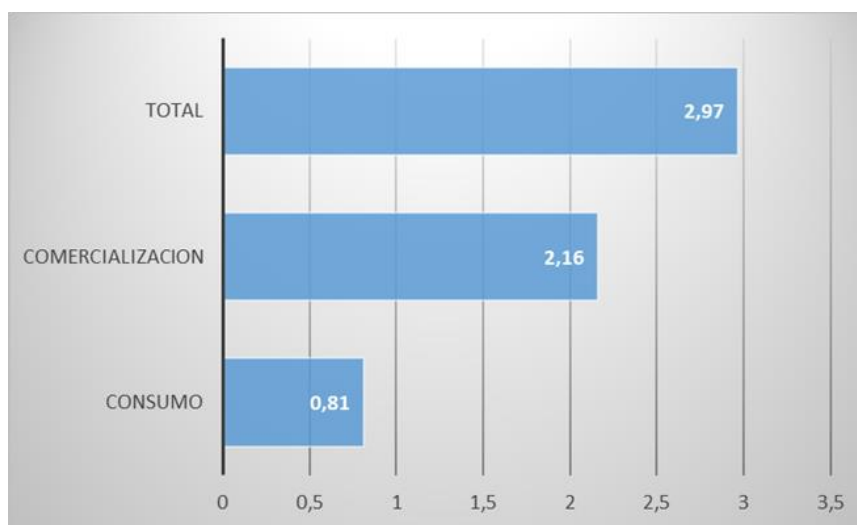
#### **6.2.6. Producción agrícola con el microriego**

Como se puede observar en el siguiente cuadro, la producción de los diferentes cultivos con la implementación del proyecto en la comunidad aumento el área de riego y los rendimientos como se planteó en el siguiente cuadro:

#### Cuadro 14. Producción de los cultivos con el microriego implementado

Cultivos	Superficie (ha)	Rendimiento (t/ha)	Producción (t)
Papa	8,50	6,5	55,25
Haba	3,20	1,65	5,28
Alfa Alfa	2,50	0,76	1,9
Total	14,20		62,43

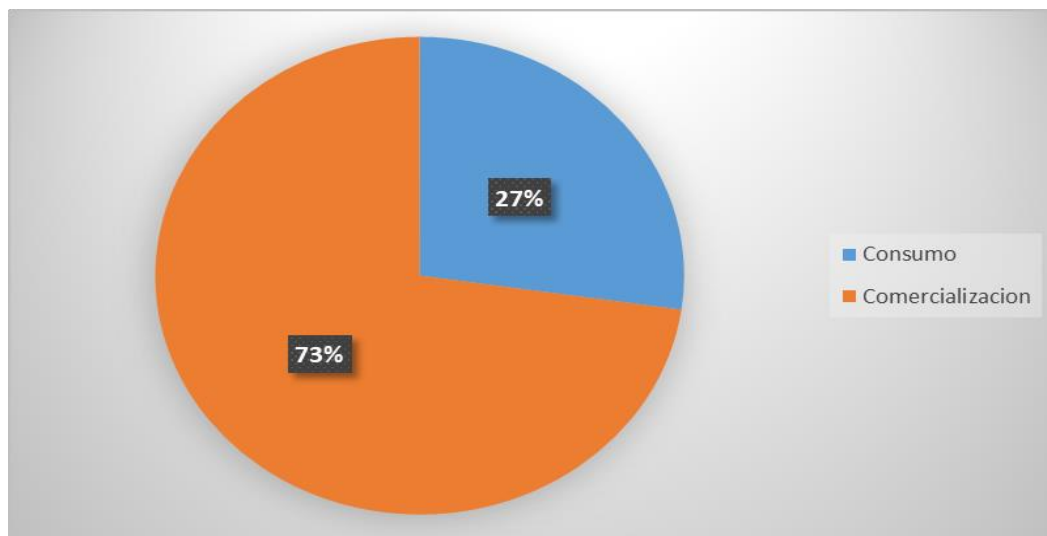
Fuente: elaboración propia, 2021.



**Figura 12. Comercialización y consumo**

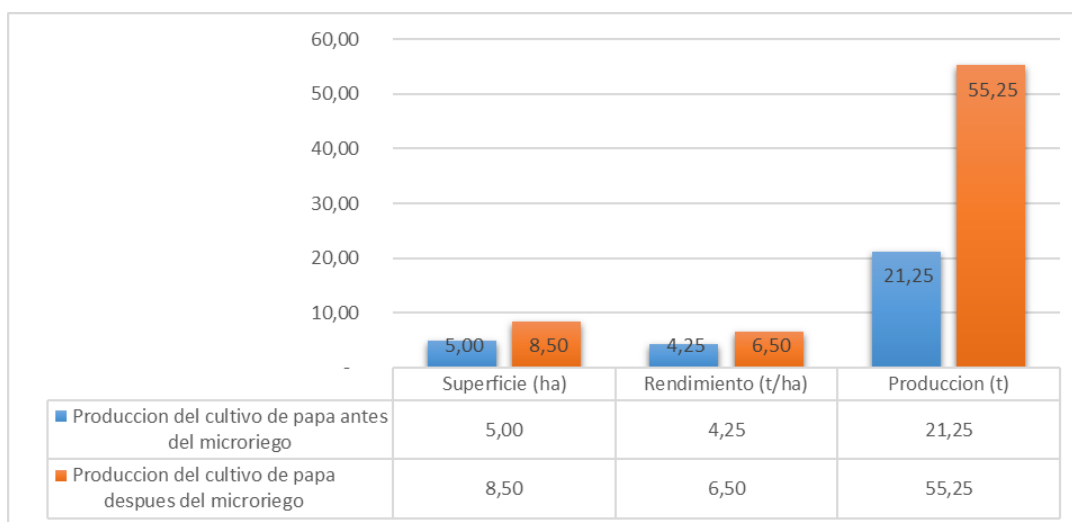
Luego de la sumatoria de los rendimientos en las familias beneficiarias tomados en cuenta se pudo determinar que la cantidad producida en promedio fue de 2,97 t/ha de la cual 0,81 t que representa el 27 % del total son destinados al consumo de las familias y una cantidad de 2,16 Tn que representa el 73 % del total de la producción es destinada a la comercialización para el ingreso de bienes económico.





**Figura 13. Representación en porcentajes del consumo y comercialización.**

Entre los cultivos de mayor rendimiento y producción por hectárea esta la papa como cultivo principal y que genera mayor rendimiento seguidos del haba y la alfalfa.



**Figura 14. Comparación de la producción de papa antes y después del proyecto.**

En la figura 14 podemos realizar una comparación de un antes y un después del proyecto, mediante los datos recolectados por las encuestas y tabulándolos obtuvimos que la superficie cultivada aumento de 5 ha a 8,50 ha, el rendimiento mejoro de 4,25 (t/ha) a 6,50 (t/ha) y la producción por ende ascendió de 21,25 (t) a 55,25 (t), en el cual pudimos notar una mejora en los 3 parámetros que nos pusimos con la implementación del sistema de microriego.

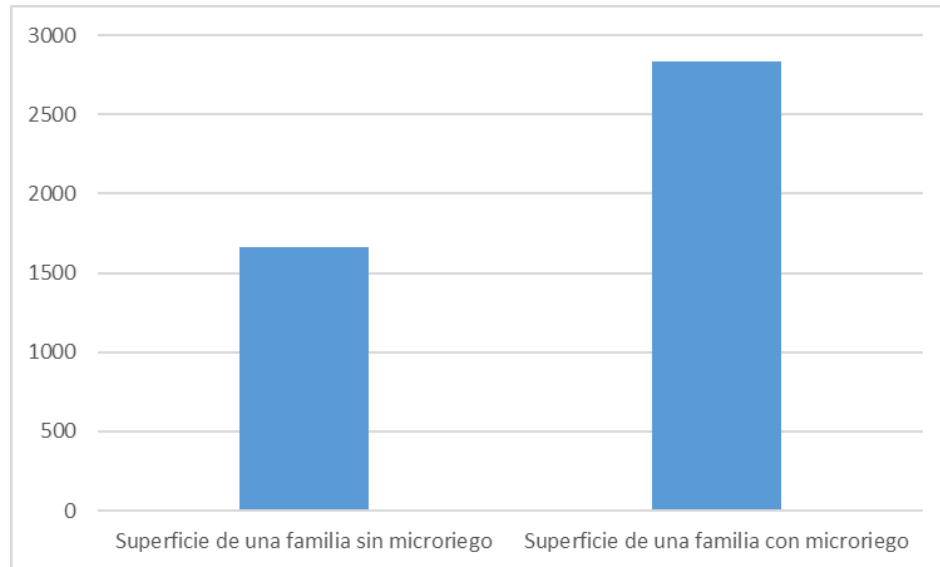
Según el censo agropecuario de Instituto Nacional de Estadística (INE, 2013) menciona que la comunidad de Pomamaya, al igual que Carbuyo es una comunidad vulnerable con un rendimiento de papa de 3,75 (t/ha).

Del cual podemos comparar que una vez implementado el sistema de microriego se obtuvo una gran mejora en el rendimiento con una diferencia del 2,93 (t/ha),

En comparación al estudio realizado por Zabala del cultivo de papa bajo un sistema de riego en diferentes comunidades del altiplano paceño nos muestra que el rendimiento promedio del estudio es de 9 tn/ha, a diferencia de la comunidad de Carbuyo que bajo el sistema de microriego se obtuvo el rendimiento de 6,5 tn/ha, esto se debe a que el agua que tiene la comunidad es infectada por a practica de minería que hay cerca del lugar, también a que es la primera experiencia que tienen con este tipo de proyectos.

#### **6.2.7. Superficie mejorada por familia**

En el proyecto tenemos 30 familias beneficiarias del cual encuestamos a 26 como resultado del marco muestral.



**Figura 15. Superficie cultivada antes y después del proyecto**

En la figura 15 podemos observar que el área cultivada de una familia sin el microriego en promedio es 1.666,67 m<sup>2</sup>, y con microriego en promedio es 2.833,33 m<sup>2</sup>.

#### **6.2.8. Costos de producción**

Los costos de producción y estimación de costos unitarios por kilogramo producido de papa, determina el uso del sistema de riego y sin riego. Esto nos ayuda a evaluar el grado de eficiencia con que se desenvuelve la actividad productiva de papa; estos datos ayudan para fijar los precios.

Los costos de producción se han determinado tomando en cuenta las siguientes variables: preparación de terreno, herramientas, mano de obra y algunos insumos hasta la cosecha.

En estos gastos se toma en cuenta todos los gastos realizados por el agricultor en el proceso de producción, durante el desarrollo vegetativo, como la mano de obra en

control de malezas, gastos en plaguicidas, fertilizantes, expresado en jornales, hasta la cosecha.

#### **6.2.9. Costos de producción sin el sistema de microriego**

Son todos los gastos realizados por el agricultor, en todo el proceso productivo desde la preparación de terreno, siembra, labores culturales, control fitosanitario, cosecha, cavado, montado y clasificación y selección, carguío y des carguío estos gastos son realizados para la producción de una hectárea de papa, en donde se debe incluir los costos de inversión y costos de operación, antes del uso del sistema de microriego.

**Cuadro 15. Costos de producción sin la práctica del microriego**

Actividad	Unid.	Cant.	PU	CT.
1. COSTOS DIRECTOS				
A. GASTOS DE CULTIVO				
1. Mano de Obra:				
1.1 Preparación de terreno				
1er arada	Jornal	4,00	70,00	280,00
2do arada	Jornal	4,00	70,00	280,00
3er arada	Jornal	4,00	70,00	280,00
4to arada	Jornal	4,00	70,00	280,00
Volteo	Jornal	2,00	70,00	140,00
1.2 Siembra				-
Transporte de abono	M3	20,00	40,00	800,00
Siembra con yunta	Jornal	2,00	100,00	200,00
Surcado, siembra, abonado, tapado	Jornal	5,00	70,00	350,00
1.3 Abonamiento				-
1.4 Labores culturales				-
1er aporque	Jornal	4,00	70,00	280,00
2do aporque	Jornal	4,00	70,00	280,00
1.5 Control fitosanitario	Jornal	4,00	70,00	280,00
1.6 Cosecha				-
Cavado y amontonado	Jornal	10,00	70,00	700,00
Clasificación selección	Jornal	2,00	70,00	140,00
Carguio descarguio	Serv.	90,00	1,00	90,00
SUB - TOTAL DE MANO DE OBRA				4.380,00
2. Maquinaria Agrícola				
2.1. Traslado de papa	Serv.	1,00	400,00	400,00
2.2. Transporte	Carga	90,00	2,00	180,00
SUB-TOTAL DE MAQUINARIA AGRICOLA y/o TRACCION ANIMAL				580,00
3. Insumos				-
3.1. Semilla (carga 8 @)	Carga	10,00	200,00	2.000,00
3.2. Fertilizante químico foliar	Lt	2,00	50,00	100,00
3.3. Estiercol				-
Abono Ovino	M3	20,00	80,00	1.600,00
3.4. Pesticidas				-
Insecticida karate	Lt	1,00	120,00	120,00
Funguicidas	kg	2,00	90,00	180,00
3.5. Alimentos	Serv.	1,00	250,00	250,00
SUB - TOTAL DE INSUMOS				4.250,00
B. Gastos generales				-
1. Imprevistos (10%)		1,00	921,00	921,00
4. Costos total de producción				9.210,00
Costo total de producción mas los imprevistos				10.131,00
5. Rendimiento Kg/Ha				4.250,00
6. Costo por Kg	Kg	1,00	2,80	2,80

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Como se observa en el cuadro 15, los costos de producción son de 10.131 bs, en la comunidad esto sin la tecnología del riego, esto promediando los datos obtenidos en campo de las familias que fueron beneficiarias del proyecto.

#### **6.2.10. Costos de producción con riego**

En estos gastos se resumen todos los gastos realizados en la producción de papa con los gastos de aplicación de riego, la mejora que tiene en el rendimiento del cultivo de papa, el aumento de las tierras gracias al sistema de riego, como así también la mejora en su precio de venta.

**Cuadro 16. Costos de producción con la práctica del riego**

Actividad	Unid.	Cant.	PU	CT.
1. COSTOS DIRECTOS				
A. GASTOS DE CULTIVO				
1. Mano de Obra:				
1.1 Preparación de terreno				
1er arada	Jornal	4,00	70,00	280,00
2do arada	Jornal	4,00	70,00	280,00
3er arada	Jornal	4,00	70,00	280,00
4to arada	Jornal	4,00	70,00	280,00
Riego	Jornal	8,00	70,00	560,00
Volteo	Jornal	2,00	70,00	140,00
1.2 Siembra				-
Transporte de abono	M3	20,00	40,00	800,00
Siembra con yunta	Jornal	2,00	100,00	200,00
Surcado, siembra, abonado, tapado	Jornal	5,00	70,00	350,00
1.3 Abonamiento				-
1.4 Labores culturales				-
1er aporque	Jornal	4,00	70,00	280,00
2do aporque	Jornal	4,00	70,00	280,00
1.5 Control fitosanitario	Jornal	4,00	70,00	280,00
1.6 Cosecha				-
Cavado y amontonado	Jornal	10,00	70,00	700,00
Clasificación selección	Jornal	2,00	70,00	140,00
Carguio descarguio	Serv.	90,00	1,00	90,00
SUB - TOTAL DE MANO DE OBRA				4.940,00
2. Maquinaria Agrícola				
2.1. Traslado de papa	Serv.	1,00	400,00	400,00
2.2. Transporte	Carga	90,00	2,00	180,00
SUB-TOTAL DE MAQUINARIA AGRICOLA y/o TRACCION ANIMAL				580,00
3. Insumos				-
3.1. Semilla (carga 8 @)	Carga	10,00	200,00	2.000,00
3.2. Fertilizante químico foliar	Lt	2,00	50,00	100,00
3.3. Estiercol				-
Abono Ovino	M3	20,00	80,00	1.600,00
3.4. Pesticidas				-
Insecticida karate	Lt	1,00	120,00	120,00
Funguicidas	kg	2,00	90,00	180,00
3.5. Alimentos	Serv.	1,00	250,00	250,00
SUB - TOTAL DE INSUMOS				4.250,00
B. Gastos generales				-
1. Imprevistos (10%)		1,00	942,00	942,00
4. Costos total de producción				9.770,00
Costo total de producción mas los imprevistos				10.712,00
5. Rendimiento Kg/Ha				6.500,00
6. Costo por Kg	Kg	1,00	2,80	2,80

Fuente: Elaboración propia, 2021.

En el anterior cuadro 16, se puede ver todos los gastos realizados para la producción de papa en una hectárea, los costos de producción son 10.712 bs, este costo elevado se atribuye al incremento de jornales por los costos de riego expresado en mano de obra.

Para obtener estos datos de los costos de producción de la papa con riego y sin riego se tomó en cuenta el estudio (Condori, 2018), haciendo ajustes para que se adapte a la realidad de la comunidad pues cada comunidad es diferente y tienen sus propias características.

#### **6.2.11. Beneficio económico en la producción sin el riego**

Para conocer los beneficios es necesario hacer un análisis económico, de los gastos estimados y los ingresos estimados por venta de los productos. En la producción sin el sistema de microriego de papa, se analizó los costos e ingresos estimados son:



**Cuadro 17. Ingresos netos generados por una hectárea de cultivo de papa**

<b>Comunidad</b>	<b>Carbuyo</b>
<b>Rendimiento kg. /ha</b>	4.250
<b>Precio Bs. /Kg.</b>	2,80
<b>Ingreso bruto Bs. /ha</b>	11.900
<b>Costo total Bs. /ha</b>	10.131
<b>Ingreso neto Bs./ha</b>	1.769

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Como se observa en el cuadro 17, el ingreso bruto de la comunidad de Carbuyo es de 11.900 bs/ ha. Los ingresos aproximados se han calculados en base al precio, en la época en que la arroba de papa cuesta 30 Bs.

Analizando los beneficios generados en el cultivo de papa es de 1.769 bs, es relativamente bajo, lo que ocasiona que muchos comunarios emigren a otras ciudades para buscar empleos como ir a la mina o buscar trabajo de comerciante.

#### **6.2.12. Beneficios generados con riego por una hectárea**

Los beneficios generados por la producción de papa con la aplicación de riego en una hectárea, incrementara la productividad y mayor ingreso económico del productor.

**Cuadro 18. Ingresos generados con el microriego**

<b>Comunidad</b>	<b>Carbuyo</b>
<b>Rendimiento kg. /ha</b>	6.500
<b>Precio Bs. /Kg.</b>	2,8
<b>Ingreso bruto Bs. /ha</b>	18.200
<b>Costo total Bs. /ha</b>	10.712,00
<b>Ingreso neto Bs./ha</b>	7.488

Fuente elaboración propia, 2021.

Los beneficios obtenidos que se observa en el cuadro 18, está calculado para una hectárea, en base a los mismos que se calculó para producción sin riego de 30 Bs. Por arroba de papa, donde los ingresos brutos son 18.200 Bs. /ha. Y los costos de totales es de 10.712 Bs. /ha, se estaría percibiendo una ganancia neta o beneficio neto de 7.488 Bs. /has, asumiendo por la venta 90% del producto.

#### **6.2.13. Relación beneficio-costos**

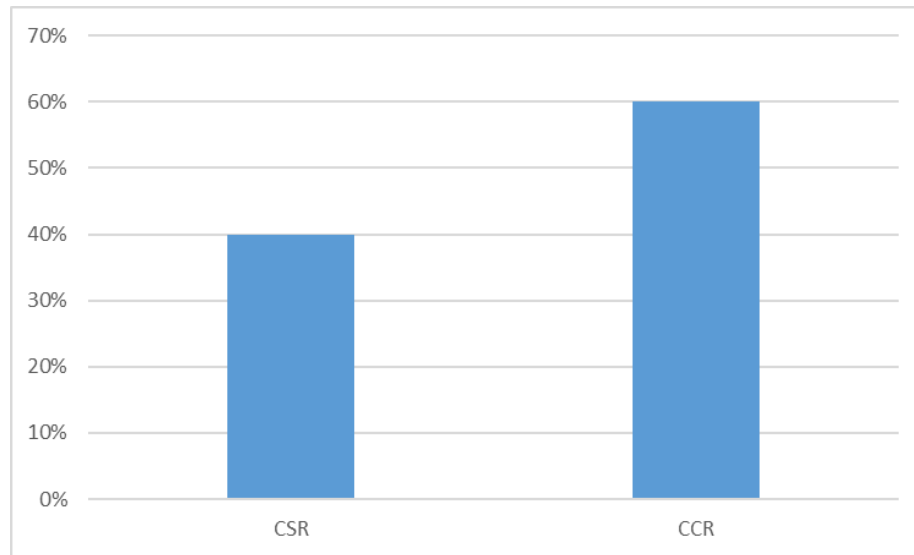
La relación benéfico-costos es uno de los indicadores económicos para saber la factibilidad o rentabilidad de la inversión realizada en un determinado proyecto; donde está determinada por la totalidad de ingresos obtenidos por la venta del producto, conocido como ingreso bruto (IB), dividido sobre la cantidad invertida en el proceso productivo para una hectárea.

**Cuadro 19. Relación B/C con y sin microriego**

<b>Concepto</b>	<b>Con riego</b>	<b>Sin riego</b>
<b>Rendimiento kg. /ha</b>	6.500	4.250
<b>Precio Bs. /Kg.</b>	2,8	2,8
<b>Ingreso bruto Bs. /ha</b>	18.200	11.900
<b>Costo total Bs. /ha</b>	10.712,00	10.131
<b>Ingreso neto Bs./ha</b>	7.488	1.769
<b>Relación (RBC) = IB/T</b>	1, 70	1,17

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Como se observa en el cuadro 19 refleja la relación beneficio costo (B/C) para los dos casos, el cultivo con riego tiene una relación (B/C) de 1,70 y el cultivo sin riego tiene la relación (B/C) es de 1.17 Para este se tomó el promedio de gastos, promedio de ingresos brutos de la zona de estudio, haciendo una comparación de los dos casos, el primero es (CCR) 1,76 > (CSR) 1.17; esto significa el cultivo con riego es superior con respecto al cultivo sin riego, aun así la diferencia es muy corta, pero este se debe a que la comunidad es muy vulnerable, también es la primera vez que reciben un proyecto de esta magnitud y al ser su primera experiencia con este tipo de proyectos como lo es el sistema de microriego aún tienen dificultades es su uso.



**Figura 16. Mejora en el B/C con el sistema de microriego**

En la figura 16, se puede observar que la relación beneficio/costo, mejoro en un 20 % con el sistema de microriego.

Según el estudio realizado por Quispe Maldonado (2016) para estimar la rentabilidad económica en el municipio de Umala sobre la papa, tiene una relación beneficio/costo de 1,45 bs, en el cual haciendo una comparación con el beneficio costo que se obtuvo con la implementación del sistema de microriego que fue de 1,76 bs fue altamente beneficioso para la comunidad.

#### **6.2.14. Grado de dependencia económica del cultivo de papa**

La mayoría de los campesinos en el área rural depende de las actividades agrícolas y ganaderas, no es la excepción la comunidad de Carbuyo, dentro de la agricultura la actividad que más aporta a la economía familiar es la producción de la papa, haba entre otras.

**Cuadro 20. Dependencia económica expresado en %**

<b>Cultivos</b>	<b>%</b>
Papa	59.85%
Haba	22,54%
Alfa Alfa	17,61%
<b>Total</b>	<b>100 %</b>

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Como se observa en el cuadro 20, sobre el grado de dependencia económica en la comunidad es el cultivo de papa, con el 59.85 %, como segundo lugar está el haba con el 22.54 %, e la alfa alfa que se lo utiliza más para alimento del ganado ovino.

Las familias que son beneficiarias del proyecto si bien tienen precios competitivos hay otros factores que limitan, no todos los años es buen año agrícola, si no todo agricultor del campo depende de factores climáticos, como las fuertes lluvias y cuando es época seca, además del cambio climático que está afectando de gran manera la forma en que ellos producen.

#### **6.2.15. Ingresos aproximados por la venta de papa**

Sin tomar en cuenta todos los ingresos por la venta de otros productos, el campesino productor percibiría un ingreso promedio de Bs. 7.488 bs / ha por la venta total de producción.

En realidad, el campesino no lleva ninguna contabilidad sobre la venta de sus productos agrícolas porque en muchos casos indican que ellos venden cuando necesitan o cuando les falta dinero para comprar enseres e insumos necesarios.

## 7. CONCLUSIONES

Realizada la evaluación participativa y el análisis socio-económico del presente trabajo de investigación se llega a las siguientes conclusiones.

- Realizado la evaluación socioeconómica de la comunidad, se concluye que este se encuentra marcado bajo la producción de subsistemas, desarrollándose bajo la concepción de economía campesina, predominado por la fuerza de trabajo familiar constituyéndole como parte fundamental de la unidad familiar, con la presencia de varios factores limitantes que afectan la producción agrícola y pecuaria, que va desde el acceso a la tecnología, recursos económicos escasos, adaptación al cambio climático y otros.
- Se logró detectar el apoyo de otras instituciones como la ONG Sartawi, visión mundial, la gobernación, pero hasta momento la institución que más importante en apoyar fue el programa EMPODERAR con el proyecto PICAR, ya que ellos mismos eligieron su proyecto y manejaron los recursos destinados al proyecto por transferencias directas del cual obtuvieron 308,680.82 bs para la ejecución directa del sistema de microriego.
- Hecha la evaluación sobre el proyecto de microriego financiado por el proyecto PICAR, logró una cohesión social dentro la comunidad ya que durante el ciclo del proyecto se formó 3 comités, un comité de administración, evaluación, control social y un comité de aguas, este último se quedó en su estructura social, ya que son los encargados de la

operación y manteniendo del sistema, así mismo logra una participación de todos los beneficiarios ya que el cargo rige mensualmente.

- La capacidad real productiva de la papa, se llegó a la siguiente conclusión, en la comunidad las 30 familias beneficiarias, tenían una superficie de cultivo de 5 ha, ahora con el sistema de microriego tienen 8,5 ha, lo que hace un incremento en cada familia ya que cada una cuenta con 2833 m<sup>2</sup> de tierra para cultivar, además de un mejor rendimiento y un incremento en el precio de sus ventas.
- El proyecto del sistema de microriego fue bien aceptado por la comunidad ya que todo el monto financiero era del proyecto PICAR y la contraparte era la mano de obra de los beneficiarios, logrando aliviar el problema del agua que tenían desde varios muchos años atrás.
- Según análisis económico sobre la producción sin el sistema de microriego en el cultivo de papa, los costos de producción total en la producción para una hectárea mostraron valores positivos,  $B/C = 1.70$  esto significa que el productor a pesar de muchos factores limitantes agricultores no trabajan a pérdida en un buen año agrícola.
- Según análisis económico sobre la producción de papa con la aplicación del sistema de microriego en la producción para una hectárea se obtuvo valor positivo  $B/C = 1.70$  esto significa que la inversión que se realiza para la producción de papa es superior a la unidad; esto significa que la inversión que realiza para producción de papa bajo riego es superior con respecto a

cultivo sin riego, tomando en cuenta los efectos del cambio climático que está ocurriendo en la comunidad.

- Hecha la comparación sobre los costos de producción sin riego y producción con aplicación de riego, la relación B/C es;  $CCR = 1.70$  y  $CSR = 1.17$  esto nos señala que el cultivo con riego tuvo mayor rendimiento, mucho más superior al cultivo sin riego.
- Realizada la evaluación sobre el grado de dependencia económica de los cultivos producidos se tiene a la papa con 59,85 %, siendo el cultivo que genera mayor ingreso económico, como segundo lugar tenemos la haba con 22,54% y por último la Alfa Alfa con 17,61%, destinado más al consumo de sus animales y cuando tienen algún excedente es destinado a la venta en los mercados.
- Realizada la evaluación sobre la disposición de invertir en sistemas de riego en las comunidades del altiplano exclusivamente para regar el cultivo de papa, las familias productoras mostraron buena aceptación dentro la comunidad de estudio, por que para ellos es una nueva alternativa, no solo para producción de papa si no para todos tipos de cultivos existente en la zona, el sistema de riego ayudará el mejor manejo de calendario agrícola.



## 8. RECOMENDACIONES

- Que una vez el PICAR haya dejado de apoyar a la comunidad, se recomienda que estas 30 familias beneficiarias (agricultores), deban seguir aplicando las recomendaciones técnicas enmanadas del proyecto para que siga siendo sostenible la inversión realizada por el Estado Plurinacional en Carbuyo.
- Que las familias beneficiarias del proyecto PICAR valoren el sistema de riego y cuiden el sistema de bombeo solar mediante su comité de aguas (operación y mantenimiento), para que sea sostenible en el tiempo.
- La comunidad Carbuyo a través del municipio y los dirigentes conformen y fortalezcan al Comité de aguas para poder realizar el seguimiento y mantenimiento del sistema.
- Se recomienda realizar un análisis de calidad del agua ya que en las visitas realizadas, por el color de agua se pudo detectar contaminación por la práctica de minería que hay cerca de lugar.
- También se recomienda realizar una evaluación socioeconómica de otros proyectos del estado para verificar su sostenibilidad.
- Se recomienda a las instituciones que trabajan en el área de investigación, en área de agricultura dar mayor prioridad en estudio sobre la implementación de sistemas de micro riego mejorados ya esto beneficiara no solo en la producción de papa si no en otros cultivos como ser forraje,

hortalizas y otros. Tomando en cuenta que en la zona el acceso a recursos agua es limitada (agua superficial).

- La relación beneficio costo en la producción de papa con aplicación de riego deficitario es mucho mas que de la producción sin riego entonces se recomienda aplicar riego en etapas muy criticas (riego deficitario), para incrementar el rendimiento y ingresos económico.
- Se recomienda que deben destinar mayor tamaño de áreas cultivables para la producción de papa, ya que la produccion nacional no abastece nuestro mercado interno eh importamos de Peru una gran cantidad de papa.
- Finalmente, se recomienda a todos los pobladores de la comunidad de Carbujo que valoren el proyecto PICAR y adopten el manejo de sistema de riego para mejorar su produccion y el ingreso familiar.

## 9. BIBLIOGRAFIA

ABALOS, M. (2 de febrero de 2016) Bolivia requiere 36 mil toneladas de papa. [www.eldiario.net/Noticias](http://www.eldiario.net/Noticias). 4.

ABC. (2007). Definición de economía. Obtenido de <http://definicion.de/economia>.

ABC. (2007). Definición de sociocultural. Obtenido de <http://www.definicionabc.com>.

AIP, 2008. Año Internacional de la Papa. Nueva Luz. Sobre un Tesoro Enterrado, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma-Italia. 138 p.

AIPE, 1995 Asociación de Instituciones de Promoción y Educativa, diagnostico participativo seccional Provincia Aroma La Paz Bolivia. P. 54-70.

Bastías y Mayden., (2009), Estudios internacionales: Revista del Instituto de Estudios Internacionales de la Universidad de Chile, N°. 162, págs. 167-174.

BOTIN. 2012 "La promoción económica en municipios rurales una estrategia participativa para el desarrollo económico local sostenible" (caso: municipio de coro coro) salinas Tesis de Grado. UMSA. La paz – Bolivia, 41,42p.

CEPA (Centro de Ecología y Pueblos Andinos), (2008). La Papa Aporte de los Andes a la Alimentación Mundial, Oruro – Bolivia. 223 p.

CÉSPEDES, J. 2001. Metodología de la investigación. Guía de elaboración, presentación y redacción de tesis de grado. UTO. Oruro-Bolivia. pp. 145

Chipana, M. JG. 2011. Características socioeconómicas en el uso de riego por surcos corrugados en zigzag en la localidad de cebolluco del municipio de palca Mendoza. Tesis de grado. UMSA. La Paz-Bolivia. 25 p.

CIMMYT (Centro Internacional del Mejoramiento del Maíz y Trigo). 1993. La adopción de tecnologías; Guía para el diseño de encuesta. México D.F, CIMMYT. pp. 4-79

CIPCA (Centro de Investigación y Promoción del Campesinado), 1992. Futuro de la Comunidad Campesina. La Paz-Bolivia. pp. 293.

Condori, S. (2018). Determinación de los costos de producción del cultivo de papa en el municipio de Achacachi, Provincia Omasuyos. (tesis de grado). UMSA, facultad de Agronomía, La Paz, Bolivia.

Coria, G. OM. 2018. Sistema de recolección y comercialización de castaña (*Bertholletia excelsa*), del cantón nacebe del municipio Santa Rosa del Abuna, provincia Abuna del municipio de Beni. Tesis de grado. UMSA. La Paz-Bolivia, 14,18p.

FAO, 1991. La declaración de Den Bosch y el plan de acción para una agricultura y un desarrollo rural sostenible. Informe de la conferencia. 15 al 19 de abril, Países Bajos.

FAO, 2008. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, DEPARTAMENTO DE DESARROLLO SOSTENIBLE. Depósito de documentos de la FAO. Agricultura orgánica y biodiversidad. Disponible en línea en: [http://www.fao.org/documents/show\\_cdr.asp?url\\_file=/docrep/005/y4137s/y4137s](http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/005/y4137s/y4137s).

FAO.; (2010). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. La papa y los recursos hídricos. (en línea). Roma – Italia. Consultado 10 nov. 2020. Disponible en: <http://www.potato2008.org/pdf/IYP-10es>

FERNADEZ, H. 2006. Apuntes de Planificación de Proyectos Agropecuarios. La Paz, Bolivia. 58 p.

Gaceta Oficial de Bolivia. (2007). Artículo 2°. [Creación de unidades desconcentradas]. Decreto Supremo N° 29315, 17 de octubre de 2007.

Gaceta Oficial de Bolivia. (2011). Artículo Único. Decreto Supremo N° 960, 17 de agosto de 2011.

Gobierno Autónomo Municipal De Machacamarca. (diciembre de 2015). Plan de Desarrollo Municipal. Obtenido de Archivo PDF: <http://www.apemin.eu/PDM/machacamarca.pdf>.

GRAHAN, T. ANDRE, D., SORIA, C. 1997. Investigación y transferencia de tecnología club de economía agrícola y sociología rural La Paz Bolivia. P.31-60

Gutiérrez, V. V. 2016. Caracterización socioeconómica de la producción de miel de abeja (*Apis mellifera*) en el municipio de Quime. Tesis de grado. La Paz-Bolivia, UMSA 34p.

Hernani, M. T., 2013. Comportamiento agronómico de dos variedades de frutilla (*Fragaria sp.*), con la aplicación de dos niveles de humus de lombriz y el bio-fertilizante (zumia-15) en ambiente protegido - cota cota. Tesis de grado. La Paz–Bolivia. Facultad de Agronomía-UMSA. p. 31, 33.

INDEC. (2001). Necesidades básicas insatisfechas. Obtenido de [www.indec.gob.ar/indec/web](http://www.indec.gob.ar/indec/web).

INDEC. (2001). Necesidades básicas insatisfechas. Obtenido de [www.indec.gob.ar/indec/web](http://www.indec.gob.ar/indec/web).

INE. (2012). Instituto nacional de estadística (datos del Censo de Población y Vivienda de Ayo Ayo).

INIAF [INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES]. Manual de Producción de Semillas de cebolla CNPSH Cochabamba, Bolivia, 2016. 31 p.

LA PATRIA, Bolivia - Nacional. (18 de febrero de 2011). En Carbuyo gozan desde ayer de sistema de agua potable subterránea. Obtenido de La Patria: <https://www.lapatriaenlinea.com/?nota=59314#gsc.tab=0>

Leiva A, et al., 2000. Sistematización del Sistema de Riego Chiripungo, Cuenca Alta del río Cañar, Cañar Ecuador. Pp. (1-17).

LEÓN VELARDE, C. QUIROZ G. R. 1994 Análisis de sistemas agropecuario uso de método bio matemáticos. Puno Perú. P 135.

Machacamarca, G. A. (01 de 2016 - 2020). Plan Territorial de Desarrollo Integral del Municipio de Machacamarca. Obtenido de Archivo PDF: <http://dicyt.uto.edu.bo/observatorio/wp-content/uploads/2019/09/PTDI-Huanuni-2016-2020-SAM12-convertido.pdf>

Mendez, H. d. (2012). Modelo de Optimización de Recursos. Obtenido de Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de los Cabos (ITES): [https://www.academia.edu/11130512/DEFINICION\\_DE\\_RUTA\\_CR%C3%8DTICA](https://www.academia.edu/11130512/DEFINICION_DE_RUTA_CR%C3%8DTICA).

Ministerio de Planificación del Desarrollo - MPD. (2016). Vulnerabilidad Poblacional. Vulnerabilidad Poblacional. La Paz, Bolivia: Greco s.r.l.

Mokate, Karen. (2003). "Evaluación Económica y Social de Proyectos de Inversión".

Mollinedo, G. NS. 2012. Caracterización socioeconómica del subsistema de producción de tarwi (*Lupinus Mutabilis*Sweet), en dos comunidades de puerto mayor Carabuco provincia Camacho. Tesis grado UMSA. Paz-Bolivia. 2,18p.

Montero, J. 2000. Análisis de la distribución del agua en sistemas de riego por aspersión, Universidad de Castilla – La Mancha. España.

ORSAG, V. HERVE, D., LEDEZMA R. 2002 Limitaciones y manejo de los suelos salinos y/o sádicos en el Altiplano Boliviano La Paz Bolivia P 148-149.

ORTIZ, O, et al. 1992. Evaluación socioeconómica del control integrado de gorgojo de los Andes en Huatata-Cusco, Primer año. Lima-Perú. pp. 3-26

PACHECO, J; PÉREZ A. (2010). Evaluación del manejo del riego de la papa en la empresa de cultivos varios “Valle del Yabú”. Santa Clara, Cuba. Ciencias técnicas agropecuarias 19(3): 47-52.

Paz B., D., 2011. Anteproyecto de Ley de Desarrollo Rural Productivo. Recuperado el 15 de mayo de 2014, de Revistas Bolivianas: <http://www.revistasbolivianas.org.bo>

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), 2011. Tras las huellas del cambio climático en Bolivia. Estado del arte del conocimiento sobre adaptación al cambio climático agua y seguridad alimentaria. La Paz, Bolivia. pp. 50 – 60

PROINPA (Programa de Investigación de la Papa). 1997. Fichas socioeconómicas N° 4-9. Cochabamba-Bolivia, PROINPA. 17p

PRONAR. 2002, Programa Nacional de Riego, Principio Para Incorporar Genero en el Diseño de Sistemas de Riego, una Propuesta Integral La Paz Bolivia. P. 17-20.

Proyecto de Inversión Comunitaria en Áreas Rurales [PICAR]. (s.f.). Manual de Operaciones. La Paz, Bolivia: GRAFIKA LEAL. Obtenido de Manual de Campo.

QUINO, E. (2008). Determinación de los costos de producción de leche y derivados lácteos a nivel artesanal en las provincias Los Andes, Murillo y Omasuyos del departamento de La Paz. Facultad de Agronomía – UMSA. pp 22.

QUIROZ, et al 1999 Evaluación de tecnología con productores; Metodología para la evaluación abierta. Cali Colombia Centro Internacional de Agricultura Tropical. P 10-60.

Quispe, Q. GD. 2016. Evaluación de dos variedades de papa (*Solanum ssp.*) bajo tres niveles de K<sub>2</sub>O con la aplicación de ceniza como abono natural en la comunidad Finaya. Tesis de grado UMSA. La Paz-Bolivia. 4,7 p.

RODRÍGUEZ, P. Análisis socioeconómico de la producción de cebolla (*Allium cepa* L.) en el municipio de Ancoraimes. Tesis (Lic. Ing. Agr.). La Paz, Bolivia, UMSA, 2014. 91 p.

Rosales Posas, Ramón (2006). Formulación y Evaluación de Proyectos. San José, Costa Rica: Ed. ICAP 4° Reimpresión. pp 60 -61.

Salazar Luis, Roberto Saravia, Ricardo Rafael (2010), Sustentabilidad y Autogestión de Sistemas de Riego, (Estudio de 20 proyectos PRONAR – BID – GTZ), Editor: Programa de Desarrollo Agropecuario Sustentable PROAGRO. Edición y diseño: Unidad de Comunicación y Relaciones Publicas PROAGRO, Cochabamba – Bolivia Pp.13.

Salinas, O.LW. 2017. Caracterización de cadenas productivas agroalimentarias, en zonas del Distrito 11 de la ciudad de El Alto. Tesis de Grado. UMSA. La paz-Bolivia. 43p.

Sapag Chain, Nassir. (2007). "Preparación y Evaluación de Proyectos". México: Ed. McGraw Hill.

SEMTA (Servicios Múltiples de Tecnología Andina), 1994. Estrategia Agroeconómica de la Provincia Pacajes. La Paz-Bolivia. pp. 133.



Serrano G. (2007). "Diseño y construcción de obras hidráulicas, análisis, presupuesto y proyectos". "Manual de obras hidráulicas". Facultad de agronomía. UMSA, LA PAZ.

SIPAB, 1992. Resultado del sondeo de cinco comunidades del altiplano boliviano. Publicación técnica N°2. La Paz-Bolivia, Convenio IBTA-CANADÁ. pp. 34-84

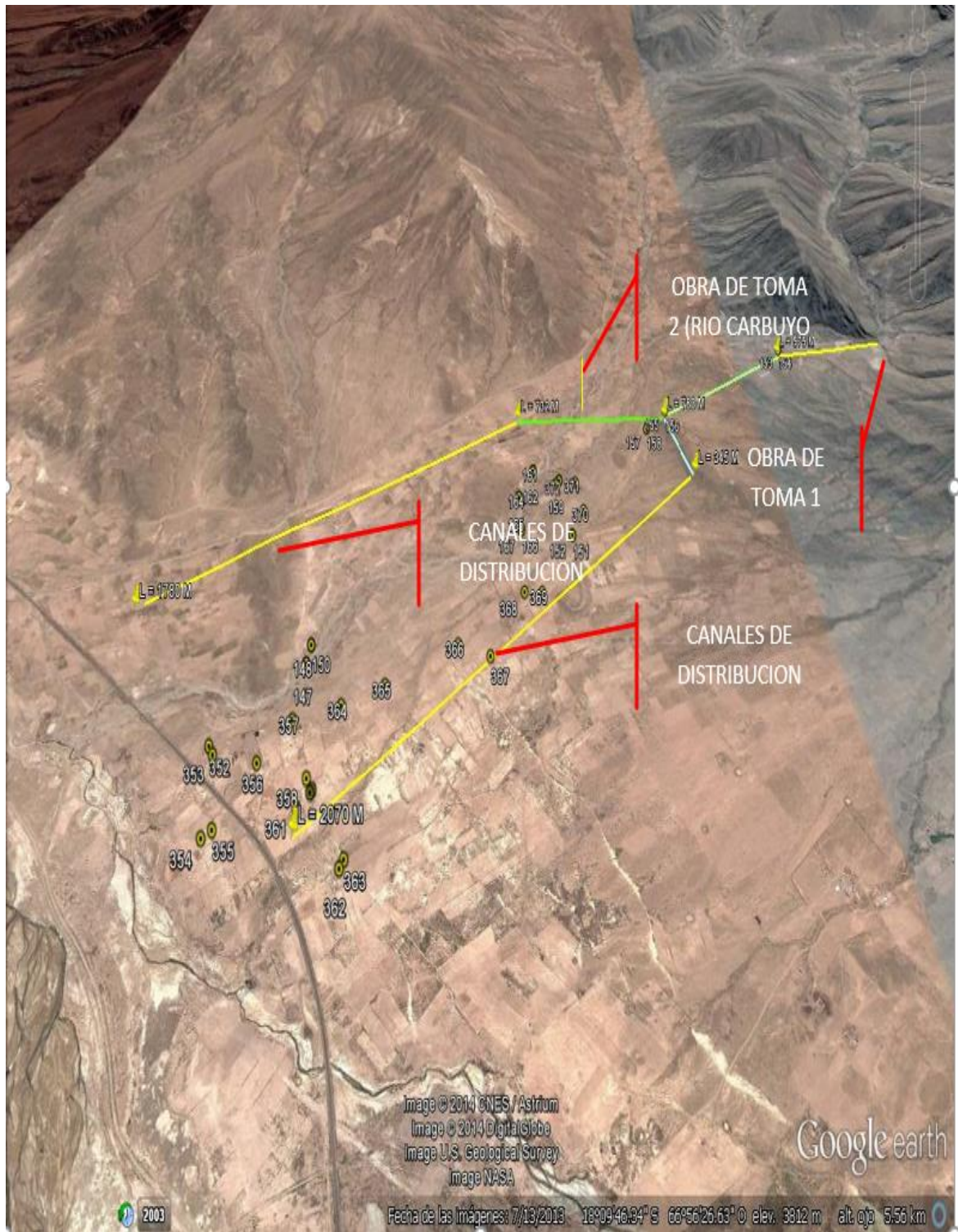
Soriano, R. 1999. Micro-riego en las comunidades de Valle interandinos Sistematización de experiencias, NOGUB – COSUDE, La Paz – Bolivia. Pp. (9-64).

Torralba Medina, D. L. (2014). EVALUACION DE LAS TECNICAS Y CAPACIDADES LOCALES CONTRA LOS RIESGOS CLIMATICOS EN EL SISTEMA PRODUCTIVO EN TRES COMUNIDADES DEL MUNICIPIO DE UMALA. Universidad Mayor de San Andres.

ZRAZHEVSKYI, D. (2010). Agricultura en Bolivia, [www.bolivialand.net](http://www.bolivialand.net), Santa Cruz, Bolivia.

# Anexos

## Anexo 1. Lugar del proyecto



## Anexo 2. Encuesta

<b>FORMULARIO DE DIAGNÓSTICO COMUNITARIO</b>
<b>COMUNIDAD: CARBUYO</b>
<b>SECCION 0. DATOS DE LA ENTREVISTA</b>
<b>0.1 FECHA DE LA ENTREVISTA:</b>
<b>0.2 NOMBRE Y UBICACIÓN DE LA COMUNIDAD</b>
<b>0.2.1 Nombre:</b>
<b>0.2.2 Municipio:</b>
<b>0.2.3 Provincia:</b>
<b>0.2.4 Departamento:</b>
<b>SECCION 1: CARACTERÍSTICAS DE LA COMUNIDAD</b>
<b>1.1 ¿Cuántos años tiene esta comunidad?</b>
<b>R.-</b>
<b>1.2 ¿Cuántas familias hay en esta comunidad?</b>
<b>R.-</b>
<b>1.3 ¿Cuántas personas viven en esta comunidad?</b>
<b>R.-</b>
<b>1.3 ¿Cuántas familias son beneficiarias del sistema de microriego?</b>

R.-
<b>1.5 ¿Cuál es la actividad productiva predominante en la comunidad?</b>
<b>a) AGRICULTURA</b>
<b>b) GANADERIA</b>
<b>C) OTRA</b>
<b>1.6 ¿Cuáles son las dos actividades económicas principales para los hombres de esta comunidad?</b>
<b>a) AGRICULTURA</b>
<b>b) GANADERIA</b>
<b>C) OTRA</b>
<b>1.7 ¿Cuáles son las dos actividades económicas principales para las mujeres de esta comunidad?</b>
<b>a) AGRICULTURA</b>
<b>b) GANADERIA</b>
<b>C) OTRA</b>
<b>SECCION 2: SERVICIOS EXISTENTES EN LA COMUNIDAD</b>
<b>2.1 Electricidad</b>
<b>2.1.1 ¿Usted tiene electricidad en su hogar?</b>
R.-

<b>2.2 Agua potable</b>
<b>2.2.1 ¿Usted tiene acceso a agua de red?</b>
R.-
<b>2.2.2 ¿Cuáles son los dos problemas principales con el servicio de agua potable?</b>
a)
b)
<b>2.3 Alcantarillado Sanitario</b>
<b>2.3.1 ¿Tiene usted acceso a un sistema de alcantarillado?</b>
R.-
<b>SECCION 3: MIGRACION POR TRABAJO</b>
<b>3.1 ¿Hay personas de esta comunidad que van a trabajar a otros lados durante ciertas épocas del año?</b>
R.-
<b>3.2 ¿Son en su mayoría hombres o mujeres?</b>
R.-
<b>3.3 ¿A dónde van a trabajar primordialmente?</b>
R.-
<b>3.4 ¿En qué meses migran principalmente?</b>

<b>1. Hombres:</b>
<b>2. Mujeres:</b>
<b>3.5 ¿Cuántas personas migraron en los últimos 12 meses?</b>
<b>1. Hombres:</b>
<b>2. Mujeres:</b>
<b>3.6 ¿Cuáles son los tipos de trabajo por el que migran las mujeres?</b>
a)
b)
c)
<b>3.7 ¿Cuáles son los dos tipos de trabajo por el que migran los hombres?</b>
a)
b)
c)
<b>SECCION 4. AGRICULTURA Y GANADERÍA</b>
<b>4.1 ¿Cuáles son los tres principales cultivos en la comunidad?</b>
R.-
<b>4.2 ¿Existen productos agrícolas destinados al mercado?, si la respuesta es positiva, mencionar</b>

a)
b)
c)
<b>4.3 ¿Tiene las cuantías y precios de venta de los productos que se destinan al mercado anualmente?</b>
a) Producto 1:
b) Producto 2:
C) Producto 3:
<b>4.4 ¿Qué problemas tiene en la comercialización?</b>
R.-
<b>SECCION 5 . SERVICIO DE RIEGO</b>
<b>IMPACTO EN LA AGRICULTURA</b>
<b>5.1 ¿En cuánto estima la superficie cultivada por la familia, anualmente?</b>
R.-
<b>5.2 ¿De esta superficie total, qué superficie está bajo riego?</b>
R.-
<b>5.3 ¿Qué cultivos se producen bajo riego?</b>
R.-



<b>5.4 ¿Cuáles son los rendimientos de los cultivos con y sin riego?</b>
<b>R.-</b>
<b>5.5 ¿Ha incrementado la venta de productos por efecto del riego?</b>
<b>R.-</b>
<b>5.6 Si la respuesta anterior es positiva, ¿Cuánto significa ese incremento en términos de ingresos?</b>
<b>R.-</b>
<b>SECCION 6. IMPACTO EN LA GANADERÍA</b>
<b>6.1.- ¿La familia cuenta con animales domésticos?, mencione hasta tres especies según importancia</b>
<b>R.-</b>
<b>6.2.- Si cuenta con riego, ¿Hay alguna cambio en el sistema de crianza de animales?</b>
<b>R.-</b>
<b>6.3.- ¿Ese cambio, en cuánto y cómo ha afectado?</b>
<b>R.-</b>

### Anexo 3. Red de distribución del sistema de microriego



### Anexo 4. Red de distribución



## Anexo 5. Estanque de almacenamiento



## Anexo 6. Estanque de almacenamiento de vista frontal



## Anexo 7. Llaves de operación



## Anexo 8. Plaqueta del proyecto



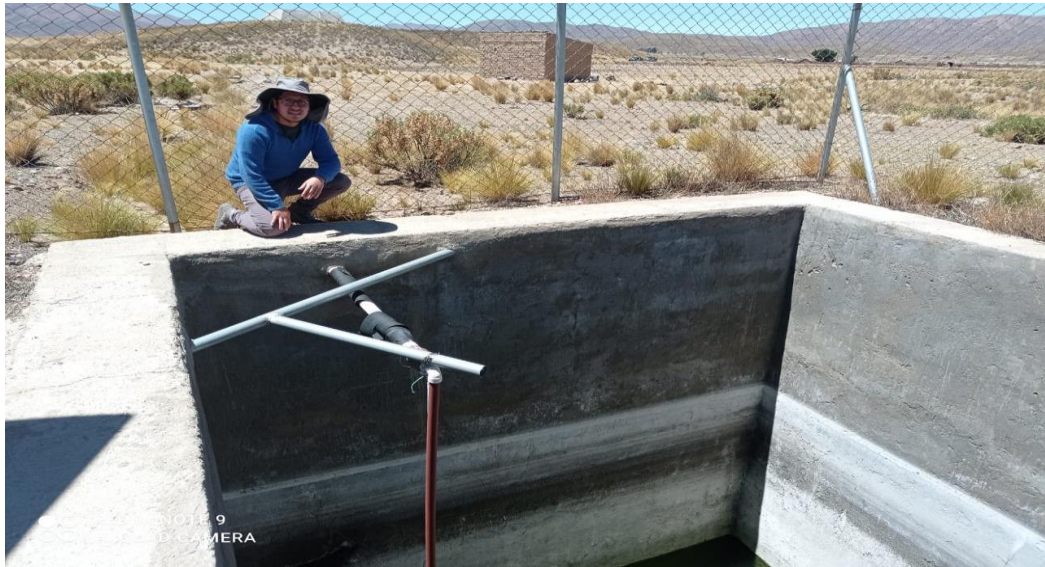
**Anexo 9. Agua de captación (Pozo)**



**Anexo 10. Sistema de bombeo**



### Anexo 11. Obra de captación



### Anexo 12. Sistema de prendido y apagado del sistema de bombeo

