

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



**TRABAJO DIRIGIDO**

**ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE LA SEMILLA DE PAPA (*Solanum tuberosum*) EN EL CENTRO DE PRODUCCIÓN SOSTENIBLE KALLUTACA DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ**

**Israel Favio Callisaya Mendez**

**La Paz – Bolivia**  
**2018**

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

**ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE LA SEMILLA DE PAPA (*Solanum tuberosum*) EN EL CENTRO DE PRODUCCIÓN SOSTENIBLE KALLUTACA DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ.**

*Trabajo Dirigido presentado como requisito parcial para optar el título de Ingeniero Agrónomo*

**ISRAEL FAVIO CALLISAYA MENDEZ**

**Asesor:**

Ing. M.Sc. Paulino Ruiz Huanca. ....

Ing. Rene Álvarez Lizarazu. ....

**Revisores:**

Ing. Freddy Carlos Mena Herrera. ....

Ing. Lucio Tito Villca. ....

**Aprobada**

Presidente Tribunal Examinador. ....

**La Paz – Bolivia**  
**2018**

## CONTENIDO GENERAL

	<b>Pág.</b>
Dedicatoria.....	<b>I</b>
Agradecimientos.....	<b>II</b>
Índice General.....	<b>III</b>
Índice de Anexos.....	<b>VI</b>
Índice de Cuadros.....	<b>VII</b>
Índice de Figuras .....	<b>IX</b>
Índice de Tablas.....	<b>X</b>
Índice de Gráficos.....	<b>XI</b>
Resumen.....	<b>XII</b>
Summary.....	<b>XIII</b>

### DEDICATORIA

El presente trabajo deseo dedicar a Dios, a mis queridos padres Gilmar y Sonia, así también a mi hermano Jhosimar por estar ahí para animarme a seguir adelante e impulsarme a ser mejor cada día, para así poder culminar mi carrera profesional.

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar agradecer a Dios, por darme la vida y hacerme crecer como persona mediante sus bendiciones.

A mis padres Gilmar Callisaya Mamani y Sonia Mendez Poma, como también a mi hermano Jhosimar, por estar apoyándome como familia que tengo y que siempre tendré presente en mi corazón. Y un agradecimiento especial a mi esposa Fátima Mardóñez Minar por darme su apoyo incondicional.

A la Universidad Mayor de San Andrés y a mi Facultad de Agronomía, por ser la casa de mi formación, agradecer a mis Docentes por todos aquellos conocimientos que me impartieron el tiempo que curse esta carrera.

Agradecer a mis Asesores Ing. M. Sc. Paulino Ruiz Huanca e Ing. Rene Álvarez Lizarazu por la orientación y guía que me brindaron en todo momento, llegando a obtener un material informativo que ayudara a generaciones sobrevivientes.

A mis revisores Ing. Freddy Carlos Mena Herrera e Ing. Lucio Tito Villca por la ayuda y experiencia transmitida.

## INDICE GENERAL

	Pág.
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Planteamiento del Problema .....	4
1.2. Justificación .....	4
<b>2. OBJETIVOS .....</b>	<b>5</b>
2.1. Objetivo General .....	5
2.2. Objetivos Específicos .....	5
Metas .....	5
<b>3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>6</b>
3.1. Origen e importancia de la papa .....	6
3.2. Clasificación Taxonómica .....	6
3.3. Aspectos generales .....	7
3.4. Descripción Morfológica .....	7
3.5. Fases Fenológicas del cultivo de papa .....	8
3.5.1. Fase 1 .....	8
3.5.2. Fase 2 .....	8
3.5.3. Fase 3 .....	8
3.5.4. Fase 4 .....	9
3.5.5. Fase 5 .....	9
3.6. Semilla .....	9
3.7. La Papa Huaycha .....	9
3.8. Factores influyentes en la Producción .....	10
3.8.1. Altitud (m.s.n.m.) .....	10
3.8.2. Temperatura .....	10
3.8.3. Suelo .....	10
3.8.4. Fertilidad .....	10
3.9. Labores Culturales .....	11
3.9.1. El riego .....	11
3.9.2. El aporque .....	12
3.9.3. Control fitosanitario .....	12

3.9.4. Cosecha .....	12
3.9.5. Almacenamiento .....	12
<b>3.10. Plagas .....</b>	<b>13</b>
<b>3.11. Enfermedades .....</b>	<b>13</b>
<b>3.12. Producción Nacional del Cultivo de la Papa .....</b>	<b>14</b>
3.12.1. Producción Nacional .....	14
3.12.2. Eco Regiones Productoras de Papa .....	15
3.12.3. Zonas Productoras de papa en Bolivia .....	16
3.12.4. Consulado Nacional de Producción de Semilla Certificadas Gestión 2010 .....	20
3.12.5. Exportación Nacional .....	22
<b>3.13. Certificación de la Semilla .....</b>	<b>23</b>
3.13.1. Contexto Normativo .....	23
3.13.2. Normas Generales para las Semillas .....	23
3.13.3. Categorías de Semillas .....	24
3.13.4. Ley 2061 .....	25
<b>3.14. Plan de Desarrollo Nacional .....</b>	<b>25</b>
3.14.1. Semilla Certificada .....	25
3.14.2. Clasificación de Semillas .....	26
3.14.3. Certificación de las Semillas .....	26
<b>3.15. Proceso de Certificación .....</b>	<b>27</b>
3.15.1. Producción de semilla certificada nacional y departamental. ....	28
<b>4. LOCALIZACIÓN .....</b>	<b>31</b>
<b>4.1. Aspectos Físicos, Biológicos y Ambientales .....</b>	<b>32</b>
<b>4.2. Temperatura .....</b>	<b>32</b>
<b>4.3. Heladas .....</b>	<b>32</b>
<b>4.4. Vegetación .....</b>	<b>32</b>
<b>5. MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>33</b>
<b>5.1. Materiales .....</b>	<b>33</b>
5.1.1. Biológico .....	33
5.1.2. Equipos .....	33
5.1.3. Agroquímicos .....	33
5.1.4. Abono .....	33
5.1.5. Otros .....	33
5.1.6. Material de Gabinete .....	34
– Computadora .....	34
– Material de escritorio .....	34
– Internet (modem) .....	34
<b>5.2. Metodología .....</b>	<b>34</b>

5.2.1. Coordinación para ejecución del trabajo a realizarse .....	34
5.2.2. Elección de parcelas para la producción de semilla de papa .....	35
5.2.3. Arado con Maquinaria .....	35
5.2.4. Siembra .....	36
5.2.5. Provisión y Abonado materia orgánica ovina .....	39
5.2.5. Aporque de papa con Maquinaria.....	40
5.2.6. Provisión y Aplicación de Abono Foliar de Arranque para Papa y control fitosanitario. ....	40
5.2.7. Provisión y Aplicación de Abono Foliar 20-20-20 para papa y control fitosanitario.....	41
5.2.8. Provisión y aplicación de abono foliar de Maduración para papa y control fitosanitario.....	42
5.2.9. Provisión y aplicación para control de plagas para cultivo de papa .....	43
5.2.10. Provisión y aplicación para el control de enfermedades para el cultivo de papa. ....	44
5.2.11. Cosecha de papa .....	45
5.2.12. Transporte de papa al almacén y cargado .....	45
5.2.13. Seleccionado y embolsado de semillas de papa .....	45
<b>6. RESULTADOS .....</b>	<b>46</b>
<b>6.1. Realización del Seguimiento de Certificación de Semilla de Papa.....</b>	<b>46</b>
6.1.1. Categorías de semilla .....	46
6.1.2. Normativas Específicas para la Certificación .....	47
6.1.3. Inscripción de los campos semilleros.....	47
6.1.4. Categorías y Generaciones de Semillas Certificadas .....	48
6.1.5. Inspecciones y Rangos de Tolerancia .....	49
6.1.6. Tamaño de la semilla .....	53
6.1.7. Etiquetas de certificación.....	53
<b>6.2. Identificación de los Canales de Comercialización de Producción de Semilla de Papa.....</b>	<b>54</b>
6.2.1. Cadenas de Comercialización .....	54
6.2.2. Cadena de comercialización .....	56
<b>6.3. Análisis Económico.....</b>	<b>59</b>
6.3.1. Determinar los costos de producción de semilla de papa.....	59
6.3.2. Determinar los costos de la comercialización de semilla de papa. ....	60
6.3.3. Realizar el Análisis Económico.....	62
a) Egresos.....	62
b) Ingresos.....	64
c) Beneficio/Costo .....	64
<b>7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>66</b>
<b>7.1. Conclusiones .....</b>	<b>66</b>
<b>7.2. Recomendaciones .....</b>	<b>66</b>
<b>8. BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>68</b>
<b>9. ANEXOS .....</b>	<b>71</b>



## INDICE DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Certificación	72
Figura 2. Siembra	73
Figura 3. Aplicación de Agroquímicos	74
Figura 4. Cosecha	75
Figura 5. Post Cosecha	76
Figura 6. Hoja de Inspección de Semilla	77
Figura 7. Certificado de Registro	78

## INDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Plagas del cultivo de la Papa.....	13
Cuadro 2. Enfermedades del cultivo de la Papa.....	14
Cuadro 3. Rendimiento de cultivos básicos.....	15
Cuadro 4. Producción de papa en Bolivia 2001 – 2013.....	20
Cuadro 5. Producción de semilla certificada.....	21
Cuadro 6. Categorías y generaciones de semilla de papa.....	24
Cuadro 7. Categorías de semilla de papa por tamaño.....	26
Cuadro 8. Agrupaciones destinadas a la certificación de semillas.....	29
Cuadro 9. Producción nacional.....	30
Cuadro 10. Descripción actividades en la siembra.....	38
Cuadro 11. Descripción del Ingrediente Activo de los Productos Aplicados al Cultivos.....	38
Cuadro 12. Categorías y Generaciones de Semillas Certificadas.....	48
Cuadro 13. Rango de Tolerancia Máxima.....	49
Cuadro 14. Rango de Tolerancia De Semilla de Papa En Almacén.....	51
Cuadro 15. Porcentaje Máximo Permitido.....	52
Cuadro 16. Tamaños y Calibres Permitidos.....	53
Cuadro 17. Producción de papa básica 3.....	54
Cuadro 18. Cantidad de Semilla.....	54
Cuadro 19. Costos de Certificación.....	59
Cuadro 20. Producción de semilla de papa certificada.....	59

Cuadro 21. Rendimiento.....	60
Cuadro 22. Comercialización.....	60
Cuadro 23. Precios de la semilla.....	61
Cuadro 24. Ventas de Papa.....	61
Cuadro 25. Consumo y Descarte de la Producción de Papa.....	62
Cuadro 26. Costos Totales de los Egresos de la Producción de papa.....	62
Cuadro 27. Costos Totales de los Ingresos de la Producción de Papa.....	64
Cuadro 28. Evaluación Económica Mediante el Indicador Beneficio/Costo de la Producción de Papa.....	65

## INDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Zonas productoras de papa en Bolivia.....	19
Figura 2. Ubicación del Área de Trabajo.....	31
Figura 3. Etiqueta de Certificación.....	53

## INDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Manejo fitosanitario del cultivo y aplicación de nutrientes. Primera aplicación antes del aporque.....	40
Tabla 2. Control fitosanitario y aplicación de nutrientes (Segunda aplicación).....	42
Tabla 3. Control fitosanitario y aplicación de nutrientes (Tercera aplicación).....	43

## INDICE DE GRAFICOS

	<b>Pág.</b>
Grafico 1. Diversidad y productividad por regiones.....	16
Grafico 2. Producción de Papa en Bolivia de 1998 – 2007 (Ton).....	17
Grafico 3. Bolivia: Valor de las exportaciones de papa por país de destino (2010).....	22
Grafico 4. Calibres y Tamaños.....	57

## RESUMEN

En el trabajo dirigido se evaluó el Análisis Económico de la Producción y Comercialización de la Semilla de Papa (*Solanum tuberosum*) en el Centro de Producción Sostenible Kallutaca perteneciente al Municipio de Laja de la Provincia Los Andes del departamento de La Paz.

El trabajo se realizó con 81 quintales de semilla de papa de la categoría Básica II, donde fueron distribuidas en tres hectáreas. Las cuales se sembraron cumpliendo las normas de certificación.

El Seguimiento de Certificación de Semilla de Papa, se tomaron en los puntos adecuados para la producción, en la Normativa de Certificación se realizó mediante la Zona de Producción ofreciendo mejor condición de aislamiento, en la Identificación del Campo Semillero precautelamos la Sanidad de los Suelos evitando las plagas y enfermedades, Condiciones de la Semillera, sujetándonos a las normas establecidas por el Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal.

Ya en la Comercialización de la Producción de Semilla de Papa fue importante seguir las cadenas de comercialización se obtuvo una semilla de la categoría Básica III, donde según selección se tuvieron los calibres o tamaños siguientes: tamaño II (47,82%), tamaño III (42,96%), tamaño IV (9,22%), teniendo una producción total de 412 qq, “donde un quintal equivale a 50 Kg”, esta se ha comercializado al Municipio de Ichoca (tamaño II 47,82%) y Municipio de Batallas (tamaño III 18,69% y tamaño IV 9,22%), el restante de la producción de semilla tamaño III 24,27% se comercializo al Centro de Producción Sostenible Kallutaca para la siembra de la siguiente campaña.

En el ámbito económico se observó que la producción de semilla certificada, reporta buenas ganancias, ya que por cada boliviano invertido tenemos una ganancia de 0.64 bolivianos en las 3 hectáreas producidas. Sin embargo cabe mencionar que toda la producción obtuvo una relación beneficio - costo rentable

## SUMMARY

In the directed work it was evaluated the Economic Analysis of the Production and Commercialization of Pope's Seed (*Solanum tuberosum*) in the Center of Sustainable Production Kallutaca belonging to the Municipality of Flagstone of the County Walks Them of the department of The Peace.

The work was carried out with 81 quintals of seed of potato of the Basic category II, strain them they were distributed in three hectares. Strain them they were sowed completing the certification norms.

The Pursuit of Certification of Seed of Pope, they took in the appropriate points for the production, in the Normative of Certification he/she was carried out by means of the area of Production offering better isolation condition, in the Identification of the Field Nursery precautelamos the sanity, Sanity of the Floors avoiding the plagues and illnesses, Conditions of the Semillera holding us to the norms subject to the norms established by the National Institute of Agricultural and Forestry Innovation.

Already in Channels of Commercialization of Production was important to follow the marketing chains was obtained a seed of basic category III, where according to selection the calibers and following sizes were had: size II (47,82%), size III (42,96%), size IV (9,22%), having a total production of 412 qq,; where a quintal equals of 50 Kg this has been marketed to the Municipality of Ichoca (size II 47,82%) and Municipality of Batallas (size III 18,69% and size IV 9,22%), the remaining of the production of the seed production (size III 24,27%) was marketed to the Sustainable Production Center Kallutaca for sowing the following campaing.

In the economic field it was observed that the production of certified seed, reports good profits, since for every Bolivian invested we have a profit of 0,64 Bolivians in the 3 hectares produced. However, it is worth mentioning that all the production obtained a profitable cost-benefit ratio.



## 1. INTRODUCCIÓN

Los primeros vestigios de papa poseen más de 8,000 años de antigüedad y fueron encontrados durante unas excavaciones realizadas en las cercanías del pueblo de Chilca, al sur de Lima, en el año de 1976.

Desde ese momento, y con el correr de los siglos, la historia de la papa ha estado relacionada con el desarrollo de variedades adaptables a diversas condiciones ambientales y con su ingreso, en forma exitosa, en casi todos los países del planeta.

Haciendo un poco de memoria recordaremos que debido a la conquista española del Imperio Incaico la papa fue introducida en la península ibérica hacia 1550 y de allí al resto de Europa, llegando a ser en 1750 un alimento de gran importancia. No obstante hubo países como Rusia, Italia y Francia, donde la papa fue muy resistida y hasta despreciada, pues para ellos era casi "irracional" consumir un producto que crecía debajo de la tierra. Sin embargo, fue el francés Antoine Parmentier, quien sobrevivió 3 años como prisionero de guerra consumiendo papa, la persona que sugirió al Rey Luis XVI estimular el cultivo de dicho tubérculo, con lo cual se amplió el cultivo de esta planta en toda Europa, así como en Asia y África.

Hoy en día, la papa representa una de las contribuciones más importantes de la región andina (y en especial de nuestro país) al mundo entero, por ser uno de los cultivos alimenticios más consumidos y apreciados, y porque de esa manera colaboramos con el fortalecimiento de la seguridad alimentaria de toda la Humanidad.

En los últimos años la economía agrícola en base a producción y comercialización sobre los principales cultivos andinos, como ser en nuestro caso el cultivo de la papa está siendo muy estudiada buscando estrategias de producción y comercialización.

Rivera (1996), indica que a pesar de que la papa representa el principal producto de la economía altiplánica, sólo recientemente se ha registrado un interés por este

rubro; algunas instituciones nacionales y extranjeras promueven importantes programas de apoyo a la racionalización, extensión y mejoramiento del cultivo.

Actualmente este producto es uno de los más preferentes para el consumo por lo que amerita realizar esfuerzos para su recuperación y hacerlos disponibles para toda la población.

La papa es el principal alimento de la población andina. La cultivaron desde nuestros antepasados y supieron conservarla tanto la semilla como el mismo alimento hasta nuestros días. Actualmente los agricultores usan la semilla de la cosecha anterior para los posteriores cultivos.

En la comunidad de Kallutaca perteneciente al Municipio de Laja de la Provincia Los Andes del Altiplano Norte del departamento de La Paz, donde una de sus principales ingresos económicos es la agricultura, así también la ganadería y finalmente el comercio de sus productos en las principales ferias rurales y urbanas de la región. Todas estas actividades permiten generar ingresos económicos para los productores.

Por las bondades alimenticias que brinda el producto es necesario promoverla y potencializarla dentro la economía familiar local. Teniendo en cuenta que la actividad productiva está muy relacionada con los beneficios y costos que genera la producción del cultivo, donde el agricultor no recibe la atención suficiente por parte del sector agrícola en su conjunto, ya que el proceso de producción y comercialización se mantiene siempre y cuando se supere y se acceda a mejores oportunidades de mercado.

Con el pasar de los años el cultivo de papa mantiene su importancia, sitiándose en el cuarto lugar en la escala de alimentos a nivel mundial después del maíz, el trigo y el arroz. Según la FAO desde principios de los años 60 el incremento de la superficie dedicada al cultivo de papa ha superado al resto de los productos alimenticios e incluso se prevé que la demanda de papa para el 2020 se duplicara a la demanda de 1993.

En las regiones productoras de Bolivia se cultiva de 125.000 a 130.000 hectáreas distribuido en seis departamentos andinos (La Paz, Cochabamba, Potosí, Oruro, Chuquisaca y Tarija) según Morante (Departamento, Fitotecnia, & Vegetal, n.d.), posicionándola como decisiva en la seguridad alimentaria de nuestro país por lo que es necesario desarrollar herramientas que mejoren su productividad, ya que en este cultivo está presente la mayoría de los sistemas productivos de los pequeños agricultores, estos sistemas productivos presentan aun muchos problemas en áreas como fertilidad e suelos, fitosanidad, manejo y por sobre todo la calidad de semilla.

Muchos de los agricultores continúan utilizando como semilla las reservas de la anterior cosecha y escogen las papas menudas, en la cual las plagas y enfermedades sobreviven en esos tubérculos- semilla, contaminando aún más los terrenos de cultivo, producto de todo lo mencionado los rendimientos son bajos.

Claramente existe una diferencia entre semillas fisiológicamente más viejas en comparación a las más jóvenes, en características como el tiempo de emergencia tuberización, desarrollo de follaje, rendimiento y senescencia.

Según el Instituto Boliviano de comercio exterior (IBCE), la producción de papa tuvo un ascenso importante en la gestión 2009-2010, con un máximo histórico de 975 mil toneladas, pero la siguiente gestión decayó un 3,3 % bajo las mismas condiciones de superficie cultivada de la gestión pasada, para el 2011 las exportaciones de papa descendieron a la par del incremento de importaciones en más de 37 %.

Ante esta realidad en nuestro país muchas organizaciones como el INIAF han dirigido sus esfuerzos para obtener semilla de mejor calidad, aun con el aumento de productores se semilla certificada, esta no es del todo accesible para muchos de los agricultores, por ello este campo debe ser estudiado continuamente para obtener mejores técnicas de propagación de semillas de calidad para el cultivo de la papa.

## **1.1. Planteamiento del Problema**

El manejo de semilla de mala calidad, está contaminando las áreas de cultivo, propagando plagas y enfermedades, un caso especial es el de los nemátodos que al permanecer en el suelo son propagados con estas semillas, bajando obviamente el rendimiento como menciona el IBCE en sus reportes de los últimos años.

Si bien en la actualidad se cuenta con cierta cantidad de oferentes de semilla certificada de papa, registrada en el directorio del INIAF, estas no son suficientes para abastecer la demanda actual de semilla, demanda que seguirá incrementándose por la difusión de los buenos resultados del uso de semilla certificada, el costo de esta semilla implica otro factor por el cual se debe desarrollar más técnicas para la obtención de semilla de papa, técnicas que aprovechen bien las características fisiológicas del tubérculo (CIP 2006).

## **1.2. Justificación**

Actualmente la producción de semilla certificada de papa es limitada en todo el territorio boliviano, es por esta razón que es necesario impulsar la producción de semilla certificada de papa en comunidades que no producen este tipo de semilla, en este caso la comunidad de Kallutaca.

Es importante poder mostrar técnicas del cultivo de la papa para optimizar los costos de producción, como también el proceso de comercialización.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo General**

Realizar un Análisis Económico de la Producción y Comercialización de la Semilla de Papa (*Solanum tuberosum*) en el Centro de Producción Sostenible Kallutaca perteneciente al Municipio de Laja de la Provincia Los Andes del Departamento de La Paz.

### **2.2. Objetivos Específicos**

- Realizar el seguimiento de certificación de semilla de papa.
- Identificar los canales de comercialización de la producción de semilla de papa.
- Realizar el análisis económico sobre los costos de producción.

### **Metas**

- Realizar la producción de semilla de papa en el Centro de Producción Sostenible Kallutaca y determinar sus rendimientos.
- Lograr que la producción de semilla de papa alcance rendimientos que pasen las estadísticas a nivel nacional.
- Cumplir con todos los requisitos sobre el proceso de certificación de semilla de papa para así tener un producto de calidad para la posterior comercialización.
- Lograr la comercialización de la producción de papa obtenida identificando ventajas y desventajas.

### 3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1. Origen e importancia de la papa

Según Cahuana (1993) mencionado por Silveti (2011), la papa tiene su origen en la región andina de América del sur en la zona altiplánica, entre el Perú (departamento de Puno y Cuzco) y norte de Bolivia, Departamento de La Paz zona del lago Titicaca caracterizada por la existencia de una gran diversidad genética de especies andinas cultivadas y silvestres. La papa es uno de los cultivos más importantes en la agricultura boliviana, al constituirse base de la alimentación para todos los sectores sociales, se cultiva desde los 1.000 hasta los 4.000 m.s.n.m., desde las planicies hasta pendientes mayores a 45%. Por esta razón se la considera como “el pan subterráneo”, justificado por el alto consumo de este tubérculo en sus diversas formas y tipos, respondiendo positivamente a diferentes requerimientos nutricionales, tubérculo originario del Altiplano y que se encuentra diseminado a nivel global.

#### 3.2. Clasificación Taxonómica

<b>Reino:</b>	Plantae
<b>División:</b>	Magnoliophyta
<b>Clase:</b>	Magnoliopsida
<b>Orden:</b>	Solanaceae
<b>Familia:</b>	Solanaceae
<b>Género:</b>	<i>Solanum</i>
<b>Especie:</b>	<i>tuberosum</i>
<b>Nombre Científico:</b>	<i>Solanum tuberosum</i>
<b>Nombre Común:</b>	Papa

La papa pertenece al género *Solanum* L, subgénero *Potatoe*. El cual es polimorfo y muy complejo, contiene a más de 2400 especies distribuidas en todo el mundo, preferentemente en las regiones tropicales y subtropicales (Ochoa, 2001).

### **3.3. Aspectos generales**

Indica Canahua y Aguilar (1992) el cultivo de la papa es importante por las siguientes razones:

- La papa es una de las fuentes más nutritivas de la alimentación vegetal para el consumo humano a nivel mundial.
- La papa ocupa el cuarto lugar entre los principales cultivos alimenticios del mundo ubicándose después del trigo, arroz y maíz.
- La papa es un cultivo típico y propio de las regiones frías y/o templadas pero con buena capacidad de adaptación en los diferentes climas del mundo.

### **3.4. Descripción Morfológica**

La planta de papa es de tipo herbáceo cuyo tamaño varía de 0,30 a 1 m de alto, según las variedades con crecimiento erecto o semi-erecto.

Los tubérculos son tallos modificados y constituyen los órganos de reserva de la planta; varían en tamaño, forma y color de la piel y pulpa (Tapia y Frías, 2007).

Las yemas u ojos del tubérculo maduro permanecen latentes (dormancia) hasta que desarrollan un estolón, de donde se origina una nueva planta. Los almacenes de luz difusa ayudan a que los estolones no se desarrollen antes de la siembra.

Las hojas son compuestas, es decir que poseen un raquis central y varios folíolos.

Las flores de la papa son bisexuales, y poseen las cuatro partes esenciales de una flor: cáliz, corola, estambres y pistilo. Los estambres son el órgano masculino llamado androceo y el pistilo es el órgano femenino llamado gineceo.

El fruto maduro es una baya generalmente de color verde oscuro y contiene semillas denominadas semillas botánicas, para diferenciarlas de la semilla-tubérculo (Tapia y Fries, 2007).

### 3.5. Fases Fenológicas del cultivo de papa

Según el INTA (1992) se refiere a la relación entre clima y los fenómenos biológicos que se presentan durante el ciclo del cultivo de la papa, está definida por cinco fases fenológicas:

#### 3.5.1. Fase 1

Periodo comprendido entre la siembra y la emergencia de las plántulas (10 días). Durante esta fase la plántula sobrevive de las reservas contenidas en el tubérculo – madre y la hormona vegetal presente es una giberelina (región sub apical).

#### 3.5.2. Fase 2

Periodo comprendido entre la emergencia y el desarrollo de estructuras diferenciadas denominadas estolones (20 días). Los estolones crecen a partir de yemas axilares (crecimiento horizontal).

#### 3.5.3. Fase 3

Esta fase se divide en Tuberización y Estolonización las cuales se describen a continuación:

**a) Tuberización:** La formación de los tubérculos de la papa es acompañada por alteraciones morfológicas y bioquímicas en la planta.

Residuo de foto asimilados: La planta debe estar en su máximo desarrollo vegetativo (mayor índice de área foliar)

**b) Estolonización:** Formación de la mayor numero de estolones posibles por planta. La detención del crecimiento de los estolones está relacionada con una completa formación de la copa (dosel) de la planta y la presencia del ácido abscisico (ABA), sintetizado en las hojas y traslocado a los estolones.



#### **3.5.4. Fase 4**

**Crecimiento de tubérculos:** El crecimiento de tubérculos presenta un carácter exponencial, o sea, la proporción de asimilados exportados por las hojas se duplica, siendo la mayor parte dirigida a los tubérculos. En este estado, la planta se encuentra en su máximo desarrollo vegetativo (60 días). El aumento de la materia seca se debe a la translocación de los carbohidratos de la hoja para los órganos de reservas.

#### **3.5.5. Fase 5**

**Maduración de tubérculos:** la maduración de los tubérculos se presenta cuando la cascara o piel se encuentra en su grado máximo, en términos de brillo.

Según Vacher (1992) indica que el proceso de desarrollo, desde la germinación hasta la formación de la nueva semilla, las plantas muestran varios cambios visibles externo, que son resultado de las condiciones ambientales. Estas diferencias externas son denominadas fases fenológicas o etapas del desarrollo de los cultivos.

### **3.6. Semilla**

Generalmente en este cultivo se llama semilla al tubérculo seleccionado o destinado para la reproducción y producción de la papa; pero la verdadera semilla es producida en una baya de forma redonda, ovoide o cónica alargada y con un diámetro entre 1 a 3 cm (Cortez Hurtado, 2002).

### **3.7. La Papa Huaycha**

Según Silveti (2011) esta variedad se caracteriza porque tiene un hábito de crecimiento semi – erecto, tallo de color verde con poca pigmentación, la flor es de color lila con rojo morado, fruto baya globosa de color verde, tubérculo rondo con yemas profundas, la piel es roja con áreas amarillas alrededor de los ojos, madurez tardía de 170 – 180 días presentando buenos rendimientos, excelente variedad que se utilizó para la experimentación con abonos orgánicos.

### **3.8. Factores influyentes en la Producción**

#### **3.8.1. Altitud (m.s.n.m.)**

Hidalgo (1997) indica que las zonas de producción se muestran ubicadas entre los 2700 y 3800 m de altura, donde las condiciones climáticas son favorables.

#### **3.8.2. Temperatura**

Las temperaturas óptimas se encuentran entre los 6 a 17 °C. A temperaturas más altas crece más follaje, pero la tuberización se realiza a temperaturas relativamente bajas (Alonso 1997).

#### **3.8.3 Suelo**

Los suelos franco-arenosos bien aireados con reacción edáfica moderada o ligeramente acida son particularmente apropiados para la papa.

El pH óptimo para su desarrollo oscila entre 4,8 y 6,0 aunque puede cultivarse en suelos con pH de hasta 6,5. Un 50% del total de la absorción de estos elementos por la planta ocurren durante el periodo comprendido entre la emergencia y el inicio de la floración (Villamil, 2005).

Este cultivo al igual que otros cultivos, absorbe del suelo todos los minerales necesarios, los cuales son 14 elementos requeridos: carbono, oxígeno, hidrógeno, nitrógeno, fósforo y potasio como elementos mayores y entre los micronutrientes azufre, magnesio, hierro, manganeso, boro, zinc, cobre y molibdeno.

Tapia y Frías (2007) han calculado que en un campo con la producción de 20 a 30 ton/ha de papas extrae los nutrientes del suelo y que deben ser restituidos.

#### **3.8.4. Fertilidad**

Tapia y Fries (2007) afirman que la fertilización del suelo de las diferentes zonas paperas depende de varias condiciones:

- Si el campo es para la producción de semilla, se requerirá menos fertilizantes que para papa de consumo.
- La variedad sembrada: las variedades comerciales necesitan mayor nivel de fertilización.
- La zona donde se lleva el cultivo: en las zonas de altura con suelos negros se aplica menos fertilización.
- El cultivo anterior o periodo de descanso: si el descanso es mayor de cinco años, se reduce la cantidad de fertilizantes o abono.

### **3.8.5. Época y densidad de siembra**

Tapia y Fries (2007) asegura que en las épocas de siembra varían según la zona agroecológica y el sistema de cultivo.

Las siembras tempranas se efectúan entre mayo y junio, con riego inicial. Las siembras grandes en secano se realizan entre septiembre y principios de noviembre, de acuerdo a las lluvias.

La cantidad de semilla requerida varia también entre 1000 – 1500 kg/ha, según la variedad, el tamaño de la semilla y el distanciamiento entre surcos.

Se estima que se deben tener entre 30.000 a 35.000 plantas por hectárea. Es decir 3 a 3,5 plantas por metro cuadrado, con surcos distanciados entre 0,80 a 1,0 m.

## **3.9. Labores Culturales**

### **3.9.1. El riego**

Dependiendo de la zona y época de siembra se requieren riegos para adelantar la siembra, es aconsejable efectuar los riegos complementarios antes del aporque y cuidar e manejo adecuado del agua la erosión en terrenos ubicados en pendiente. La papa es susceptible al exceso de humedad.

### **3.9.2. El aporque**

Se puede efectuar uno o dos aporques; el primero se realiza cuando se inicia la formación de estolones unos 20 días después del deshierbe, y otro complementario un mes después, sobre todo si el año es muy lluvioso.

### **3.9.3. Control fitosanitario**

Estos serán preventivos contra enfermedades como Tizón Tardío, Roya, Alternaría; y plagas como Trips, Pulguilla, Gusano Blanco y Polillas.

Una práctica indispensable en lotes de producción de semilla es el observar cuidadosamente el cultivo y eliminar a las plantas enfermas así mismo eliminar a plantas que no pertenezcan a la variedad, se recomienda realizar esta práctica en la época de floración (Montes de Oca, 2005).

### **3.9.4. Cosecha**

Una práctica muy útil es el cortado de la parte aérea de la planta cuando se ha iniciado la maduración. Después de 20 días de haber cortado los tallos, se comprueba si los tubérculos están maduros, frotando uno de ellos con los dedos y si la piel no se separa fácilmente es que ya están maduros y lisos para cosechar.

La cosecha manual (herramientas manuales), es muy laboriosa y requiere además un proceso posterior de clasificación, tanto para la selección de semilla, como para separar las papas de primera y de segunda calidad y de descarte (Tapia y Fries, 2007).

En este proceso se debe eliminar a los tubérculos dañados junto con los que presentan inicio de pudrición (INIAF, 2012).

### **3.9.5. Almacenamiento**

Al respecto el INIAF (2012) indica que un buen almacenamiento es una manera de asegurar la conservación de la calidad y de prevenir mezclas de semilla extrañas y

asegurar la conservación del poder germinativo de la semilla; e incluso se debe incluir tratamientos especiales para mejorar una o varias de sus características.

Para el buen almacenamiento de la semilla, el silo debe tener las siguientes características:

- Buena ventilación
- Baja temperatura
- Luz difusa
- Alta humedad

### 3.10. Plagas

Silveti (2011), indica plagas que se presentan en el cultivo de la papa, como se observa en el cuadro 1.

**Cuadro 1. Plagas del cultivo de la Papa**

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	LUGAR DE ATAQUE	OTRO
<b>Gorgojo de los Andes</b>	<i>Permmotrypes Latitorax</i>	Forma galerías en la hojas	Controlado con insecticida (Tamarón y Karate)
		Tubérculos - perforan hoyos	
<b>Ticona</b>		Parte foliar y tubérculos	Control con insecticida
<b>Polilla de la Papa Minadores de la hoja</b>	<i>Phthorimaea operculella</i>	Forma galerías en la hojas	Favorece el Frío
		Tubérculos – perforan hoyos	Controlados con insecticidas

Fuente: Silveti (2011)

### 3.11. Enfermedades

En el cuadro 2 podemos observar las enfermedades del cultivo de la papa mencionadas por Silveti (2011).

**Cuadro 2. Enfermedades del cultivo de la Papa**

<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>TIPO</b>	<b>OTRO</b>
Tizón Tardío	<i>Phytophthora infestans</i>	Hongo	Puede matar una plantación en 7 – 10 días. Favorecida por la humedad, lluvia y nuevas hojas. Síntomas: lesiones café o negro con amarillo alrededor indistinto por las hojas o tallos.
Tizón Temprano	<i>Alternaria solana</i>	Hongo	Similar al tizón tardío pero no es tan serio. Síntomas: lesiones redondas quemado en gorma de círculo.
Rhizoctonia	<i>Rhizoctonia solana</i>	Hongo	Síntomas: lesiones de color café en los tallos bajo la tierra. Estrangulamiento del tallo.
Verruga de papa		Hongo	Ataque en los tubérculos produciendo lesiones a nivel superficial.
Sarna de la papa		Hongo	Ataca los tubérculos, produciendo lesiones a nivel superficial.

**Fuente:** Silveti (2011)

### **3.12. Producción Nacional del Cultivo de la Papa**

#### **3.12.1. Producción Nacional**

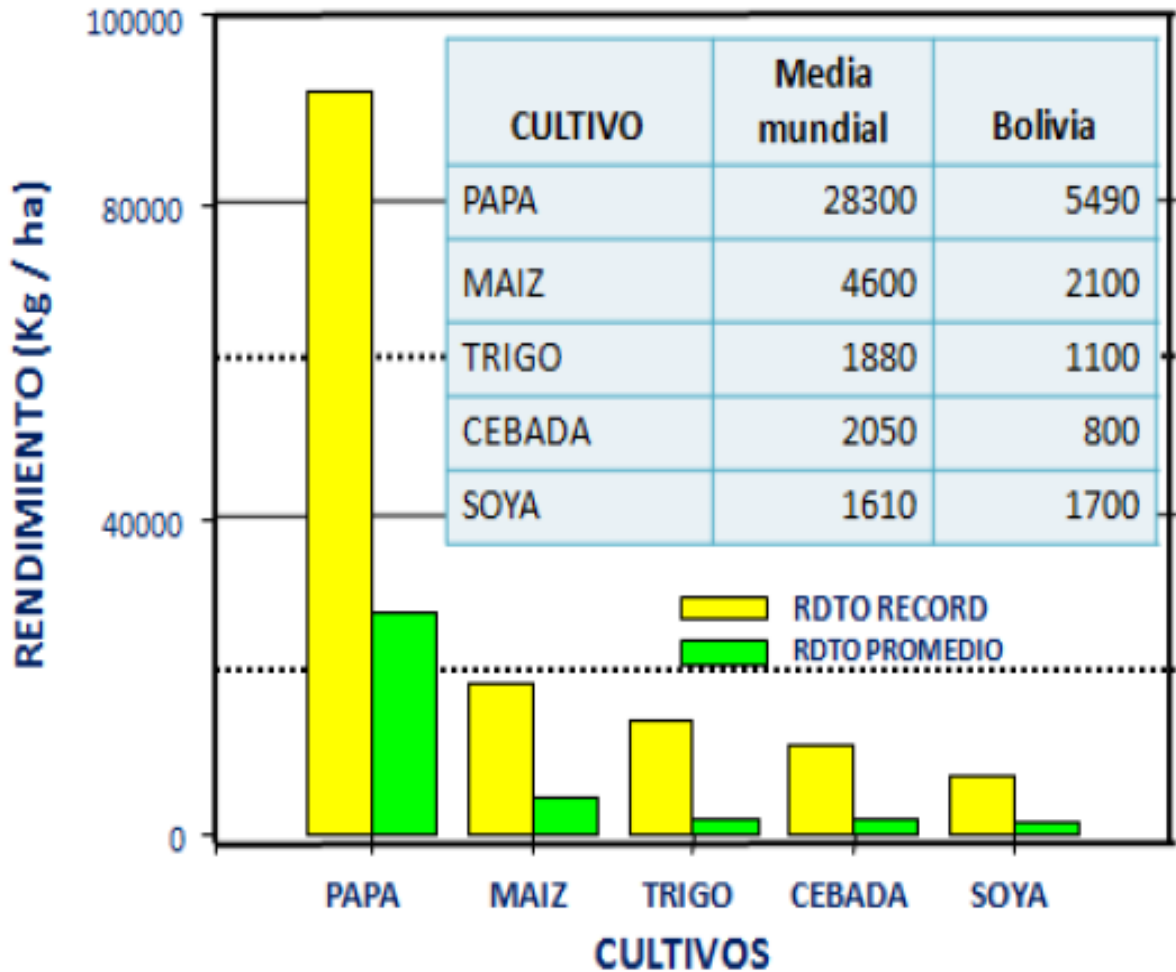
El IBCE (2012), informa que en los últimos años la producción boliviana de papa/ ha ido en ascenso hasta lograr en el periodo 2009/2010 su máximo histórico de 975 mil toneladas. En la siguiente gestión (2010/2011) la producción cayó un 3,3 % pese a que la superficie cultivada y el rendimiento no mostraron cambios significativos.

Coca (2012), señala que en los últimos 30 años La Paz ha perdido el potencial productivo de este tubérculo, uno de los departamentos líderes en la producción de papa es Cochabamba, que durante un largo periodo ha generado una imagen de región productora de papa, tanto para el consumo así como para semilla.

En el periodo aproximadamente 1980 - 2010, estos departamentos (La Paz, Cochabamba y Potosí), mantuvieron su característica de principales productores de papa. En términos de volúmenes de semillas certificadas, Cochabamba, suministra aproximadamente 3000 ton/año de semilla certificada.

En el cuadro 3 se puede verificar los rendimientos de los cultivos básicos en el País indicado por el INIAF (2011).

**Cuadro 3. Rendimiento de cultivos básicos**



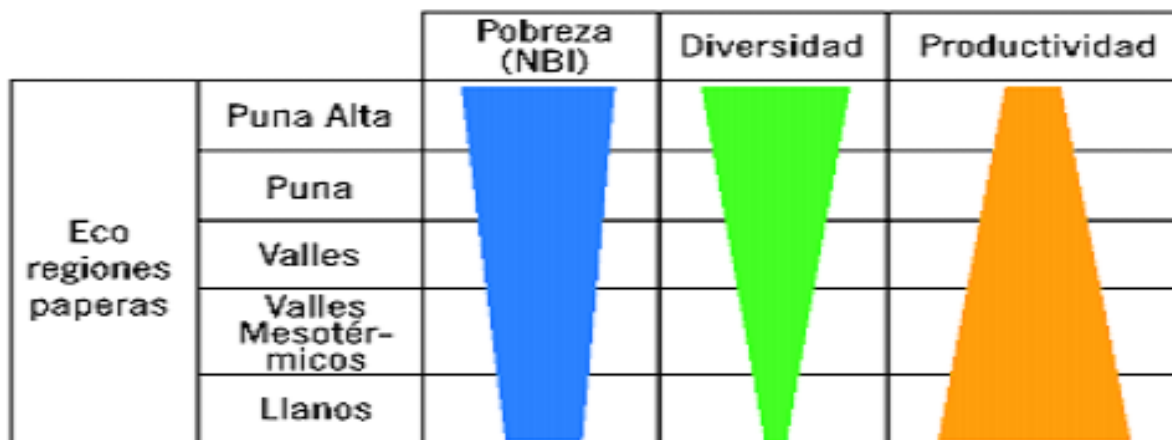
Fuente: INIAF (2011)

### 3.12.2. Eco Regiones Productoras de Papa

La papa es un cultivo asociado con la región andina del territorio nacional, altiplanos norte, medio y sud, y los valles meso térmicos, aunque la migración poblacional interna desde las tierras altas ha expandido al área territorial para incluir provincias del departamento de Santa Cruz y norte de La Paz. La estructura de la clasificación

de eco regiones, la cual ha sido asociada a la diversidad y productividad, se representa en el grafico 1 (Zeballos et.al., 2009).

**Grafico 1. Diversidad y productividad por regiones**



Fuente: Zeballos et.al. (2009)

El rango de altitud en el cual se realiza el cultivo se extiende ahora desde los 4000 hasta los 800 msnm (Balderrama y Terceros, 2008, citado por Zeballos et. al., 2009)

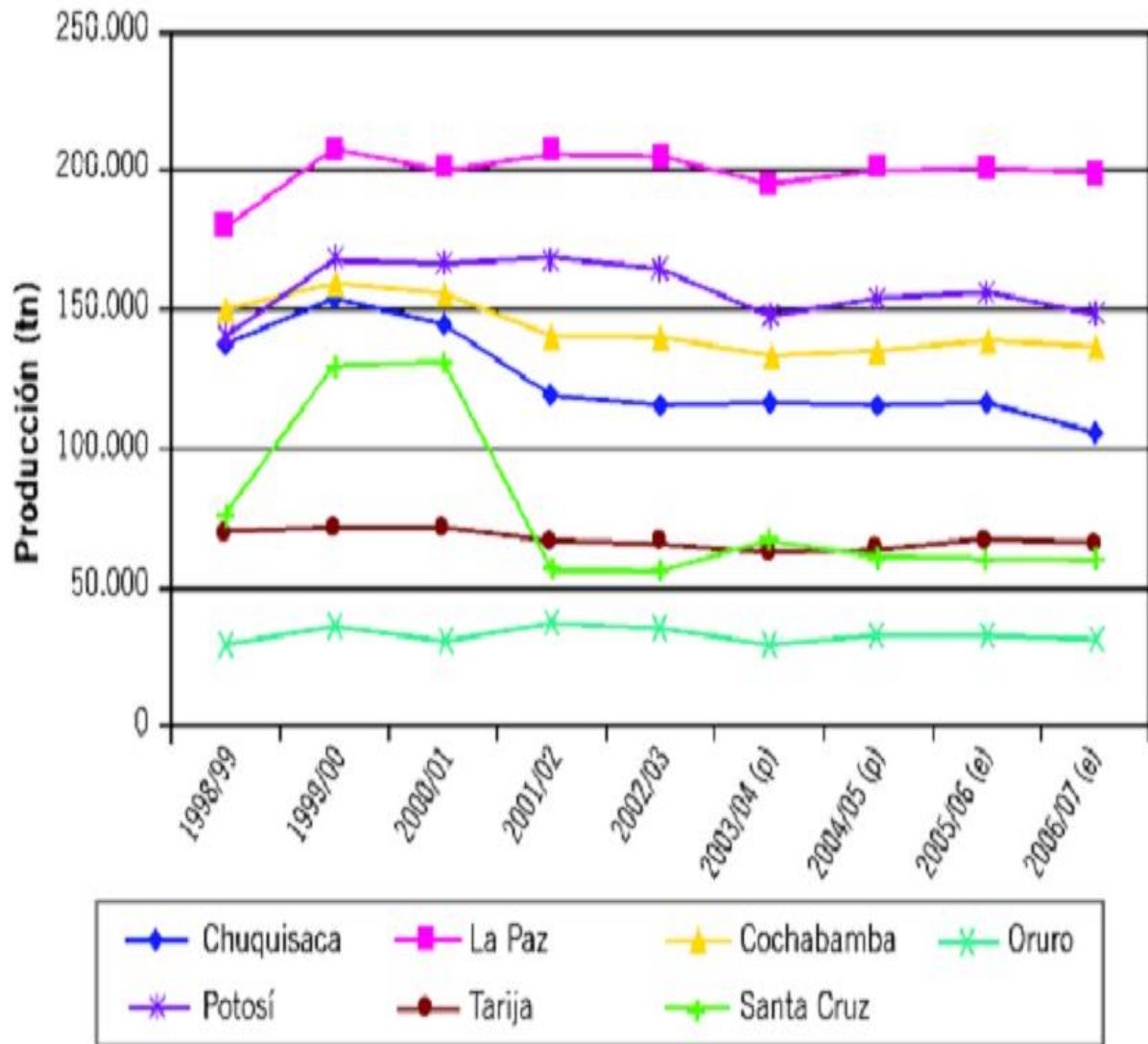
### 3.12.3. Zonas Productoras de papa en Bolivia

En toda región andina de Bolivia se cultiva una diversidad de papas nativas y aquellas donde todavía se conserva con fuerza ancestral el cultivo de una diversidad de papas andinas, son el altiplano y las cadenas montañosas de Muñecas y Real de La Paz, o también, de las zonas del norte de Potosí o de las alturas de Cochabamba (Morante, 2012). Por esta evidencia la región andina de Bolivia es considerada centro primario o de origen de las papas cultivadas.

El comportamiento de la producción por departamentos entre 1998 – 2007, como se observa en el grafico 2, el departamento de Santa Cruz durante un corto periodo de 1999 – 2001 duplico su producción de papa, pero en las siguientes gestiones redujo este incremento, por otro lado La Paz continua siendo el departamento puntero en la producción de este tubérculo en el país.



**Gráfico 2. Producción de Papa en Bolivia de 1998 – 2007 (Ton)**



**Fuente:** Economía de Papa en Bolivia (Zeballos et. al., 2009)

En la parte altiplánica, La Paz concentra la producción en las provincias Aroma, Ingavi, la región que rodea el Lago Titicaca y en la provincia Inquisivi. Oruro muestra al cultivo muy disperso y en pequeñas parcelas en las provincias Cercado, Nor Carangas, Sur Carangas y Abaroa.

Potosí concentra su producción en la parte norte del departamento en las provincias Bilbao, Ibáñez, Charcas, Bustillos, Chayanta, Tomas Frías, Saavedra y Linares.

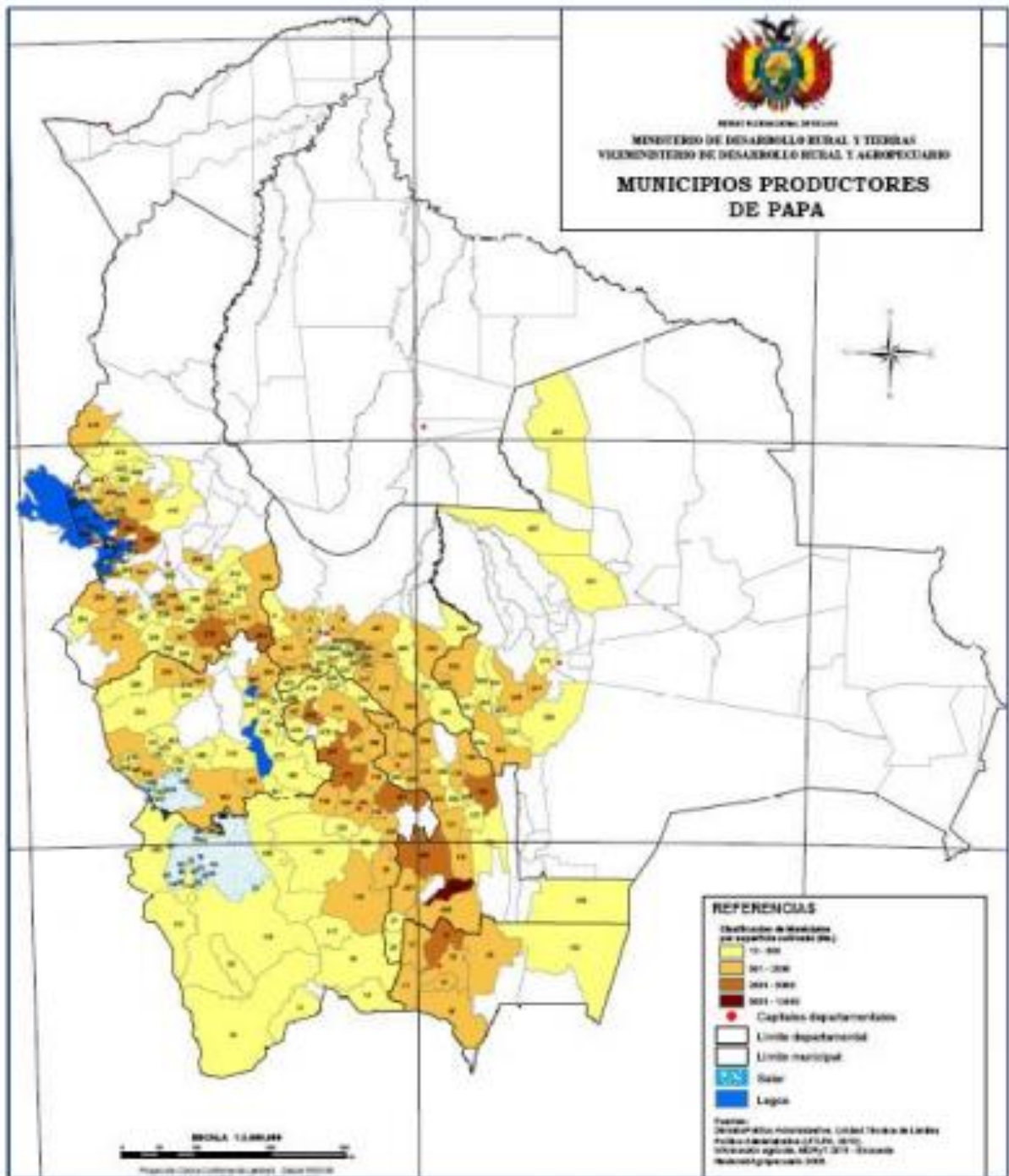
Destaca la región de Villazón, particularmente por la cantidad de semilla certificada que se produce.

En los valles interandinos, Cochabamba ha sido y es una tradicional productora de papa. Las provincias de Ayopaya, Tiraque, Arani y Carrasco son importantes en la producción. Luego están las provincias Tapacari, Arque y Bolívar y más al sur las provincias Mizque y Esteban Arce.

Chuquisaca concentra su producción en las provincias de Tarabuco, Padilla y Poroma, de menor importancia en los valles altos de Azurduy, Sur Cinti, zona de San Lucas. Tarija concentra su producción en las partes altiplánicas, en las provincias Cercado y Méndez, aunque hay alguna producción en las provincias O'Connor y Arce. En la parte oriental del país, Santa Cruz tiene una importante producción en los valles meso térmicos de las provincias Caballero, Florida y Valle Grande, extendiéndose fuertemente los últimos años en las provincias subtropicales de Ibáñez, Warnes y Sara (Zeballos et. al., 2009).

Zeballos et al. (2009), afirman que este tubérculo se produce en siete departamentos del país y que actualmente no existen estadísticas sobre la producción de Beni y Pando.

El cuadro 4 detalla el volumen de papa producida a nivel nacional en ton/ha desde el año 2001 al 2013, notándose un incremento en la superficie cultivada pero el rendimiento en la producción fue muy poco significativo.



Fuente: MDRyT; SISPAAM, (2011) con base en datos ENA (2008).

**Figura 1. Zonas productoras de papa en Bolivia**

**Cuadro 4. Producción de papa en Bolivia 2001 – 2013**

CULTIVO DE PAPA					
AÑO AGRÍCOLA 2001 - 2002			AÑO AGRÍCOLA 2007 - 2008		
SUPERFICIE (Has)	PRODUCCIÓN (Ton)	RENDIMIENTO (Kg/ha)	SUPERFICIE (Has)	PRODUCCIÓN (Ton)	RENDIMIENTO (Kg/ha)
127.352	725.946	5.700	179.407	935.862	5.216
AÑO AGRÍCOLA 2002 - 2003			AÑO AGRÍCOLA 2008 - 2009		
SUPERFICIE (Has)	PRODUCCIÓN (Ton)	RENDIMIENTO (Kg/ha)	SUPERFICIE (Has)	PRODUCCIÓN (Ton)	RENDIMIENTO (Kg/ha)
134.728	165.277	5.680	182.942	955.953	5.231
AÑO AGRÍCOLA 2003 - 2004			AÑO AGRÍCOLA 2009 - 2010		
SUPERFICIE (Has)	PRODUCCIÓN (Ton)	RENDIMIENTO (Kg/ha)	SUPERFICIE (Has)	PRODUCCIÓN (Ton)	RENDIMIENTO (Kg/ha)
143.504	798.577	5.565	180.416	975.418	5.406
AÑO AGRÍCOLA 2005 - 2006			AÑO AGRÍCOLA 2011 - 2012		
SUPERFICIE (Has)	PRODUCCIÓN (Ton)	RENDIMIENTO (Kg/ha)	SUPERFICIE (Has)	PRODUCCIÓN (Ton)	RENDIMIENTO (Kg/ha)
161.014	859.676	5.339	192.989	974.030	5.047
AÑO AGRÍCOLA 2006 - 2007			AÑO AGRÍCOLA 2012 - 2013		
SUPERFICIE (Has)	PRODUCCIÓN (Ton)	RENDIMIENTO (Kg/ha)	SUPERFICIE (Has)	PRODUCCIÓN (Ton)	RENDIMIENTO (Kg/ha)
170.158	892.554	5.245	202.890	1.148.998	5.663

Fuente: MDRyT (2010).

#### 3.12.4. Consulado Nacional de Producción de Semilla Certificadas Gestión 2010

El cuadro 5 muestra que durante la gestión 2010 del 100 % del volumen total de producción de semilla certificada de los diferentes cultivos, la semilla de papa solo fue del 8,49 %.

**Cuadro 5. Producción de semilla certificada**

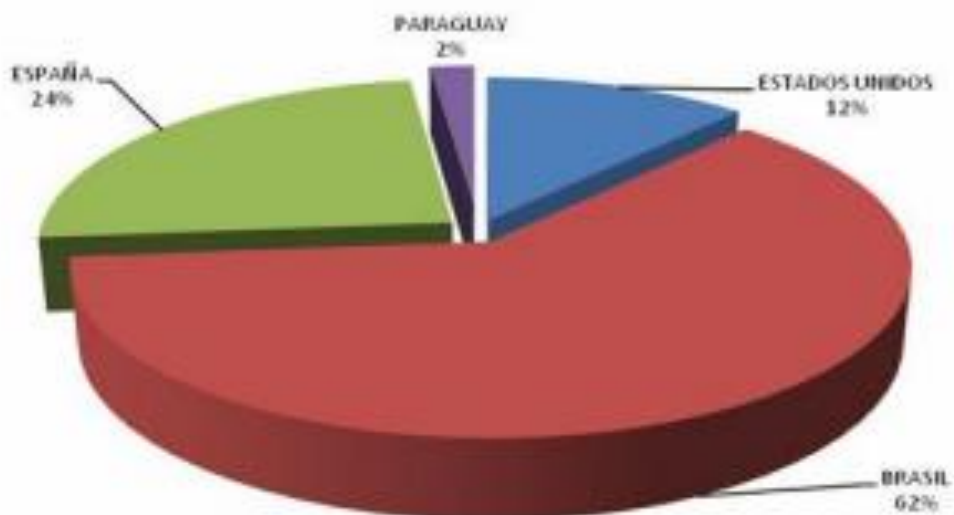
Cultivo	Volúmenes					Total	%
	Básica	Registrada	Certificada	Fiscalizada	Certificada		
Ají	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ajo	0,00	15,42	0,00	0,00	0,34	15,76	0,02
Amaranto	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,08	0,00
Arroz	65,75	525,05	2.728,49	2,45	882,82	4.204,38	4,71
Arveja	0,00	0,00	1,38	0,00	3,77	5,15	0,01
Café	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,15	0,00
Cebolla	0,00	0,00	4,89	0,00	0,00	4,89	0,01
Frejol	0,00	7,22	1.883,78	0,00	0,00	1.871,00	2,10
Forrajes	0,00	0,00	163,21	0,12	0,00	163,33	0,18
Girasol	0,00	0,00	382,80	0,00	0,00	382,60	0,41
Haba	2,57	0,92	65,51	0,00	12,97	52,07	0,09
Maca	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,17	0,00
Maíz variedad	3,79	21,19	711,09	0,00	10,27	748,35	0,84
Maíz híbrido	0,00	0,00	1.118,65	0,00	0,00	1.118,65	1,25
Maní	2,28	1,49	39,45	0,00	0,00	43,22	0,06
Papa	1.137,27	3.530,44	2.095,30	811,57	0,00	7.574,57	8,49
Pepino	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00
Quinoa	0,39	0,00	0,00	0,00	13,00	13,38	0,02
Sésamo	0,00	47,48	9,02	0,00	0,00	56,5	0,08
Sorgo	0,00	0,00	527,12	0,00	0,00	527,12	0,59
Sorgo forrajero	0,00	0,00	210,48	0,00		210,48	0,24
Soya	1.713,25	1.210,40	51.337,13	0,00	0,00	54.280,78	80,84
Trigo	14,72	59,72	17.838,74	0,00	1,19	17.912,37	20,09
Vainita	0,00	0,00	0,92	0,00	0,00	0,92	0,00
<b>Total</b>	<b>2.940,12</b>	<b>5.419,33</b>	<b>79.075,74</b>	<b>814,32</b>	<b>924,39</b>	<b>89.173,89</b>	<b>100,00</b>

### 3.12.5. Exportación Nacional

El IBCE (2012) señala que el año 2011, el valor de las exportaciones bolivianas de papa cayó un 23% respecto a la gestión anterior, mientras que el valor de las importaciones se incrementó en más del 37% en los dos últimos años, al igual que el volumen que aumento 19%.

La papa que es producida en Bolivia es exportada a cuatro países: Argentina, España, Estados Unidos y Brasil, según el orden de importancia y existe potencial para lograr más mercados gracias a la calidad del tubérculo (grafico 4).

**Grafico 3. Bolivia: Valor de las exportaciones de papa por país de destino (2010)**



Fuente: MDRyT (2010).

Datos del IBCE (2012) indican que durante 2008 Bolivia exporto más de 230 mil dólares de papa y según datos al primer semestre de 2009, las ventas aproximadas fueron de 98 mil dólares. Así mismo señala que en 2008 Bolivia vendió por primera vez semilla de papa y productos procesados a Brasil.

Bolivia también vende semilla del tubérculo y productos procesados con valor agregado a Brasil, Estados Unidos y Europa con expectativa de sumar más mercados (Los Tiempos, 2010).

### **3.13. Certificación de la Semilla**

#### **3.13.1. Contexto Normativo**

La Producción de semilla de papa sea certificada o no, es una actividad agrícola que conlleva beneficios económicos para los productores debido a que la semilla tiene mayor precio que el destinado al consumo.

#### **3.13.2. Normas Generales para las Semillas**

La normativa general referente a semillas de especies agrícolas, resolución Ministerial N° 121 de fecha 19/12/2000, en el marco del Decreto Supremo 23069 del 28 de febrero de 1992, establece la Norma General sobre Semillas de Especies Agrícolas, que contempla diferentes capítulos y artículos, destinados al fomento de la producción y uso de semillas de calidad.

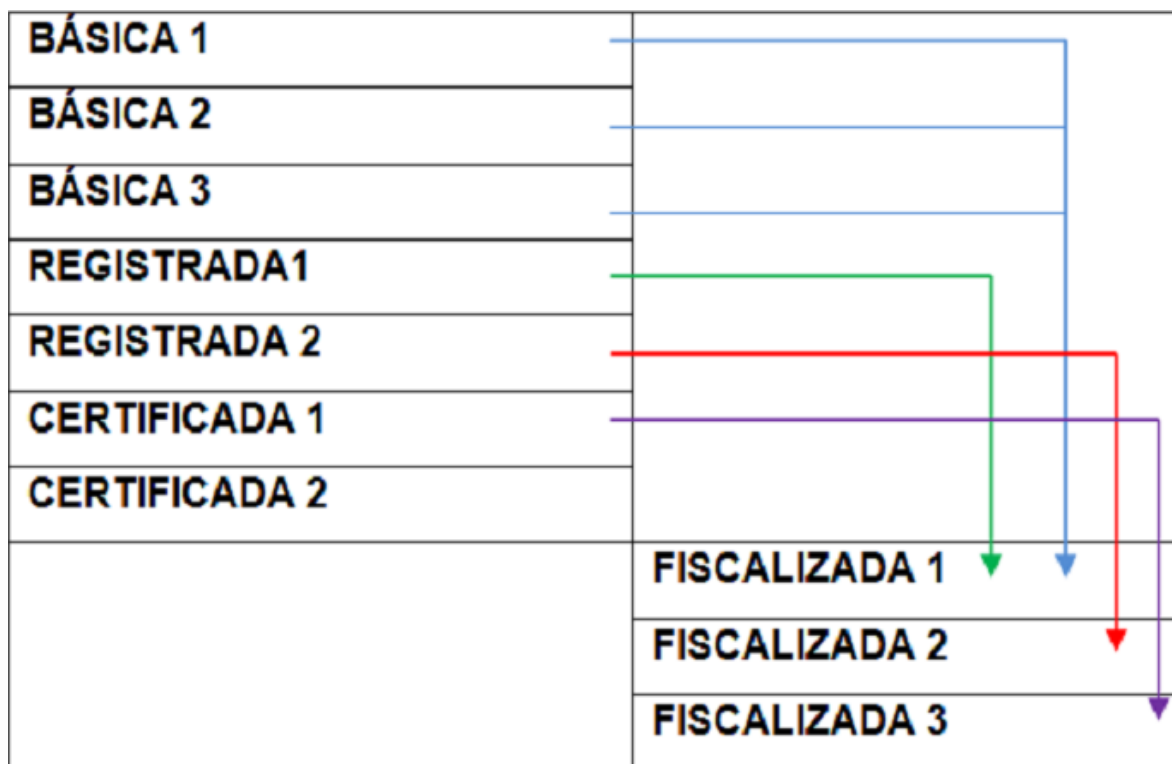
Establece como Autoridad Competente al ex Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural actual Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRyT), para que a través del ex Vice Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca actualmente Vice Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (VDRA) se ejerzan los procesos de certificación y fiscalización de la producción.

De la misma manera regular el comercio y/o distribución de semillas dentro del marco de ex Programa Nacional de Semillas (PNS) actual Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (INIAF), a través de sus ex oficinas regionales se semillas actualmente oficinas regionales del Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal, como únicas entidades autorizadas para expedir certificados oficiales de calidad de semillas.

### 3.13.3. Categorías de Semillas

El artículo 21 del capítulo 4 de la “norma general sobre semillas de especies agrícolas” detalla que “se establecen categorías con la finalidad de asegurar que en las distintas multiplicaciones se mantengan las características genéticas y sanitarias de las variedades”. En este sentido las distintas especies con sus distintas variedades cuentan con categorías, las cuales son: Genética, Pre-básica, Básica, Registrada y Certificada. Para la producción de semilla de papa se establecen siete multiplicaciones (generacionales) en tres categorías; Básica 1, Básica 2, Básica 3, Registrada 1, Registrada 2, Certificada 1, Certificada 1, Certificada 2 (cuadro 6).

**Cuadro 6. Categorías y generaciones de semilla de papa**



**Fuente:** Manual para la producción de semillas de papa (INIAF, 2012).



### **3.13.4. Ley 2061**

De acuerdo a esta Ley, referida a la creación de Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria, en el artículo dos detalla la siguiente competencia:

La protección sanitaria del patrimonio agropecuario y forestal; la certificación de la sanidad agropecuaria e inocuidad alimentaria de productos de consumo, de exportación e importación; control, prevención y erradicación de plagas y enfermedades en animales y vegetales; y principalmente el control de insumos utilizados para la producción agropecuaria, agroindustria y forestal.

### **3.14. Plan de Desarrollo Nacional**

Para el desarrollo nacional, el tema semilla, es una prioridad en el Plan de Desarrollo Nacional (PDN), que se encuentra en el desarrollo agropecuario.

Para este efecto el P.D.N., presenta una política pública productiva, que involucra al Desarrollo Tecnológico de la producción agraria, donde incluye la adopción de tecnologías, para una agricultura ecológica, principalmente menciona que “se promoverá y controlara la utilización de semillas mejoradas y certificadas para elevar los rendimientos”.

Aunque no se tiene claro el concepto de “control” en la utilización de semillas, en el mismo documento específicamente en la “política 5” (producción para la soberanía alimentaria), indica que se facilitara el acceso a semillas certificada.

#### **3.14.1. Semilla Certificada**

Según la definición que brindan las Normas sobre Semillas: Es aquella semilla que ha seguido todo el manejo en forma tal que su identidad y pureza genética se preservan satisfactoriamente, bajo el proceso de Certificación de Semillas, desde la fase de campo hasta el etiquetado de las semillas, distinguiéndose a sus diferentes categorías, siendo este el concepto elaborado para el proceso de certificación de

semillas por el Programa Nacional de Semillas actual Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (INIAF, 2012).

### 3.14.2. Clasificación de Semillas

Se utilizara la siguiente escala para a clasificación por tamaño los tubérculos, con un rango de tolerancia de más menos el 4%, en caso de no cumplir estos requisitos el productor procederá realizar una selección.

**Cuadro 7. Categorías de semilla de papa por tamaño**

TAMAÑO	CALIBRE
<b>TAMAÑO I</b>	> 55 mm
<b>TAMAÑO II</b>	45 – 55 mm
<b>TAMAÑO III</b>	35 – 45 mm
<b>TAMAÑO IV</b>	25 – 35 mm

Fuente: INIAF (2012)

### 3.14.3. Certificación de las Semillas

El INIAF (2012) describe algunas condiciones para certificación en cada categoría:

- PRE - BASICA**
- Deben provenir cultivos de tejidos (material libre de patógenos).
  - Contar con infraestructura adecuada y personal capacitado.
  - La prueba de esquejes o tubérculos debe realizarse en invernaderos a prueba (condiciones controladas).
  - Prueba para control sanitario.

- BASICA**
- Para producir su primera generación se deberá sembrar semilla pre – básica que sea procedente de esquejes o tuberculillos.
  - En esta generación se pueden establecer hasta tres multiplicaciones (B-1, B-2 y B-3).
- REGISTRADA**
- Para producir su primera generación se debe sembrar semilla Básica 3.
  - Se podrá multiplicar hasta su segunda generación (R-1 y R-2).
- CERTIFICADA**
- Para producirla en su primera generación se deberá sembrar semilla registrada de la segunda categoría (R-2).
  - Esta semilla podrá multiplicarse en una segunda generación Certificada (C-1 y C-2).
- FISCALIZADA**
- Esta categoría requiere para su obtención la siembra al menos proveniente de la categoría registrada 1.
  - Esta semilla podrá multiplicarse en 2 generaciones, la segunda generación podrá provenir de semilla fiscalizada 1 o registrada 2.

### **3.15. Proceso de Certificación**

El agricultor productor de semillas se registra en alguna de las nueve oficinas departamentales del INIAF e inscribe sus campos. Las oficinas departamentales del INIAF verifican que los campos con los requisitos indispensables (superficie inscrita).

Posteriormente, aplicando las Normas Generales y Específicas de Certificación de Semillas, técnicos de las oficinas departamentales del INIAF realizan inspecciones a los campos semilleros. El número de inspecciones está determinado por la norma.

Estas inspecciones tienen por objeto verificar la calidad de la semilla en la fase de campo.

Como resultado de esta parte del proceso se obtendrá: superficie rechazada (campos que no lograron cumplir los requisitos mínimos descritos en la norma), superficie retirada (superficie que el agricultor retira antes de terminar el proceso de certificación por diferentes motivos) y, por último, superficie aprobada (superficie que cumple con los requisitos indispensables). Todo el proceso en campo da como resultado un determinado volumen estimado de semilla que, de acuerdo con normas y según sus propias características, puede ser alguna de las siguientes categorías: Pre-Básica, Básica, Registrada y Certificada.

La semilla que es cosechada sigue un proceso de selección y clasificación en almacenes y plantas de acondicionamiento. Una vez que la semilla ha terminado su proceso de acondicionamiento es envasada y etiquetada acorde con las características de la categoría a la que pertenece, en este momento los inspectores toman muestras a fin de remitirlas a los laboratorios de las oficinas departamentales del INIAF. La semilla que cumpla con los parámetros de laboratorio establecidos en la norma recibirá un certificado (etiquetas o marbetes), el mismo que la acompaña hasta la siembra. La siembra que no cumpla con la normativa será rechazada.

### **3.15.1. Producción de semilla certificada nacional y departamental.**

Zeballos (2009) señala que en todas las ciudades capitales de departamentos productores de papa, se puede evidenciar que en la mayoría están conformadas en organizaciones de productores de semilla de papa, las cuales generalmente multiplican categorías desde certificada hasta fiscalizada, en el cuadro 8 detalla un resumen de las agrupaciones dedicadas a esta actividad a nivel nacional.

**Cuadro 8. Agrupaciones destinadas a la certificación de semillas**

<b>Departamento</b>	<b>Inst. Publicas N° de representantes</b>	<b>Inst. Privadas N° de representantes</b>	<b>TOTAL</b>
Cochabamba	5	6	11
Chuquisaca	5	10	15
Gran Chaco	4	4	8
La Paz	5	4	9
Potosí	4	8	12
Santa Cruz	13	13	26
Tarija	6	5	11
<b>TOTAL</b>	<b>42</b>	<b>50</b>	<b>92</b>

**Fuente:** Zeballos (2009).

A nivel nacional el volumen de semilla de papa certificada (que corresponden a todas las categorías establecidas), en los periodos de 2001 al 2013 fueron de 10.836.289 Tn respectivamente.

Datos registrados en el cuadro 9, por el Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal 2010, (INIAF 2010) citado en el Compendio Agropecuario (2012) muestran que de 1.133,87 Has. Inscritas para su certificación de semilla de papa solo 1.100,55 Has, fueron aprobadas y del 100% de Has destinadas a la producción de semilla certificada solo 1.46% fueron destinadas a la producción de semilla de papa.

**Cuadro 9. Producción nacional.**

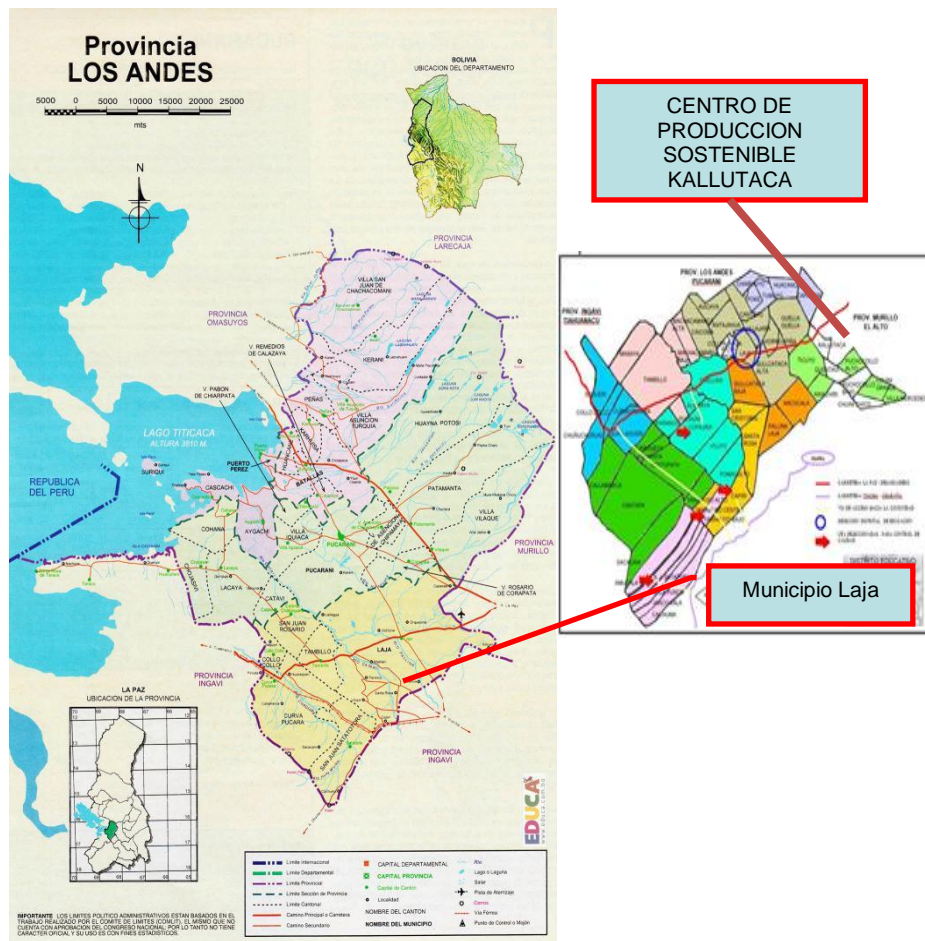
Cultivo	Superficie (ha)				%
	Inscrita	Rechazada	Retirada	Aprobados	
Ají	1,75	0,00	0,00	1,75	0,00
Ajo	4,27	0,00	0,00	4,27	0,02
Amaranto	0,14	0,00	0,00	0,14	0,00
Arroz	2.091,51	120,31	0,00	1.971,30	4,71
Arveja	9,93	0,00	0,00	9,93	0,01
Café	0,75	0,00	0,00	0,75	0,00
Cebolla	1,50	0,00	0,00	1,50	0,01
Forrajes	449,76	6,38	0,00	443,38	0,18
Girasol	1.260,75	0,00	0,00	1.260,75	0,41
Haba	87,81	3,02	6,09	78,70	0,09
Maca	0,17	0,00	0,00	0,17	0,00
Maíz variedad	572,97	28,50	37,23	507,24	0,84
Maíz híbrido	611,00	0,00	0,00	611,00	1,25
Maní	47,03	0,00	3,25	43,78	0,05
Papa	1.133,97	19,76	13,56	1.100,5	8,49
Pepino	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Quinoa	30,91	5,77	3,59	21,55	0,02
Sésamo	256,00	17,50	0,00	238,50	0,06
Sorgo forrajero	134,00	0,00	0,00	134,00	0,24
Soya	59.240,08	3.443,95	2.261,50	53.534,63	60,84
Trigo	13.514,94	595,10	0,00	12.919,84	20,09
Vainita	3,00	0,00	0,00	3,00	0,00
<b>Total</b>	<b>82.199,56</b>	<b>4.267,29</b>	<b>2.329,22</b>	<b>75.583,05</b>	<b>100,00</b>

Fuente: INIAF (2010)

## 4. LOCALIZACIÓN

El estudio se encuentra localizado en Centro de Producción Sostenible Kallutaca, comunidad Kallutaca, Municipio de Laja, Provincia Los Andes del Dpto. de La Paz, proyectando su difusión del proyecto en la cuenca lechera que está compuesta por cinco provincias: Los Andes, Ingavi, Murillo, Omasuyos, y Aroma.

Según el IGM (2001), el lugar de estudio está situado en el cantón Laja, provincia Los Andes del Departamento de La Paz a una distancia de 27 Km. de la ciudad de La Paz y 15 Km. desde la ciudad de El Alto, sobre la carretera La Paz - Guaqui, sobre una altura de 3990 m.s.n.m., geográficamente situado a 16° 31' 28 de latitud Sur y 68° 20' 59 de longitud oeste.



Fuente: [www.educa.com.bo/geografia](http://www.educa.com.bo/geografia)

Figura 2. Ubicación del Área de Trabajo

#### **4.1. Aspectos Físicos, Biológicos y Ambientales**

En el Centro de Producción Sostenible de Kallutaca se tiene una precipitación promedio de 427.32 mm/año con mayor precipitación entre los meses de noviembre a febrero, existiendo una prolongada época seca entre los meses de Mayo a Noviembre, con lluvias esporádicas entre Agosto y Octubre.

La precipitación durante el ciclo de cultivo es de 328.9 mm, distribuidos irregularmente en los primeros 4 meses de desarrollo del cultivo, existiendo en los dos últimos meses (abril – mayo) una precipitación de cero.

Las granizadas y nevadas son ocasionales, vientos fuertes entre los meses de julio, agosto y parte del mes de septiembre.

#### **4.2. Temperatura**

De acuerdo a el SENAMHI, la temperatura promedio de la zona en el Centro de Producción Sostenible de Kallutaca es de 9.4 °C. Las temperaturas bajas se presentan en gran parte durante los meses de marzo, abril y mayo.

#### **4.3. Heladas**

El área de influencia donde se encuentra ubicado el Centro Experimental de Kallutaca tiene 124 días promedio de helada.

#### **4.4. Vegetación**

La vegetación preponderante en la zona es de: cebadilla (*Bromus uniloides*), diente de león (*Taraxacum officinales*), Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), papa (*Solanum tuberosum*).



## **5. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **5.1. Materiales**

#### **5.1.1. Biológico**

81 qq de Semilla Certificada de Papa de la categoría Básica II

#### **5.1.2. Equipos**

- GPS
- Tractor Agrícola
- Arados de disco, vertedera y rastra
- Mochila Fumigadora
- Equipo de seguridad para fumigación
- Balanza Digital (300 kg. de capacidad)
- Carretilla
- Chuntillas
- Volqueta para traslado de tubérculos.

#### **5.1.3. Agroquímicos**

- Fertilizantes Químicos
- Plaguicidas
- Fungicidas

#### **5.1.4. Abono**

- Ovino

#### **5.1.5. Otros**

- Bolsas de Red
- Bolsas de Yute
- Hilo de Saquillo

### **5.1.6. Material de Gabinete**

- Computadora
- Material de escritorio
- Internet (modem)

## **5.2. Metodología**

En el presente trabajo se realizó la producción y comercialización de la semilla de papa en el Centro de Producción Sostenible Kallutaca.

El procedimiento de todas las actividades se detallan a continuación:

### **5.2.1. Coordinación para ejecución del trabajo a realizarse**

Para ejecución de trabajo se hizo contactos con los jefes de unidad del Gobierno Autónomo Departamental de La Paz, más específicamente con los personeros del SEDAG (encargados del Centro de Producción Sostenible Kallutaca)

Seguidamente se procedió con la presentación del trabajo con objetivos y metas del mismo a los personeros de la institución mediante la Consultora encargada Asociación Integral Villa San Antonio Qutapiq'ina – AIQ.

Se realizó la caracterización de los métodos de producción en la zona de estudio, del Centro de Producción Sostenible Kallutaca en coordinación con sus personeros responsables a fin de realizar las siguientes actividades:

- Seguimiento del cultivo.
- Seguimiento de las labores culturales.
- Seguimiento de la cosecha.
- Seguimiento de labores post cosecha.
- Proceso de Certificación de semilla.
- Seguimiento de la comercialización

### 5.2.2. Elección de parcelas para la producción de semilla de papa.

Se realizó el alzamiento topográfico y delimitación de parcelas para realizar las dos campañas de producción de semilla de papa, donde se utilizaron conocimientos de topografía mediante el uso del instrumento GPS, se utilizaron parámetros cualitativos y cuantitativos para la elección de las parcelas de producción:

- a) **Historial del área antes implementar el cultivo.**- Se evidencio el historial de área mediante datos proporcionados por la unidad de la gobernación como ser: cultivo anterior producido o bien área en barbecho, esto para saber el estado de la estructura, textura y nutrición del suelo requeridas por la planta a producirse.
- b) **Delimitación de Áreas.**- Luego de tener conocimiento del historial del área para el cultivo, se realizó la delimitación del área, de la cual se eligió un área de 3 hectáreas respectivamente.

### 5.2.3. Arado con Maquinaria

a) **Labranza primaria.** La selección de la maquinaria que fue utilizada está en función del cultivo anterior, de las condiciones del terreno, del tipo de malezas predominantes y de la profundidad del sistema radicular.

En la Labranza primaria del terreno se utilizó maquinaria agrícola (tractor) con arado de discos respectivamente, siendo una labor pesada que consume mucha potencia de tracción.

Se realizó la acción de labrado y volteo de la superficie del terreno a una profundidad de 40 cm, para así tener una buena oxigenación del suelo y permitir la entrada de otros agentes introducidos por la acción humana o natural, como así también la eliminación del patógenos perjudiciales al cultivo a implantar por efecto directo de la radiación solar al suelo

b) **Labranza Secundaria.** Abarcó todas las operaciones necesarias en el suelo después de la labranza primaria, antes de la siembra para preparar la cama para las

semillas, realizándose el desterronamiento de la superficie, trabajándolo hasta una profundidad mayor de 20 centímetros. Este trabajo del rastreado del terreno se realizó dos veces en el campo, en forma cruzada y bien mullido, con arado de rastra, por último se procedió al nivelado de la superficie del suelo respectivamente para implementación del cultivo.

#### **5.2.4. Siembra**

##### **a) Adquisición de Semilla.**

La semilla con la cual se realizó el trabajo es de la variedad huaycha que se ha convertido en La Paz una variedad bastante comercial y requerida en el mercado con una amplia demanda.

La semilla adquirida fue traída de Cochabamba desde los valles de ese departamento de acuerdo a la experiencia se observó que la semilla traída del valle hacia el altiplano produce mejor y con mayor vigorosidad esta semilla fue adquirida de Semillería UPS - SEPA y se adquirió semilla certificada categoría básica II para poder producir semilla Básica III.

##### **b) Desinfección de semillas**

Se realizó el proceso de desinfección de semillas con dos finalidades:

- La primera tiene por objeto eliminar los agentes patógenos que puedan atacar a la semilla además de poder proteger y dar vigor a los brotes hasta la emergencia de la planta y evitar perjuicio a su crecimiento.
- La segunda tiene por objeto activar los brotes para que puedan despertar de manera uniforme y tener una emergencia pareja para poder luego poder aplicar tratamientos de manera preventiva de manera eficaz y a tiempo ya que una emergencia uniforme nos facilita de gran manera aplicar tratamientos en el debido momento.

El producto o el insumo que se utilizó en la desinfección de la semilla de papa es CURA PAPA, donde la mezcla es ACTARA más MAXIM, la dosis de aplicación es 100 ml de máxim y 20 gr de áctara en 10 litros de agua, que alcanza para siete quintales de semilla de papa.

Se desinfecto las semillas de papa 24 horas antes de la siembra, se aplicó con la finalidad de ayudar al tubérculo en el poder germinativo y prevenir enfermedades, la desinfección se procedió encima de una lona de 4 x4 o más, al inicio se vació la semilla encima de la lona donde se aplicó mediante micro gotas con la ayuda de una mochila fumigadora, se roció hasta lograr un color rosado rojizo uniformemente toda la parte superficial del tubérculo y posterior a eso se secó en lonas, después se procedió al sembrado.

### **c) Surcado para Siembra de Papa con Maquinaria**

Para la siembra se utilizó maquinaria agrícola con arado de vertedera de 4 hileras.

La siembra del cultivo de la papa se realizó a principios del mes de noviembre, que consiste en abrir los surcos a una profundidad de 0,25 – 0,30 m; para el buen desarrollo del cultivo de papa, se procedió al surcado, con una distancia de hilera a hilera de 0.9 a 1.0 m y entre las plantas 0.3 a 0.35 m. y el posterior tapado de la semillas sembradas.

### **d) Siembra de papa manual**

**En fecha 11 de Noviembre**, se procedió a realizar la siembra de la papa, se realizó con la incorporación de semilla certificada, desinfectada con cura papa, la semilla a sembrar fue de la variedad Huaycha, categoría básica II, tamaño III, la siembra se hizo en forma manual con la ayuda tres jornaleros por hectárea.

Se depositó los tubérculos más el abono ovino en la parte inferior del surco, con ayuda de los trabajadores, en el surcado se utilizó maquinaria agrícola, con arado de vertedera de cuatro hileras a una profundidad de 0,25 – 0,30 cm; para optimizar los trabajos se utilizó los tres jornaleros mencionados por tractor. Se procedió de forma

manual y uniforme en la distribución de la semilla de 0,30 a 0,35 m de distancia entre plantas. La cantidad de semilla sembrada fue de 27 bolsas/ha de tamaño III, cada una de las bolsas tenía un peso de 50kg.

En el cuadro 10 se presenta la descripción de las actividades y procedimientos de la siembra, y por último en el cuadro 11 se manifiesta la descripción de los productos aplicados en el cultivo (ingrediente activo).

**Cuadro 10. Descripción actividades en la siembra**

Fecha	Actividad	Procedimiento	Materiales e insumos	Número de participantes
Nov. 11/2013	- Siembra mecanizada y manual de papa en un área de 3 ha de suelo cultivable.	- Tratamiento de semillas con Cura Papa mediante fumigación - Fertilización con abono de estiércol de ovino - Apertura de Surcos. - Siembra manual a 0,30 m de distancia de planta a planta. - Cierre de surcos con tractor a una distancia de surco a surco 0,90 m.	- Cura papa - abono estiércol de ovino - Semilla certificada variedad Huaycha, tamaño III. - Mochila fumigadora manual. - tractor agrícola con arado de vertedera.	- 3 jornaleros 1 técnico supervisor 1 operador de tractor

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 11. Descripción del Ingrediente Activo de los Productos Aplicados al Cultivo**

Nombre Comercial	Ingrediente Activo	Función	observaciones
Cura papa: Suma de Actara + Maxim XL Actara como bioactivador y potenciador. Maxim XL para sanidad del tubérculo.	Ingrediente activo del Actara: Thiamethoxam Ingrediente activo del Maxim XL: Dos principios activos: Fludioxonil y Metalaxil-M	Control de hongos de suelo (Furarium), penetra al tubérculo y ayuda al poder germinativo de la semilla excelente control de insectos (gorgojo de los andes, Epitrix trip y pulgones), desde la	Aplicación antes de la siembra

			siembra hasta el aporque. Bioactivador y potenciador de las raíces.	
Abono de estiércol ovino	Nitrógeno, fósforo, potasio y oligoelementos		Nutrición al suelo para que la planta asimile a través de las raíces	Aplicación en el surco aperturado antes de la siembra
Folio Gold	Metalaxyl, Clorothanol		Es un fungicida sistémico y de contacto, de amplio espectro, que posee acción preventiva y curativa, evitando la generación de resistencia.	Aplicación al área foliar de la planta, antes y después de la floración.
Engeo	Lambda, Thiametoxam		Es un insecticida de amplio espectro de acción, especialmente indicado para el control de larvas y adultos de plagas potenciales	Aplicación al área foliar de la planta, aplicar antes y después de la floración.
Nitrofoska Arranque Fase de emergencia	N(30%)P(10%)K(10%) Mg( 0.2%)		Fertilizante cristalino soluble en agua	Aplicación al área foliar de la planta
Nitrofoska 20-20-20 Fase de prefloración	N(20%)P(20%)K(20%)		Fertilizante cristalino soluble en agua	Aplicación al área foliar de la planta
Nitrofoska Maduración Fase de maduración	N(8%)P(22%)K(24%) Mg (4%)		Fertilizante cristalino soluble en agua	Aplicación al área foliar de la planta
Fetrilon Combi	Boro, Cobre, Hierro, Magnesio, Molibdeno, Zinc		Fertilizante que aporta micronutrientes a la planta, soluble en agua	Aplicación al área foliar de la planta en todas las fumigaciones
Agral Adherente	Condensado líquido nonifenoetileno		Dispersante no iónico, surfactante para mejorar propiedades humectantes y esparcidoras	Adherente para evitar el lavado de agroquímicos aplicados en la planta

**Fuente:** Elaboración propia

### 5.2.5. Provisión y Abonado materia orgánica ovina

En el abonado del cultivo de papa se utilizó abono orgánico descompuesto en estado humus de procedencia de ganado ovino en una dosis de aplicación de 40 Tn/Ha

La incorporación de materia orgánica se realizó en surcos, que se aplicara en la parte inferior del surco después de haber realizado la siembra manual de los tubérculos en una cantidad de 3 kg por metro lineal, para este efecto se utilizó abono

de estiércol de ovino mineralizada, el procedimiento es en forma manual con 1 jornalero.

### **5.2.5. Aporque de papa con Maquinaria**

En esta labor agronómica se utilizó maquinaria agrícola (tractores) con arado vertedera.

Esta acción primordial se efectúa con el objetivo de mejorar el drenaje, de dar mayor anclaje de las plantas, a su vez cumple el control cultural de las malezas. La humedad que contenga el suelo debe ser la adecuada a su capacidad de campo (CC) para la realización del trabajo de aporque.

**En fecha 30 de diciembre**, se realizó el aporque del cultivo de papa con el objetivo de dar aireación a la planta para su mejor desarrollo foliar y radicular mediante la apertura de micro poros y macro poros que forman parte de la estructura del sustrato. La actividad se realizó con el uso de maquinaria agrícola. El área de aporque fue de 3 ha.

### **5.2.6. Provisión y Aplicación de Abono Foliar de Arranque para Papa y control fitosanitario.**

#### **Primera fumigación del cultivo.**

Simultáneamente al aporque del cultivo se realizó la fumigación del cultivo de papa con el objetivo de la prevención de ataque de la plaga gorgojo de los Andes, como también se aplicaron fertilizantes químicos para el desarrollo del área foliar y reforzar los nutrientes que la planta requiere. La dosificación y productos aplicados se detallan en la siguiente tabla.

**Tabla 1. Manejo fitosanitario del cultivo y aplicación de nutrientes. Primera fumigación antes del aporque**

Producto	Dosis (para 200Lts)
ENGEO (insecticida)	150 ml



NITROFOSKA ARRANQUE (fertilizante)	2000 gr
FETRILON COMBI (fertilizante)	100 gr
AGRAL (adherente)	300 ml

**Fuente:** Elaboración propia

- Cabe mencionar que 200 litros de mezcla abarca aproximadamente 1 ha.
- La actividad se realizó con mochilas fumigadoras semi manual a motor
- Área total de fumigación 3 ha
- El adherente Agral se utilizó para evitar el lavado de la fumigación con las lluvias, Fetrilón combi es un fertilizante que aporta micronutrientes a la planta.

La provisión y aplicación de abono foliar de arranque en cultivo de papa, después de la emergencia del brote de 4 hojas para adelante, hasta antes de la floración, la aplicación se realizó utilizando mochilas fumigadoras semi manual a motor.

El abono foliar utilizado fue Nitrofoska de arranque de procedencia AGRIPAC Boliviana, en una dosis de aplicación de 2 Kg/ha (según indica en la tabla 1).

La aplicación de abonos foliares de arranque tiene la finalidad de aportar para el desarrollo de plantas fuertes y sanas, para ello el uso del abono foliar debe ser en una de dosis de 2 kg/ha, cuando las plantas tengan altura de 0,10 a 0,20 m y esté de acuerdo a las recomendaciones técnicas para un óptimo uso de este producto.

### **5.2.7. Provisión y Aplicación de Abono Foliar 20-20-20 para papa y control fitosanitario.**

#### **Segunda fumigación del cultivo.**

**En fecha 11 de febrero**, se realizó la segunda fumigación del cultivo de papa con el objetivo de control de la enfermedad tizón tardío (*Phytophthora infestans*), como también se aplicaron fertilizantes químicos para el desarrollo del área foliar y reforzar los nutrientes requeridos por la planta. El compuesto y la dosificación utilizados se detallan en la siguiente tabla.

**Tabla 2. Control fitosanitario y aplicación de nutrientes (Segunda fumigación)**

Producto	Dosis (para 200Lts)
FOLIO GOLD (fungicida)	1000 ml
NITROFOSKA PS 20-20-20	2000gr
FETRILON COMBI (fertilizante)	100 gr
AGRAL (adherente)	300 ml

Fuente: Elaboración propia

- Cabe mencionar que 200 litros de mezcla abarca aproximadamente 1 ha
- La actividad se realizó con mochilas fumigadoras semi manual a motor
- Área total de fumigación 3 Ha
- El adherente Agral se utilizó para evitar el lavado de la fumigación con las lluvias, Fetrilón combi es un fertilizante que aporta micronutrientes a la planta

El abono foliar utilizado fue Nitrofoska 20-20-20 de procedencia AGRIPAC Boliviana en una dosis de aplicación de 2 Kg/ha (según indica en la tabla 2).

La aplicación de abonos foliares tiene la finalidad importante, de aportar para el desarrollo de plantas fuertes y sanas. Por lo tanto el uso del abono foliar sea en la dosis de 2 kg/ha. Se aplicara a 0,30 m de altura en los cultivos papa en estado de prefloración y está de acuerdo a las recomendaciones técnicas para un óptimo uso de este producto.

#### **5.2.8. Provisión y aplicación de abono foliar de Maduración para papa y control fitosanitario.**

##### **Tercera fumigación.**

**En fecha 1 de marzo**, se realizó la tercera fumigación del cultivo de papa con el objetivo de control de la enfermedad tizón tardío (*Phytophora infestans*) y la plaga gorgojo de los Andes, como también se aplicaron fertilizantes químicos reforzando los nutrientes requeridos por la planta en la etapa final de floración e inicio de

fructificación. El compuesto y la dosificación utilizados se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla 3. Control fitosanitario y aplicación de nutrientes (Tercera aplicación)**

Producto	Dosis (para 200Lts)
FOLIO GOLD (fungicida)	1000 ml
ENGEO (insecticida)	150 ml
NITROFOSKA MADURACION (fertilizante)	2000 gr
FETRILON COMBI (fertilizante)	100 gr

Fuente: Elaboración propia

- Cabe mencionar que 200 litros de mezcla abarca aproximadamente 1 ha
- La actividad se realizó con mochilas fumigadoras semi manual a motor
- Área total de fumigación 3 Ha, Fetrilón combi es un fertilizante que aporta micronutrientes a la planta.

El abono foliar utilizado fue nitrofoska de maduración de procedencia AGRIPAC Boliviana en una dosis de aplicación de 2 Kg/ha (Dosis que indica en la tabla 3).

La aplicación de abonos foliares de maduración tiene la finalidad importante, de aportar para el desarrollo de plantas fuertes y sanas. Por lo tanto el uso del abono foliar sea en la dosis de 2 kg/ha. Se aplicara a 30 cm de altura en el cultivos del papa en la etapa final de la floración e inicio de fructificación y está de acuerdo a las recomendaciones técnicas para un óptimo uso de este producto.

### **5.2.9. Provisión y aplicación para control de plagas para cultivo de papa**

El único insumo insecticida utilizado fue Engeo de etiqueta amarilla proveniente de la empresa de agroquímicos AGRIPAC Boliviana, que se aplicó oportunamente con objeto de reducir las poblaciones de plagas. Para tal efecto se empleó las mochilas fumigadoras semi manual a motor para su aplicación.

Se hizo la aplicación en dos etapas: la primera etapa cuando la planta esté en una altura de 0,10 a 0,15 m con una dosis de aplicación de 150 ml por hectárea mezclada en 200 litros de agua y la segunda fase se aplicó cuando la planta llegó a la etapa de maduración.

La aplicación de los insecticidas es positiva en el control de las diversas plagas en el campo es únicamente complementario al resto de prácticas mencionadas. Tiene la finalidad importante de reducir las diferentes poblaciones de las plagas y está de acuerdo a las recomendaciones técnicas para un óptimo uso de este producto.

#### **5.2.10. Provisión y aplicación para el control de enfermedades para el cultivo de papa.**

Provisión y aplicación del producto para el control de enfermedades en cultivo de papa antes de la floración y después de la floración.

El producto químico fungicida viene en forma líquida soluble en agua de excelente comportamiento agronómico de calidad TOP, con gran flexibilidad y oportunidad de uso. El fungicida utilizado fue Folio Gold proveniente de la empresa de agroquímicos AGRIPAC Boliviana.

El manejo adecuado de los productos fitosanitarios es importante en el cultivo de la papa debido a que tiende a mantener la producción libre de plagas que producen daño económico. Su uso indebido puede generar efectos no deseados al medio ambiente y poner en riesgo la salud de las personas que trabajan en el predio y consumidores. La aplicación de los productos fitosanitarios opera bajo un marco legal.

Se debe contar con recomendación escrita para el uso de productos fitosanitarios en el predio. Se recomienda también consultar los programas fitosanitarios sólo como información de referencia para la temporada y analizando el caso.

Para el uso del Folio Gold, la dosis será de acuerdo a las recomendaciones técnicas para un óptimo uso de este producto, la dosis fue de 1000 ml/ha mezclada en 200

litros de agua. La aplicación fue mediante el uso de mochilas fumigadoras semi manual a motor.

#### **5.2.11. Cosecha de papa**

**En fecha 10 de abril**, se procedió a realizar la cosecha de papa, para tal efecto se emplearon los jornaleros y maquinaria agrícola con arado de vertedera para abrir los surcos. Los materiales empleados son yutes de plástico de capacidad 46 kg y los materiales e equipos que sean necesarios.

Cuando el follaje de la papa empieza a amarillarse, es recomendable cortar los tallos para una cosecha uniforme y obtener tubérculos maduros, 15 - 21 días después podrá comenzar la cosecha pero se dejó que se dejó follaje que se seque naturalmente para luego así realizar la cosecha. Los tubérculos no deben pelarse al frotarlos con la mano, si así sucede debe esperarse unos días más.

El procedimiento de la cosecha fue manual y mecanizado, donde se utilizó la combinación de ambos, mediante la remoción del suelo para la cosecha manual, que es facilitada por medios mecánicos.

#### **5.2.12. Transporte de papa al almacén y cargado**

Para tal cometido se utilizó transporte para el traslado al almacén y se trabajó en el cargado y descargado.

Se efectuó el transporte del producto al almacén con ayuda en cargado y descargado, de los trabajadores. La actividad se realizó desde el campo de la cosecha hasta el almacén ubicado a 10 min de área de trabajo.

#### **5.2.13. Seleccionado y embolsado de semillas de papa**

Los insumos utilizados: bolsas rojas en forma de red, balanza, donde los jornaleros procedieron a la selección, embolsado y sellado de las semillas de papa.

La selección de los tubérculos se clasificó en tamaños I; II; III y IV con la ayuda de trabajadores que tenían conocimiento en la selección, pesado y embolsado de la semilla de papa según los requerimientos de “INIAF”.

## **6. RESULTADOS**

El presente trabajo muestra el análisis económico de la producción y comercialización de la semilla de papa (*Solanum tuberosum*) en el Centro de Producción Sostenible Kallutaca.

### **6.1. Realización del Seguimiento de Certificación de Semilla de Papa**

Para la producción de semillas certificadas se debe realizar el control de calidad a través de las inspecciones en campo y análisis de laboratorio, bajo normas específicas establecidas para su especie o grupo.

Para realizar el Seguimiento de Certificación de la Semilla de Papa se tomaron en cuenta los procesos: Categoría de Semillas, Normativas Específicas para la Certificación de la semilla, Inscripción de Campos Semilleros, Categorías y Generaciones de Semilla Certificada, Inspecciones y Rangos de Tolerancia, Inspección en Almacén, Tamaño de la Semilla y Etiquetas de Certificación, de los cuales se analizan a continuación.

#### **6.1.1. Categorías de semilla**

Se tienen las siguientes categorías de semilla:

- Básica
- Registrada
- Certificada
- Fiscalizada

### **6.1.2. Normativas Específicas para la Certificación**

Antes de poder realizar el Proceso de Certificación se tomaron en cuenta las Normativa Específica para Certificación de Semilla de Papa, las cuales son: Zonas de Producción, Identificación del Campo Semillero, Sanidad de los Suelos, Condiciones de la Semillera.

**a) Zonas de Producción.-** Para la producción de semillas de papa, se procedió a la elección de una zona de producción, que ofreció mejor condición de aislamiento y no tenga factores que pongan en riesgo la calidad de la semilla.

**b) Identificación del Campo Semillero.-** El área seleccionada e identificada fue sujeta a certificación, precautelando la sanidad de los campos semilleros y cumpliendo con las normas de certificación establecidas.

**c) Sanidad de los Suelos.-** Para evitar rechazos de los campos destinados a la producción de semilla debido a la presencia de plagas y/o enfermedades no permisibles, se tomaron los recaudos necesarios pues en nuestro caso los campos para producción de semilla estaban en estado de barbecho.

**d) Condiciones de la Semillera.-** Como semillera estuvimos sujetos a las normas generales de certificación de semillas.

### **6.1.3. Inscripción de los campos semilleros**

Se realizó una pre inscripción en la Oficina Regional de Semillas en este caso la entidad encargada fue el Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (INIAF), donde se dio a conocer el área a producir para la campaña correspondiente mediante una carta de solicitud de inscripción de campos semilleros, que servirá para su ratificación posterior. Todo de acuerdo a una fecha límite establecida por INIAF de acuerdo a los periodos agrícolas de siembra regionales.

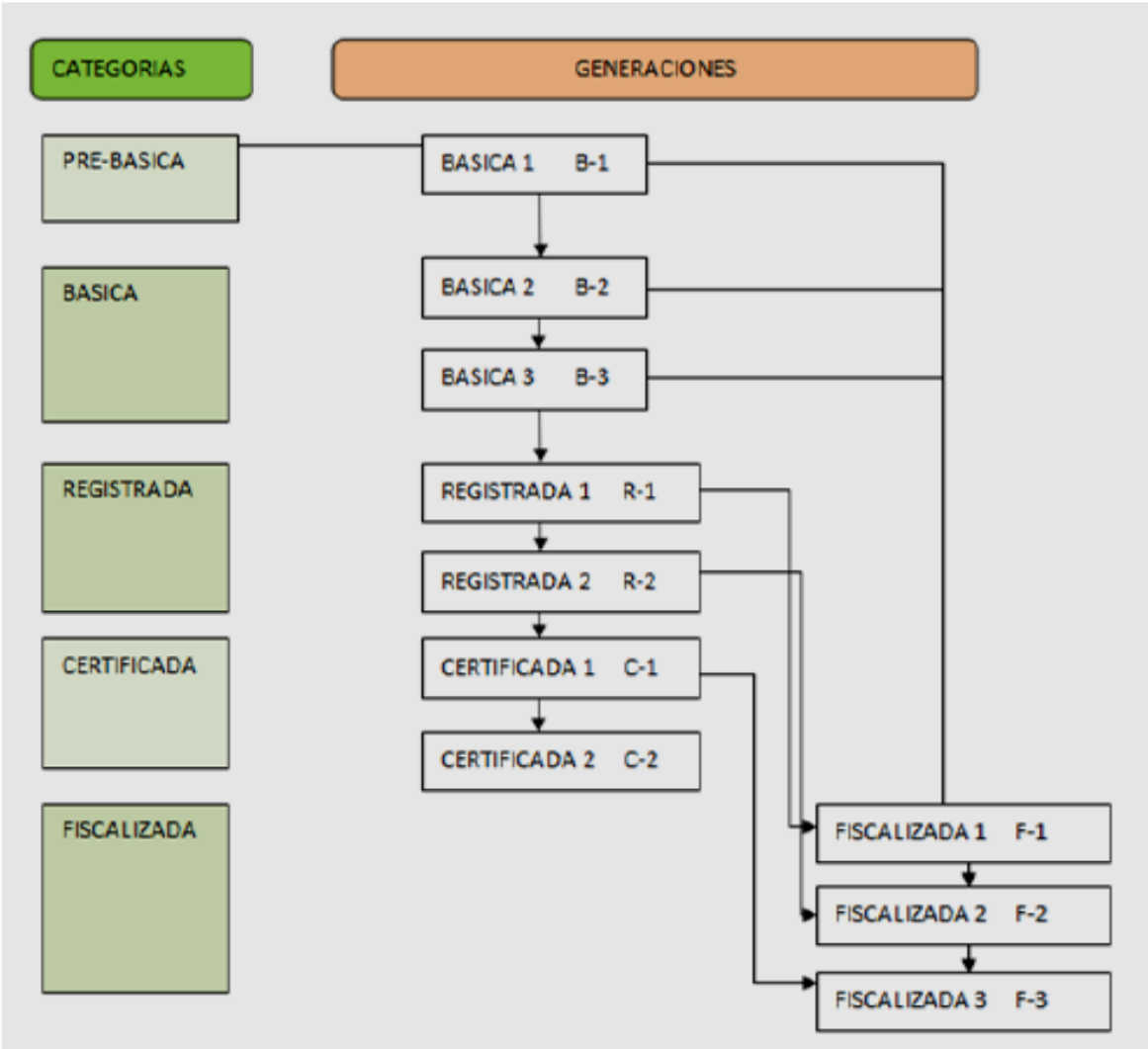
Concluida la siembra y con anticipación como máximo de 30 días a las inspecciones de campo, se procedió a la inscripción definitiva de los campos semilleros mediante el llenado de formularios otorgado por la entidad (INIAF), previa presentación de

etiquetas de la semilla certificada a sembrarse; esto se realizó para el cálculo del área a certificarse, al momento que se efectuaron las inspecciones correspondientes. Posteriormente INIAF otorgo a la semillera un certificado de registro con vigencia de dos años habilitándonos como productor de semilla certificada.

### 6.1.4. Categorías y Generaciones de Semillas Certificadas

En el cuadro 12 se muestran las categorías y generaciones de semilla de papa según INIAF (1999).

**Cuadro 12. Categorías y Generaciones de Semillas Certificadas**



Fuente: INIAF (1999)



## 6.1.5. Inspecciones y Rangos de Tolerancia

### a) Inspección de campo

Se realizó la inspección de campo, con los técnicos del INIAF a los 60 y a los 100 días después de la siembra previa solicitud a la entidad.

Para la inspección se efectuó la división del área sembrada de la parcela para su evaluación, en nuestro caso hicimos la división de una hectárea en cuatro partes iguales, teniendo así cuatro parcelas de inspección y en cada parcela se tomaron muestras al azar para su correspondiente evaluación.

Para la toma de muestras al azar se extrajeron plantas de cada parcela, procediendo a la observación, de que la planta esté libre de enfermedades dentro del rango de tolerancias permitidas en la Normativa de Certificación.

Según INIAF (2012), en el siguiente cuadro 13 podemos observar el rango de tolerancia máxima permitida en el proceso de certificación.

**Cuadro 13. Rango de Tolerancia Máxima**

PROBLEMA	Básica	Registrada	Certificada	Fiscalizada
Plantas anormales %	3	5	15	15
Nacobbus aberrans	0	0	0	>0
Globodera pallida o rostochiensis	0	0	0	>0
Tolerancia	60	70	80	80

Fuente: INIAF 2012

## **Plagas y enfermedades no permisibles**

- Marchitez bacteriana (*Pseudomonas solanacearum*).
- Verruga (*Synchytrium endobioticum*).
- Carbon (*Thecaphora solani*).
- Nematodos del quiste (*Globodera*: *pallida* y *rostochiensis*).
- Nematodos del nódulo (*Meloidodogyne* spp)

Otros aspectos que se toman en la inspección de campo son los siguientes:

- ✓ Verificar el Origen de la semilla.
- ✓ Reconocer la presencia de malezas en el campo.
- ✓ Verificar la presencia de otras variedades.
- ✓ Verificar el aislamiento adecuado del campo semillero.
- ✓ Y estado fitosanitario de las mismas.

Terminada la inspección se realizó la toma de decisión de aprobación, mediante la calificación presentada en un formulario donde muestran los rangos de tolerancia en porcentajes.

El descenso de categoría depende de la categoría sembrada, en nuestro caso sembramos semillas de la categoría Básica II.

Cuando se tiene descensos de categoría la semilla pasa a Fiscalizada 1, siendo esta la última categorización la cual no se puede volver a sembrar para producción de semilla certificada, este descenso se da debido a la presencia de enfermedades o plagas ya mencionadas, situación que no produjo en el presente trabajo de campo.

## b) Inspección en Almacén

Luego de terminar la selección de la semilla por tamaño y calidad se procedió a la inspección de almacén, donde se preparan lotes para toma de muestras, las bolsas producidas (50 kg cada bolsa) fueron separados en 50 unidades por lote, donde los técnicos de INIAF tomaron una bolsa de cada diez lotes, haciendo la toma de 5 muestras por lote, de cada bolsa se tomaron 100 tubérculos procediendo a la verificación de presencia de plagas, enfermedades y sus rangos de tolerancia,

INIAF (2012) indica el rango de tolerancias de semilla de papa en almacén que se muestra en el siguiente cuadro.

**Cuadro 14. Rango de Tolerancia De Semilla de Papa En Almacén**

FACTORES	INDICE DE IMPORTANCIA	% DE TUB. EN LA MUESTRA	PUNTAJE TOTAL
<b>Pudrición blanda</b>	10		
<b>Pudrición seca</b>	8		
<b>Rhizoctoniasis</b>	4		
<b>Roña (<u>Spongospora subterránea</u>)</b>	4		
<b>Tub. Afectadas por insectos</b>	2		
<b>Mezcla varietal</b>	1		
<b>TOTAL PUNTAJE</b>	XX	XX	XX

Fuente: INIAF 2012

## Plagas y enfermedades no permisibles

- Marchitez Bacteriana (Ralstonia solanacearum, antes Pseudomonas solanacaerum)
- Verruga (Sinchytrium endobioticum)
- Carbón (Thecaphora solani)
- Nematodo del quiste (Globodera: pallida y rostochiensis)
- Nematodo del nódulo (Meloydogyne incognita)

## Puntaje máximo permitido

En este cuadro se presentan los puntajes máximos permitidos indicados por INIAF (2012).

**Cuadro 15. Porcentaje Máximo Permitido**

CATEGORIA	TOLERANCIA
<b>Básica</b>	60
<b>Registrada</b>	70
<b>Certificada</b>	80
<b>Fiscalizada</b>	80

Fuente: INIAF 2012

Luego de la inspección se realizó la calificación y toma de decisión sobre la aprobación de todos los lotes de semilla, todo se realizó en un formulario donde presentan los rangos de tolerancia y aprobación, en caso de reprobación se tomarían la decisión de descenso de categoría o rechazo de lotes.

También se puede solicitar una nueva inspección realizando una re-selección de los lotes observados para su aprobación o rechazo definitivo, situación que no produjo en el presente trabajo de campo.

### 6.1.6. Tamaño de la semilla

Para el proceso de selección INIAF establece los tamaños y calibres permitidos para los tubérculos, que se presentan en el siguiente cuadro.

**Cuadro 16. Tamaños y Calibres Permitidos**

TAMAÑO	CALIBRE
Tamaño I	> 55 mm.
Tamaño II	45 – 55 mm.
Tamaño III	30 – 45 mm.
Tamaño IV	20 – 30 mm.

Fuente: INIAF 2012

### 6.1.7. Etiquetas de certificación

Terminado el proceso de certificación con la aprobación correspondiente finalmente la entidad INIAF realizó el etiquetado de las bolsas con semilla de papa, con las siguientes especificaciones como se muestra en la figura 3.



**Figura 3. Etiqueta de Certificación**

## 6.2. Identificación de los Canales de Comercialización de Producción de Semilla de Papa

En la identificación de los Canales de Comercialización de Producción de Semilla de Papa se realizó las siguientes evaluaciones que se presentan a continuación.

### 6.2.1. Cadenas de Comercialización

Para realizar las cadenas de comercialización primeramente se tuvo la Producción de Papa Categoría Básica III en la Correspondiente Campaña como se determina en el cuadro 17 y en el cuadro 18 se especifica la cantidad de semilla de papa.

**Cuadro 17. Producción de papa básica 3**

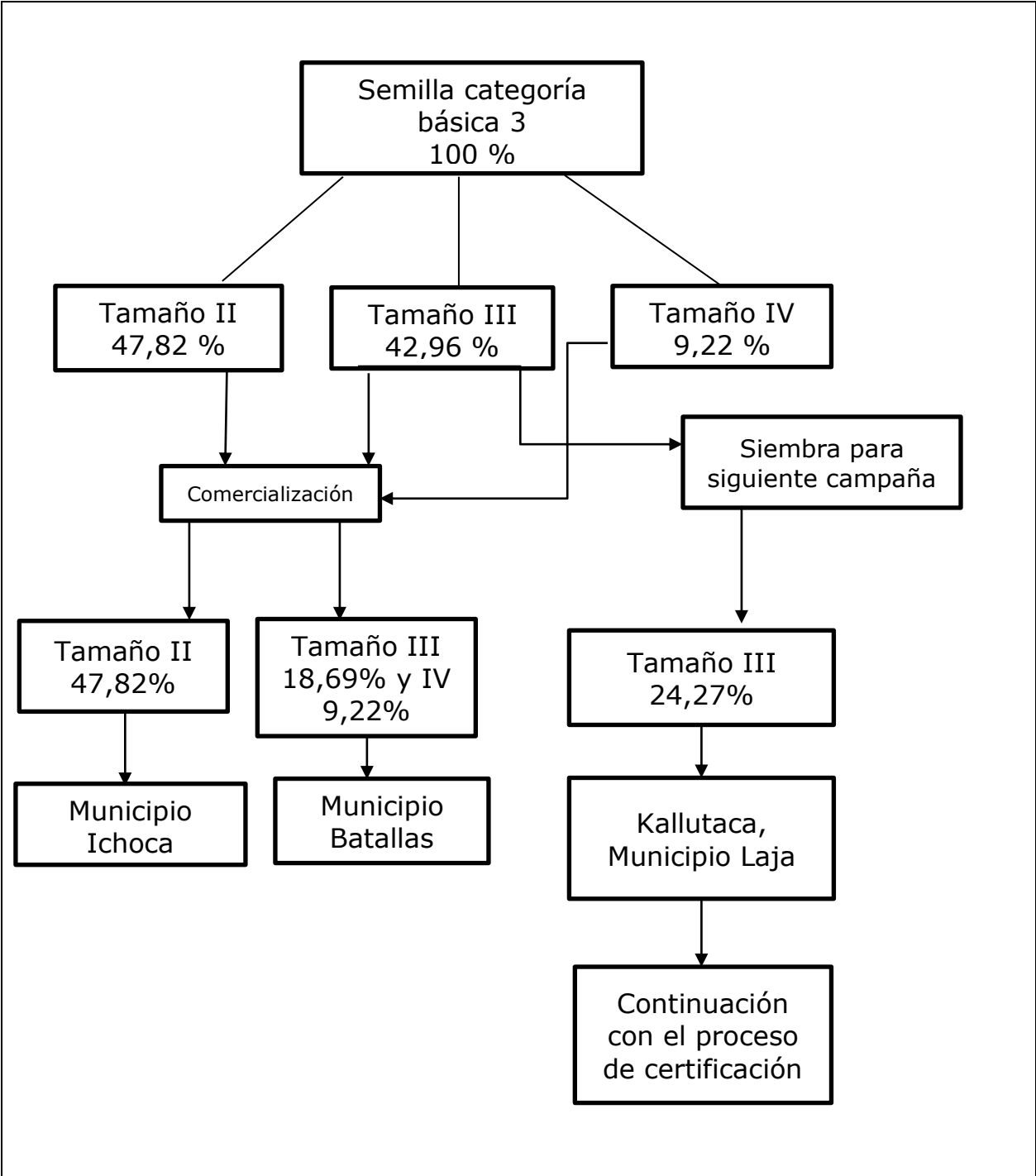
TIPO	CATEGORIA (TAMAÑO)	CANTIDAD (qq)	%
CONSUMO	PRIMERA	187	27,50
SEMILLA	SEGUNDA	197	28,97
SEMILLA	TERCERA	177	26,02
SEMILLA	CUARTA	38	5,58
DESCARTE	DESCARTE	81	11,91
TOTAL		680	100

**Cuadro 18. Cantidad de Semilla**

TIPO	CATEGORIA (TAMAÑO)	CANTIDAD (qq)	%
SEMILLA	SEGUNDA	197	47,82
SEMILLA	TERCERA	177	42,96
SEMILLA	CUARTA	38	9,22
TOTAL		412	100

En total se tuvo una producción de semilla de papa igual a 412 qq cada quintal con un peso de 50 Kg. A continuación mediante un diagrama de flujo se presenta la comercialización de la semilla certificada.

**Flujo de la Cadena de Comercialización de Semilla de Papa Categoría Básica 3**



### **6.2.2. Cadena de comercialización**

En este proceso de cadena de comercialización se obtuvo la producción de semilla de papa categoría Básica III, donde según selección se tuvieron los calibres y tamaños siguientes: tamaño I, tamaño II, tamaño III, tamaño IV y descarte. Los calibres que cuentan con certificación para destinar a la comercialización fueron: los del tamaño II, III y IV.

Las semillas aptas para la comercialización, se expresan en los siguientes porcentajes.

- Tamaño II 47,82 %
- Tamaño III 42,96 %
- Tamaño IV 9,22 %.

La comercialización se concretó con dos municipios, previa solicitud: El Municipio de Ichoca y el Municipio de Batallas, mediante la empresa semillera SEDAG, Unidad dependiente del Gobierno Autónomo Departamental de La Paz.

La venta al Municipio de Ichoca fue el tamaño II (47,82%) del total de la semilla producida, la compra fue directa del almacén ubicado en la comunidad Kallutaca Municipio de Laja que pertenece al Centro de Producción Sostenible Kallutaca.

Para el proceso de venta de la semilla se hizo una previa solicitud escrita de parte del Municipio de Ichoca a la Semillera SEDAG, donde se quedó fecha establecida, para la compra, presentándose con transporte propio, realizando la revisión correspondiente sobre calidad y precio de la semilla a la venta, verificando además la autenticidad de la etiqueta de certificación (Básica III), y posterior conformidad, para luego proceder al cargado de bolsas de semilla y transporte a su Municipio.

Por otra parte la venta al Municipio de Batallas fue del tamaño III (18,69%) y tamaño IV (9,22%) del total de semilla certificada producida, el procedimiento fue similar al Municipio de Ichoca, donde la venta fue directa del vendedor (Semillera SEDAG) al comprador (Municipio Batallas), de igual forma se quedó una fecha establecida mediante coordinación con personeros del municipio y la semillera, donde el



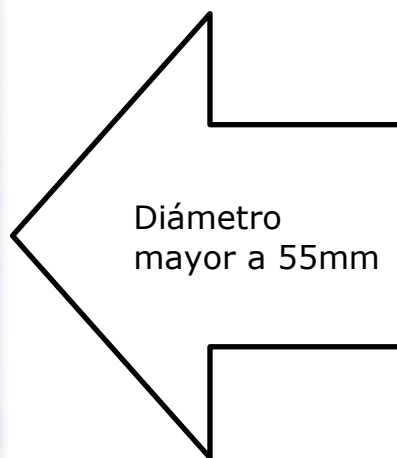
comprador verifico la calidad y peso de las bolsas con semilla y la autenticidad de las etiquetas de certificación y su categoría (Básica III). El recojo de las semillas del almacén del Centro de Producción Sostenible Kallutaca por parte de personeros del Municipio donde también se apersonaron con transporte propio, luego el cargado de bolsas de semilla y posterior transporte a su Municipio.

Finalmente el restante de la producción de semilla tamaño III (24,27%) se destinó para la siembra de la siguiente campaña en el mismo Centro de Producción Sostenible Kallutaca, para seguir con la producción y el proceso de certificación obtenido las siguientes generaciones de categorización semillas: Registrada y Certificada.

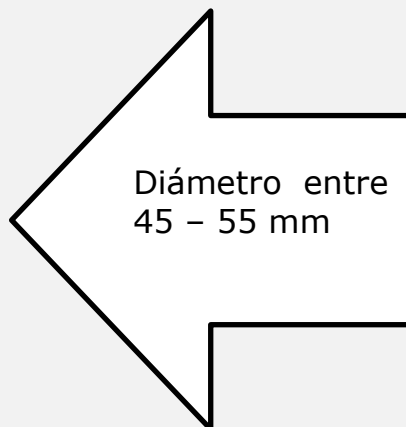
En el siguiente grafico se presentan los calibres y tamaños según normativa INIAF (2012).

#### **Grafico 4. Calibres y Tamaños**

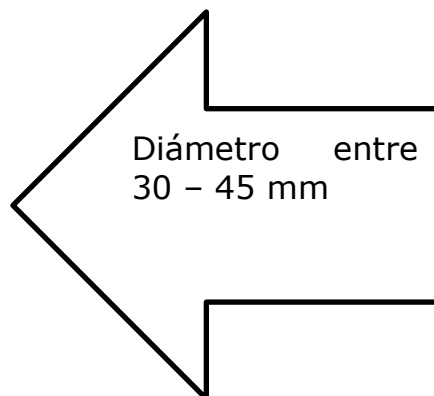
##### **Tamaño I**



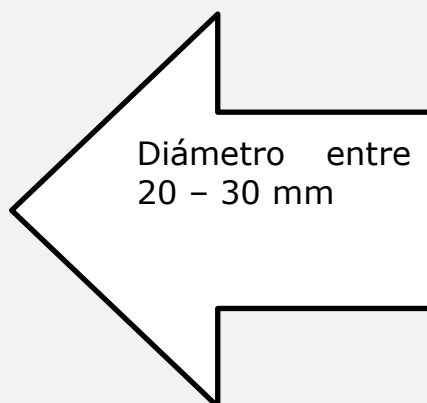
### Tamaño II



### Tamaño III



### Tamaño IV



### 6.3. Análisis Económico

Se hizo el análisis económico, donde se evaluó los ingresos y egresos, el parámetro utilizado fue la relación Beneficio/Costo, el cálculo se realizó en bolivianos.

Para la realización del análisis, no se contempló el costo por infraestructura, ya que se contaba con todas las instalaciones necesarias.

#### 6.3.1. Determinar los costos de producción de semilla de papa

##### a) Costos de Certificación

Se determinaron los costos de certificación de papa en 3 hectáreas (Básica III), como se presenta en el cuadro 19.

**Cuadro 19. Costos de Certificación**

	COSTO POR HECTÁREA (BS)	ÁREA PRODUCIDA (HA)	SUB TOTAL	TOTAL CERTIFICACIÓN
<b>Inscripción e inspección</b>	360	3	1080	
	Costo cada etiqueta (Bs)	Semilla producida (qq)	Sub total	
<b>Etiquetas</b>	0,50	412	206	1286

**Fuente:** Elaboración Propia

En el cuadro 20 se presenta la producción de papa en la campaña correspondiente, donde se tiene entre los tamaños II, III y IV con un total de 412 qq de semilla certificada.

**Cuadro 20. Producción de semilla de papa certificada**

TIPO	CATEGORIA (TAMAÑO)	CANTIDAD (qq)
<b>SEMILLA</b>	SEGUNDA	197
<b>SEMILLA</b>	TERCERA	177
<b>SEMILLA</b>	CUARTA	38
<b>TOTAL</b>		412

### 6.3.2. Determinar los costos de la comercialización de semilla de papa.

#### a) Costos de comercialización

El rendimiento obtenido en la campaña fue de 680 quintales en 3 hectáreas, expresado en toneladas fue 32,9 en 3 hectáreas, teniendo por hectárea 10,9 toneladas, con una generación de semilla Básica III variedad Huaycha distribuidas de la siguiente manera presentada en el siguiente cuadro.

**Cuadro 21. Rendimiento**

TIPO	CATEGORIA (TAMAÑO)	CANTIDAD (qq)	%
CONSUMO	PRIMERA	187	27,50
SEMILLA	SEGUNDA	197	28,97
SEMILLA	TERCERA	177	26,02
SEMILLA	CUARTA	38	5,58
DESCARTE	DESCARTE	81	11,91
<b>TOTAL</b>		680	100

Para la comercialización se separó específicamente la cantidad de semilla que será destinada a la venta y siembra de la nueva campaña presentada en el cuadro 22.

**Cuadro 22. Comercialización**

TIPO	CATEGORIA (TAMAÑO)	CANTIDAD (qq)	%
SEMILLA	SEGUNDA	197	47,82
SEMILLA	TERCERA	177	42,96
SEMILLA	CUARTA	38	9,22
<b>TOTAL</b>		412	100

Precios de semilla estipulados por la semillera SEDAG, en el siguiente cuadro se tienen los precios.

**Cuadro 23. Precios de la semilla**

TIPO	CATEGORIA (TAMAÑO)	Precio (Bs)
SEMILLA	SEGUNDA	280
SEMILLA	TERCERA	300
SEMILLA	CUARTA	340

Se realizó la venta a los Municipios la venta, Municipio de Ichoca y Municipio de Batallas detallado en el cuadro 24.

**Cuadro 24. Ventas de Papa**

VENTA	TIPO	CATEGORIA (TAMAÑO)	CANTIDAD (QQ)	PRECIO UNIDAD (BS)	TOTAL (BS)
<b>Municipio Ichoca</b>	SEMILLA	SEGUNDA	197	220	43340
<b>Municipio de Batallas</b>	SEMILLA	TERCERA	77	250	19250
<b>Municipio de Batallas</b>	SEMILLA	CUARTA	38	260	9880
<b>Centro de Producción Sostenible Kallutaca</b>	SEMILLA	TERCERA	100	250	25000
<b>Total</b>					97470

Cabe mencionar que en el cuadro 24 indica que la semilla del tamaño III que es de 100 quintales, se destinó a la siembra de la campaña siguiente en el Centro de

Producción Sostenible Kallutaca para la producción de semilla de papa. Pero se realizó y coloco en el cuadro la valoración correspondiente ya que no se realizó la venta directa del bien.

Como dato la cantidad de consumo y descarte de la producción de papa se realizó la venta de la siguiente forma presentada en el cuadro 25.

**Cuadro 25. Consumo y Descarte de la Producción de Papa**

VENTA	TIPO	CATEGORIA (TAMAÑO)	CANTIDAD (QQ)	PRECIO UNIDAD (BS)	TOTAL (BS)
<b>Mercado informal (mayoristas)</b>	CONSUMO	PRIMERA	187	100	18700
<b>Comunidad Tiwanaku (Municipio de Tihuanaco)</b>	DESCARTE	DESCARTE	81	50	4050
<b>Total</b>					22750

### 6.3.3. Realizar el Análisis Económico

#### a) Egresos

El total de los egresos fue una suma de los costos directos y los indirectos que se dieron en la producción del cultivo de papa, cálculos realizados en bolivianos.

**Cuadro 26. Costos Totales de los Egresos de la Producción de papa**

ACTIVIDAD	UNID.	CANT (Ha)	PRECIO UNIT.	COSTO TOTAL 1 HA	COSTO TOTAL 3 Ha
<b>COSTOS DIRECTOS</b>				<b>22.813,9</b>	<b>68.441,7</b>
<b>A MANO DE OBRA</b>				<b>3.421,5</b>	<b>10.264,5</b>
<b>1 Preparado de Terreno</b>					
1.1 Volteado y Arado	Hr	4.0	25,0	100,0	300,0
1.2 Rastreado	Hr	2,5	25,0	62,5	187,5
<b>2 Preparado de Semilla</b>					
2.1 Preparado	Hr	4.0	10,0	40.0	120.0
2.2 Desinfectado	Hr	5.0	25,0	125.0	375.0
<b>3 Siembra</b>					

	3.1	Abonado	Jornal	0.5	60,0	30,0	90,0
	3.2	Sembrado	Jornal	1.0	80,0	80,0	480,0
	3.3	Surcado y Tapado de Surcos	Hr	2,0	25,0	50,0	150,0
4	Emergencia						
	4.1	Fertilizado y Fumigado	Hr	3,0	16,0	48,0	144,0
5	Prefloración						
	5.1	Fertilizado y Fumigado	Hr	3,0	16,0	48,0	144,0
6	Maduración						
	6.1	Fertilizado y Fumigado	Hr	3,0	16,0	48,0	144,0
7	Cosecha						
	7.1	Cosecha	Jornal	8.0	80,0	640,0	1.920,0
	7.2	Transporte	Jornal	4,0	60,0	240,0	720,0
8	Post Cosecha						
	8.1	Seleccionado	Jornal	16,0	80,0	1.280,0	3.840,0
	8.2	Embolsado y Pesado	Jornal	9,0	70,0	630,0	1.890,0
<b>B</b>	<b>INSUMOS</b>					<b>12.015,4</b>	<b>36.046,2</b>
1	Semilla						
	1.1	Certificada Seleccionada	qq	27,0	360,0	9.720,0	29.160,0
2	Fertilizantes						
	2.1	Nitrofoska de Arranque	kg	2,0	50,0	100,0	300,0
	2.2	Nitrofoska 20-20-20	kg	2,0	60,0	120,0	360,0
	2.3	Nitrofoska de maduración	kg	2,0	60,0	120,0	360,0
	2.4	Fertilon Combi	gr	100.0	0.26	26.4	79.2
3	Plaguicidas						
	3.1	Engeo	ml	300.0	0,53	159,0	477,0
	3.2	Folio Gold	ml	2,000.0	0,21	430,0	1.290,0
4	Abonos						
	4.1	Estiércol de Ovino	Tn	40,0	15,0	600,0	1.800,0
5	Otros						
	5.1	Cura Papa	Paq.	4.0	170,0	680,0	2.040,0
	5.2	Agral (adherente)	ml	600	0.1	60.0	180.0
<b>C</b>	<b>MECANIZACION</b>					<b>2.775,0</b>	<b>8.325,0</b>
1	Preparado de Terreno						
	1.1	Volteado y Arado	Hr	4,0	150,0	600,0	1.800,0
	1.2	Rastrado	Hr	2,5	150,0	375,0	1.125,0
2	Siembra						
	2.1	Surcado y Tapado de Surcos	Hr	2,0	200.0	400,0	1.200,0
3	Estolonización						
	3.1	Aporcado	Hr	2,0	200.0	400,0	1.200,0
4	Cosecha						
	4.1	Cosecha	Hr	4.0	250.0	1.000,0	3.000,0
<b>D</b>	<b>OTROS GASTOS</b>					<b>4.602,0</b>	<b>13.806,0</b>
1	Mochilas		Hr	3,0	10,0	30,0	90,0
2	Bolsas de Yute		Bolsa	150	4,0	600,0	1.800,0
3	Bolsas de Red		Bolsa	600	6,0	3.600,0	10.800,0
4	Flete de Camión (combustible)		Día	2,0	186,0	372,0	1.116,0
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>						<b>1.569,4</b>	<b>4.708,2</b>
<b>A</b>	<b>Gastos de certificación</b>						
	Etiquetas + inspeccion		Serv.	-	-	428,7	1.286,0
<b>B</b>	Imprevistos		%	5,00%		1.140,7	3.422,1
<b>COSTO TOTAL DE PRODUCCION</b>						<b>24.383,3</b>	<b>73.149,9</b>

## b) Ingresos

Los ingresos brutos resultan del precio de las bolsas de semilla vendidas presentadas en el siguiente cuadro.

**Cuadro 27. Costos Totales de los Ingresos de la Producción de Papa**

ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD (qq)	PRECIO UNITARIO (Bs)	INGRESO TOTAL (Bs)	
<b>INGRESO POR VENTA DE PAPA</b>					
<b>A</b>	<b>Venta de Semilla de Papa</b>			97470	
1	Municipio de Ichoca	Semilla Segunda	197	220	43340
2	Municipio de Batallas	Semilla Tercera	77	250	19250
3	Municipio de Batallas	Semilla Cuarta	38	260	9880
4	Centro de Producción Sostenible Kallutaca	Semilla Tercera	100	250	25000
<b>INGRESO POR DESCARTE Y CONSUMO</b>					
<b>A</b>	<b>Venta en Descarte y Consumo</b>			22.750	
1	Mercado Informal	Consumo	187	100	18700
2	Comunidad de Tiwanaku	Descarte	81	50	4050
<b>INGRESO TOTAL DE PRODUCCION</b>				120220	

## c) Beneficio/Costo

Se efectuó el análisis económico con el fin de identificar los mayores beneficios económicos que se pueda otorgar al producir semillas de papas. Todos los datos han sido calculados para 3 hectáreas y 81 quintales de semilla sembrada, con las ventajas obtenidas de cada venta.

El beneficio/costo indica si se permite recuperar la inversión inicial, considerando que con un B/C de uno solo se recupera las inversiones y no existe un margen de ganancia, en el caso de obtener un B/C de menor a uno se llegan a perder las inversiones y en mayores a uno por supuesto que existe un margen de ganancia.



**Cuadro 28. Evaluación Económica Mediante el Indicador Beneficio/Costo de la Producción de Papa**

	<b>COSTO (Bs)</b>
<b>INGRESO TOTAL DE PRODUCCION</b>	120220
<b>COSTO TOTAL DE PRODUCCION</b>	73149,9
<b>B/C</b>	1,64

De acuerdo a el cuadro 28 podemos mencionar que en relación al beneficio/costo que por cada boliviano invertido en la producción de semilla certificada en las 3 hectáreas de papa se obtiene una ganancia neta de 0.64 bs a lo largo de la primera producción ya mencionada.

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 7.1. Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo, se llegó a las siguientes conclusiones según los objetivos.

En cuanto Seguimiento de Certificación de Semilla de Papa, se eligieron los puntos adecuados para este proceso. Ante la Normativa de Certificación se tomaron en cuenta la Zona de Producción ofreciendo mejor condición de aislamiento, en la Identificación del Campo Semillero precautelamos la Sanidad de los Suelos evitando las plagas y enfermedades, Condiciones de la Semillera sujetándonos a las normas, establecidos por el INIAF. Finalmente se obtuvo una aprobación en los campos semilleros evaluados, logrando la certificación con categoría básica III de las semillas de papa.

En los Canales de Comercialización de Producción de Semilla de Papa es importante seguir las cadenas de comercialización determinando que la semilla que se obtuvo fue en la categoría Básica III, donde según selección se tuvieron los calibres y tamaños siguientes: tamaño II (47,82%), tamaño III (42,96%) y tamaño IV (9,22%), llegando a tener una producción total igual a 412 qq, realizando posteriormente la comercialización por bolsa con un peso de 50 Kg. Se realizó la comercialización a dos municipios los cuales fueron: Municipio de Ichoca (tamaño II 47,82%) y Municipio de Batallas (tamaño III 18,69% y tamaño IV 9,22%), como empresa semillera SEDAG Unidad dependiente del Gobierno Autónomo Departamental de La Paz; el restante de la producción de semilla tamaño III 24,27% se destinó para la siembra de la siguiente campaña, cabe mencionar que se tomó en cuenta el valor de comercialización de esta última cantidad de semilla (tamaño III 24,7%)

En el ámbito económico se observó que la producción de semilla certificada, reporta buenas ganancias, ya que por cada boliviano invertido tenemos una ganancia de 0.64 bolivianos en las 3 hectáreas producidas. Sin embargo cabe mencionar que toda la producción obtuvo una relación beneficio - costo rentable.

## 7.2. Recomendaciones

En cuanto al tema del proceso de certificación, se puede dar como recomendación, el mejorar el en proceso de inspección que realizan los técnicos de Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (INIAF), ya que las dos inspecciones tanto en campo como almacén no garantizan la calidad de la semilla que será sometida a certificación.

Sobre el proceso de comercialización se deben buscar nuevas estrategias realizando convenios con municipios para así garantizar la venta de semilla de papa certificada e impulsando a seguir con el proceso de certificación valorando así la genética y calidad del tubérculo para tener rendimientos altos y tubérculos de gran valor genético.

Se debería realizar campañas de concientización mediante talleres y capacitaciones sobre el uso adecuado de agroquímicos, para obtención de mejores resultados en rendimientos y calidad de semilla de papa. Controlando y previniendo la introducción de nuevas plagas y enfermedades que afectan a la producción.

Incentivar a nuevas técnicas de producción utilizando nuevas tecnología innovadoras para así aminorar costos de producción y así tener más ingresos y menos egresos, y por ende mejorar la economía en los productores de papa.

## 8. BIBLIOGRAFIA

- CANAHUA, A. y AGUILAR D., (1992). Agroecología de las papas amargas en puno. En mesa Redonda Perú – Bolivia sobre papas Amargas. Ediciones ORSTOM. La Paz- Bolivia.
- CIP (Centro Internacional de la papa), 2006. Catálogo de variedades de papa de Huancavelica-Perú. 11p.
- Consultado el 14 feb. 2014. Disponible en: <http://www.minag.gob.pe/portal/sector-agrario/agricola/cultivos-de-importancia-nacional/papa/organizaciones-gremiales-y-empresariales> ministerio de agricultura Perú
- COMPEDIO AGROPECUARIO 2012, Observatorio Agroambiental y Productivo 2012. Estado Plurinacional de Bolivia. 528 p.
- CORTEZ, M; HURTADO, G. 2002. Guía Técnica del Cultivo de la Papa. El Salvador.
- 9p.
- COCA, M. 2012. Una mirada al cultivo de la papa en Bolivia. Cochabamba – Bolivia. 4-5 p.
- HIDALGO, O., (1997). Producción de Tubérculos – Semilla de papa. Centro Internacional de la papa. Lima – Perú. 19 p.
- IBCE (Instituto Boliviano de Comercio Exterior), 2012. CIFRAS. Bolivia Boletín N° 141.
- INIAF (Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal), 2012. Manual para la producción de semilla de papa. Cartilla informativa.
- INIAF, 1999. Norma específica para la certificación de Semilla de Papa. La Paz- Bolivia. 4-12 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA “INTA”, (1992). Segundo Taller de Evaluación y Planificación de Prioridades de Investigación en papa. Del 24-26 Agosto. Balcara – Argentina. 112 p.
- INSTITUTO DE INNOVACION AGROPECUARIA Y FORESTAL (INIAF), 2010. Entidad del Estado Plurinacional de Bolivia que se dedica a investigación y capacitación agropecuaria.

- INSTITUTO DE INNOVACION AGROPECUARIA Y FORESTAL (INIAF), 2010. Mejoramiento de Variedades Agrícolas. La Paz – Bolivia.
- LOS TIEMPOS. 2010. Papa boliviana de exportación llega a 4 países (en línea). Cochabamba-Bolivia. Consultado el 14 feb. 2014. Disponible en: <http://www.lostiempos.com/diario/actualidad/economia>
- Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRyT) -VDRA, INE-ENA, (2008). Estadística Nacional.
- MORANTE, C. 2012. Departamento, D., Fitotecnia, D., & Vegetal, P. (n.d.). Una mirada al cultivo de la papa en Bolivia, (Ochoa 1990), 1–19.
- MONTESDEOCA F. 2005. Guía para la producción, comercialización y uso de semilla de papa de calidad. PNTR-INIAP-Proyecto Fortipapa. Quito-Ecuador. 20 p.
- MORANTE, C. 2012. Departamento, D. Fitotecnia, D., & Vegetal, P. (n.d.). Una mirada al cultivo de la papa en Bolivia, (Ochoa 1990), 1–19.
- RIVERA R. (1996). Nuevos canales de comercialización de semilla de papa en Bolivia. Perspectivas y riesgos de la certificación para la economía de la papa. Editor (es) RURALTER. Bolivia. 147-155 p.
- REVISTA EDUCA consultado el 2 de OCTUBRE 2018 DISPONIBLE EN <http://www.educa.com.bo>
- SILVETI R. , (2011), Fundación Sumaj Huasi y Asociación APAINTI, Evaluacion de cuatro especies andinas papa, quinua y avena utilizando fertilizantes orgánicos, orina huamana tratada y humus ecosan comunidad de villa andrani, municipio de el alto
- TAPIA, M. FRIES, M. 2007. FAO – ANPE. Guía de campo de los cultivos andinos Lima-Perú. 25-42 p.
- VACHER, H. (1992). Climatología Comparada. Primera Edición. Ediciones española. Madrid – España. 21-50 p.
- VILLAMIL H. (2005). Memorias “I taller nacional sobre suelos, fisiología y nutrición vegetal en el cultivo de la papa” – artículo “Fisiología de la nutrición de la papa” Bogotá Colombia febrero 9-10 de 2005. 20 pp
- OCHOA, C. Las Papas de Sudamérica: Bolivia. 2001. Lima-Perú. 321 p.

- ZEBALLOS, H.; BALDERRAMA, F., CONDORI, B.; BLAJOR, J. (2009). Economía de la papa en Bolivia, 1998-2007. Cochabamba-Bolivia. 28-30 p.

# 9. ANEXOS



**Figura 1. Certificación**





**Figura 2. Siembra**



**Figura 3. Aplicación de Agroquímicos**



**Figura 4. Cosecha**



**Figura 5. Post Cosecha**



Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras

**Dirección Nacional de Semillas**  
**DEPARTAMENTAL DE LA PAZ**

Av. Busch, Edificio Monterrey N° 1370 planta baja, of. 3 y 4  
Telf. 2-117209 y 2-913906 La Paz-Bolivia



Departamental  
**La Paz**

**INSPECCION DE SEMILLA DE PAPA EN ALMACENES**

SEMILLERA: SEDAG FECHA: 25/07/2013 N° Registro: 2204  
COOPERADOR: Juanal Huenda ZONA: CALLUTUCA  
UBICACION: LANA CAMPAÑA: 2012-2013

	1	2	3	4	5	6
N° de Campo	4	4	4	4	4	4
N° de Lote	5404/13	3404/13	3404/13	3404/13	5404/13	5404/13
Variedad:	Hungcha	Hungcha	Hungcha	Hungcha	Hungcha	Hungcha
Categoría en Almacén	B3	B3	B3	B3	B3	B3
Tamaño del Tubérculo	I II III IV	I II III IV	I II III IV	I II III IV	I II III IV	I II III IV
N° de Bolsas/Tamaño		10	10	10	10	10
Peso por Bolsa (Kg)		46	46	46	46	46
Total de Bolsas por Lote	10	10	10	10	10	10
Puntaje Máximo Categoría	60	60	60	60	60	60
APROBADO / RECHAZADO	APROB.	APROB.	APROB.	APROB.	APROB.	APROB.
Factor / Índice de importancia	N° T Total	N° T Total	N° T Total	N° T Total	N° T Total	N° T Total
Pudrición Blanda X 10						
Pudrición Seca X 8	2 16	3 24	1 8	1 8	2 16	2 8
Rhizoctonia X 4	3 12	1 4	1 4	2 8	1 4	
Roña (Spongospora subterranea) X 4						
Tuberculos afectados por insectos X 2			1 2	1 2		
Mezcla Varietal X 1						
Daño Mecánico y Deformes X 1		1 1	2 2	2 2	1 1	2 2
<b>TOTAL PUNTAJE</b>		28	29	14	20	21

**No Permisibles**  
Ralstonia solanacearum  
Synchytrium endobioticum  
Thecaphora solani  
Meloidogyne incognita

Aprobado   
Reseleccion   
Rechazado   
Pendiente

**CATEGORIA TOLERANCIA**  
BASICA 60  
REGISTRADA 70  
CERTIFICADA 80  
FISCALIZADA 80

**OBSERVACIONES:**

1 .....  
2 .....  
3 .....

SEMILLERISTA

OFICINA DEPARTAMENTAL/REGIONAL DE SEMILLAS

ORIGINAL SEMILLERISTA  
1ra COPIA CERTIFICACION  
2da COPIA ADMINISTRACION

**Figura 6. Hoja de Inspección de Semilla**

REGISTRO NACIONAL DE PRODUCTORES DE SEMILLAS

No. PROD-252-12

**CERTIFICADO DE REGISTRO**

La Dirección Nacional de Semillas del Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal - INIAF

**CERTIFICA:**

Que la semillera:

**SEDAG-GOBIERNO DEPARTAMENTAL DE LA PAZ**

Domiciliado(a) en Kallutaca, Municipio Laja, Provincia Los Andes, Departamento de La Paz.

Se encuentra legal y debidamente inscrito(a) en el Registro Nacional de Productores de Semillas del Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal - INIAF, bajo la *Partida N° 252*.

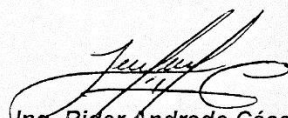
Fecha de Inscripción: 03 de agosto de 2012

Por tanto, está autorizado(a) para:

**PRODUCIR SEMILLAS  
DE ACUERDO A NORMAS LEGALES VIGENTES**

Es cuanto certificamos en honor a la verdad y para fines legales de la firma interesada.

La Paz, 03 de agosto de 2012



Ing. Rider Andrade Cáceres  
Director de Semillas - INIAF

Válido hasta el 03 de agosto del 2014

Original : Interesado  
Una copia : OD- INIAF  
Una copia : DISEM - INIAF

INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACION AGROPECUARIA Y FORESTAL - INIAF

Calle Batallón Colorados, 24 - Edif. El Cóndor - Piso 12 - Teléfonos y Fax (591) 2 2441153 - 2 2441608 - 2113629  
Casilla Postal 4793 LA PAZ. E-mail: contacto@iniaz.gob.bo - www.iniaz.gob.bo - LA PAZ - BOLIVIA

Figura 7. Certificado de Registro