

PROGRAMA NACIONAL DE INNOVACION AGRARIA
PROYECTO PNIA 045_PTT

MANUAL PARA PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE PAPA DE CALIDAD



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO
VICEMINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA AGRARIA Y RIEGO

Ministro de Agricultura
Gustavo Eduardo Mostajo Ocola

Viceministro de políticas Agrarias
William Aberto Arteaga Donayre

Viceministro de Desarrollo e Infraestructura Agraria y Riego
Pablo Edgar Aranibar Osorio

Ing. M.Sc. Héctor Antonio Cabrera Hoyos
Director de la Estación Agraria Baños del Inca

Manual para producción de semilla de papa de calidad
Equipo técnico.

Ing. M.Sc. Héctor Antonio Cabrera Hoyos

Ing. M.Sc. Jimmy Alberto Díaz Estrada

Ing. Rosmery Verónica Pando Gomez

Primera Edición:

Programa Nacional de Innovación Agraria-PNIA
Estación Experimental Baños del Inca
Jr. Wiracocha s/n
Baños del Inca
076 - 348386

Todos los derechos reservados.

Prohibida la reproducción de este libro por cualquier medio, total o parcialmente, sin permiso expreso.

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N°20XX – XXXXX Nombre/Razón social y domicilio del obligado (autor, editor/editorial, impresor/productor, en dad radiodifusora según corresponda). Número de edición y reimpresión/reproducción (si lo hubiera). Razón social y domicilio del impresor/productor. Lugar, año y mes de impresión/producción.

MANUAL PARA PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE PAPA DE CALIDAD

**PROGRAMA NACIONAL DE
INNOVACION AGRARIA**

INDICE

Introducción

Capitulo I. Consideraciones previas para instalar
campos semilleros de papa

Capitulo II. Instalación del cultivo

Capitulo III. Labores culturales

Capitulo IV. Cosecha y almacenamiento

Bibliografía

INTRODUCCION

El desarrollo de nuevas variedades de papa que se adapten a las zonas de sierra norte; así también, el uso de variedades nativas que se han mantenido de generación en generación, responden favorablemente a las condiciones climáticas de las zonas productoras de papa sierra norte del país; han sido de gran importancia para sostén y bienestar de las familias campesinas. Considerando a este tubérculo ancestral, como un recurso de vital importancia para el desarrollo agrícola del país, la Estación Experimental Agraria Baños del Inca del Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA como institución dedicada a la investigación y difusión, con el financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo – BID, canaliza a través del Programa Nacional de Innovación Agraria – PNIA, la edición y publicación del presente material de capacitación, denominado “Manual de Producción de Semilla de Papa de Calidad” el cual constituye un documento de consulta, dirigido a profesionales, técnicos, estudiantes e interesados, en el proceso de producción de semilla de papa. Por tal motivo, en el presente documento, se plasma de manera concisa y didáctica información teórico-práctica de todo el proceso de producción de papa con calidad.

Actualmente el Programa Nacional de Innovación Agraria “PNIA”, por medio del proyecto “Incorporación de productores a la cadena de valor con las variedades de papa mejorada y nativa, para mejorar la oferta alimentaria de poblaciones rurales de la zona Norte del Perú – N° 045_PTT”, han determinado que el conocimiento tecnológico de los campesinos sobre cultivo de papa, difiere según su especialización personal o según el acceso que hayan tenido para adquirir nuevos conocimientos, provenientes de las instituciones encargadas de generar o promover el uso de nuevas tecnologías.

Capítulo I

Consideraciones previas para instalar campos semilleros de papa

1.1 PLANIFICACIÓN PARA LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE PAPA

Uno de los principales objetivos como empresa o agricultor productor de semilla de papa, es ganar dinero con la producción y venta de la semilla; por ello, es importante planificar, ejecutar y evaluar todas las actividades productivas.

La planificación es un conjunto de diferentes actividades y tareas que se deben hacer en diferentes momentos y de manera ordenada. Significa pensar en el futuro; por lo tanto, es importante decidir qué hacer en los siguientes días y meses para lograr al final de la campaña el éxito esperado.

1.1.1 Planificación de la producción

Definir el área de campos semilleros que se manejará, pues de ello depende la magnitud del trabajo y de la inversión económica a realizar.

Identificar los recursos naturales disponibles para la producción.

Para analizar y determinar la variedad o variedades de semilla de papa que se producirán. Es muy importante tener en cuenta las tendencias del mercado, pues el mercado, es el motor que anima y hace sostenible la producción; asociado a esta tarea, es menester definir la categoría de semilla que se va a producir.

Elaborar y disponer de un presupuesto actualizado para la producción, el presupuesto es una herramienta de gestión de todas las inversiones que se realizarán en el proceso productivo entre ellos: valorización de la tierra, semilla, abonos, pesticidas, mano de obra, combustible, transporte, certificación etc.

Este presupuesto permitirá establecer en qué medida el productor de semilla dispone de financiamiento suficiente para la producción; de no ser así, será necesario recurrir a entidades financieras con la finalidad de asegurar la disponibilidad y uso de insumos, materiales o servicios oportunamente.

1.1.2 Planificación de la comercialización

Planificar la comercialización ayuda a tener mayores posibilidades de venta de la semilla que se produce, se debe conocer qué semilla buscan los compradores para producir y vender mejor. No es conveniente primero producir y después buscar los compradores.

Los siguientes consejos ayudarán a planificar mejor la comercialización:

Conocer aspectos relacionados con la semilla que producimos es fundamental para relacionarse con el mercado, por ello al interior de la organización corresponde analizar.

¿qué variedades producimos?, ¿cuándo cosechamos?, ¿qué calidad y categorías de semilla ofrecemos?, ¿cuánta semilla disponemos? y ¿a qué precio venderemos?

Es importante conocer el mercado; por lo tanto, es necesario saber sobre la semilla de papa que quieren los compradores para producir la semilla que necesitan para ello es muy necesario hacer sondeos o estudios de mercado.

También debemos conocer al entorno semillerista del resto de productores de semilla, saber quiénes son, que variedades comercializan, cuando están vendiendo, que calidad y el precio de venta de la semilla.

Para comercializar, es valioso diferenciar nuestra semilla de otras semillas; por ello, el componente más importante de diferenciación de la semilla es la CALIDAD, comercializar semilla de calidad será la mejor carta de presentación ante los clientes, además debemos utilizar etiquetas y envases diferenciados etc.

El mejor canal de comercialización de la semilla de papa es vendiendo directamente a los agricultores para establecer relaciones comerciales directas, no es conveniente vender a intermediarios porque pagan menos precio, se llevan las mayores ganancias y en ocasiones mezclan diferentes calidades de “semilla” afectando la imagen del productor semillerista.



Fotografía 1. Exposición de semilla de papa en ferias agropecuarias.

Fuente: Proyecto PNIA 045_PTT

De igual manera, la promoción es un componente muy importante de la planificación, el semillerista tiene que invertir en promoción con la finalidad de posicionar la semilla en el mercado, a través de la promoción se anima a los compradores a que nos compren la semilla, también es un medio eficaz para difundir aspectos sobre la calidad y uso de semilla clase certificada en la agricultura.

Podemos promocionar la semilla a través de las siguientes actividades:

Colocando un letrero visible con el nombre de la empresa o agricultor semillerista.

- Visitando a las zonas de producción de los potenciales compradores de semilla, lugares de venta y forma de adquirirla.
- Invitando a los compradores a los campos de producción o a parcelas demostrativas de producción de semilla para observar la semilla en floración y en la cosecha.
- Mediante documentos escritos indicando la cantidad, calidad y precio de la semilla que ofrecemos.
- Mediante avisos publicitarios en la radio indicando la cantidad y calidad de la semilla.

1.2 CONDICIONES AGROCLIMATICAS

1.2.1 Suelo

Debe ser fértil, profundo y de buen drenaje, el objetivo principal que debe reunir el suelo es:

- * Buena aireación
- * Buenas relaciones agua – suelo – planta

1.2.2 Agua

La papa es muy sensitiva al déficit o exceso de agua en todos sus estados de crecimiento.

1.2.3 Temperatura

Se obtiene mejor producción cuando la temperatura del día no debe sobre pasar de 25 a 28°C, pero las temperaturas medias óptimas deben ser de 15 a 18 °C.

Las altas temperaturas después de dos meses de siembra reducen el rendimiento, desmejoran la calidad e incrementan la presencia de plagas.

1.2.4 Humedad relativa

La humedad relativa y la luz son dos componentes del clima con importancia para la producción.

La humedad relativa de 70 a 90% es útil para la economizar el uso de agua por las plantas, pero es también peligrosa por ser favorable para el desarrollo y proliferación de la ranca y otros hongos.

1.2.5 Luz

La buena iluminación es necesario para la actividad productiva de la planta, los días con niebla reducen la calidad del tubérculo por reducir su contenido de sólidos.

Capítulo II

Instalación del cultivo

2.1. ELECCIÓN DEL TERRENO PARA INSTALACIÓN DE SEMILLEROS DE PAPA

Antes de iniciar las labores culturales de pre-siembra, debemos seleccionar el terreno donde se ubicarán los campos semilleros, debemos considerar en lo posible elegir zonas con altitudes mayores a 3000 msnm. además, los semilleros deben estar instalados alejados de otros campos destinados a la siembra de papa para consumo.



Fotografía 2. Selección de campo para producción de semilla de papa
Fuente: Proyecto PNIA 045_PTT

Es importante también conocer la fertilidad del suelo, específicamente la disponibilidad de macro nutrientes, pH y materia orgánica. Para ello, se tiene que recurrir al análisis de suelos y en función de los resultados se determinará técnicamente la dosis de fertilización, es decir, la cantidad de nitrógeno, fosforo y potasio que el suelo necesita para obtener una producción óptima.

Los campos de multiplicación deben tener al menos 2 años sin haber sido sembrados con plantaciones de papa, condición que será declarada por el productor de semillas bajo responsabilidad, lo que se estipula en el Reglamento Especifico de Semilla de Papa.

2.2 TOMA DE MUESTRAS PARA EL ANALISIS DE SUELO

En nuestra región, la mayoría de productores aplican fertilizantes en el cultivo de papa, pero lo hacen de manera empírica, sin ninguna referencia de análisis de suelos, posiblemente por desconocimiento, poca información o limitado acceso a centros (lugares) en donde se realizan los análisis de suelos.

Esta práctica de fertilización al “azar”, se traduce en dosis que significan exceso o deficiencia de nitrógeno, fósforo y potasio, y por consiguiente merma en la producción y resultados antieconómicos.

Para realizar un análisis de suelos debemos obtener una muestra del terreno seleccionado. Para ello elegimos los puntos de donde se obtendrán sub muestras. Estos puntos deben ser lugares representativos del terreno en función a la topografía, color de suelo etc, cruzando el terreno en zig-zag y fijando puntos cada cierta distancia y, dividiendo imaginariamente el terreno en parcelas (cada parcela es un punto a muestrear).



Fotografía 3. Toma de muestras de suelo para enviar al laboratorio para su análisis respectivo
Fuente: Proyecto PNIA 045_PTT

De los lugares elegidos, agenciándonos de una palana se toman las sub muestras.

Los análisis de suelos realizados a los campos de cultivo sirven:

- Para conocer si los suelos son ácidos o salinos.
- Para saber que tipos de enmiendas se debe hacer en los suelos.
- Para conocer que enmiendas o nutrientes y que cantidades se requiere.
- Para aplicar una fertilización adecuada y oportuna.

2.3 ÉPOCA DE SIEMBRA

La siembra de campos semilleros de papa es una labor muy delicada.

Por lo que no se puede sembrar en cualquier época del año y más aún, si no se tiene agua para regar. Así mismo, es importante también prever la presencia de heladas (descensos de temperatura).

Por lo indicado, antes de la siembra debemos planificar las actividades que vamos a desarrollar.

En el siguiente cuadro podemos marcar las labores que vamos a realizar durante toda la fase de producción de semilla de papa.

Tabla 1. Cronograma para la instalación y manejo de campos semilleros

LABORES EN CAMPO	MESES DEL AÑO											
	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J
Ubicación de terreno	X											
Preparación de terreno			X	X								
Siembra y Primer					X							
Segundo abonamiento					X	X						
Primer aporque							X					
Segundo aporque							X	X	X			
Evaluaciones					X	X	X	X	X			
Controles fitosanitarios						X	X	X	X			
Cosecha											X	X
Clasificación de la semilla											X	X
Reclasificación												X
Visitas de inspección (CODESE)		X			X			X				X
Tratamiento Almacenamiento												X
Distribución												X

Fuente: Manual técnico de producción de semilla de papa - INIA 2009

En la sierra generalmente se siembra durante la segunda quincena de noviembre y la primera quincena de diciembre para aprovechar la época de lluvias en los meses de enero, febrero y marzo.

2.4 PREPARACION DEL TERRENO

La preparación del terreno debe ser lo más profunda y mullida posible.

El rendimiento de la papa dependerá mucho de las características de preparación.

2.4.1 Arada.

Consiste en roturar la capa superficial del suelo con la finalidad de incorporar residuos vegetales y mejorar las condiciones para el desarrollo de la parte subterránea de la planta.

Generalmente se realiza con las primeras lluvias, durante los meses de agosto y setiembre.



Fotografía 4. Vista del proceso de preparación del suelo utilizando arado de palo y yunta
Fuente: Proyecto PNIA 045_PTT

2.4.2 Cruza.

Es una tarea complementaria y se realiza en forma obligatoria, en barbechos y en forma opcional si se considera que la labor anterior ha sido insuficiente. Según las necesidades se puede hacer una o varias cruza. Si la topografía del terreno lo permite se recomienda hacerlo en sentido perpendicular a la dirección de la aradura, de lo contrario buscar que la línea que cruza forme el mayor ángulo posible con la línea de aradura realizada anteriormente.



Fotografía 5. Vista del proceso de realización de la cruza
Fuente: Archivo Fotográfico E.E.A. Baños de Inca

2.4.3 Rastra.

Cuando se realiza con maquinaria se denomina las cruza de rastra y consiste en desmenuzar los terrones del suelo para obtener una capa suelta.

2.4.4 Surcado.

Para realizar el surcado debemos tener en cuenta que:

- * Esta labor se realiza antes de la siembra.
- * Los surcos deben ser hechos siempre en sentido de la menor pendiente.
- * El surcado debe realizarse a una profundidad de 20 cm.
- * Si generalmente se realiza con tracción animal y el rendimiento es: 2 yuntas/ha; y cuando se realiza con tractor se usa 2 horas/ha.
- * Cuando el terreno es muy pedregoso, las piedras grandes deben retirarse manualmente: En lo posible no deben existir piedras en el terreno.

2.4.5 Distanciamiento de siembra.

El distanciamiento entre surcos varía según la variedad y la pendiente del terreno, pudiendo variar desde 0.90 m hasta 1.10 m; y el distanciamiento entre planta y planta va de 20 a 25 cm.

Tabla 2 . Distanciamiento recomendado para la instalación de semilleros de papa, en función a la variedad utilizada.

Periodo Vegetativo	Variedad	Distanciamiento entre surcos (m)
Precoces	Canchan	0,9
Semi-Tardias	Perricholi	1
	Amarilis	1
	Liberteña	1
	Yungay	1,10 - 1,20
	Serranita	1
	Chucmarina	1
	Poderosa	1
	Kawsay	1

Fuente: Elaboración propia



Fotografía 6. Vista del proceso de surcado para la siembra de papa
Fuente: Proyecto PNIA 045_PTT

2.5 PROTECCIÓN DEL TERRENO

Cuando hablamos de proteger el terreno nos referimos a aquellas medidas, que nos ayudarán a evitar que el cultivo se vea perjudicado por virus, bacterias, hongos o insectos, para ello se recomienda realizar los siguiente:

Rotación de cultivos. Sembrando antes del cultivo de papa, una leguminosa (alfalfa, haba, arveja, trébol, etc.).

Barreras vegetales. Sembrando alrededor del campo de cultivo: Chocho, avena, oca, olluco o de plantas repelentes.



Fotografía 7. Fotografía de barreras vegetales, alrededor del campo de cultivo.
Fuente: Proyecto PNIA 045_PTT

Aporques altos. Acumulando tierra alrededor de la base de la planta para protegerlo del ataque de insectos y del ingreso de las esporas de hongos.

También se pueden hacer otras prácticas como: construcción de zanjas alrededor del campo, eliminación de plantas huachas, etc.

2.6 ORIGEN DE LA SEMILLA Y ELECCIÓN DEL CULTIVAR

a. Origen de la semilla

La semilla debe ser de calidad y certificada por el Comité Departamental de Semillas (CODESE) o la Autoridad de Semillas del INIA según corresponda. La semilla debe ser adquirida de productores de semillas formales, registrados y activos en la actividad semillerista.

c. Elección del cultivar

El cultivar a sembrar debe elegirse en función a las preferencias del productor y principalmente de la demanda del mercado; considerando que el mercado son todas las personas que compran y venden semilla de papa.



Fotografía 8. Semilla de papa Categoría Registrada, certificada por el CODESE Lambayeque

Fuente: Archivo Fotográfico E.E.A. Baños de Inca

2.7. INSCRIPCION DE LOS CAMPOS SEMILLEROS ANTE EL ORGANISMO CERTIFICADOR DE SEMILLA

Los campos destinados a la multiplicación de semilla de papa deben ser inscritos ante el organismo certificador, para ello, en necesario presentar los siguientes documentos:

a. Requisitos para la solicitud de inscripción

Las solicitudes de inscripción de los campos de multiplicación se presentarán ante el Certificador, en un plazo que no exceda los treinta (30) días calendario después de la instalación del campo de multiplicación, debe contener la siguiente información documentada:

- a) Nombres y apellidos (persona natural) — Nombre o razón social y nombre del representante legal (persona jurídica).
 - b) Número de Registro Único de Contribuyentes - RUC.
 - c) Número de Registro de Productor de Semillas.
 - d) Domicilio legal.
 - e) Correo electrónico.
 - f) Datos de la semilla a producir:
 - 1. Fuente de origen (procedencia).
 - 2. Nombre del Cultivar.
 - 3. N° de registro del cultivar.
 - 4. Categoría a obtener.
 - g) Datos del campo de multiplicación:
 - 1. Nombre del predio.
 - 2. Ubicación georreferenciada (departamento, provincia, distrito, anexo/sector).
 - 3. Área (ha).
 - 4. Cultivo de dos años anteriores.
 - 5. Fecha de siembra.
 - 6. Peso estimado de cosecha.
 - h) Datos del agricultor multiplicador:
 - 1. Nombres y apellidos.
 - 2. Numero de Documento Nacional de Identidad
 - i) Pago por derecho de tramitación.
-

2.8 SELECCIÓN Y PREPARACION DE SEMILLA

Es importante enfatizar que, entre los diferentes aspectos que involucra la tecnología de producción de semilla de papa, la selección y preparación de semilla a utilizar es una actividad para obtener buenos resultados en la cosecha, por cuanto se puede evitar o reducir la incidencia de enfermedades que se transmiten a través de la semilla y evitar la mezcla de variedades.

Tener presente que una buena semilla permitirá tener una emergencia de brotes uniforme, características propias de la variedad y sobre todo buena sanidad. Para ello, es recomendable que al comprar la semilla de papa se acuda a instituciones que garanticen la calidad de la semilla, y esta cuente el documento de certificación.

2.8.1 Condiciones de la semilla

a. Edad y apariencia:

El tubérculo debe estar libre de organismos patógenos que causan enfermedades, al momento de la siembra el tubérculo debe estar brotado y en buenas condiciones físicas y sanitarias.

b. Semilla fisiológicamente joven:

No es recomendable debido a que presenta el siguiente comportamiento:

- Demora el brotamiento
- Produce pocos tallos
- Favorece la presencia de malezas
- Posee emergencia desuniforme

Fotografía 9. Semilla de papa fisiológicamente joven.
Fuente: Proyecto PNIA 045_PTT



c. Semilla con brotamiento múltiple

Es recomendable debido a que presenta el siguiente comportamiento:

- Emergencia rápida
- Emergencia uniforme
- Mayor número de tallos por planta
- Mayor producción

Fotografía 10. Semilla de papa óptima para la siembra.
Fuente: Proyecto PNIA 045_PTT



d. Semilla fisiológicamente vieja

No es recomendable debido a que presenta el siguiente comportamiento:

- Plantas débiles
- Emergencia desuniforme
- La planta acorta su periodo vegetativo

Fotografía 11. Semilla de papa fisiológicamente vieja.
Fuente: Proyecto PNIA 045_PTT



2.9 CARACTERÍSTICAS DE LA SEMILLA

En conclusión, antes de sembrar debemos escoger la semilla, que reúna ciertos requisitos como:

- No debemos sembrar semilla con brotamiento desuniforme
- Los brotes no deben ser muy largos, pues al momento de manipulados pueden romperse.
- La semilla debe estar sana. Hay que observar detenidamente si presenta síntomas de bacterias u hongos.
- El peso de la semilla debe tener entre 20 a 120 g ya que tubérculos de mayor peso, incrementan el costo de producción y el fraccionamiento de los tubérculos no es recomendable, los tubérculos pre básicos pueden considerados como semilla con un peso mínimo 1.5 g.
- La semilla debe estar bien identificada, debemos saber si la variedad es precoz, de periodo intermedio o tardío, etc.
- No debemos sembrar semillas sin brotes o que están en período de dormancia.



Fotografías 13 y 14. Semilla con adecuado brotamiento.
Fuente: Archivo Fotográfico E.E.A. Baños de Inca

2.9.1 Cantidad de semilla a utilizar

La cantidad de semilla a utilizar depende directamente de los distanciamiento de siembra y del tamaño de la semilla. La siguiente tabla, ilustra la cantidad de semilla que se necesita para una hectárea de terreno.

Tabla 3. Cantidad necesaria de semilla para una hectárea de terreno según distanciamientos de siembra, peso de la semilla y cantidad de plantas por hectárea

ÍNDICE semilla (g)	GOBORNADO OCOPO entre surcos (cm)	Distanciamiento entre semillas (cm)	FNDPOMININ semilla para 1 ha. (Kg)	FNDPOMININ plantas por ha.
ÇÇ	EC	CD	ÇÆCC	ÐÇÆCC
ÐÇ	EC	ÇÇ	ÇÆCC	DDÆDD
ÇÇ	ÇÇÇ	CD	ÇÆCC	ÐÐÆDD
ÐÇ	ÇÇÇ	ÇÇ	ÇÆCC	ÐÇÆCC
ÇÇ	ÇÇÇ	CD	ÇÆCC	ÐÇÆCC
ÐÇ	ÇÇÇ	ÇÇ	ÇÆCC	ÇÐÆCC

Fuente: Manual técnico de producción de semilla de papa - INIA 2009

2.10 Condiciones para la siembra

Para realizar una correcta instalación de un campo semillero es necesario que:

- Los suelos deben estar bien preparados, esto ayuda a tener una emergencia uniforme y con ello una buena población de plantas.
- Los terrenos deben estar bien descansados y no haber sido sembrados anteriormente con papa u otra solanácea.
- Los campos semilleros deben ser instalados a altitudes superiores a 3000 msnm.

2.11 SIEMBRA

2.10.1 Abonamiento y Fertilización:

Si hemos realizado el análisis de suelos, el principio fundamental es respetar y poner en práctica las recomendaciones técnicas que nos indica la cantidad de fertilizante a utilizar. Un aspecto importante a tomar en cuenta es que la mayoría de los suelos de la sierra son pobres en nitrógeno, medios en fósforo y medios a altos en potasio.

En la producción de semilla de papa, debemos considerar que de la mayoría de variedades mejoradas sus períodos vegetativos están dentro de los 5 y 6 meses, por ello se recomienda al momento de la instalación fraccionar el nitrógeno para aplicarlo en dos oportunidades, Esto ayudara a evitar pérdidas de este nutriente.

El primer abonamiento, se realiza al momento de la siembra, aplicando el 50% de nitrógeno y el 100% de fósforo y potasio. Previamente realizar la mezcla de los fertilizantes según las recomendaciones del análisis de suelos.

Existen diversas formas, de aplicación del fertilizante, pero las más comunes son:

- Colocar a chorro continuo en el fondo del surco, luego tapar con una capa delgada de tierra, colocar el tubérculo y luego cubrir con tierra.
- Colocar las semillas en el fondo del surco y a un costado el fertilizante en banda, luego se tapa la semilla y el fertilizante al mismo tiempo.
- Colocar un puñado de fertilizante entre tubérculo y tubérculo (por golpe), sin llegar a ponerlo en contacto con la semilla, luego se procede a taparlo.

El procedimiento para la instalación de campos semilleros se indica a continuación.

a. Primero:

Se aplica el fertilizante en el fondo del surco a chorro continuo y se tapa con una capa de tierra para evitar el quemado de los brotes.



Fotografías 15 y 16. Aplicación de fertilizantes para la instalación de campos semilleros de papa.

Fuente: Proyecto PNIA 045_PTT

b. Segundo:

Los tubérculos semillas se colocan en el fondo del surco o a un lado del camellón, orientando los brotes hacia arriba y teniendo en cuenta el distanciamiento entre semillas. La profundidad de siembra varía dependiendo del tamaño del tubérculo-semilla que se está utilizando (10 a 15 cm). Finalmente se realiza el tapado de la semilla, labor que generalmente se realiza con yunta.



Figura 1. Disposición de la semilla durante la siembra
Fuente: PNIP

c. Tercero:

Si se aplica algún pesticida sobre la semilla, éste debe colocarse a chorro continuo o por espolvoreo.



Fotografía 17. Aplicación de insecticida en chorro continuo para proteger la semilla del ataque de larvas de insectos
Fuente: Proyecto PNIA 045_PTT

Fotografía 18. Tapado de los tubérculos semilla de papa luego de la aplicación el insecticida
Fuente: Proyecto PNIA 045_PTT





Fotografía 19. Mezcla de fertilizantes para la siembra
semilleros de papa
Fuente: Proyecto PNIA 045_PTT

d. Consideraciones importantes:

Antes de la siembra debemos verificar que:

- El terreno esté bien preparado.
- La semilla sea la adecuada (con varios brotes o brotamiento múltiple).
- Contar con el equipo necesario: Arado, surcador, palas, lampillas y azadones.
- Contar con la suficiente mano de obra. Para las labores de siembra, abonamiento y tapado se considera 12 jornales/ha.
- El fertilizante debe encontrarse en las cantidades recomendadas y se debe aplicar los siguientes porcentajes.

100 % Fósforo
100 % Potasio
50 % Nitrógeno

2.11 CALCULO DE FERTILIZANTES

Los abonos y fertilizantes tienen diferente ley, según sea su naturaleza.

La ley expresa el contenido de nutrientes en 100 kg de producto; por ejemplo la ley de la urea es 45, indica que en 100 kilos de urea existe 45 kilos de nitrógeno; la ley del Guano de Isla es 10-10-2 indica que en 100 kg. de Guano de Isla hay 10 kilos de nitrógeno, 10 kilos de P_2O_5 y 2 kilos de K_2O .

En la siguiente tabla se muestra la ley de diferentes productos que se utilizan en la producción de semilla de papa.

Tabla 5. Ley de los principales abonos y fertilizantes que se usan en la producción de semilla de papa en la sierra norte del Perú.

Clase	Abono	Fertilizante	Porcentaje		
			N	P_2O_5	K_2O
Nitrogenados		Urea	45	0	0
Fosfatados		Superfosfato Triple de Calcio.	0	46	0
		Superfosfato simple de Calcio.	0	20	0
Potásicos		Cloruro de Potasio	0	0	60
Compuestos	Guano de Isla		10	10	2
	Gallinaza		3	1.82	1.27
		Fosfato Di amónico	18	46	0

Fuente: Elaboración propia.

a. Determinación de la cantidad de abonos o fertilizantes a utilizar

A continuación calcularemos la cantidad de abonos o fertilizantes a utilizar para la siembra de una hectárea de semillero de papa tomando como ejemplo una hoja de recomendaciones de análisis de suelo cuyos datos se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 6 . Resultados de análisis de suelo y recomendaciones para la siembra de 1.0 Ha de campos semillero de papa en la localidad de Luichupucro Baños del Inca – Cajamarca

I Ġ Ĭ Ĩ Ė Ğ Ĩ Ħ Ġ Ė Ĩ Ĩ Ħ Ġ Ġ Ĩ					
Nombre parcela	P ppm	K ppm	pH	M.O %	Al Meq/100g
La Pampa	43.88	245	4.9	5.46	0.72
RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES					
Nutrientes	N (kg/ha)	P_2O_5 (Kg/ha)	K_2O (Kg/ha)	Cal t/ha.	
Mínimo	120	70	110	0.50	
Máximo	140	90	130	0.60	

Fuente: Elaboración propia.

La tabla, muestra los resultados y recomendaciones de análisis de suelos de un terreno ubicado en la localidad de Luichupucro, distrito Baños del Inca – Cajamarca, de los datos podemos inferir que el suelo tiene nivel alto de materia orgánica (5.46%), de igual manera nivel alto de fósforo (43.88 ppm) y nivel medio de potasio (245 ppm). En cuanto a pH se tiene un valor de 4.9 el cual está dentro de los rangos adecuados para el cultivo; pues la papa se adapta a pH que oscila entre 5.6 y 6.5 siendo un cultivo que tolera la acidez del suelo.

b. Cálculos de abonamiento en siembra

Paso 1.

Determinamos si trabajamos con la recomendación mínima o máximo de nutrientes. Para efectos de cálculos trabajamos con la recomendación máxima de nutrientes: 140 – 90 – 130; esto quiere decir, que para una hectárea de terreno debemos aplicar en total 140 unidades de nitrógeno, 90 unidades de P_2O_5 y 130 unidades de K_2O .

Paso 2. Tomamos en cuenta que la dosis de abonamiento de siembra será 70 – 90 – 130, porque en la siembra solamente se aplica la mitad de la dosis de nitrógeno.

Paso 3. Evaluamos la disponibilidad de abonos o fertilizantes; asumimos que se dispone de Guano de Isla, Superfosfato Triple de Calcio y Cloruro de Potasio.

Paso 4.

Calculamos que para aplicar 70 unidades de nitrógeno tenemos que utilizar 14 sacos de Guano de Isla porque cada saco de 50 kilos de Guano aporta 5 unidades de nitrógeno. A la vez también conocemos que los 14 sacos de Guano de Isla también aporta 70 unidades de fósforo y 14 unidades de potasio.

Paso 5. Entonces al aplicar los 14 sacos se está aplicando 5 unidades de nitrógeno, 5 unidades de Fósforo y 1 unidad de Potasio por saco de 50 kilos.

Tabla 7. Resultados del cálculo de fertilizantes realizados para la 1 Ha de terreno para la instalación de en campo semillero de papa

FERTILIZANTE	N	P	K
Guano de Isla 14 sacos	70 (14 x 5)	70 (14 x 5)	14 (14 x 1)
Unidades faltantes en siembra.	0	20	116
Dosis de abonamiento en siembra.	70	90	130
Completamos la unidades P y K faltantes con:			
Superfosfato Triple de Calcio 43.47 Kg.	0	23 (1 x 23)	0
Cloruro de Potasio 193.33 Kg.	0	0	120 (4 x 30)

Fuente: Elaboración propia.

c. Distanciamiento de Siembra

Para la producción de papa semilla la densidad es alta, con la finalidad obtener el mayor número de tubérculos no muy grandes, por otro lado el distanciamiento entre surcos será mayor en terrenos con pendiente suaves y/o moderadas.



Fotografía 20. Disposición de la semilla en el campo de cultivo
Fuente: Proyecto PNIA 045_PTT



Fotografía 21. Disposición de la semilla en el campo de cultivo
Fuente: Proyecto PNIA 045_PTT

d. Procedimiento para la siembra

El procedimiento para la siembra de campos semilleros de papa se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 8. Secuencia de labores agrícolas en la siembra de campos semilleros de papa

1	2º	3º	4º	5º	6º
Surcado	Abonamiento.	Tapado del abono.	Siembra propiamente dicha.	Aplicación de pesticidas	Tapado de la semilla.
					

Fuente: Elaboración propia.

2.11.1 Medidas de protección durante la siembra

Debemos instalar el campo semillero en la época adecuada, para la sierra norte entre el 15 de noviembre y 15 de diciembre de cada año.

Los campos destinados a la producción de diferentes variedades y/o categorías de semilla, deben ser separados entre sí como mínimo 3 metros.

En caso de existir siembras aledañas de campos con papa consumo, además de la separación espacial de 3 metros, se deben sembrar barreras vegetales en el perímetro por ejemplo: Lupino (chochos), avena, ocas u ollucos.

Debemos aplicar los pesticidas cuando hay riesgo de plagas o enfermedades.

Capitulo III

Labores Culturales

3.1 LABORES CULTURALES

Durante el tiempo que permanecen las plantas en el campo, es necesario realizar el manejo agronómico del cultivo, la finalidad es obtener plantas sanas que alcancen buenos rendimientos y garantizar la buena calidad de la semilla.

Después de la siembra y hasta la cosecha, las plantas de papa deben tener condiciones adecuadas para el adecuado crecimiento y desarrollo; de tal manera, que el cultivo se mantenga con el mayor número posible de días en estado de activa fotosíntesis que permita la producción de azúcares y almidones, necesarios para lograr adecuados rendimientos.

Las principales labores de manejo agronómico en campos semilleros de papa son: deshierbo, segunda fertilización, aporque, riegos y protección sanitaria.

El objetivo de este capítulo es describir las prácticas que se realizan después de la siembra hasta el momento de la cosecha.



Fotografía 22. Evaluaciones en un campo de semilla de papa
Fuente: Proyecto PNIA 045_PTT

3.1.1 Deshierbo y segundo abonamiento:

Son actividades que se realizan aproximadamente de 25 a 30 días después de la siembra, cuando las plantas tienen 15 a 20 cm de altura; otro indicador puede ser cuando haya un 90% de plantas emergidas.

a. Deshierbo

El deshierbo es una actividad importante en el desarrollo del cultivo de papa, consiste en la eliminación de las malezas que compiten con el cultivo por agua, aire y sustancias nutritivas.

Además las malezas son hospedantes de muchas plagas y enfermedades, igualmente el deshierbo permite dar una mayor aeración a las raíces.

Esta labor se realiza en forma manual utilizando una lampilla.

Como se trata de un cultivo cuyo fin es obtener semilla, se recomienda desinfectar las herramientas en una solución de agua y jabón después de deshierbar cada surco.



Fotografía 23. Labor del deshierbo y segunda fertilización

Fuente: Proyecto PNIA 045_PTT

b. Segunda fertilización

Consiste en aplicar el 50% de nitrógeno restante, esta actividad tiene como finalidad optimizar el aprovechamiento de este elemento por parte de la planta, pues si aplicamos la totalidad al momento de la siembra gran parte se perdería ya que se disuelve fácilmente con el agua.

Se realiza junto al deshierbo o primer aporque colocando el fertilizante a chorro continuo o por golpes entre las plantas para luego tapar con una capa de tierra.

Nunca debemos dejar el fertilizante expuesto al medio ambiente.

Epoca :

De 25 á 30 días despues de la siembra

Ventajas:

Permite eliminar malas hierbas.

Se aplica 50 % de nitrógeno restante

c. Precauciones en la segunda fertilización

Aplicar el fertilizante, cuando el suelo está húmedo.

Evitar que el fertilizante caiga sobre el follaje de las plantas y provoque quemaduras de hojas.

Distribuir uniformemente el fertilizante en todas las hileras de plantas en los surcos según como se avance en la labor de deshierbo.

Tapar el fertilizante en el suelo inmediatamente para evitar la pérdida en el ambiente.

3.2 PROTECCIÓN SANITARIA

Las plantas de papa son parasitadas por varias especies de hongos, bacterias, virus, nematodos e insectos; sin embargo, la intensidad de daño y pérdidas en rendimientos son variables de acuerdo al tipo de parásito y a las condiciones ambientales.

Algunos parásitos son frecuentes y comunes, otros ocurren bajo condiciones especiales y otros causan daño solo en zonas restringidas. Entonces, la protección sanitaria debe orientarse con mayor énfasis en las plagas y enfermedades principales y comunes y, sobre ellas es importante tomar medidas preventivas como medidas de control dirigidas a evitar la diseminación e intensificación de los daños.

En muy pocos casos se ha podido lograr el control absoluto o la erradicación total de los patógenos; con estas experiencias, el control o protección sanitaria debe ser más bien un conjunto de medidas integradas entre sí y no un conjunto de medidas dirigidas muy específicamente contra un sólo parásito.

Debemos tener mayor cuidado con las principales plagas y enfermedades de nuestra región, tomando medidas de prevención (aislamiento), protección y erradicación con mucho mayor énfasis en semilleros.

Actualmente se debe manejar o controlar integralmente las plagas y enfermedades mediante la utilización calendarizada de diversos métodos de control.

La protección sanitaria debe realizarse durante las diferentes etapas del desarrollo de la planta como se indica a continuación.

a. Protección sanitaria en pre siembra

La rotación de cultivos, la labranza, el uso de semilla garantizada, la desinfección de semillas y eventualmente la desinfección de suelo son medidas preventivas para reducir daños por plagas y enfermedades.

La incorporación de materia orgánica reduce los daños causados por nematodos.

b. Protección sanitaria en plantas jóvenes

En las plantas jóvenes la protección sanitaria debe enfocarse al caso de algún hongo (ejemplo manchas foliares), o insectos masticadores (cigarritas, diabrótica, pulga saltona, etc), que limitan el crecimiento o reducen el área foliar.

En esta edad las plantas deben protegerse para lograr su rápido crecimiento. Un adecuado abonamiento tiene efecto indirecto pues las plantas crecen con el vigor necesario. En ese mismo sentido, el manejo adecuado de agua es deseable pues las condiciones de sequía favorecen el desarrollo de plagas como es el caso de pulga saltona o la polilla barrenadora.

Las aplicaciones de fungicidas e insecticidas en este estado del cultivo podrían ir acompañadas de un abono foliar.



Fotografía 24. Aplicación de agroquímicos para prevención de plagas y enfermedades en plantas jóvenes de papa.

Fuente: Archivo Fotográfico E.E.A. Baños de Inca

c. Protección sanitaria en post - aporque:

Después del aporque la prevención de plagas y enfermedades debe orientarse a reducir los niveles de los patógenos.

El manejo de agua de riego debe ser cuidadoso pues los excesos pueden favorecer la incidencia de hongos o bacterias; del mismo modo, los riegos deben sincronizarse con el plan de fumigaciones.



Fotografía 25. Aplicación de agroquímicos luego de realizada la labor de aporque del campo semillero.

Fuente: Proyecto PNIA 045_PTT

d. Protección sanitaria en Madurez:

En muchas situaciones, cuando las plantas “se han cerrado”, ya no es posible efectuar fumigaciones a mochila, en estos casos es más importante los cuidados que se hayan tomado previamente.

También se debe tomar precauciones contra parásitos poco comunes como el oídio y ácaro blanco.

Cuando las plantas están madurando es importante la observación o muestreo de tubérculos para evitar diseminación de pudriciones o daños causados por insectos como el gorgojo de los andes y polillas (eliminando y retirando el follaje y cosechando los tubérculos).



Fotografía 26. Controles sanitarios en la campo semillero en plantas adultas.

Fuente: Proyecto PNIA 045_PTT

e. Precauciones

Para prevenir o controlar el ataque de plagas y enfermedades es necesario, una evaluación del campo para luego hacer un control fitosanitario oportuno, eficiente y con el producto adecuado.

Los productos químicos son dañinos, por esta razón se deben tomar ciertas precauciones:

- * Guardarlos en lugares seguros, fuera del alcance de los niños y bien identificados.
- * Antes de iniciar la fumigación, se debe colocar una mascarilla cubriendo la nariz y boca. Además, se debe usar guantes para manipular los pesticidas, así como la ropa adecuada.
- * Disolver los pesticidas en agua siguiendo las indicaciones de los envases, colocando la cantidad adecuada.
- * Al momento de fumigar, esta operación debe realizarse en sentido del viento, para evitar que el producto, caiga a nuestro cuerpo. Generalmente, hay que hacerla temprano en las primeras horas de la mañana.

- * Después de fumigar, lavarse bien las manos y cara, así como cambiarse de ropa.
- * No poner en contacto los pesticidas, con los ojos, nariz o boca.
- * Cuando realizamos la fumigación no debemos fumar, tampoco ingerir alimentos.

La protección antes, durante y después de la aplicación de pesticidas es indispensable y nos ayudará a evitar muchos accidentes.

3.3 EL APORQUE

El aporque es una labor decisiva para optimizar la tuberización (mayor formación de tubérculos) y lograr mayor producción. Esta labor se realiza a los 15 o 20 días después del deshierbo y al inicio de la floración, se efectúa cubriendo con tierra suelta parte del área foliar de la planta, con ello se logra dejar la base de los tallos en oscuridad para producir los estolones y posteriormente los tubérculos. Además se protege a los tubérculos del ataque de plagas y enfermedades y se evita que estos queden expuestos al sol y se verdean.

Vale aclarar que mayor es el logro si se realiza el aporque altos.

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



Fotografía 27. Agricultores realizando la labor del aporque, en campos de semilla de papa.
Archivo Fotográfico E.E.A. Baños de Inca



Fotografía 28. Campos de semilla de papa luego del aporque.

Fuente: Proyecto PNIA 045_PTT

Ventajas del Aporque

- Mejorar las condiciones de tuberización.
- Incrementa el número de tubérculos por planta.
- Aislar los tubérculos del ataque de plagas y enfermedades.
- Evitar el verdeamiento de los tubérculos.

Consideraciones importantes

Se recuerda que después de aporcar un surco, es necesario realizar la desinfección de la herramienta para iniciar el aporque en el siguiente surco.



Fotografía 29. Desinfección de herramientas.

Archivo Fotográfico E.E.A. Baños de Inca

3.4 RIEGOS

En las principales zonas productoras de papa de la sierra norte, la conducción del cultivo se realiza casi en su totalidad con agua de lluvias, de esta manera si las lluvias no están bien distribuidas durante el desarrollo vegetativo y maduración el cultivo sufrirá exceso o déficit de agua, repercutiendo negativamente en la calidad, cantidad y tamaño de tubérculos de papa semilla.

Para ello se tiene que realizar una adecuada planificación de la época de siembra.

¿En qué momento es indispensable el agua?

La papa exige que el suelo esté lo suficientemente húmedo en el momento de la brotación, de esta manera adquiere buen vigor.

El suministro de agua cumple un rol importante desde el inicio de la tuberización hasta el final de la floración (llenado de tubérculos).

Es de suma importancia para el tamaño y forma de los tubérculos.

Si se aplican riegos, éstos deben ser frecuentes y ligeros, humedeciendo bien el suelo.

¿Qué consecuencias trae la falta de agua?

La falta de agua ocasiona la reducción del tamaño de planta y, por lo tanto la disminución del rendimiento.

Ocasiona defectos al tubérculo en tamaño y forma, siendo más notorio en variedades susceptibles.

Ejemplo; Variedades de Perricholi, Kawsay, etc.

3.4.1 Tipos de riego

a. Riego “de machaco”. Es el que se aplica antes de la aradura del campo, este riego debe ayudar a la germinación de las semillas de malezas (que se eliminan con la aradura), debe aflojar el suelo (para la mejor profundidad de aradura y mullimiento) y ayudar para la emergencia de las plantas de papa.

b. Riego de “enseño” Se realiza después de la siembra. El momento depende del estado de sequedad del suelo. Debe seguir a la siembra si se hizo “en seco” o debe realizarse cuando están emergiendo las plantas de papa.

- c. Riego de “pre aporque”.** Ayuda a aflojar el suelo para mejorar la aereación de raíces, para la eliminación mecánica o manual de malezas y para el aporque.
- d. Riegos del Crecimiento.** Se aplican para favorecer el rápido crecimiento de la planta.
- e. Riego después del aporque.** Se aplica inmediatamente después el aporque. Debe ayudar a la solubilización y transporte del nitrógeno aplicado en el primer aporque.
- f. Otros riegos.** Se aplican hasta que las plantas “cierren” el surco. Deben ser frecuentes y programados para efectuarse 1 ó 2 días después de las fumigaciones (si son necesarios).
- g. Riegos de “floración”.** Se aplican desde inicio de floración (si la planta florea) o después del “Cierre de surcos”. Las plantas están más desarrolladas, están en máxima actividad productiva y requieren de más agua. Los riegos deben ser frecuentes.

3.5 “ROGWING” O DESCARTE

La sanidad de los tubérculos semilla es un factor crítico en la producción de semilla de papa. Las infecciones sistémicas, especialmente las causadas por virus, pueden establecer un ciclo continuo de enfermedad con severas consecuencias, que puede llegar a la completa degeneración de la semilla inicialmente sana. La descontaminación, descarte o rowing proporciona medios efectivos para romper este ciclo.



Fotografía 30. Agricultores realizando la eliminación de plantas fuera de tipo en campo de semilla de papa.
Fuente: Proyecto PNIA 045_PTT

¿Por qué se hace?

La sanidad de las plantas de papa, particularmente la sanidad de los tubérculos, constituye un factor muy importante en la producción de semilla papa.

3.6 CONTROL INTERNO DE CALIDAD

El control interno de calidad es una labor que permite al productor de semilla saber respecto a la sanidad del cultivo en campo y luego tomar decisiones técnicas que permitan asegurar la buena calidad de la semilla que se produce. En el caso de la Estación Experimental Agraria Baños del Inca del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), se realiza una prueba de análisis serológico en laboratorio principalmente para saber si en el campo hay presencia de enfermedades causadas por virus.

3.6.1 Procedimiento en campo

Realizar la toma de muestras a los 40 días después de la siembra; es decir entre el tiempo de deshierbo y aporque.

Sacar 100 muestras representativas por hectárea realizando el recorrido del campo en zig zag, cada muestra constituye 2 folíolos que se sacan uno de la parte inferior de la planta y otra de la parte superior de la misma.

Para sacar la muestra se necesita bolsas de plástico; de tal manera, que la persona que realiza el trabajo coge los folíolos introduciéndolos en las bolsas sin tocarlos directamente con los dedos de las manos.

Cada una de las muestras se identifica con un plumón de tinta indeleble anotando la fecha de muestreo, cultivar, categoría y número de lote.

Las muestras se empaquetan y se envían al laboratorio para el análisis correspondiente.



Fotografía 31. Recolección de muestras para análisis serológico.

Fuente: Proyecto PNIA 045_PTT

3.6.2 Procedimiento en laboratorio

Las muestras se maceran agregando reactivos especiales, luego se interpretan los resultados obtenidos.



Fotografía 32 y 33. Procesamiento de muestras para análisis serológico.
Fuente: Proyecto PNIA 045_PTT

3.7 TOLERANCIA DE ENFERMEDADES EN EL PROCESO DE CERTIFICACIÓN

El proceso de producción de semilla es una actividad delicada, el control de calidad del cultivo es importante durante toda la fase vegetativa y durante el almacenamiento, a continuación se indican las tolerancias de cada una de las enfermedades en las diferentes categorías de semilla.

Tabla 10. Tolerancia máxima permitida (%) en campo durante el proceso de certificación de semillas en campo.

LIMITANTES DE CALIDAD EN CAMPO	BASICA I Y II		REGISTRADA I Y II		CERTIFICADA I Y II AUTORIZADA	
	Inspeccion		Inspeccion		Inspeccion	
	1ra	2da	1ra	2da	1ra	2da
Mosaico suave y otros virus, viroides y fitoplasmas (por ejemplo PVX).	1	1	3	1	6	4
Enrollamiento y mosaico severo (por ejemplo PLRV Y PVY)	0,5	0	2	1	4	3
Pierna Negra (<i>Pectobacterium spp.</i>)	0,5	0,5	2	1	3	2
Globodera spp.	2	2	5	5	5	5
<i>Nacobbus aberrans</i>	No permisible					
Marchitez fungosa (por ejemplo <i>Verticillium</i> y <i>Fusarium</i>)	2	1	2	1	4	2
Mezcla varietal	0	0	0,25	0,25	0,5	0,5
Marchitez Bacteriana (<i>Ralstonia solanacearum</i>) Virus de amarillamiento de las nervaduras (PYVV)	No permisible					

Fuente: Reglamento específico de semilla de papa 2018

Tabla 11. Tolerancia máxima permitida (%) en lotes de semilla.

LIMITANTES DE CALIDAD EN ALMACEN	BÁSICA I y II	REGISTRADA I y II	CERTIFICADA I y II AUTORIZADA
	Inspeccion	Inspeccion	Inspeccion
Podredumbre húmeda (por ejemplo <i>Pectobacterium spp</i> , <i>phytophthora</i> , <i>Pythium</i>).	0	1	2
Podredumbre seca(<i>fusarium</i>)	1	2	3
Roña (<i>Spongospora subterranea</i>)	1	2	3
Esclerotes o piel escamosa - Rizoctoniasis (<i>Rhizoctonia Solani</i>)	2	3	4
Fuera de tamaño, Rajados, innmaduros ("pelones") o deformes.	3	3	3
Daños por insectos y/o presencia de larvas (por ejemplo <i>Premnotrypes</i> ; <i>Phthorimaea operculella</i> ; <i>Symmetrischema tangolias</i>)	2	2	2
Mezcla varietal	2	0,025	0,5
Carbon (<i>Angiosorus solani</i>) y marchitez bacteriana (<i>ralstonia solanacearum</i>), verruga (<i>Sinchytrium endobioticum</i>)	No permisible		

Fuente: Reglamento específico de semilla de papa 2018

3.8 MUESTREO DE TUBÉRCULOS

Para decidir cual es el momento oportuno para realizar la cosecha podemos valernos en algunos signos como: el follaje toma un color amarillo y las hojas basales se caen o también los tallos de las plantas se tumban. Sin embargo, lo más recomendable es el muestreo, el cual es una práctica que se realiza para determinar la madurez del tubérculo. En campos semilleros de papa el muestro de tubérculos permite controlar el tamaño de la semilla.

De acuerdo a la proximidad de la maduración deben realizarse muestreos del tubérculo; pues en suelos infectados se fortalece la proliferación de hongos o bacterias. Debe suspenderse los riegos si se observa pudriciones.

Esta labor consiste en elegir varios lugares representativos en el campo semillero. En ellos se realiza la extracción de tubérculos, éstos se toman con la mano y se hace una pequeña fricción con los dedos en la superficie. Si la piel del tubérculo se desprende con facilidad aún no ha completado su madurez y requiere de un tiempo para ello, si ésta no se desprende podemos decir que la papa está madura y lista para ser cosechada.



Fotografía 34. Muestreo de tubérculos de papa.
Fuente: Proyecto PNIA 045_PTT

3.9 ELIMINACION DE FOLLAJE

Es una labor que generalmente se realiza entre los 15 o 20 días antes de la cosecha (pre cosecha). En campos semilleros cuando los tubérculos han alcanzado el tamaño adecuado es de mucha importancia porque podemos lograr tubérculos más uniformes en tamaño, se favorece el endurecimiento de la cáscara y se evita contaminaciones naturales por enfermedades y plagas que se encuentran en el follaje.



Fotografía 35. Eliminación del follaje de plantas de papa en un campo para producción de semilla.

Archivo Fotográfico E.E.A. Baños de Inca



Fotografía 36. Campo semillero sin follaje.

Fuente: Proyecto PNIA 045_PTT

Capitulo IV

Cosecha y almacenamiento

4.1 COSECHA

La labor de cosecha debe realizarse en forma ordenada y con cuidado para evitar dañar a los tubérculos con la herramienta de trabajo. Al terminar cada surco es indispensable desinfectar la herramienta en una solución de agua con jabón.

La cosecha tiene que ser una actividad rápida y, una vez culminada se debe retirar todo el rastrojo y toda clase de tubérculos enfermos, dañados, etc, para evitar que éstos sean portadores de plagas y enfermedades.

Durante el traslado de los tubérculos al lugar donde se debe hacer las labores de selección y clasificación se debe evitar golpearlos; en dicho lugar se tiende una manta para ponerlos encima. Si la cosecha dura más de un día y el producto de la cosecha debe quedarse en el campo, es conveniente cubrirlo para que no se quede a la intemperie.



Fotografía 37. Cosecha de un campo para producción de semilla de papa.

Fuente: Proyecto PNIA 045_PTT

4.2 SELECCIÓN Y CLASIFICACION

Se realiza mientras se está cosechando. En esta labor trabajan generalmente las mujeres.

4.2.1 La selección

Es más rigurosa cuando la finalidad del producto es para semilla, sin embargo no deja de ser importante cuando es para producir papa consumo, por cuanto se separa o elimina los tubérculos que presentan problemas fitosanitarios, básicamente o por presentar rajaduras, deformidades, crecimiento secundario, o no se ajustan a la característica de la variedad, desprendimiento de la piel, han sufrido daños por las herramientas al momento de la cosecha, etc.



Fotografía 38. Selección de semilla de papa.

Fuente: Proyecto PNIA 045_PTT

4.2.2 La Clasificación

Todo productor de semilla de papa debe realizar esta labor para tener uniformidad de su cultivo para la siguiente campaña, además esta labor facilita el proceso de comercialización, ya que se considera el tamaño y peso.

Tabla 13. Cuadro de la clasificación de la semilla de papa, en función al peso del tubérculo.

Clasificación por peso de la semilla	
Primera :	Tubérculos entre setenta (70 g) y ciento veinte gramos (120 g)
segunda :	Tubérculos entre cuarenta (40 g) y sesenta y nueve gramos (69 g)
tercera :	Tubérculos con menos o igual a treinta y nueve gramos (39 g)
Clasificación por peso de la semilla pre básica	
Gruesa :	Tubérculos mayores de cuarenta gramos (40 g)
Primera :	Tubérculos entre treinta (30 g) y treinta y nueve granos (39 g)
segunda :	Tubérculos entre veinte (20 g) y veintinueve granos (29 g)
tercera :	Tubérculos entre diez (10 g) y diecinueve granos (19 g)
Cuarta :	Tuberculos entre uno (1 g) y nueve granos (9 g)

Fuente: Reglamento específico de semilla de papa 2018

4.3 TRATAMIENTO DE SEMILLA

El tratamiento de semilla es un método de protección sanitaria.

Consiste en aplicar el ingrediente activo de un determinado producto directamente sobre la semilla de papa y con ello asegurar un alto nivel de protección contra los principales problemas de la papa durante el almacenamiento.

Generalmente la semilla de papa se trata con Baculovirus en dosis de 5 kg/t de semilla de papa.

El Baculovirus, es un insecticida biológico que se usa para prevenir el daño de larvas de las polillas de la papa (*Tecia solanivora* y *Phthorimaea operculella*). Actúa como un insecticida estomacal, pues para causar infección, requiere que las larvas de las polillas ingieran las partículas virales. Las larvas mueren entre las 12 y 24 horas después de haber consumido el virus.



Fotografía 39. Foto de baculovirus
Fuente: Proyecto PNIA 045_PTT

4.3.1 Proceso de tratamiento de semilla de papa con Baculovirus

Colocar 10 kilos de semilla en una bolsa de plástico grueso.

Agregar en la bolsa 50 gramos de Baculovirus.

Luego dos personas cogen la bolsa por sus extremos y deben agitarla hasta que el producto cubra totalmente los tubérculos.

Los tubérculos tratados quedan con toda la superficie cubiertos de color blanco.



Fotografía 40. Foto tratamiento
con baculovirus.
Archivo Fotográfico E.E.A. Baños de Inca



Fotografía 41. Foto de semilla tratada
con Baculovirus.
Archivo Fotográfico E.E.A. Baños de Inca

4.4 ALMACENAMIENTO DE SEMILLA DE PAPA

El almacenamiento es la última actividad de manejo de post cosecha de la semilla de papa, consiste en guardar la semilla en ambientes con condiciones apropiadas hasta la próxima siembra o fecha de comercialización.

Los tubérculos de papa al ser órganos vegetales vivos, consumen oxígeno y desprenden dióxido de carbono y calor; razón por la cual, necesitan adecuadas condiciones de almacenamiento para mantener lo más bajo posible las pérdidas durante el mismo.

El mejor método para almacenar semilla de papa es mediante el uso de almacenes de luz difusa.

4.4.1 Almacén de luz difusa

Es una infraestructura física que reúne condiciones adecuadas de iluminación natural en forma indirecta, ventilación natural, temperatura adecuada y seguridad para mantener la calidad de la semilla de papa el mayor tiempo posible.

Se recomienda almacenar la semilla de papa en almacenes de luz difusa por las siguientes:

- La semilla se verdea de manera uniforme
- La semilla desarrolla brotes pequeños y vigorosos
- La semilla tiene varios brotes (ruptura de la dominancia apical)
- La semilla soporta largos periodos de almacenamiento (5 – 6 meses antes de la nueva siembra) en buenas condiciones de conservación



Fotografía 42. Semilla de papa almacenada bajo condiciones de luz difusa. Se observa el adecuado brotamiento y las condiciones de conservación.

Fuente: Proyecto PNIA 045_PTT

4.4.2 Acondicionamiento de la semilla en el almacén de luz difusa

En tarimas, colocar 100 a 120 kilos de semilla por metro cuadrado, equivalente a tres capas de semilla una sobre otra, no más.

En jabas de madera, colocar máximo 18 kilos de semilla por jaba.



Fotografía 43. Almacén de luz difusa
Fuente: Proyecto PNIA 045_PTT

4.4.3 Cuidados durante el almacenamiento de semilla de papa

Identificar correctamente la semilla de papa anotando con lápiz lo siguiente: Cultivar, clasificación (tamaño), lote, fecha de cosecha, procedencia y con qué producto ha sido tratada.

Establecer un plan continuo de limpieza y desinfección del almacén. La desinfección se hace con una solución de lejía aplicadolo con una mochila de fumigación.

Evaluar periódicamente la semilla para advertir la presencia de plagas, con frecuencia se pueden presentar polillas o pulgones, cuando la semilla ha iniciado el brotamiento; en ocasiones, hay tubérculos con pudrición los que deben ser eliminados inmediatamente.

Evitar la presencia de roedores; para ello, colocar trampas, excavar madrigueras si los hubiera o controlar mediante métodos químicos.

Evaluar el comportamiento fisiológico de la semilla, anotando si verdean, si desarrollan sus brotes, si se deshidratan, etc.



Fotografía 44. Evaluaciones durante la fase de almacenamiento

Fuente: Proyecto PNIA 045_PTT

4.4.4 Envasado y etiquetado de semilla de papa para comercialización

Según las normas para la producción, certificación y comercio de semilla de papa, la semilla se envasa adecuadamente utilizando envases nuevos y limpios, cada envase de semilla no debe ser mayor de 60 kilos; asimismo, deben tener la etiqueta del productor y la tarjeta de certificación otorgada por el organismo certificador ya sea el comité departamental de semillas (CODESE) o la autoridad en semillas según su competencia.



Fotografía 45. Semilla de papa envasada con peso de 50 kilos.

Fuente: Proyecto PNIA 045_PTT

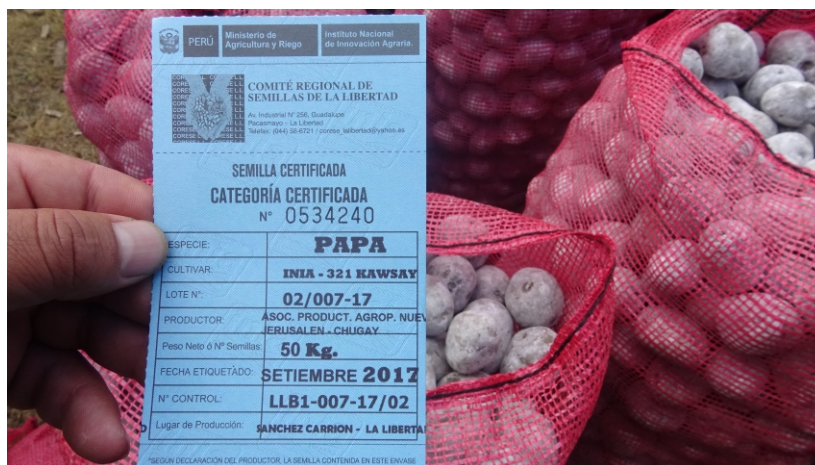
4.4.5 Contenidos de etiqueta del productor

La etiqueta del productor de semilla debe ser de color diferente a las categorías de certificación y contener:

- Nombre o razón social.
- N° de registro del productor.
- Especie.
- Cultivar.
- Clasificación del tubérculo según peso o tamaño.
- Peso neto.
- Fecha de cosecha.
- Número de lote.

Tratamiento realizado, indicando el nombre comercial del producto, ingrediente activo y dosis empleada (en caso de ser realizado).

Si la semilla ha sido tratada con un plaguicida, el productor advertirá en la etiqueta, la toxicidad y el peligro que implica para la salud humana y el ambiente.



Fotografía 46. Etiqueta de CORESE

Fuente: Proyecto PNIA 045_PTT

BIBLIOGRAFIA

AGUILAR, J. 1987. "Sistema de producción de semilla de papa". El cultivo de papa con énfasis a la producción de semilla. La Molina. Lima - Perú 143- 154pp.

CABRERA, H. (1997), El cultivo de papa en la región de Cajamarca. 145 p.

CIP 1984. Informe anual - Lima Perú 130 pp.

CIP 1986. Producción, distribución y uso de semilla de papa. Edit. U.N.A. La Molina - Lima - Perú. 115 pp.

CIP 1987. Posibilidades de uso de semilla de papa entre pequeños agricultores de la costa central del Perú. Lima Perú 43 pp.

CIP (Centro Internacional de la Papa) 1997, Producción de tubérculos semilla de papa. 26 fascículos.

CHRISTIANSEN, G. 1987. El cultivo de la papa en el Perú. Primera Edición. Editorial Jurídica S.A. Lima - Perú 56pp.

EGUSQUIZA, R. 1987. El cultivo de papa con énfasis en producción de semilla. U.N.A. La Molina. Lima - Perú. 327 pp.

EGUSQUIZA, R. 1990. Manejo agronómico de semilla de papa. Curso: Producción, manejo y distribución de semilla de papa. Cajamarca. Perú. 22 pp.

HIDALGO, A. 1990. Producción y comercialización de papa en el Perú. Curso: Producción, manejo y distribución de semilla de papa. Cajamarca - Perú. 18pp.

INIA, (1994), Papa Compendio de Información Técnica, Instituto Nacional de Investigación Agraria, Lima - Perú, 239 p.

KU, S. et all 1987. Aspectos fisiológicos en el cultivo de papa. El cultivo de papa con énfasis en la producción de semilla. U.N.A. La Molina - Lima - Perú. 327 pp.

MARTINEZ, C. y HUAMAN, Z. 1987. Aspectos fisiológicos en el cultivo de papa. Curso internacional sobre el cultivo de papa con énfasis en la producción de semilla. Lima - Perú. 37 - 68 pp.

MORENO, V. 1984. Aspectos fisiológicos de la producción de semilla de papa. U.N.A. La Molina - Lima - Perú. 5 pp.

SEINPA 1990, 1992, 1993 Cursos Anuales de Producción de Semilla de Papa. Cajamarca - Perú.

VASQUEZ A, V. 1990. Mejoramiento Genético de la Papa. Primera Edic. AMARU Editores. Lima - Perú. 208 pp



Instituto Nacional de Innovación Agraria

D.: Av. La Molina 1981, La Molina
T.: (511) 240 2100
www.Inia.gob.pe



PERÚ

**Ministerio
de Agricultura y Riego**