



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS**  
**NATURALES**  
**AGRONOMÍA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**Título:**

---

***“EFECTO DEL ASOLEADO Y ALMACENAMIENTO EN EL RENDIMIENTO DE TUBERCULO – SEMILLA DE PAPA (*Solanum Tuberosum L*), INFESTADA CON PUNTA MORADA (*Candidatus Liberibacter*), VARIEDAD INIAP LIBERTAD EN CEYPSA – UTC, PROVINCIA DE COTOPAXI, 2022”***

---

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de  
Ingeniera Agrónoma

**Autora:**  
Llano Espinosa Alison Nicole

**Tutor:**  
Ing. Jácome Mogro Emerson Javier, Ph.D.

**Cotutora:**  
Ing. Victoria Alicia López Guerrero, Mg.

**LATACUNGA – ECUADOR**

**Agosto 2022**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Alison Nicole Llano Espinosa, con cédula de ciudadanía No. 0504042300, declaro ser autora del presente proyecto de investigación: “EFECTO DEL ASOLEADO Y ALMACENAMIENTO EN EL RENDIMIENTO DE TUBÉRCULO-SEMILLA DE PAPA (*Solanum Tuberosum L*), INFESTADO CON PUNTA MORADA (*Candidatus Liberibacter*), VARIEDAD INIAP LIBERTAD EN CEYPSA – UTC, PROVINCIA DE COTOPAXI, 2022” siendo el Ingeniero Ph.D Emerson Javier Jácome Mogro Tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 30 de agosto del 2022

Alison Nicole Llano Espinosa  
Estudiante  
CC: 0504042300

Ing. Emerson Javier Jácome Mogro, Ph.D  
Docente Tutor  
CC: 0501974703

## **CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR**

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte LLANO ESPINOSA ALISON NICOLE, identificada con cédula de ciudadanía **0504042300** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.** - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Agronómica, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “EFECTO DEL ASOLEADO Y ALMACENAMIENTO EN EL RENDIMIENTO DE TUBÉRCULO-SEMILLA DE PAPA (*Solanum Tuberosum L*), INFESTADO CON PUNTA MORADA (*Candidatus Liberibacter*), VARIEDAD INIAP LIBERTAD EN CEYPSA – UTC, PROVINCIA DE COTOPAXI, 2022”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

### **Historial Académico**

Inicio de la carrera: Octubre 2018- Marzo 2019

Finalización de la carrera: Abril 2022 – Agosto 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 3 de junio del 2022

Tutor: Ing. Ph.D Emerson Javier Jácome Mogro

Tema: “EFECTO DEL ASOLEADO Y ALMACENAMIENTO EN EL RENDIMIENTO DE TUBÉRCULO-SEMILLA DE PAPA (*Solanum Tuberosum L*), INFESTADO CON PUNTA MORADA (*Candidatus Liberibacter*), VARIEDAD INIAP LIBERTAD EN CEYPSA – UTC, PROVINCIA DE COTOPAXI, 2022”, **CLÁUSULA SEGUNDA.** - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

**CLÁUSULA TERCERA.** - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

**CLÁUSULA CUARTA.** - **OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

**CLÁUSULA QUINTA.** - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

**CLÁUSULA SEXTA.** - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

**CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.** - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

**CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

**CLÁUSULA NOVENA.** - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

**CLÁUSULA DÉCIMA.** - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

**CLÁUSULA UNDÉCIMA.** - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, 30 de agosto del 2022.

Alison Nicole Llano Espinosa  
**LA CEDENTE**

Ing. Cristian Tinajero Jiménez, Ph.D.  
**LA CESIONARIA**

## **AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

**“EFECTO DEL ASOLEADO Y ALMACENAMIENTO EN EL RENDIMIENTO DE TUBÉRCULO – SEMILLA DE PAPA (*Solanum Tuberosum L*), INFESTADA CON PUNTA MORADA (*Candidatus Liberibacter*), VARIEDAD INIAP LIBERTAD EN CEYPSA – UTC, PROVINCIA DE COTOPAXI, 2022”** de Llano Espinosa Alison Nicole, de la carrera de Ingeniería Agronómica, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 30 de agosto del 2022

Ing. Emerson Javier Jácome Mogro, Ph.D

**DOCENTE TUTOR**

CC: 0501974703

## **AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, la postulante: Llano Espinosa Alison Nicole, con el título del Proyecto de Investigación: **“EFECTO DEL ASOLEADO Y ALMACENAMIENTO EN EL RENDIMIENTO DE TUBERCULO – SEMILLA DE PAPA (*Solanum tuberosum* L), INFESTADA CON PUNTA MORADA (*Candidatus liberibacter*), VARIEDAD INIAP LIBERTAD EN CEYSPA – UTC, PROVINCIA DE COTOPAXI, 2022”** ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 30 de agosto del 2022

Lector 1 (Presidente)  
Ing. Karina Paola Marín Quevedo, Mg.  
CC: 0502672934

Lector 2  
Ing. Mercy Lucila Ilbay Yupa, Ph.D  
CC: 0604147900

Lector 3  
Ing. Wilman Paolo Chasi Vizuete, Mg.  
CC: 0502409725

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco al Ph.D Emerson Jácome, tutor de tesis y a los miembros del tribunal por las observaciones dadas y las pertinentes correcciones que permitieron la culminación de este trabajo de investigación.

A todos y cada uno de mis docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi que me brindaron sus conocimientos y ayudaron a cimentar buenas bases para mi formación.

A mi familia por sus consejos y palabras de ánimo que me sirvieron de mucho para superarme.

Alison Nicole Llano Espinosa

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a Dios por darme fuerza, sabiduría, por guiar mi camino, por brindarme tantas bendiciones y por permitirme conseguir una meta más. A mi tío Roque Omar Espinoza Jiménez por su paciencia, comprensión y por haber sido mi apoyo en todos los ámbitos, acompañándome a lo largo de toda mi carrera. A mi amada hija Domenica Camila por ser la motivación para continuar mi camino y superarme día a día y a su vez ser un ejemplo para ella. A mi pareja Edison por su apoyo que ha sido sumamente importante para mí, estuviste a mi lado en momentos y situaciones más tormentosas siempre me apoyaste hasta donde era posible, incluso más que eso. A mi abuelito Misael y a toda mi familia que de alguna u otra manera aportaron granitos de arena para que este trabajo se pudiera llevar a cabo.

Alison Nicole Llano Espinosa



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**TÍTULO: “EFECTO DEL ASOLEADO Y ALMACENAMIENTO EN EL RENDIMIENTO DE TUBERCULO – SEMILLA DE PAPA (*Solanum tuberosum* L), INFESTADA CON PUNTA MORADA (*Candidatus liberibacter*), VARIEDAD INIAP LIBERTAD EN CEYSPA – UTC, PROVINCIA DE COTOPAXI, 2022”**

AUTORA: Llano Espinosa Alison Nicole

### RESUMEN

La investigación se realizó en la Universidad Técnica de Cotopaxi en el campus Salache Parroquia Eloy Alfaro, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi, el predio se encuentra con una altitud de 2757,591 cuyas coordenadas geográficas son: 78° 37' 19,16" de latitud Norte y 78° 37' 72" de latitud Este (GPS). Presentando una temperatura promedio anual de 12 a 22°C y una pluviosidad anual de 220 mm, con heliofanía de 12 horas, además presentando nubosidades anuales de 4,7/8 también tiene vientos que va de sureste y noreste. El objetivo general planteado fue formar información sobre el efecto del asoleado y tecnologías de almacenamiento en el rendimiento del tubérculo- semilla de papa Iniap Libertad, se propuso los siguientes objetivos específico: analizar cuál de las categorías de semilla tuvieron una deshidratación en el estado de asoleado y almacenamiento, evaluar el comportamiento de los brotes bajo cubierta e asoleado para la obtención de papa semilla, determinar el mejor sistema de almacenamiento para que esta infestada con punta morada. Para esta investigación se realizó la cosecha y clasificación de los tubérculos por categorías primera, segunda y tercera, después se colocó las papas en diferentes formas de almacenamiento como son: asoleado, lona normal, gavetas plásticas y lona rala, una vez realizado todo este proceso se efectuó la toma de datos cada semana como largo, ancho, pesó del tubérculo y crecimiento de brotes para lo cual se seleccionó veinte semillas de papa infestadas con punta morada (*Candidatus Liberibacter*), para esta investigación se realizó un análisis estadístico mediante tablas de promedio y gráficas incluyendo una prueba de tukey al 5% para categorías y tipos de almacenamiento con los datos obtenidos se determinó el comportamiento de los tubérculos – semilla en almacenamiento e asoleado donde se obtuvo como mejor almacenaje a la lona normal ya que tuvo la aparición de brotes en su mayoría y una mejor deshidratación fue los tubérculos expuestos a la intemperie y además no presento desarrollo de los brotes.

**Palabras clave:** Almacenamiento, asoleado, análisis estadístico, punta morada.

# TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

## FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES

**THEME: “EFFECT OF SUNNED AND STORAGE ON THE YIELD OF POTATO SEED TUBERCULES (*Solanum Tuberosum L*) infested with purple tip (*Candidatus Liberibacter*), VARIETY INIAP LIBERTAD IN CEYPSA – UTC COTOPAXI PROVINCE, 2022”**

AUTHOR: Llano Espinosa Alison Nicole

### ABSTRACT

The research was carried out at the Technical University of Cotopaxi in the campus Salache Parish Eloy Alfaro, Canton Latacunga, Province of Cotopaxi, the site is at an altitude of 2757,591 whose geographical coordinates are: 78 ° 37 '19,16 "North latitude and 78 ° 37' 72" East latitude. Presenting an average annual temperature of 12 to 22 ° C and an annual rainfall of 220 mm, with heliophany of 12 hours, also presenting annual clouds of 4.7/8 also has winds that go from the southeast and northeast. The general objective raised was to form information on the effect of sunning and storage technologies on the yield of potato tuber- seed Iniap Libertad, the following specific objectives were proposed: analyze which of the seed categories had a dehydration in the sunny and storage state, evaluate the behavior of the shoots in the storage and sunny for the obtaining of potato seed, determine the best storage system of potato in tarp rala, normal tarp, plastic drawers and weathering. For this investigation, the harvest and classification of the tubers by first, second and third categories were carried out, then the potatoes were placed in different forms of storage such as: sunny, normal canvas, plastic drawers and thin canvas, once all this process was done. Data collection was carried out each week such as length, width, weight of the tuber and growth of sprouts, for which twenty potato seeds infested with purple tip (*Candidatus Liberibacter*) were selected. For this investigation, a statistical analysis was carried out using average tables. and graphs including a 5% tukey test for categories and types of storage with the data obtained, the behavior of the tubers was determined - seed in sunny storage where the normal canvas was obtained as the best storage since it had the appearance of shoots in its majority and a better dehydration was the tubers exposed to the elements and also did not present development of l you buds.

**Keywords: Storage, sunned, statistical analysis, purple tip.**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

|  |      |
|--|------|
| Declaración de autoría .....                             | ii   |
| Aval del tutor del proyecto de investigación .....       | v    |
| Aval de los lectores del proyecto de investigación ..... | vi   |
| Agradecimiento .....                                     | vii  |
| Dedicatoria.....   | viii |
| Resumen .....  | ix   |
| Abstract.....  | x    |
| 1. Información general.....                              | 1    |
| 2. Introducción.....                                     | 2    |
| 3. Justificación del proyecto .....                      | 3    |
| 4. Beneficiarios del proyecto .....                      | 3    |
| 5. Problema de investigación.....                        | 4    |
| 6. Objetivos.....  | 4    |
| 6.1 Objetivo General.....                                | 4    |
| 6.2 Objetivo Específico .....                            | 4    |
| 7. Pregunta científica .....                             | 5    |
| 8. Fundación científico técnica.....                     | 5    |
| 8.1 Almacenamiento bajo techo .....                      | 5    |
| 8.1.1 Almacenamiento en sacos ralos.....                 | 5    |
| 8.1.2 Almacenamiento gavetas plásticas .....             | 5    |
| 8.1.3 Almacenamiento con luz difusa o verdeador .....    | 6    |
| 8.2 Características botánicas .....                      | 6    |
| 8.2.1 Raíz.....  | 6    |
| 8.2.2 Tallo.....   | 6    |
| 8.2.3 Hojas.....   | 6    |
| 8.2.4 Rizomas .....                                      | 7    |

|   |    |
|---|----|
| 8.2.5 Tubérculos .....  | 7  |
| 8.2.6 Flores e inflorescencias .....                                  | 7  |
| 8.2.7 Semilla.....  | 7  |
| 8.3 Variedad Iniap – libertad .....                                   | 7  |
| 8.3.2 Características agronómicas .....                               | 7  |
| 8.4 Punta morada .....  | 8  |
| 8.5 Factores de almacenamiento .....                                  | 9  |
| 8.5.1 Curación .....  | 9  |
| 8.5.2 Dormancia .....   | 9  |
| 8.5.3 Brotación .....   | 9  |
| 8.6 Almacenamiento .....  | 9  |
| 8.6.1 Luz.....  | 10 |
| 8.7 Etapas durante almacenamiento .....                               | 10 |
| 8.8 Fisiopatías .....   | 10 |
| 8.8.1 Asolanado .....   | 10 |
| 8.8.2 Tubérculos en racimo .....                                      | 10 |
| 8.8.3 Tubérculos deformes.....  | 10 |
| 8.8.4 Tubérculos ahuecados y con grietas .....                        | 11 |
| 8.9 Sistemas de almacenaje .....                                      | 11 |
| 9. Metodología.....   | 11 |
| 9.1 Ubicación de área de trabajo.....                                 | 11 |
| 9.2 Diseño de campo.....  | 12 |
| 9.3 Materiales e insumos .....  | 13 |
| 9.4 Materiales de oficina.....  | 13 |
| 9.5 Tipo de investigación.....  | 13 |
| 9.5.1 Análisis estadístico .....                                      | 13 |
| 9.6 Cosecha.....  | 14 |
| 9.7 Asoleado .....  | 14 |
| 9.8 Gavetas plásticas, lona rala, lona normal.....                    | 14 |
| 9.9 Clasificación del tubérculo .....                                 | 14 |
| 9.10 Trabajo de campo .....   | 15 |
| 9.10.1 Silo verdeador.....  | 15 |
| 9.10.2 Almacenamiento del tubérculo-semilla bajo cubierta (domo)..... | 15 |

|   |    |
|---|----|
| 10. Analisis y discusión de resultados.....     | 15 |
| 10.1 Deshidratación largo del tubérculo.....    | 15 |
| 10.2 Deshidratación diámetro del tubérculo..... | 17 |
| 10.3 Peso deshidratación tubérculo de papa..... | 19 |
| 10.4 Largo de brotes.....                       | 21 |
| 10.5 Ancho del brote.....                       | 23 |
| 11. Conclusiones.....                           | 24 |
| 12. Recomendaciones.....                        | 24 |
| 13. Bibliografías.....                          | 25 |
| 14. Anexos.....                                 | 28 |
| .....   | 41 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1: Taxonomía de la bacteria ( <i>Candidatus Liberibacter</i> ).....   | 8  |
| Tabla 2: Condiciones ambientales de la universidad técnica de cotopaxi, campus ceasa.....   | 12 |
| Tabla 3. Adeva para la variable longitud de tubérculo en la evaluación de tres categorías por cuatro tipos de almacenamientos de papa semilla infestada por punta morada ( <i>Candidatus Liberibacter</i> ).....  | 16 |
| Tabla 4. Prueba tukey al 5% para la variable longitud de tubérculo en la evaluación de cuatro tipos de almacenamientos de papa semilla infestada por punta morada ( <i>Candidatus Liberibacter</i> ).....         | 16 |
| Tabla 5. Prueba tukey al 5% para la variable longitud de tubérculo en la evaluación de categorías de papa semilla infestada por punta morada ( <i>Candidatus Liberibacter</i> ).....                              | 17 |
| Tabla 6. Adeva para la variable diámetro del tubérculo en la evaluación de tres categorías por cuatro tipos de almacenamientos de papa semilla infestada por punta morada ( <i>Candidatus Liberibacter</i> )..... | 17 |
| Tabla 7. Prueba tukey al 5% para la variable diámetro de tubérculo en la evaluación de cuatro tipos de almacenamientos de papa semilla infestada por punta morada ( <i>Candidatus Liberibacter</i> ).....         | 18 |

|  |    |
|--|----|
| Tabla 8. Prueba tukey al 5% para la variable diámetro de tubérculo en la evaluación de categorías de papa semilla infestada por punta morada ( <i>Candidatus Liberibacter</i> ) .....                                    | 18 |
| Tabla 9. Adeva para la variable peso del tubérculo en la evaluación de tres categorías por cuatro tipos de almacenamientos de papa semilla infestada por punta morada ( <i>Candidatus Liberibacter</i> ).....            | 19 |
| Tabla 10. Prueba tukey al 5% para la variable peso del tubérculo en la evaluación de cuatro tipos de almacenamientos de papa semilla infestada por punta morada ( <i>Candidatus Liberibacter</i> .).....                 | 19 |
| Tabla 11. Prueba tukey al 5% para la variable peso del tubérculo en la evaluación de categorías de papa semilla infestada por punta morada ( <i>Candidatus Liberibacter</i> ).....                                       | 20 |
| Tabla 12. Prueba tukey al 5% para la variable número de brotes en la evaluación de tipos de papa semilla infestada por punta morada ( <i>Candidatus Liberibacter</i> ) .....   | 20 |
| Tabla 13. Prueba tukey al 5% para la variable número de brotes en la evaluación de categorías de papa semilla infestada por punta morada ( <i>Candidatus Liberibacter</i> ).....   | 21 |
| Tabla 14. Adeva para la variable largo de brotes de tubérculo en la evaluación de tres categorías por cuatro tipos de almacenamientos de papa semilla infestada por punta morada ( <i>Candidatus Liberibacter</i> )..... | 21 |
| Tabla 15. Prueba tukey al 5% para la variable largo de tubérculo en la evaluación de tipos de papa semilla infestada por punta morada ( <i>Candidatus Liberibacter</i> ) .....   | 22 |
| Tabla 16. Prueba tukey al 5% para la variable diámetro de tubérculo en la evaluación de categorías de papa semilla infestada por punta morada ( <i>Candidatus Liberibacter</i> ) .....                                   | 22 |
| Tabla 17. Adeva para la variable ancho de brote del tubérculo en la evaluación de tres categorías por cuatro tipos de almacenamientos de papa semilla infestada por punta morada ( <i>Candidatus Liberibacter</i> )..... | 23 |
| Tabla 18. Prueba tukey al 5% para la variable ancho de brotes en la evaluación de tipos de papa semilla infestada por punta morada ( <i>Candidatus Liberibacter</i> ).....   | 23 |
| Tabla 19. Prueba tukey al 5% para la variable ancho de brotes en la evaluación de categorías de papa semilla infestada por punta morada ( <i>Candidatus Liberibacter</i> ) .....   | 24 |
| Tabla 20. Promedio de deshidratación de tubérculos intemperie, semilla primera.....  | 28 |
| Tabla 21. Promedio de deshidratación de tubérculos intemperie, semilla segunda. ....   | 28 |
| Tabla 22. Promedio de deshidratación de tubérculos intemperie, semilla tercera. ....   | 29 |
| Tabla 23. Promedio de deshidratación de tubérculos lona normal, semilla primera.....   | 30 |
| Tabla 24. Promedio de deshidratación de los tubérculos lona normal, semilla segunda. ....  | 30 |
| Tabla 25. Promedio de deshidratación en los tubérculos lona normal, semilla tercera.....   | 31 |

|   |    |
|---|----|
| tabla 26. Promedio de deshidratación en los tubérculos lona rala, semilla primera.....              | 31 |
| tabla 27. Promedio de deshidratación en los tubérculos lona rala, semilla segunda.....              | 32 |
| tabla 28. Promedio de deshidratación en los tubérculos lona rala, semilla tercera.....              | 32 |
| tabla 29.. Promedio de deshidratación de los tubérculos gavetas plásticas, semilla primera..        | 33 |
| tabla 30. Promedio de deshidratación de los tubérculos gavetas plásticas, semilla segunda..         | 33 |
| Tabla 31. Promedio de deshidratación en los tubérculos gavetas plásticas, semilla tercera..         | 34 |
| Tabla 32.promedio de crecimiento de los brotes en los tubérculos intemperie, semilla primera.....   | 34 |
| Tabla 33. Promedio de crecimiento de los brotes en los tubérculos intemperie, semilla primera.....  | 35 |
| Tabla 34. Promedio de crecimiento de los brotes en los tubérculos intemperie, semilla primera.....  | 35 |
| Tabla 35. Promedio de crecimiento de los brotes en los tubérculos lona normal, semilla primera..... | 36 |
| Tabla 36. Promedio de crecimiento de los brotes en los tubérculos lona normal, semilla segunda..... | 36 |
| Tabla 37. Promedio de crecimiento de los brotes en los tubérculos lona normal, semilla tercera..... | 37 |
| Tabla 38. Promedio de crecimiento de los brotes en los tubérculos lona rala, semilla primera.....   | 37 |
| Tabla 39. Promedio de crecimiento de los brotes en los tubérculos lona rala, semilla segunda.....   | 38 |
| Tabla 40. Promedio de crecimiento de los brotes en los tubérculos lona rala, semilla tercera.....   | 38 |
| Tabla 41. Promedio de crecimiento de los brotes en los tubérculos gavetas, semilla primera.....     | 39 |
| Tabla 42. Promedio de crecimiento de los brotes en los tubérculos gavetas, semilla segunda.....     | 39 |
| Tabla 43. Promedio de crecimiento de los brotes en los tubérculos gavetas, semilla tercera.....     | 40 |

## ÍNDICE DE GRAFICOS

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| Gráfico 1: Ubicación del ensayo ..... | 12 |
|---------------------------------------|----|

## ÍNDICE DE ANEXOS

|  |    |
|--|----|
| Anexo 1: Cosecha de papa.....  | 40 |
| Anexo 2: Clasificación de los tubérculos por categorías.....   | 40 |
| Anexo 3: Limpieza del terreno. ....  | 41 |
| Anexo 4: Realización de un cóncavo. ....   | 41 |
| Anexo 5: Colocación de un plástico. ....   | 41 |
| Anexo 6: Distribución de rastrojo en el cóncavo. ....  | 41 |
| Anexo 7: Distribución de la semilla por categorías.....  | 41 |
| Anexo 8: Toma de datos.....  | 41 |
| Anexo 9: Limpieza del lugar de almacenamiento. ....  | 42 |
| Anexo 10: Clasificación de la semilla por categorías.....  | 42 |
| Anexo 11: Almacenamiento del tubérculo bajo cubierta. ....   | 42 |
| Anexo 12: Toma de datos bajo cubierta. ....  | 42 |
| Anexo 13: Análisis del tubérculo infestada con punta morada ( <i>Candidatus Liberibacter</i> ) ..... | 43 |
| Anexo No. 14. Aval del traductor.....  | 44 |



## 1. INFORMACION GENERAL

**Título del proyecto:**

“EFECTO DEL ASOLEADO Y ALMACENAMIENTO EN EL RENDIMIENTO DE TUBERCULO – SEMILLA DE PAPA (*Solanum Tuberosum L*), INFESTADA CON PUNTA MORADA (*Candidatus Liberibacter*), VARIEDAD INIAP LIBERTAD EN CEYPSA – UTC, PROVINCIA DE COTOPAXI, 2022”

**Tipo de proyecto:**

Investigación Experimental

**Fecha de inicio:**

Mayo 2022

**Fecha de finalización:**

Agosto 2022

**Lugar de ejecución:**

Universidad Técnica de Cotopaxi “Campus Salache”

**Facultad que auspicia:**

Ingeniería en Agronomía

**Proyecto de investigación vinculado:**

Proyecto de Vitrinas Tecnológicas

**Equipo de trabajo:**

**Autor:** Llano Espinosa Alison Nicole

**Tutor:** Ing. Jácome Mogro Emerson Javier, Ph.D

**Coautora:** Ing. Victoria Alicia López Guerrero, Mg

**Lector 1:** Ing. Karina Paola Marín Quevedo, Mg

**Lector 2:** Ing. Mercy Lucila Ilbay Yupa, Ph.D

**Lector 3:** Ing. Wilman Paolo Chasi Vizuete

**Área de conocimiento:**

Agricultura, Silvicultura y Pesca

**Línea de investigación:**

Desarrollo y seguridad alimentaria

**Sub línea de investigación:**

Producción Agrícola Sostenible

## **Línea de Investigación**

Gestión de recursos naturales, biodiversidad, biotecnología y gestión para el desarrollo humano y social.

## **Convenio**

El trabajo de investigación se sustenta en el convenio de colaboración interinstitucional Universidad Técnica de Cotopaxi – Instituto Nacional de Investigación Agropecuarias (INIAP).

## **2. INTRODUCCIÓN**

La producción mundial de papas es de 294,83 millones de toneladas, de las cuales Europa es el mayor productor con un 53 %, seguido de Asia con un 30 %, América del Norte y Central con un 10 %, América del Sur con un 4 % y África con un 3 %. (Eguillor, 2010)

El área de cultivo de papa en el Ecuador aumentó de 37 000 ha en 2001 a 45 000 ha en 2002 con un rendimiento de 8,1 toneladas por hectárea. (Valderrama & Luzuriaga, 2014)

Según datos de fuentes primarias, los pequeños productores pierden más de la mitad de su producción por no conocer los métodos de almacenamiento, para luego reutilizar el material en futuras siembras. Esto reduce los costos de producción y logra una nueva forma de vender productos como semillas, ya que hay muy pocos lugares que venden semillas de buena calidad. (Robles, 2018)

En nuestro país, la mayoría de los agricultores no cuentan con suficiente espacio apropiado para almacenar las semillas de papa. Su construcción son cuartos completamente cerrados, sin ventilación, sin luz, sin humedad, y donde se almacenan papas en grandes cantidades. (Suquilanda, 2010)

La semilla de papa es uno de los factores más influyentes en la producción y afecta el rendimiento físico y económico que se puede obtener del cultivo, sin embargo, es a lo que el papero le presta menos atención, ya que tiende a almacenarla durante tres a seis meses en un cuarto oscuro y mal ventilado, lo que eventualmente produce semillas de mala calidad. (Torres, Montesdeoca, & Piedra, Manejo del tubérculo semilla, Abril)

La cuestión del almacenamiento de la papa debe abordarse necesariamente teniendo en cuenta el uso de los tubérculos que surgirán después de haber sido almacenados durante algún tiempo en un almacén, silo o bodega.

Desde este punto de vista, las principales divisiones que se muestran son el almacenamiento de papa de consumo y el almacenamiento de papa para semilla para posteriormente sembrar. (Tipan, 2014)

A pesar de que algunos principios básicos se aplican tanto a las papas de consumo como a la de semilla, también existen diferencias fundamentales en las condiciones de almacenamiento que debemos tener en cuenta según el uso que se les dará a los tubérculos después del almacenamiento. (Robles, 2018)

### 3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La investigación se realizó con la finalidad de evaluar la eficiencia de los tipos de almacenamiento para controlar la punta morada en la semilla de papa. Es por eso que se propone este estudio, efecto del asoleado y almacenamiento del tubérculo semilla INIAP – Libertad con carga gram negativa con el fin de brindar una alternativa para controlar la bacteria “*Candidatus Liberibacter solanacearum*” en tubérculos con este estudio se procura contribuir a la producción científica de la universidad mediante la realización de una revisión de la literatura sobre punta morada, con la finalidad de difundir y utilizar conocimientos que permitan un mejor abordaje de la enfermedad en el tubérculo que favorezcan a la solución de los problemas que se presentan en el almacenamiento de papa y asoleado para la obtención de semillas, en pequeños productores paperos del sector y de la provincia evaluando el comportamiento del tubérculo almacenado.

### 4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Los beneficiarios de este proyecto son las diferentes personas que deseen información sobre la PMP en tubérculo.

**Beneficiarios directos:** son personas con diferentes niveles de interés en este caso agricultores, locales comerciales e investigadores que quieran acceso a la base de datos.

**Beneficiarios indirectos:** los profesionales y alumnos de la carrera de ingeniería agronómica de la Universidad Técnica de Cotopaxi a través de la coordinación de investigación.

## 5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La investigación se realizó en la Universidad Técnica de Cotopaxi en el campus Salache en convenio con el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias quienes nos facilitaron la semilla INIAP – Libertad contaminada con punta morada con la cual se cumplió la investigación.

La provincia de Cotopaxi es una zona agrícola la cual destaca en el cultivo de papa dentro de los parámetros de producción es de mucha importancia la semilla de papa ya que de esta dependerá un cultivo en futuro ya que las papas deben ser tratadas con cuidado desde la cosecha hasta su almacenamiento, aunque varios agricultores no conocen sobre los parámetros técnicos que deben tomar al omento de seleccionar las semilla y las maneras de almacenamiento.

La punta morada o (*Candidatus liberibacter*) de la papa ha venido afectando a los papicultores del Ecuador ocasionando grandes pérdidas económicas a los agricultores y en algunos casos han optado por la siembra de otros cultivos, también han elegido sembrar a una mayor altitud contribuyendo con el avance de la frontera agrícola ocasionado que se incremente las aplicaciones de pesticidas causando daño a las personas y a ellos mismos.

## 6. OBJETIVOS

### 6.1 Objetivo General

Generar información sobre el efecto del asoleado y tecnologías de almacenamiento en el rendimiento del tubérculo- semilla de papa INIAP Libertad.

### 6.2 Objetivo Específico

- Analizar cuál de los diferentes almacenamientos tuvieron una deshidratación en el estado de asoleado y bajo cubierta.
- Evaluar el comportamiento de los brotes bajo cubierta e asoleado para la obtención de papa semilla.
- Determinar el mejor sistema de almacenamiento para papas que están infestadas con punta morada.

## 7. PREGUNTA CIENTIFICA

¿Los tubérculos semillas, almacenados a la intemperie y con distintas formas de almacenamiento bajo cubierta, alteran sus características de forma determinante?

## 8. FUNDACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

Según la (FAO, 2019) el almacenamiento es la conservación de semillas en condiciones ambientales controladas para mantener la viabilidad de las mismas (la germinación y el vigor). De este modo se puede decir que el almacenamiento comienza desde la cosecha de la semilla y termina hasta una nueva siembra. Por otro lado, la exposición a la intemperie no sólo reduce la germinación de las semillas, sino que también aumenta la susceptibilidad a los daños mecánicos e infecciones

### 8.1 Almacenamiento bajo techo

- En saco ralos
- Gavetas plásticas
- Silo verdeador
- Lona normal

#### 8.1.1 Almacenamiento en sacos ralos

Se considera como un buen método de almacenaje para guardar la semilla, ya que nos permite que ésta brote por igual y pueda respirar. Se la emplea con grandes cantidades de semilla, requiere de poca mano de obra y en lo que se refiere a costos es el método más barato para guardar semilla. Si se emplea este tipo de almacenaje los sacos deben colocarse parados, nunca uno sobre otro, ya que se aplastan y la semilla se daña, tampoco hay que colocarlos directamente en el suelo, sino sobre tarimas de tablas para que reciba aireación y la semilla no se pudra. (Montesdeoca, 2019)

#### 8.1.2 Almacenamiento gavetas plásticas

Este método de almacenaje se emplea con cantidades menores de semilla de alta calidad, debido al tamaño de las gavetas se las puede manipular fácilmente, colocarlas unas sobre otras y pueden ser trasladadas sin que los tubérculos- semillas se muevan. Por otra parte, este método también facilita el almacenaje a luz difusa y el rebrotado de las semillas, este método de almacenaje tiene como prioridad manejar la cantidad de luz que llegue a los tubérculos- semilla, donde se

podrán obtener brotes cortos y vigorosos. Se colocan máximo tres filas de papas en las gavetas a fin de que reciban de manera uniforme la luz. (Sacsá, 2016)

### **8.1.3 Almacenamiento con luz difusa o verdeador**

Para este método de almacenaje primero se debe construir el almacén, donde se dividen en bandejas para proceder a colocar los tubérculos-semilla, se recomienda este sistema de almacenaje debido a que se nos permite manejar por separado distintas variedades y categorías en un mismo almacén. (Aguilar, 2004)

Para la construcción de un silo verdeador se puede realizar asiendo un pequeño agujero en el suelo el cual se cubrirá con un plástico, también se coloca un poco de rastrojo sobre el plástico para tener protección de las lluvias. El empleo de un verdeador proporciona semilla de muy buena calidad, ya que los brotes son cortos y fuertes. (Pumisacho, 2002)

Las bandejas donde van a ser colocados los tubérculos-semilla deben recibir la luz en todos los tubérculos, el ancho de la bandeja no sea mayor a un metro y medio debido a la facilidad para la manipulación de la semilla y el espacio entre bandejas no debe ser inferior a los 25 centímetros. (Piedra, Kromann, & Otazú, 2015)

## **8.2 Características botánicas**

La planta de la papa es herbácea, vivaz, dicotiledónea, provista de un sistema aéreo y una raíz subterráneo de naturaleza rizomatosa del cual se originan los tubérculos. (Márquez, 2019)

### **8.2.1 Raíz**

Las raíces de la papa son fibrosas, muy ramificadas, finas y largas. Las raíces sólo adquieren un buen desarrollo en un suelo mullido. (Estrella, 2011)

### **8.2.2 Tallo**

Los tallos son aéreos, gruesos y fuertes, estos con el tiempo se van extendiendo hacia el suelo. Los tallos se originan en la yerma del tubérculo, son de color verde pardo debido a los pigmentos antisísmicos asociados a la clorofila. (Inostrozo, 2017)

### **8.2.3 Hojas**

Las hojas son compuestas e imparpinnadas. La nerviación de las hojas es reticulada, con una mayor consistencia en los nervios incluyendo en los bordes del limbo. (Lerebetto, 2015)

#### **8.2.4 Rizomas**

Los rizomas son tallos subterráneos de los que brotan las raíces adventicias, los rizomas producen tubérculos, siendo éstos ovalados o redondeados. (Gutierrez, 2018)

#### **8.2.5 Tubérculos**

Los tubérculos es la parte comestibles de la papa. Están formados por tejido parenquimático, donde se acumula el almidón del tubérculo. En una parte del tubérculo se encuentran las yemas u ojos, donde después de un tiempo de almacenamiento existirá la aparición de una nueva planta. (Márquez, 2019)

#### **8.2.6 Flores e inflorescencias**

Las flores de la papa pueden ser de color blancas, rosadas e incluso púrpuras, son de tamaño mediano, las flores son autógamas y se encuentran agrupadas estas conforman una inflorescencia cimosa en cada tallo se presenta una sola inflorescencia, esta puede llegar a tener entre 5 a 15 flores. (Garcia, 2016)

#### **8.2.7 Semilla**

Las semillas o tubérculos no son del todo semillas, sino tubérculos de un cultivo anterior que son guardadas bajo almacenamiento para luego volverlas a sembrar para producir otra cosecha de papa. Por otro lado, las semillas de papa son más pequeñas y se encuentran en la baya de la papa que se forma después de que su flor haya sido polinizada. (Torres, Montesdeoca, & Piedra, Manejo del tuberculo semilla, 2011)

### **8.3 Variedad INIAP – LIBERTAD**

#### **8.3.1 Origen**

La variedad Iniap Libertad es proveniente de la población B3C0 del Centro Internacional de la papa (CIP) con resistencia no específica al tizón tardío. (Cuesta, Oyarzún, Piedra, Kroman, & Taipe, 2014)

#### **8.3.2 Características agronómicas**

**Zona recomendada:** zonas Norte y Centro

**Maduración:** 90 a 120 días.

#### 8.4 Punta morada

La punta morada de la papa es una enfermedad causada por fitoplasmas, que causa pérdidas económicas a nivel mundial. En el Ecuador, este es uno de los principales límites de rendimiento en las áreas comerciales de cultivo de papa. El nombre punta morada se debe al color púrpura de las hojas apicales. Además, se pueden desarrollar nódulos de aire en los tallos. (Rubio, 2006)

Los tubérculos provenientes de plantas con síntomas de punta morada por lo general no brotan y si lo hacen tienen mayor dificultad puesto que los brotes son muy delgados o débiles. (Rubio, 2006)

##### *(Candidatus liberibacter)*

La punta morada o (*Candidatus Liberibacter*) es una bacteria filamentososa que se aloja en los tubos del floema, y puede presentar formas redondas cuando termina su ciclo. Esta enfermedad se transmite por insectos vectores, donde se encuentra en la hemolinfa y las glándulas salivales. Por lo general esta bacteria afecta a distintos cultivos pertenecientes a la familia rutácea, solanácea y apiáceas. (Camacho, Rojas, Alviter, Ocampo, & Espinosa, 2016)

Una forma de dispersión de la punta morada es mediante semillas infectadas, que forma parte del inóculo primario en campo e influencia la incidencia inicial de la enfermedad y el comportamiento de la epidemia en campo. (Camacho, Rojas, Alviter, Ocampo, & Espinosa, 2016)

**Tabla 1:** Taxonomía de la bacteria (*Candidatus liberibacter*)

|               |                                      |
|---------------|--------------------------------------|
| Dominio       | Bacteria                             |
| Phyllu        | Proteobacteria                       |
| Grupo         | Alphaproteobacteria                  |
| Orden         | Rhizobiales                          |
| Familia       | Phyllobacteriaceae                   |
| <b>Género</b> | CandidatusLiberibacter               |
| Especie       | Candidatus Liberibacter solanacearum |
| Nombre común  | Zebra chip.                          |



## **8.5 FACTORES DE ALMACENAMIENTO**

El almacenamiento de las papas es una forma de conservar el tubérculo para una posterior siembra. Durante el periodo de almacenamiento los tubérculos pasan por ciertos cambios como por ejemplo deshidratación y uno de los más importantes es la transformación de almidón de azúcares, que ocurre durante periodos prolongados de almacenamiento. (Velasquez, 1984)

### **8.5.1 Curación**

En este periodo las condiciones ambientales son favorables para los tubérculos ya que se suberizan las heridas y el peridermis o piel de las papas es más resistente. Se tiene gran actividad fisiológica con pérdida de agua por transpiración y respiración. (Acuña & Cadiz, 2011)

### **8.5.2 Dormancia**

Es el periodo durante el cual la intensidad de respiración y transpiración son mínimas el tiempo puede ser de dos a tres meses dependiendo de la variedad, durante este proceso ocurre el cambio de almidón en azúcares y la ruptura de estos por la respiración. (Rodríguez & Moreno, 2010)

### **8.5.3 Brotación**

La brotación es el periodo en el que las papas inician la actividad de desarrollo y crecimiento de los brotes normalmente se inicia con un brote en uno de los extremos del tubérculo lo que se denomina dominancia apical. (Herrera M. , 2016)

## **8.6 ALMACENAMIENTO**

Para conservar en buen estado los tubérculos, con el mínimo de pérdidas y por largo tiempo es necesario contar con una infraestructura que permita mantener los tubérculos bajo condiciones ambientales en este caso la luz difusa es apropiada durante el período de almacenaje. (Herrera N. , 2009)

Es tomar en cuenta que las papas que van a ser almacenadas deben ser transportadas con cuidado para así evitar daños mecánicos en los tubérculos. Por lo general los problemas que se producen durante el almacenamiento se deben a un mal manejo del cultivo y al maltrato que reciben los tubérculos durante el proceso de cosecha. (Herrera N. , 2009)

### **8.6.1 Luz**

La exposición prolongada de los tubérculos a la luz natural produce el verdeo de la piel y de los tejidos del tubérculo lo que transmitirá un sabor desagradable. En el caso de que los tubérculos fueran para la alimentación se debe evitar la luz directa ya que el nivel de solanina sube excesivamente. (Herrera N. , 2009)

En almacenaje de papa-semilla se lo debe realizar con luz difusa ya que provoca rompimiento de latencia haciendo que el desarrollo del brote sea corto y vigoroso. Estos tubérculos pre brotados son importantes en la obtención de altos rendimientos, por otro lado, si se mantienen largos meses de exposición a altas temperaturas las papas brotan, se pudren, se ponen viejas y se deshidratan rápidamente. (Herrera N. , 2009)

## **8.7 ETAPAS DURANTE ALMACENAMIENTO**

Las papas semillas deben ser almacenadas en una bodega especializada equipada con un sistema de ventilación para regular las condiciones ambientales deben considerarse las siguientes etapas. (Herrera N. , 2009)

## **8.8 FISIOPATIAS**

### **8.8.1 Asolanado**

El efecto del asolanado se produce cuando los tubérculos están expuestos a la luz directa y además las temperaturas son muy elevadas, los tubérculos adquieren un color verde-bronceado, dando lugar a la muerte de las células del tubérculo causando deshidratación y pudrición de la papa. (Herrera N. , 2009)

### **8.8.2 Tubérculos en racimo**

Los tubérculos en racimos es una anomalía que causa la aparición de unos tubérculos detrás de otros, por lo general ocurre en variedades tardías que son sembradas con retraso, produciendo una dificultad en el desarrollo excesivo de la parte aérea. (Herrera N. , 2009)

### **8.8.3 Tubérculos deformes**

Los tubérculos deformes son cuando se produce bulbos de diferentes tamaños por distintas causas como pueden ser el almacenamiento en lugares demasiados oscuros, el aporte irregular de agua, el exceso de temperatura durante la tuberización, suelos compactados, etc. (Herrera N. , 2009)

#### **8.8.4 Tubérculos ahuecados y con grietas**

Estas dos anomalías se producen debido a distintas causas entre las que más se destacan es el aporte excesivo de nitrógeno durante el último periodo en el ciclo del cultivo de papa. (Herrera N. , 2009)

#### **8.9 SISTEMAS DE ALMACENAJE**

Los métodos de almacenamiento de papa para semilla son variados y van, desde la cosecha tardía; almacenamiento subterráneo papas arrinconadas en un lote comercial de papa cubierto con plástico, silos rústicos; cámara frigorífica, almacén o depósito acondicionado para almacenamiento en sacos a granel. Es decir, van desde condiciones de almacenamiento muy malas y pocas prácticas hasta condiciones de almacenamiento excelentes que afectan la calidad final de la semilla. (Herrera N., 2009)

A nivel de pequeño y mediano productor es el silo verdeador en un sistema de almacenamiento que da un buen resultado esta actividad es recomendada por ingenieros y técnicos ya que de esta forma se conservaba la semilla ancestralmente ya que de esta manera se producen brotes cortos, fuertes vigorosos y resistentes. (Herrera N. , 2009)

### **9. METODOLOGÍA**

#### **9.1 Ubicación de área de trabajo**

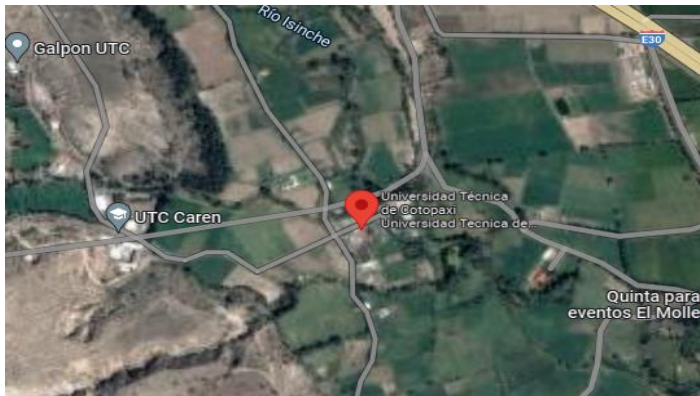
La presente investigación se realizó en un área de la Universidad Técnica de Cotopaxi en el centro de experimentación y producción Salache, el ensayo se ubicó al ingreso de la hacienda, esta investigación está ubicado en la provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga parroquia Eloy Alfaro, barrio Salache bajo, el predio se encuentra con una altitud de 2757,591 cuyas coordenadas geográficas son: 78° 37' 19,16" de latitud Norte y 78° 37' 72" de latitud Este (GPS).

**Tabla 2:** Condiciones ambientales de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Campus CEASA.

|                            |                    |
|----------------------------|--------------------|
| Temperatura promedio       | 12°C               |
| Pluviosidad (mm anual)     | 220mm              |
| Heliofonía (horas luz/día) | 12 horas           |
| Viento                     | Sureste – Noroeste |
| Nubosidad anual            | 4.7/8              |

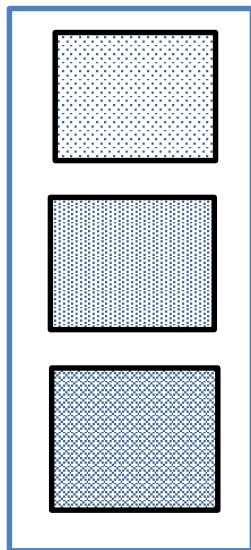
Fuente: Administración CEYPSA

**Gráfico 1:** Ubicación del ensayo

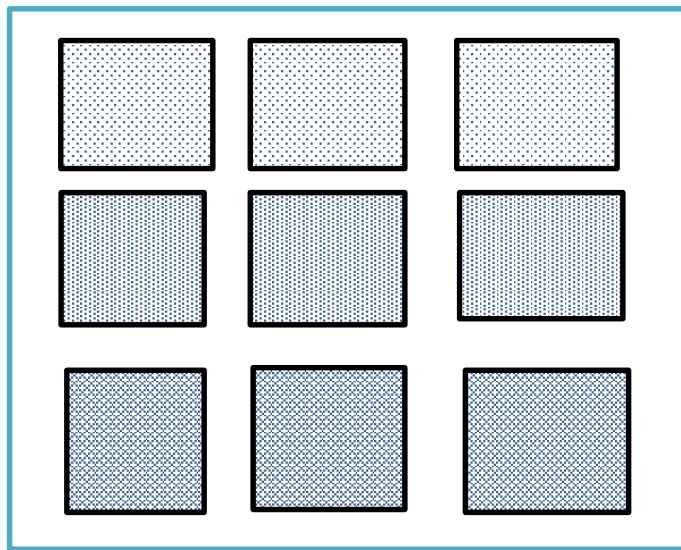


Fuente: Google Maps, 2022

**9.2 Diseño de campo**



**INTEMPERIE**



**ALMACENAMIENTO – BAJO CUBIERTA**

### 9.3 Materiales e insumos

Material vegetal tubérculos de papa variedad INIAP Libertad infestada con punta morada.

- Balanza
- Madera
- Plástico
- Palos de madera
- Puerta de madera
- Letreros
- Cinta métrica
- Gavetas plásticas
- Lona rala
- Lona normal
- Calibrado

### 9.4 Materiales de Oficina

- Hojas de papel bond
- Libreta de campo
- Calculadora
- Computadora
- Flash memory

### 9.5 Tipo de investigación

#### 9.5.1 Análisis estadístico

Es una investigación descriptiva, ya que se realiza la manipulación de dos variables, en este caso la variable independiente se considera los tipos de almacenamiento gavetas plásticas, lona rala, lona normal e intemperie que permitirá observar su efecto en la variable dependiente que es el largo, ancho, peso, número de brotes. Donde se aplicará análisis descriptivo, tablas de promedio y gráficos estadístico.

Se utilizó también el programa Infostat versión estudiantil para obtener el Adeva, también se utilizó pruebas Tukey al 5 % para la igualación de rangos de medias.

#### Modalidad básica de investigación

La investigación estuvo orientada al trabajo de campo, ya que implicó el almacenamiento y asoleado de las cuales se tomó datos de los tubérculos cada semana sobre diferentes variables para ser evaluadas directamente en el sitio donde se instaló los tipos de almacenamiento.

## **9.6 Cosecha**

Para la obtención de la semilla se realizó la cosecha de la papa en un lote de la Universidad Técnica de Cotopaxi, estas semillas fueron donadas por el INIAP.

### **Clasificación**

Posteriormente se realizó la clasificación de las papas para que no se contaminen las que se encuentran en buen estado ya que después de la cosecha se encuentran daños mecánicos en la papa. Para lo cual la papa se clasificó por diferentes categorías como semilla primera, segunda y tercera.

## **9.7 Asoleado**

Para realizar la investigación en la fase de post-cosecha se construyó 1 silos que se realizó un cóncavo en el suelo de unos 25 cm de profundidad para luego colocar un plástico como base posteriormente se puso rastrojo de avena sobre el plástico para que no tenga contacto directo el tubérculo- semilla con el plástico y con el fin de que los tubérculos no se mojen y se pudran. Teniendo como medida el silo verdeador o lugar de asoleamiento teniendo un ancho de 1.30 metros por un largo de 5 metros.

## **9.8 Gavetas plásticas, lona rala, lona normal**

Para realizar esta investigación colocamos las gavetas plásticas, lona rala, lona normal dentro de un lugar que tiene luz difusa en la cual se colocó la semilla primera, semilla segunda y semilla tercera en las diferentes formas de almacenamiento ya mencionadas anteriormente.

## **9.9 Clasificación del tubérculo**

Se realizó la clasificación de la semilla eliminando todo tubérculo que tenga daño sean estos de tipo mecánico, físicos o producidos por algún agente patógeno obteniendo de esta manera homogeneidad en los tubérculos, lo cual facilitaría arrancar con la investigación de igual manera se clasificó las semillas por categorías en este caso semilla primera, semilla segunda y semilla tercera.

## **9.10 Trabajo de campo**

### **9.10.1 Silo verdeador**

Para realizar la investigación en fase postcosecha se construyó un silo verdeador con papa INIAP Libertad infestada con punta morada en un área de 1.3x5 m en este espacio se colocó la semilla primera, semilla segunda, semilla tercera.

Los tubérculos de papa fueron proporcionados por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias – INIAP con unos 4 quintales de la papa libertad.

Para lo cual se realizó las siguientes actividades:

Primeramente, se realizó la cosecha y selección de papa.

Se procedió a pesar la papa para distribuir en lonas rala, silo verdeador, lona normal y gavetas plásticas.

Se seleccionó el terreno.

Procedimos a realizar la limpieza del del área seleccionada.

Se realizó un cabe de 25 cm de profundidad en un área de 1.30 x 5m.

Se procedió hacer el cerramiento del lugar.

### **9.10.2 Almacenamiento del tubérculo-semilla bajo cubierta (Domo).**

Se procedió a dividir y clasificar los tubérculos en diferentes categorías como semilla primera, semilla segunda, semilla tercera.

Se colocó las papas en gavetas plásticas, lona rala, lona normal.

Se puso bajo cubierta dentro de un cuarto (Domo) donde existe la entrada de luz difusa y aireación.

## **10. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

En la presente investigación se realizó una comparación entre categorías y tipos de almacenamiento, las variables en estudio se mostrarán a continuación.

### **10.1 Deshidratación largo del tubérculo.**

**Tabla 3.** Adeva para la variable longitud de tubérculo en la evaluación de tres categorías por cuatro tipos de almacenamientos de papa semilla infestada por punta morada (*Candidatus liberibacter*).

| F de V       | SC     | GL  | CM    | F      | P      | Significancia |
|--------------|--------|-----|-------|--------|--------|---------------|
| CATEGORIAS   | 289,79 | 2   | 144,9 | 477,04 | 0,0001 | **            |
| TIPOS        | 40,67  | 3   | 13,56 | 44,64  | 0,0001 | **            |
| C * T        | 41,82  | 6   | 6,97  | 22,95  | 0,0001 | **            |
| REPETICIONES | 38,81  | 15  | 2,59  | 8,52   | 0,0001 | **            |
| E. EXP.      | 53,76  | 177 | 0,3   |        |        |               |
| TOTAL        | 470,39 | 203 |       |        |        |               |

En la tabla 3, se observa alta significación estadística para Categorías, Tipos de almacenamiento y para la interacción de los factores indicando un adecuado manejo del ensayo. Según (Méndez, 2010) la disminución del tamaño en tipos y categorías de los tubérculos son significativas, además se da por diferentes causas durante el desarrollo de la investigación estos tubérculos sufre deshidratación, haciendo que estos contraigan y por esta razón disminuyan su tamaño en largo.

**Tabla 4.** Prueba Tukey al 5% para la variable longitud de tubérculo en la evaluación de cuatro tipos de almacenamientos de papa semilla infestada por punta morada (*Candidatus liberibacter*)

| TIPOS | PROMEDIO | RANGO |
|-------|----------|-------|
| 4     | 6,51     | A     |
| 2     | 6,38     | A     |
| 3     | 5,70     | B     |
| 1     | 5,45     | B     |

En la tabla 4, se observa un el análisis estadístico de Tukey al 5% donde el tipo T4 tiene una media de 6.5 estadísticamente mayor, seguido de T2 con una media de 6.38 y por último tenemos el T3 con una media de 5.70 y el T1 con una media de 5.45.



**Tabla 5.** Prueba Tukey al 5% para la variable longitud de tubérculo en la evaluación de categorías de papa semilla infestada por punta morada (*Candidatus liberibacter*)

| CATEGORIAS | PROMEDIO | RANGO |
|------------|----------|-------|
| 1          | 7,60     | A     |
| 2          | 5,74     | B     |
| 3          | 4,70     | C     |

## 10.2

### Deshidratación diámetro del tubérculo.

**Tabla 6.** Adeva para la variable diámetro del tubérculo en la evaluación de tres categorías por cuatro tipos de almacenamientos de papa semilla infestada por punta morada (*Candidatus liberibacter*)

| F de V       | SC     | GL  | F      | P      | Significancia |
|--------------|--------|-----|--------|--------|---------------|
| CATEGORIAS   | 146,27 | 2   | 131,09 | 0,0001 | **            |
| TIPOS        | 20,4   | 3   | 12,19  | 0,0001 | **            |
| C*T          | 6,01   | 6   | 1,8    | 0,1023 |               |
| REPETICIONES | 48,81  | 15  | 5,83   | 0,0001 | **            |
| E.EXP.       | 98,75  | 177 |        |        |               |
| TOTAL        | 322,18 | 203 |        |        |               |

En la tabla 6, se observa alta significación estadística para Categorías, Tipos de almacenamiento y para la interacción de los factores, El coeficiente de variación es de 16,47 e indica un adecuado manejo del ensayo. Según (Quispe, 2016) En la categorización de tubérculos según el diámetro se pudo ver que para los cuatro tipos de almacenamiento se presentó diferencias significativas aseverando que no influyo de manera notoria.

**Tabla 7.** Prueba Tukey al 5% para la variable diámetro de tubérculo en la evaluación de cuatro tipos de almacenamientos de papa semilla infestada por punta morada (*Candidatus liberibacter*).

| TIPOS | PROMEDIO | RANGO |
|-------|----------|-------|
| 4     | 6,51     | A     |
| 2     | 6,38     | A     |
| 3     | 5,70     | B     |
| 1     | 5,45     | B     |

En la tabla 7, Según el análisis estadístico de Tukey al 5% se observa el Tipo T4 con una media de 6.51 estadísticamente mayor, seguido de T2 con una media de 6.38 y por último tenemos el T3 con una media de 5.70 y el T1 con una media de 5.45.

**Tabla 8.** Prueba Tukey al 5% para la variable diámetro de tubérculo en la evaluación de categorías de papa semilla infestada por punta morada (*Candidatus liberibacter*)

| CATEGORIAS | PROMEDIO | RANGO |
|------------|----------|-------|
| 1          | 5,60     | A     |
| 2          | 4,39     | B     |
| 3          | 3,52     | C     |

En la tabla 8, se observa que en el análisis estadístico de Tukey al 5% se observa que la categoría 1 tiene una media de 5,6 estadísticamente mayor seguida de la categoría 2 con un promedio de 4,39 y por último tenemos la categoría 3 con una media de 3,52.

### 10.3 Peso deshidratación tubérculo de papa.

**Tabla 9.** Adeva para la variable peso del tubérculo en la evaluación de tres categorías por cuatro tipos de almacenamientos de papa semilla infestada por punta morada (*Candidatus liberibacter*)

| F de V       | SC        | GL  | CM         | F        | P      | Significancia |
|--------------|-----------|-----|------------|----------|--------|---------------|
| CATEGORIAS   | 333023,82 | 2   | 1666511,91 | 149774,9 | 0,0001 | **            |
| TIPOS        | 5969,18   | 3   | 1989,73    | 1789,73  | 0,0001 | **            |
| C * T        | 5379,17   | 6   | 896,53     | 806,41   | 0,0001 | **            |
| REPETICIONES | 22,07     | 15  | 1,47       | 1,32     | 0,1922 | *             |
| E. EXP.      | 196,78    | 177 | 1,11       |          |        |               |
| TOTAL        | 349648,53 | 203 |            |          |        |               |

En la tabla 9, se observa alta significación estadística para Categorías, Tipos de almacenamiento y para la interacción de los factores, El coeficiente de variación es de 1,24 e indica un adecuado manejo del ensayo. Según (Guerra, 2015) los tubérculos que están expuestos al asoleado presentan una pérdida de peso más acelerado, los tubérculos que están en intemperie pierden más peso con relación a los que están bajo cubierta ya que estos no pierden peso por no estar expuestos a los rayos de sol directamente.

**Tabla 10.** Prueba Tukey al 5% para la variable peso del tubérculo en la evaluación de cuatro tipos de almacenamientos de papa semilla infestada por punta morada (*Candidatus liberibacter*)

| TIPO | PROMEDIOS | RANGOS |
|------|-----------|--------|
| 4    | 91,73     | A      |
| 2    | 89,56     | B      |
| 3    | 80,64     | C      |
| 1    | 79,31     | D      |

En tabla 10. Se observa que el análisis estadístico de Tukey al 5% se observa que el tipo T4 con una media de 91.73 es mayor, seguido de T2 con una media de 89.56 y tenemos el T3 con una media de 80.64 y por último el T1 con una media de 79.31, son estadísticamente diferentes.

**Tabla 11.** Prueba Tukey al 5% para la variable peso del tubérculo en la evaluación de categorías de papa semilla infestada por punta morada (*Candidatus liberibacter*)

| CATEGORIAS | PROMEDIO | RANGO |
|------------|----------|-------|
| 1          | 140,61   | A     |
| 2          | 71,50    | B     |
| 3          | 43,82    | C     |

En la tabla 11, se puede visualizar que según el análisis estadístico de Tukey al 5% se observa que la categoría C1 con una media de 140.61 estadísticamente es mayor, seguido de C2 con una media de 71.50 siguiendo C3 con una media de 43.82.

**Tabla 12.** Prueba Tukey al 5% para la variable número de brotes en la evaluación de tipos de papa semilla infestada por punta morada (*Candidatus liberibacter*)

| TIPOS | PROMEDIO | RANGOS |
|-------|----------|--------|
| 2     | 1,31     | A      |
| 3     | 1,16     | B      |
| 4     | 1,15     | B      |
| 1     | 1,08     | C      |

En la tabla 12, se puede observar que el análisis estadístico de Tukey al 5% se observa que el tipo T2 con una media de 1.31 estadísticamente es mayor, seguido de T3 con una media de 1.16 y T4 con una media de 1.15 superando estadísticamente al tipo T1 con una media de 1.08.

**Tabla 13.** Prueba Tukey al 5% para la variable número de brotes en la evaluación de categorías de papa semilla infestada por punta morada (*Candidatus liberibacter*).

| CATEGORIAS | PROMEDIO | RANGO |
|------------|----------|-------|
| 1          | 1,21     | A     |
| 2          | 1,17     | B     |
| 3          | 1,15     | B     |

En la tabla 13, se puede analizar según el análisis estadístico de Tukey al 5% se observa que la categoría C1 con una media de 1,21 estadísticamente es mayor, seguido de C2 con una media de 1,21 siguiendo C3 con una media de 1,20.

#### 10.4 Largo de brotes

**Tabla 14.** Adeva para la variable largo de brotes de tubérculo en la evaluación de tres categorías por cuatro tipos de almacenamientos de papa semilla infestada por punta morada (*Candidatus liberibacter*)

| F de V       | SC   | GL  | CM   | F     | P      | Significancia |
|--------------|------|-----|------|-------|--------|---------------|
| CATEGORIAS   | 4,4  | 2   | 2,2  | 0,19  | 0,8262 | *             |
| TIPOS        | 1,16 | 3   | 0,39 | 33,66 | 0,0001 | **            |
| C * T        | 0,08 | 6   | 0,01 | 1,17  | 0,3238 | *             |
| REPETICIONES | 2,08 | 15  | 0,14 | 12,12 | 0,0001 | **            |
| E. EXP.      | 2,03 | 177 | 0,01 |       |        |               |
| TOTAL        | 5,35 | 203 |      |       |        |               |

En la tabla 14, se observa alta significación estadística para Categorías, Tipos de almacenamiento y para la interacción de los factores. Según (Herrera N. , Evaluación del volumen de almacenamiento en silo verdeador en dos variedades de papa (*solanum tuberosum*

l), 2009) estos resultados demuestran que mientras más sea la capacidad de almacenamiento bajo cubierta estos son más largos y con mejor diámetro, ya que de tener una mayor cantidad en el almacenamiento esto provoca que los brotes que se encuentran en la parte interna busquen luz lo que ocasionando fototropismo en estos, mientras que los tubérculos que están bajo asoleado son los que presentan menos números de brotes.

**Tabla 15.** Prueba Tukey al 5% para la variable largo de tubérculo en la evaluación de tipos de papa semilla infestada por punta morada (*Candidatus liberibacter*)

| TIPOS | PROMEDIO | RANGOS |
|-------|----------|--------|
| 2     | 1,27     | A      |
| 3     | 1,25     | A      |
| 4     | 1,24     | A      |
| 1     | 1,08     | B      |

En la tabla 15 se analiza que según el análisis estadístico de Tukey al 5% se observa que el tipo T4 con una media de 1,27, seguido de T2 con una media de 1,25 y T3 con una media de 1,24 superan estadísticamente al tipo T1 con una media de 1,08.

**Tabla 16.** Prueba Tukey al 5% para la variable diámetro de tubérculo en la evaluación de categorías de papa semilla infestada por punta morada (*Candidatus liberibacter*)

| CATEGORIAS | PROMEDIO | RANGO |
|------------|----------|-------|
| 1          | 1,21     | A     |
| 2          | 1,21     | A     |
| 3          | 1,20     | A     |

En la tabla 16, se puede analizar que según el análisis estadístico de Tukey al 5% se observa que la categoría C1 con una media de 1,21, seguido de C2 con una media de 1,21 siguiendo C3 con una media de 1,20 al tipo estadísticamente son iguales.

### 10.5 Ancho del brote

**Tabla 17.** Adeva para la variable ancho de brote del tubérculo en la evaluación de tres categorías por cuatro tipos de almacenamientos de papa semilla infestada por punta morada (*Candidatus liberibacter*)

| F de V       | SC   | GL  | CM  | F    | P      | Significancia |
|--------------|------|-----|-----|------|--------|---------------|
| CATEGORIAS   | 2,5  | 2   | 1,3 | 1,14 | 0,3213 | *             |
| TIPOS        | 2,6  | 3   | 8,7 | 7,98 | 0,0001 | **            |
| C * T        | 4,5  | 6   | 7,4 | 0,68 | 0,667  | *             |
| REPETICIONES | 4,1  | 15  | 2,7 | 2,5  | 0,0022 | **            |
| E. EXP.      | 0,02 | 177 | 1,1 |      |        |               |
| TOTAL        | 0,03 | 203 |     |      |        |               |

La tabla 17, se observa que no hay significación estadística para Categorías, mientras que para tipos de almacenamiento tiene alta significancia estadística, El coeficiente de variación es de 1,04 e indica un adecuado manejo del ensayo. Según (Herrera N. , Evaluación del volumen de almacenamiento en silo verdeador en dos variedades de papa (*solanum tuberosum* l), 2009) se presentó diferencias significativas solo para los tipos de almacenamiento confirmando que influyo de manera notoria, en todo el transcurso que se le evaluó a los tubérculos.

**Tabla 18.** Prueba Tukey al 5% para la variable ancho de brotes en la evaluación de tipos de papa semilla infestada por punta morada (*Candidatus liberibacter*)

| TIPOS | PROMEDIO | RANGOS |
|-------|----------|--------|
| 4     | 1,02     | A      |
| 2     | 1,01     | A      |
| 3     | 1,01     | A B    |
| 1     | 1,01     | B      |

En la tabla 18. Se puede analizar que según el análisis estadístico de Tukey al 5% se observa que el tipo T4 con una media de 1,02, seguido de T2 con una media de 1,01 son mayores estadísticamente, siguiendo T3 con una media de 1,01 al tipo T1 con una media de 1,01.

**Tabla 19.** Prueba Tukey al 5% para la variable ancho de brotes en la evaluación de categorías de papa semilla infestada por punta morada (*Candidatus liberibacter*).

| CATEGORIAS | PROMEDIO | RANGO |
|------------|----------|-------|
| 2          | 1,01     | A     |
| 1          | 1,01     | A     |
| 3          | 1,01     | A     |

En la tabla 19, se puede visualizar que según el análisis estadístico de Tukey al 5% se observa que la categoría C2 con una media de 1,01, seguido de C1 con una media de 1,01 siguiendo C3 con una media de 1,01 al tipo estadísticamente son iguales.

## 11. CONCLUSIONES

- Se verifico mediante una prueba de tukey al 5% que los tubérculos que están expuestos al asoleado son los que se deshidratan rápidamente causando la pérdida de peso del tubérculo.
- Se comprobó que el mejor comportamiento del brote fue bajo cubierta en especial la lona normal ya que presento mejor rendimiento y mayor presencia de brotes mientras que las que están expuestas al asoleado no tienen un óptimo crecimiento de yemas.
- Según la prueba de tukey al 5% se determinó que el mejor tipo de almacenamiento fue bajo cubierta ya que en los diferentes tipos de almacenado existió un estado óptimo del tubérculo sin presentar daños debido a la punta morada.

## 12. RECOMENDACIONES

- No exponer por mucho tiempo a la luz directa a los tubérculos que están infestados con punta morada ya que al pasar el tiempo se empiezan a pudrir causando pérdidas a los agricultores.
- Los agricultores deben seguir manteniendo técnicas ancestrales para la conservación de los tubérculos y tener un excelente producto para la posterior siembra.



### 13. BIBLIOGRAFÍAS

- Acuña, I., & Cadiz, F. (2011). *Curado semilla papa*. Obtenido de <https://tizon.inia.cl/assets/boletines/84-desinfeccion%20de%20tuberculos%20semilla%20de%20papa%20y%20sus%20consi-deraciones.pdf>
- Aguilar, L. (2004). *Guia cultivo y almacenado de la papa*. Managua: Pasa Danida .
- Camacho, M., Rojas, R., Alviter, A., Ocampo, S., & Espinosa, J. (11 de Enero de 2016). Aspectos biológicos, ecológicos, epidemiológicos y manejo de Candidatus Liberibacter. *Revista Chapingo*. Obtenido de [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1027-152X2016000100005&lng=es&nrm=iso&tlng=es](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1027-152X2016000100005&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- Cárdenas, J. (7 de Marzo de 2016). *Asoleado de papa*. Recuperado el 2 de Septiembre de 2022, Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/952/1/T-UTC-1248.pdf>
- Crisi, C. (19 de Julio de 2014). *Almacenamiento de papas*. Recuperado el 2 de Septiembre de 2022, Obtenido de <http://www.inia.uy/Publicaciones/Documentos%20compartidos/111219220807120127.pdf>
- Cuesta, X., Oyarzún, P., Piedra, A., Kroman, P., & Taipe, A. (2014). *Nueva variedad de papa con resistencia a lanchaprecocidad y calidad*. Obtenido de <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/2898/1/iniapspl421.pdf>
- Eguillor, P. (25 de Septiembre de 2010). *El mercado de la papa*. Recuperado el 1 de Septiembre de 2022, Obtenido de <https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2010/09/mercadoPapaSep2010.pdf>
- Estrella, L. (23 de Agosto de 2011). *Papa*. Obtenido de <https://www.clubensayos.com/Ciencia/Papa-Criolla/48184.html>
- FAO. (10 de Abril de 2019). *Almacenamiento de semillas*. Recuperado el 6 de Septiembre de 2022, Obtenido de <https://www.fao.org/3/ca1495es/CA1495ES.pdf>
- García, A. (23 de Agosto de 2016). *Botánica*. Obtenido de [http://bios.biologia.umich.mx/obligatorias/botanica/manu\\_botan\\_3\\_23agos2016.pdf](http://bios.biologia.umich.mx/obligatorias/botanica/manu_botan_3_23agos2016.pdf)
- Guanolema, C. (12 de Octubre de 1492). *Sistemas de saberes y conocimientos Andinos*. Recuperado el 2 de Septiembre de 2022, Obtenido de <https://cesarguanolema.wordpress.com/2018/10/09/chuno-deshidratacion-de-la-papa/>

- Guerra, J. (2 de Junio de 2015). *Fisiología y manejo de tubérculos semilla de papa*. Recuperado el 4 de Septiembre de 2022, Obtenido de <https://redepapa.medium.com/fisiologia-y-manejo-de-tuberculos-semilla-de-papa-b84693603380>
- Gutierrez, G. (15 de Julio de 2018). *Cultivo de papa*. Obtenido de [http://www7.uc.cl/sw\\_educ/cultivos/papa/tubercul.htm](http://www7.uc.cl/sw_educ/cultivos/papa/tubercul.htm)
- Herrera, M. (Mayo de 2016). *Brotación*. Obtenido de <https://manualinia.papachile.cl/?page=ciclo&etapa=16#:~:text=Luego%20de%20este%20periodo%20de,la%20planta%20en%20el%20futuro.>
- Herrera, N. (12 de Mayo de 2009). *Evaluación del volumen de almacenamiento en silo verdeador en dos variedades de papa (solanum tuberosum l)*. Recuperado el 4 de Septiembre de 2022, Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/952/1/T-UTC-1248.pdf>
- Herrera, N. (7 de Marzo de 2009). *Silo verdeador*. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/952/1/T-UTC-1248.pdf>
- Inostrozo, J. (2017). *Botánica de la papa*. Ecuador. Obtenido de <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/7275/NR36476.pdf?sequence=6&isAllowed=y#:~:text=El%20sistema%20de%20tallos%20de,ramas%20de%20los%20tallos%20principales.>
- Lerebetto, C. (05 de Marzo de 2015). El cultivo de papa. *Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria*, pág. 25.
- Márquez, Y. (19 de Diciembre de 2019). *Análisis de la interacción genotipo ambiente en el cultivo de la papa (Solanum tuberosum L.)*. Recuperado el 5 de Septiembre de 2022, Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/1932/193263199010/html/>
- Méndez, P. (28 de Julio de 2010). *Plantación de papa y efecto de tallos en la producción*. Recuperado el 4 de Septiembre de 2022, Obtenido de <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/7275/NR36480.pdf?sequence=10&isAllowed=y>
- Montesdeoca, F. (19 de Julio de 2019). *produzcamos nuestra semilla de buena calidad*. Obtenido de <https://www.fao.org/3/ca1495es/CA1495ES.pdf>
- Piedra, J., Kromann, P., & Otazú, V. (2015). *Manual para la producción de semilla de papa*. Corpoica.
- Pumisacho, M. &. (2002). *El cultivo de la ppa en el Ecuador*. Quito : Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP).

- Punina, A. (19 de Julio de 2013). *Evaluación agronómica del cultivo de papa en la aplicación de tres abonos completos*. Recuperado el 1 de Septiembre de 2022, Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/6532/2/Tesis-69%20%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20210.pdf>
- Quispe, D. (7 de Marzo de 2016). *Evaluación de almacenamiento en papas*. Recuperado el 5 de Septiembre de 2022, Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/10509/T-2343.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Robles, H. (25 de Agosto de 2018). *La organización económica de los pequeños y medianos productores*. Recuperado el 1 de Septiembre de 2022, Obtenido de [https://www.rimisp.org/wp-content/files\\_mf/1533755408DT232HectorRobles.pdf](https://www.rimisp.org/wp-content/files_mf/1533755408DT232HectorRobles.pdf)
- Rodríguez, L., & Moreno, L. (2010). Factores y mecanismos relacionados con la dormancia. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/agc/v28n2/v28n2a08.pdf>
- Rubio, R. (22 de Junio de 2006). Distribución de la punta morada y *Bactericera cockerelli* Sulc. en las principales zonas productoras de papa en México. pág. 50.
- Sacsa. (17 de Julio de 2016). *Métodos de almacenamiento de granos*. Obtenido de <https://www.gruposacsa.com.mx/metodos-de-almacenamiento-de-granos/>
- Suquilanda, M. (7 de Abril de 2010). *Producción orgánica de cultivos andinos*. Recuperado el 2022 de Septiembre de 2022, Obtenido de [https://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/mountain\\_partnership/docs/1\\_produccion\\_organica\\_de\\_cultivos\\_andinos.pdf](https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/mountain_partnership/docs/1_produccion_organica_de_cultivos_andinos.pdf)
- Tipan, L. (10 de Abril de 2014). *Descripción de los principales componentes de la papa*. Obtenido de <https://www.conpapa.org.mx/index.php/blog/item/4-descripcion-de-los-principales-componentes-de-la-papa>
- Torres, L., Montesdeoca, F., & Piedra, J. (8 de Abril de 2011). *Manejo del tuberculo semilla*. Obtenido de <https://cipotato.org/papaenecuador/manejo-del-tuberculo-semilla/>
- Torres, L., Montesdeoca, F., & Piedra, J. (14 de 2011 de Abril). *Manejo del tubérculo semilla*. Recuperado el 1 de Septiembre de 2022, Obtenido de [https://cipotato.org/papaenecuador/manejo-del-tuberculo-semilla/#:~:text=La%20semilla%20es%20uno%20de,2006%3B%20Montesdeoca%2C%202005\).](https://cipotato.org/papaenecuador/manejo-del-tuberculo-semilla/#:~:text=La%20semilla%20es%20uno%20de,2006%3B%20Montesdeoca%2C%202005).)
- Valderrama, M., & Luzuriaga, H. (12 de Septiembre de 2014). *Producción y utilización de la papa en el Ecuador*. Recuperado el 1 de Septiembre de 2022, Obtenido de <https://cipotato.org/wp-content/uploads/2014/09/an20888.pdf>

Velasquez, M. (28 de Febrero de 1984). *Folleto técnico instituto de ciencia y tecnología agrícola*. Recuperado el Agosto de 2 de 2022, Obtenido de <https://dloc.com/UF00066735/00001/images/2>

#### 14. ANEXOS

**Tabla 20.** Promedio de deshidratación de tubérculos intemperie, semilla primera.

| <b>SEMILLA PRIMERA INTEMPERIE (Promedio General)</b> |       |          |        |
|--|-------|----------|--------|
| Fecha  | Largo | Diámetro | PESO   |
| 27/4/2022  | 8,75  | 6,44     | 139,95 |
| 4/5/2022   | 8,75  | 6,44     | 139,95 |
| 11/5/2022  | 8,54  | 6,22     | 139,9  |
| 18/5/2022  | 8,34  | 6,01     | 139,82 |
| 25/5/2022  | 8,16  | 5,87     | 139,75 |
| 1/6/2022   | 8,05  | 5,69     | 139,69 |
| 8/6/2022   | 7,89  | 5,52     | 139,6  |
| 15/6/2022  | 7,72  | 5,34     | 139,56 |
| 22/6/2022  | 7,56  | 5,17     | 139,49 |
| 29/6/2022  | 7,40  | 5,00     | 139,41 |
| 6/7/2022   | 7,24  | 4,82     | 139,34 |
| 13/7/2022  | 7,08  | 4,65     | 139,29 |
| 20/7/2022  | 6,92  | 4,48     | 139,22 |
| 27/7/2022  | 6,77  | 4,30     | 139,15 |
| 3/8/2022   | 6,61  | 4,13     | 139,09 |
| 10/8/2022  | 6,45  | 3,96     | 139,02 |
| 17/8/2022  | 6,29  | 3,79     | 138,95 |

**Tabla 21.** Promedio de deshidratación de tubérculos intemperie, semilla segunda.

| <b>SEMILLA SEGUNDA INTEMPERIE (Promedio General)</b> |       |          |       |
|--|-------|----------|-------|
| Fecha  | Largo | Diámetro | PESO  |
| S1   | 6,34  | 4,85     | 57,08 |
| S2   | 6,34  | 4,85     | 57,08 |
| S3   | 6,17  | 4,69     | 57,06 |
| S4   | 6     | 4,48     | 57    |
| S5   | 5,83  | 4,31     | 56,96 |
| S6   | 5,59  | 4,19     | 56,9  |
| S7   | 5,38  | 4        | 56,86 |
| S8   | 5,23  | 3,83     | 56,79 |
| S9   | 5,03  | 3,67     | 56,74 |
| S10  | 4,85  | 3,50     | 56,69 |
| S11  | 4,65  | 3,33     | 56,63 |
| S12  | 4,45  | 3,17     | 56,55 |
| S13  | 4,26  | 3,00     | 56,48 |
| S14  | 4,07  | 2,83     | 56,40 |
| S15  | 3,88  | 2,66     | 56,36 |
| S16  | 3,68  | 2,50     | 56,29 |
| S17  | 3,49  | 2,33     | 56,20 |

**Tabla 22.** Promedio de deshidratación de tubérculos intemperie, semilla tercera.

| <b>SEMILLA TERCERA INTEMPERIE (Promedio General)</b> |       |          |       |
|--|-------|----------|-------|
| Fecha  | Largo | Diámetro | PESO  |
| S1   | 5,21  | 4,21     | 42,85 |
| S2   | 5,21  | 4,21     | 42,85 |
| S3   | 4,98  | 4,03     | 42,79 |
| S4   | 4,83  | 3,87     | 42,7  |
| S5   | 4,7   | 3,75     | 42,65 |
| S6   | 4,46  | 3,59     | 42,58 |
| S7   | 4,20  | 3,43     | 42,51 |
| S8   | 4,04  | 3,29     | 42,43 |
| S9   | 3,85  | 3,14     | 42,37 |
| S10  | 3,65  | 2,99     | 42,3  |
| S11  | 3,5   | 2,85     | 42,25 |
| S12  | 3,27  | 2,70     | 42,16 |
| S13  | 3,07  | 2,55     | 42,1  |
| S14  | 2,88  | 2,40     | 42,03 |
| S15  | 2,68  | 2,25     | 41,95 |
| S16  | 2,49  | 2,11     | 41,87 |
| S17  | 2,3   | 1,96     | 41,8  |

**Tabla 23.** Promedio de deshidratación de tubérculos lona normal, semilla primera.

| <b>SEMILLA PRIMERA LONA NORMAL(Promedio General)</b> |       |          |        |
|--|-------|----------|--------|
| Fecha  | Largo | Diámetro | PESO   |
| S1   | 9     | 6,54     | 151    |
| S2   | 9     | 6,54     | 151    |
| S3   | 8,91  | 6,44     | 150,98 |
| S4   | 8,83  | 6,36     | 150,98 |
| S5   | 8,73  | 6,28     | 150,97 |
| S6   | 8,65  | 6,19     | 150,96 |
| S7   | 8,56  | 6,10     | 150,95 |
| S8   | 8,47  | 6,02     | 150,94 |
| S9   | 8,38  | 5,93     | 150,93 |
| S10  | 8,30  | 5,85     | 150,92 |
| S11  | 8,21  | 5,76     | 150,91 |
| S12  | 8,12  | 5,67     | 150,90 |
| S13  | 8,03  | 5,59     | 150,9  |
| S14  | 7,94  | 5,50     | 150,89 |
| S15  | 7,86  | 5,42     | 150,87 |
| S16  | 7,77  | 5,33     | 150,86 |
| S17  | 7,68  | 5,24     | 150,85 |

**Tabla 24.** Promedio de deshidratación de los tubérculos lona normal, semilla segunda.

| <b>SEMILLA SEGUNDA LONA NORMAL(Promedio General)</b> |       |          |       |
|--|-------|----------|-------|
| Fecha  | Largo | Diámetro | PESO  |
| S1   | 6,60  | 5,27     | 75,75 |
| S2   | 6,60  | 5,27     | 75,75 |
| S3   | 6,53  | 5,18     | 75,74 |
| S4   | 6,42  | 5,09     | 75,72 |
| S5   | 6,33  | 5        | 75,71 |
| S6   | 6,24  | 4,91     | 75,7  |
| S7   | 6,15  | 4,82     | 75,69 |
| S8   | 6,06  | 4,73     | 75,67 |
| S9   | 5,96  | 4,64     | 75,66 |
| S10  | 5,87  | 4,55     | 75,65 |
| S11  | 5,78  | 4,46     | 75,65 |
| S12  | 5,69  | 4,37     | 75,64 |
| S13  | 5,60  | 4,28     | 75,63 |
| S14  | 5,50  | 4,19     | 75,62 |
| S15  | 5,41  | 4,1      | 75,61 |
| S16  | 5,32  | 4,01     | 75,6  |
| S17  | 5,23  | 3,92     | 75,59 |

**Tabla 25.** Promedio de deshidratación en los tubérculos lona normal, semilla tercera.

| <b>SEMILLA TERCERA LONA NORMAL(Promedio General)</b> |       |          |       |
|--|-------|----------|-------|
| Fecha  | Largo | Diámetro | PESO  |
| S1   | 5,53  | 4,15     | 41,6  |
| S2   | 5,53  | 4,15     | 41,6  |
| S3   | 5,42  | 4,08     | 41,59 |
| S4   | 5,34  | 3,98     | 41,58 |
| S5   | 5,24  | 3,89     | 41,57 |
| S6   | 5,17  | 3,81     | 41,56 |
| S7   | 5,07  | 3,72     | 41,55 |
| S8   | 4,98  | 3,63     | 41,54 |
| S9   | 4,89  | 3,54     | 41,53 |
| S10  | 4,8   | 3,45     | 41,52 |
| S11  | 4,71  | 3,37     | 41,51 |
| S12  | 4,62  | 3,28     | 41,50 |
| S13  | 4,53  | 3,19     | 41,49 |
| S14  | 4,44  | 3,10     | 41,47 |
| S15  | 4,35  | 3,01     | 41,46 |
| S16  | 4,26  | 2,93     | 41,45 |
| S17  | 4,17  | 2,84     | 41,42 |

**Tabla 26.** Promedio de deshidratación en los tubérculos lona rala, semilla primera.

| <b>SEMILLA PRIMERA LONA RALA(Promedio General)</b> |       |          |        |
|--|-------|----------|--------|
| Fecha  | Largo | Diámetro | PESO   |
| S1   | 6,87  | 6,03     | 128,05 |
| S2   | 6,87  | 6,03     | 128,05 |
| S3   | 6,77  | 5,94     | 128,04 |
| S4   | 6,68  | 5,84     | 128,03 |
| S5   | 6,59  | 5,76     | 128,02 |
| S6   | 6,51  | 5,67     | 128    |
| S7   | 6,41  | 5,57     | 127,98 |
| S8   | 6,32  | 5,48     | 127,97 |
| S9   | 6,23  | 5,39     | 127,96 |
| S10  | 6,14  | 5,30     | 127,96 |
| S11  | 6,05  | 5,21     | 127,95 |
| S12  | 5,96  | 5,12     | 127,94 |
| S13  | 5,87  | 5,03     | 127,93 |
| S14  | 5,78  | 4,94     | 127,91 |
| S15  | 5,69  | 4,85     | 127,89 |
| S16  | 5,60  | 4,76     | 127,86 |
| S17  | 5,51  | 4,66     | 127,84 |

**Tabla 27.** Promedio de deshidratación en los tubérculos lona rala, semilla segunda

| <b>SEMILLA SEGUNDA LONA RALA(Promedio General)</b> |       |          |       |
|--|-------|----------|-------|
| Fecha  | Largo | Diámetro | PESO  |
| S1   | 6,67  | 4,97     | 71,25 |
| S2   | 6,67  | 4,97     | 71,25 |
| S3   | 6,59  | 4,87     | 71,24 |
| S4   | 6,49  | 4,79     | 71,23 |
| S5   | 6,4   | 4,71     | 71,22 |
| S6   | 6,31  | 4,62     | 71,22 |
| S7   | 6,22  | 4,53     | 71,2  |
| S8   | 6,13  | 4,45     | 71,19 |
| S9   | 6,04  | 4,36     | 71,18 |
| S10  | 5,95  | 4,28     | 71,17 |
| S11  | 5,86  | 4,19     | 71,15 |
| S12  | 5,76  | 4,10     | 71,14 |
| S13  | 5,67  | 4,02     | 71,13 |
| S14  | 5,58  | 3,93     | 71,11 |
| S15  | 5,49  | 3,85     | 71,10 |
| S16  | 5,40  | 3,76     | 71,09 |
| S17  | 5,31  | 3,67     | 71,08 |

**Tabla 28.** Promedio de deshidratación en los tubérculos lona rala, semilla tercera

| <b>SEMILLA TERCERA LONA RALA(Promedio General)</b> |       |          |       |
|--|-------|----------|-------|
| Fecha  | Largo | Diámetro | PESO  |
| S1   | 5,50  | 4,27     | 42,85 |
| S2   | 5,50  | 4,27     | 42,85 |
| S3   | 5,43  | 4,17     | 42,84 |
| S4   | 5,33  | 4,09     | 42,83 |
| S5   | 5,26  | 4        | 42,81 |
| S6   | 5,18  | 3,91     | 42,8  |
| S7   | 5,09  | 3,82     | 42,79 |
| S8   | 5,01  | 3,73     | 42,78 |
| S9   | 4,93  | 3,64     | 42,78 |
| S10  | 4,85  | 3,55     | 42,77 |
| S11  | 4,77  | 3,47     | 42,76 |
| S12  | 4,68  | 3,38     | 42,75 |
| S13  | 4,60  | 3,29     | 42,74 |
| S14  | 4,52  | 3,20     | 42,73 |
| S15  | 4,44  | 3,11     | 42,73 |
| S16  | 4,36  | 3,02     | 42,72 |
| S17  | 4,27  | 2,93     | 42,71 |



**Tabla 29.** Promedio de deshidratación de los tubérculos gavetas plásticas, semilla primera.

| SEMILLA PRIMERA GÁVETAS PLÁSTICAS (Promedio General) |       |          |        |
|--|-------|----------|--------|
| Fecha  | Largo | Diámetro | PESO   |
| S1   | 8,89  | 6,52     | 144,2  |
| S2   | 8,89  | 6,52     | 144,2  |
| S3   | 8,8   | 6,42     | 144,19 |
| S4   | 8,72  | 6,34     | 144,18 |
| S5   | 8,64  | 6,25     | 144,17 |
| S6   | 8,54  | 6,16     | 144,16 |
| S7   | 8,49  | 6,07     | 144,15 |
| S8   | 8,41  | 5,98     | 144,13 |
| S9   | 8,34  | 5,89     | 144,12 |
| S10  | 8,27  | 5,80     | 144,11 |
| S11  | 8,19  | 5,72     | 144,11 |
| S12  | 8,12  | 5,63     | 144,10 |
| S13  | 8,05  | 5,54     | 144,09 |
| S14  | 7,97  | 5,45     | 144,08 |
| S15  | 7,90  | 5,36     | 144,07 |
| S16  | 7,83  | 5,27     | 144,06 |
| S17  | 7,75  | 5,18     | 144,05 |

**Tabla 30.** Promedio de deshidratación de los tubérculos gavetas plásticas, semilla segunda.

| SEMILLA SEGUNDA GÁVETAS PLÁSTICAS (Promedio General) |       |          |       |
|--|-------|----------|-------|
| Fecha  | Largo | Diámetro | Peso  |
| S1   | 7,03  | 5,25     | 82,6  |
| S2   | 7,03  | 5,25     | 82,6  |
| S3   | 6,94  | 5,16     | 82,59 |
| S4   | 6,84  | 5,07     | 82,58 |
| S5   | 6,75  | 4,95     | 82,58 |
| S6   | 6,66  | 4,86     | 82,56 |
| S7   | 6,56  | 4,76     | 82,55 |
| S8   | 6,47  | 4,66     | 82,53 |
| S9   | 6,37  | 4,56     | 82,51 |
| S10  | 6,28  | 4,46     | 82,49 |
| S11  | 6,19  | 4,37     | 82,47 |
| S12  | 6,09  | 4,27     | 82,46 |
| S13  | 6,00  | 4,17     | 82,43 |
| S14  | 5,90  | 4,07     | 82,41 |
| S15  | 5,81  | 3,97     | 82,39 |
| S16  | 5,72  | 3,87     | 82,37 |
| S17  | 5,62  | 3,77     | 82,35 |

**Tabla 31.** Promedio de deshidratación en los tubérculos gavetas plásticas, semilla tercera.

| SEMILLA TERCERA GÁVETAS PLÁSTICAS (Promedio General) |       |          |       |
|--|-------|----------|-------|
| Fecha  | Largo | Diámetro | Peso  |
| S1   | 5,83  | 4,42     | 48,85 |
| S2   | 5,83  | 4,42     | 48,85 |
| S3   | 5,73  | 4,33     | 48,84 |
| S4   | 5,65  | 4,25     | 48,83 |
| S5   | 5,56  | 4,15     | 48,82 |
| S6   | 5,47  | 4,07     | 48,82 |
| S7   | 5,38  | 3,98     | 48,81 |
| S8   | 5,29  | 3,89     | 48,8  |
| S9   | 5,20  | 3,80     | 48,8  |
| S10  | 5,11  | 3,71     | 48,79 |
| S11  | 5,03  | 3,62     | 48,78 |
| S12  | 4,94  | 3,53     | 48,78 |
| S13  | 4,85  | 3,44     | 48,77 |
| S14  | 4,76  | 3,35     | 48,76 |
| S15  | 4,67  | 3,26     | 48,74 |
| S16  | 4,58  | 3,18     | 48,72 |
| S17  | 4,49  | 3,09     | 48,7  |

**Comportamiento de la papa en almacenamiento.****Tabla 32.** Promedio de crecimiento de los brotes en los tubérculos intemperie, semilla primera.

| SEMILLA PRIMERA INTEMPERIE (BROTACIÓN) |       |          |
|--|-------|----------|
| Fecha                                  | Largo | Diámetro |
| S1                                     | 0     | 0        |
| S2                                     | 0     | 0        |
| S3                                     | 0     | 0        |
| S4                                     | 0,1   | 0,1      |
| S5                                     | 0,1   | 0,1      |
| S6                                     | 0,1   | 0,1      |
| S7                                     | 0,1   | 0,1      |
| S8                                     | 0,1   | 0,1      |
| S9                                     | 0,3   | 0,1      |
| S10                                    | 0,3   | 0,1      |
| S11                                    | 0,3   | 0,1      |
| S12                                    | 0,3   | 0,1      |
| S13                                    | 0,3   | 0,1      |
| S14                                    | 0,4   | 0,1      |
| S15                                    | 0,4   | 0,1      |
| S16                                    | 0,4   | 0,1      |
| S17                                    | 0,4   | 0,1      |

**Tabla 33.** Promedio de crecimiento de los brotes en los tubérculos intemperie, semilla primera.

| <b>SEMILLA SEGUNDA INTEMPERIE (BROTACIÓN)</b> |       |          |
|---|-------|----------|
| Fecha   | Largo | Diámetro |
| S1  | 0     | 0        |
| S2  | 0     | 0        |
| S3  | 0     | 0        |
| S4  | 0,1   | 0,1      |
| S5  | 0,1   | 0,1      |
| S6  | 0,1   | 0,1      |
| S7  | 0,1   | 0,1      |
| S8  | 0,1   | 0,1      |
| S9  | 0,2   | 0,1      |
| S10   | 0,2   | 0,1      |
| S11   | 0,2   | 0,1      |
| S12   | 0,2   | 0,1      |
| S13   | 0,2   | 0,1      |
| S14   | 0,3   | 0,2      |
| S15   | 0,3   | 0,2      |
| S16   | 0,3   | 0,2      |
| S17   | 0,3   | 0,2      |

**Tabla 34.** Promedio de crecimiento de los brotes en los tubérculos intemperie, semilla primera.

| <b>SEMILLA TERCERA INTEMPERIE (BROTACIÓN)</b> |       |          |
|---|-------|----------|
| Fecha   | Largo | Diámetro |
| S1  | 0     | 0        |
| S2  | 0     | 0        |
| S3  | 0     | 0        |
| S4  | 0,1   | 0,1      |
| S5  | 0,1   | 0,1      |
| S6  | 0,1   | 0,1      |
| S7  | 0,1   | 0,1      |
| S8  | 0,1   | 0,1      |
| S9  | 0,2   | 0,1      |
| S10   | 0,2   | 0,1      |
| S11   | 0,2   | 0,1      |
| S12   | 0,2   | 0,1      |
| S13   | 0,2   | 0,1      |
| S14   | 0,2   | 0,1      |
| S15   | 0,2   | 0,1      |
| S16   | 0,2   | 0,1      |
| S17   | 0,2   | 0,1      |

**Tabla 35.** Promedio de crecimiento de los brotes en los tubérculos lona normal, semilla primera.

| <b>SEMILLA PRIMERA LONA NORMAL (BROTACIÓN)</b> |       |          |
|--|-------|----------|
| Fecha  | Largo | Diámetro |
| S1   | 0     | 0        |
| S2   | 0     | 0        |
| S3   | 0     | 0        |
| S4   | 0,20  | 0,2      |
| S5   | 0,29  | 0,2      |
| S6   | 0,38  | 0,2      |
| S7   | 0,48  | 0,2      |
| S8   | 0,55  | 0,2      |
| S9   | 0,67  | 0,3      |
| S10  | 0,74  | 0,3      |
| S11  | 0,82  | 0,3      |
| S12  | 0,90  | 0,3      |
| S13  | 0,99  | 0,4      |
| S14  | 1,06  | 0,4      |
| S15  | 1,16  | 0,4      |
| S16  | 1,26  | 0,4      |
| S17  | 1,37  | 0,4      |

**Tabla 36.** Promedio de crecimiento de los brotes en los tubérculos lona normal, semilla segunda.

| <b>SEMILLA SEGUNDA LONA NORMAL BROTACIÓN)</b> |       |          |
|---|-------|----------|
| Fecha   | Largo | Diámetro |
| S1  | 0     | 0        |
| S2  | 0     | 0        |
| S3  | 0     | 0        |
| S4  | 0,19  | 0,2      |
| S5  | 0,27  | 0,2      |
| S6  | 0,38  | 0,2      |
| S7  | 0,46  | 0,2      |
| S8  | 0,57  | 0,2      |
| S9  | 0,66  | 0,2      |
| S10   | 0,73  | 0,3      |
| S11   | 0,86  | 0,3      |
| S12   | 0,95  | 0,3      |
| S13   | 1,05  | 0,4      |
| S14   | 1,17  | 0,4      |
| S15   | 1,28  | 0,4      |
| S16   | 1,35  | 0,4      |
| S17   | 1,43  | 0,5      |

**Tabla 37.** Promedio de crecimiento de los brotes en los tubérculos lona normal, semilla tercera.

| <b>SEMILLA TERCERA LONA NORMAL (BROTACIÓN)</b> |       |          |
|--|-------|----------|
| Fecha  | Largo | Diámetro |
| S1   | 0     | 0        |
| S2   | 0     | 0        |
| S3   | 0     | 0        |
| S4   | 0,12  | 0,1      |
| S5   | 0,2   | 0,1      |
| S6   | 0,25  | 0,1      |
| S7   | 0,35  | 0,1      |
| S8   | 0,43  | 0,2      |
| S9   | 0,5   | 0,2      |
| S10  | 0,56  | 0,3      |
| S11  | 0,67  | 0,3      |
| S12  | 0,77  | 0,3      |
| S13  | 0,83  | 0,4      |
| S14  | 0,94  | 0,4      |
| S15  | 0,99  | 0,4      |
| S16  | 1,06  | 0,4      |
| S17  | 1,12  | 0,5      |

**Tabla 38.** Promedio de crecimiento de los brotes en los tubérculos lona rala, semilla primera.

| <b>SEMILLA PRIMERA LONA RALA (BROTACIÓN)</b> |       |          |
|--|-------|----------|
| Fecha  | Largo | Diámetro |
| S1   | 0     | 0        |
| S2   | 0     | 0        |
| S3   | 0     | 0        |
| S4   | 0,12  | 0,1      |
| S5   | 0,2   | 0,1      |
| S6   | 0,28  | 0,1      |
| S7   | 0,36  | 0,1      |
| S8   | 0,45  | 0,2      |
| S9   | 0,5   | 0,2      |
| S10  | 0,56  | 0,3      |
| S11  | 0,63  | 0,3      |
| S12  | 0,70  | 0,3      |
| S13  | 0,78  | 0,3      |
| S14  | 0,86  | 0,3      |
| S15  | 0,92  | 0,4      |
| S16  | 0,98  | 0,4      |
| S17  | 1,09  | 0,5      |

**Tabla 39.** Promedio de crecimiento de los brotes en los tubérculos lona rala, semilla segunda.

| <b>SEMILLA SEGUNDA LONA RALA (BROTACIÓN)</b> |       |          |
|--|-------|----------|
| Fecha  | Largo | Diámetro |
| S1   | 0     | 0        |
| S2   | 0     | 0        |
| S3   | 0     | 0        |
| S4   | 0,13  | 0,1      |
| S5   | 0,2   | 0,1      |
| S6   | 0,25  | 0,1      |
| S7   | 0,32  | 0,1      |
| S8   | 0,41  | 0,2      |
| S9   | 0,49  | 0,2      |
| S10  | 0,58  | 0,3      |
| S11  | 0,67  | 0,3      |
| S12  | 0,76  | 0,3      |
| S13  | 0,86  | 0,3      |
| S14  | 0,93  | 0,3      |
| S15  | 0,99  | 0,4      |
| S16  | 1,07  | 0,4      |
| S17  | 1,16  | 0,5      |

**Tabla 40.** Promedio de crecimiento de los brotes en los tubérculos lona rala, semilla tercera.

| <b>SEMILLA TERCERA LONA RALA (BROTACIÓN)</b> |       |          |
|--|-------|----------|
| Fecha  | Largo | Diámetro |
| S1   | 0     | 0        |
| S2   | 0     | 0        |
| S3   | 0     | 0        |
| S4   | 0,25  | 0,1      |
| S5   | 0,36  | 0,1      |
| S6   | 0,44  | 0,1      |
| S7   | 0,52  | 0,1      |
| S8   | 0,6   | 0,1      |
| S9   | 0,68  | 0,1      |
| S10  | 0,76  | 0,2      |
| S11  | 0,85  | 0,2      |
| S12  | 0,93  | 0,2      |
| S13  | 1,1   | 0,3      |
| S14  | 1,09  | 0,3      |
| S15  | 1,17  | 0,3      |
| S16  | 1,25  | 0,4      |
| S17  | 1,35  | 0,5      |

**Tabla 41.** Promedio de crecimiento de los brotes en los tubérculos gavetas, semilla primera.

| <b>SEMILLA PRIMERA GAVETAS (BROTACIÓN)</b> |       |          |
|--|-------|----------|
| Fecha                                      | Largo | Diámetro |
| S1   | 0     | 0        |
| S2   | 0     | 0        |
| S3   | 0     | 0        |
| S4   | 0,17  | 0,1      |
| S5   | 0,26  | 0,1      |
| S6   | 0,34  | 0,1      |
| S7   | 0,4   | 0,1      |
| S8   | 0,46  | 0,2      |
| S9   | 0,52  | 0,2      |
| S10  | 0,59  | 0,2      |
| S11  | 0,68  | 0,2      |
| S12  | 0,76  | 0,3      |
| S13  | 0,83  | 0,3      |
| S14  | 0,9   | 0,4      |
| S15  | 0,99  | 0,5      |
| S16  | 1,05  | 0,5      |
| S17  | 1,16  | 0,5      |

**Tabla 42.** Promedio de crecimiento de los brotes en los tubérculos gavetas, semilla segunda.

| <b>SEMILLA SEGUNDA GAVETAS (BROTACIÓN)</b> |       |          |
|--|-------|----------|
| Fecha                                      | Largo | Diámetro |
| S1   | 0     | 0        |
| S2   | 0     | 0        |
| S3   | 0     | 0        |
| S4   | 0,23  | 0,2      |
| S5   | 0,3   | 0,2      |
| S6   | 0,37  | 0,2      |
| S7   | 0,43  | 0,3      |
| S8   | 0,5   | 0,3      |
| S9   | 0,58  | 0,3      |
| S10  | 0,64  | 0,3      |
| S11  | 0,75  | 0,3      |
| S12  | 0,83  | 0,3      |
| S13  | 0,9   | 0,3      |
| S14  | 0,96  | 0,3      |
| S15  | 1,03  | 0,4      |
| S16  | 1,09  | 0,4      |
| S17  | 1,18  | 0,4      |

**Tabla 43.** Promedio de crecimiento de los brotes en los tubérculos gavetas, semilla tercera.

| <b>SEMILLA TERCERA GAVETAS (BROTACIÓN)</b> |       |          |
|--|-------|----------|
| Fecha                                      | Largo | Diámetro |
| S1   | 0     | 0        |
| S2   | 0     | 0        |
| S3   | 0     | 0        |
| S4   | 0,17  | 0,2      |
| S5   | 0,25  | 0,2      |
| S6   | 0,3   | 0,2      |
| S7   | 0,36  | 0,2      |
| S8   | 0,42  | 0,3      |
| S9   | 0,5   | 0,3      |
| S10  | 0,58  | 0,3      |
| S11  | 0,65  | 0,3      |
| S12  | 0,72  | 0,4      |
| S13  | 0,8   | 0,4      |
| S14  | 0,87  | 0,4      |
| S15  | 0,93  | 0,4      |
| S16  | 1     | 0,4      |
| S17  | 1,06  | 0,4      |

➤ **Almacenamiento bajo asoleado.**

**ANEXO 1:** Cosecha de papa.**ANEXO 2:** Clasificación de los tubérculos por categorías.





**ANEXO 3:** Limpieza del terreno.



**ANEXO 4:** Realización de un cóncavo.



**ANEXO 5:** Colocación de un plástico.



**ANEXO 6:** Distribución de rastrojo en el cóncavo.



**ANEXO 7:** Distribución de la semilla por Categorías.



**ANEXO 8:** Toma de datos.

➤ **Almacenamiento bajo cubierta**



**ANEXO 9:** Limpieza del lugar de almacenamiento.



**ANEXO 10:** Clasificación de la semilla por categorías.




**ANEXO 11:** Almacenamiento del tubérculo bajo cubierta.



**ANEXO 12:** Toma de datos bajo cubierta.

➤ **Análisis dirección de diagnóstico vegetal para semilla tubérculo en el laboratorio biología molecular AGROCALIDAD.**

|   |  |                       |
|---|--|-----------------------|
|  | <b>LABORATORIO BIOLOGÍA MOLECULAR</b><br>Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAG,<br>Tumbaco - Quito<br>Teléf.: (02) 3828860 ext. 2030 | <b>PGT/BM/09-FO02</b> |
|   | <b>INFORME DE ANÁLISIS</b><br><b>DIRECCIÓN DE DIAGNÓSTICO VEGETAL</b>  | <b>Rev. 6</b>         |
|   |  | <b>Hoja 1 de 1</b>    |

Informe N°: LN-BM-122-093  
 Fecha emisión Informe: 14/04/2022

**DATOS DEL CLIENTE**

Persona o Empresa solicitante<sup>1</sup>: Agrocalidad Cotopaxi  
 Dirección<sup>1</sup>: Av. Atahualpa y Santiago Zamora  
 Teléfono<sup>1</sup>: 032813666  
 N° Factura/Documento: AGR-AGC/Z3/COTOPAXI-2022-000277-M

Provincia<sup>1</sup>: Cotopaxi Cantón<sup>1</sup>: Latacunga  
 Correo Electrónico<sup>1</sup>: No informa  
 N° Orden de Trabajo: 05-2022-033

**DATOS DE LA MUESTRA**

|   |   |
|---|---|
| Propietario <sup>1</sup> : No Informa                           | Conservación de la muestra <sup>1</sup> : Natural/refrigerado |
| Condiciones de llegada la muestra: Refrigerada                  | Tipo de cultivo <sup>1</sup> : Papa                           |
| Tipo de muestra <sup>1</sup> : Semillas                         | Coordenadas <sup>1</sup> :                                    |
| Provincia/Estado <sup>1</sup> : Cotopaxi/Ecuador                | X: 764736   |
| Cantón <sup>1</sup> : Latacunga                                 | Y: 9889420  |
| Parroquia <sup>1</sup> : Eloy Alfaro                            | Altitud: 2716 msnm  |
| Responsable de la toma de muestra <sup>1</sup> : Victoria López |   |
| Fecha de toma de muestra <sup>1</sup> : 06/04/2022              | Fecha de inicio de análisis: 11/04/2022                       |
| Fecha de recepción de la muestra: 08/04/2022                    | Fecha de finalización de análisis: 13/04/2022                 |

**RESULTADOS DEL ANÁLISIS**

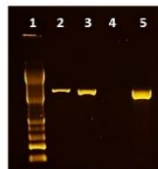
| CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO | IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA <sup>1</sup> | TIPO DE MUESTRA <sup>1</sup> | MÉTODO    | PARÁMETROS ANALIZADOS                       | RESULTADOS |
|-------------------------------|--|------------------------------|-----------|---|------------|
| BM-22-189                     | VF05-1649275733598-1                               | Semillas                     | PEE/BM/75 | <i>Candidatus Liberibacter solanacearum</i> | POSITIVO   |
| BM-22-190                     | VF05-1649275978272-1                               | Semillas                     | PEE/BM/75 | <i>Candidatus Liberibacter solanacearum</i> | POSITIVO   |

Analizado por: Ing. Evelyn Carrera

Observaciones: Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió. La muestra se corrió con un control positivo de referencia y un control negativo. Se obtuvo amplificación en el control positivo y no se observa amplificación en el control negativo, verificando el correcto manejo del ensayo.

Revisado por: Ing. Evelyn Carrera, Ing. Silvia Pachacama

Anexos, Gráficos:



Carril 1: Marcador de peso molecular 100 pb  
 Carril 2: Muestra BM-22-189  
 Carril 3: Muestra BM-22-189  
 Carril 4: Control negativo  
 Carril 5: Control positivo *Candidatus Liberibacter solanacearum*



El código QR de la muestra para:  
 SILVIA FERNANDA  
 PACHACAMA  
 GUALOTUNA

Ing. Silvia Pachacama  
 Responsable Técnico

Laboratorio de Biología Molecular - Diagnóstico Vegetal

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.

Está prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin autorización del Laboratorio.

<sup>1</sup> Datos suministrados por el cliente: El laboratorio no se responsabiliza por esta información.

**ANEXO 13: Análisis del tubérculo infestada con punta morada (*Candidatus Liberibacter*)**

ANEXO NO. 14. AVAL DEL TRADUCTOR