

UNIVERSIDAD PARA EL DESARROLLO ANDINO

Anti hatun yachay wasi, iskay simi yachachiypi umalliq

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS AGRARIAS



TESIS

Identificación de Híbridos de Pulpa Coloreada Variedad Papa Nativa Yana

***Dusis (Solanum goniocalyx)* Promisorios en Rendimiento, en UDEA-Lircay**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR:

WALTHER HUINCHO MEZA

ASESOR:

Dr. DEMETRIO FACTOR LÓPEZ PORTILLA

LIRCAY - ANGARAES – HUANCVELICA - PERU

2021

**IDENTIFICACIÓN DE HÍBRIDOS DE PULPA COLOREADA
VARIEDAD PAPA NATIVA YANA DUSIS (*Solanum goniocalyx*)
PROMISORIOS EN RENDIMIENTO, EN UDEA-LIRCAY.**



Autor

WALTHER HUINCHO MEZA

Presentado para optar el título Profesional de Ingeniero Agrónomo

Asesor

Dr. DEMETRIO FACTOR LÓPEZ PORTILLA

UNIVERSIDAD PARA EL DESARROLLO ANDINO

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS AGRARIAS

Lircay

2021

IDENTIFICACIÓN DE HÍBRIDOS DE PULPA COLOREADA VARIEDAD PAPA NATIVA YANA DUSIS (*Solanum Goniocalyx*) PROMISORIOS EN RENDIMIENTO, EN UDEA-LIRCAY.

Identificación de Híbridos de Pulpa Coloreada Variedad Papa Nativa Yana Dusis (*Solanum goniocalyx*) Promisorios en Rendimiento, en UDEA-Lircay.

Walther Huincho Meza

Universidad para el Desarrollo Andino

Facultad de Ciencias e Ingeniería

Escuela Profesional de Ciencias Agrarias

Lircay – Angaraes – Huancavelica

Nota del autor

Walther Huincho Meza DNI N° 72264898, Dr. Demetrio Factor López Portilla DNI N° 01333031, Código ORCID 0000-0002-6896-643X, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Universidad para el Desarrollo Andino, Av. Ricardo Fernández N°103, Email:

walhm1996@gmail.com.

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE ASESOR

En condición de asesor de tesis titulado **“Identificación de Híbridos de Pulpa Coloreada Variedad Papa Nativa Yana Dusis (*Solanum goniocalyx*) Promisorios en Rendimiento, en UDEA-Lircay”** presentado por **Walther Huincho Meza**, para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo, una vez revisado el contenido de tesis doy fe que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a presentación y evaluación por parte del jurado examinador que se designe. La elaboración de tesis esta culminada en su plenitud, en tal sentido, declaro **APROBADO**.

Atentamente,

DEMETRIO FACTOR LÓPEZ PORTILLA
Signer:
CN=DEMETRIO FACTOR LÓPEZ PORTILLA
O=UDEA
O=UNIVERSIDAD PARA EL DESARROLLO ANDINO
E=dlopez@udea.edu.pe
Public key:
RSA/2048 bits



2021-01-26 10:16:41



Universidad para el
Desarrollo Andino

Dr. Demetrio Factor López Portilla

UNIVERSIDAD PARA EL DESARROLLO ANDINO
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS AGRARIAS
TESIS

IDENTIFICACIÓN DE HÍBRIDOS DE PULPA COLOREADA VARIEDAD PAPA NATIVA YANA DUSIS (*Solanum goniocalyx*) PROMISORIOS EN RENDIMIENTO, EN UDEA-LIRCAY.

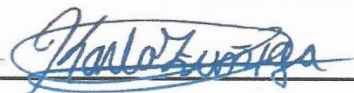
PRESENTADA A LA DIRECCIÓN DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS AGRARIAS COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADO POR:

PRESIDENTE

:



Mg. Karla Ines Zuñiga Chambilla

SECRETARIO

:



Mg. Roberto Rodolfo Mamani Tisnado

VOCAL

:



Mg. Agripino Quispe Ramos

ASESOR

:

DEMETRIO FACTOR LÓPEZ PORTILLA
 Signer:
 CN=DEMETRIO FACTOR LÓPEZ PORTILLA
 OU=UNIVERSIDAD PARA EL DESARROLLO ANDINO
 Email=dmfactor@udea.edu.pe
 Public key:
 RSA2048 bits



2023-08-10 10:11

**Universidad para el
 Desarrollo Andino**

Dr. Demetrio Factor López Portilla

DEDICATORIA

- A Dios Padre Todopoderoso, por la bendición, fortaleza y sabiduría para superar los obstáculos de mi vida profesional.
- A mis padres, por su amor y apoyo brindado, a mis hermanos por su apoyo y sacrificio que gracias a ellos termine la carrera.

AGRADECIMIENTOS

- A Dios por hacer posible mi existencia, por darme salud y vida cada día y por estar presente en todo momento de mi vida.
- A la Universidad para el Desarrollo Andino, Facultad de Ciencias e Ingeniería, por la formación integral a lo largo de toda mi formación profesional, y a mis queridos docentes de la Escuela Profesional de Ciencias Agrarias por todos sus conocimientos impartidos y por cada experiencia compartida.
- A mi asesor. Dr. Demetrio Factor López Portilla por la idea, asesoramiento externo, amistad y tiempo que me brindó para realizar esta investigación de manera incondicional y permitir desarrollarme como persona y profesional.

ÍNDICE

DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTOS.....	vii
RESUMEN.....	xvi
ABSTRACT	xvii
CHINTIY	xviii
CAPÍTULO I.....	1
INTRODUCCIÓN	1
1.1 Situación del problema.....	1
1. 2 Formulación del problema	2
1. 2. 1 Problema general.....	2
1. 2. 2 Problemas específicos.....	2
1. 3 Fundamentación teórica	3
1. 4 Fundamentación práctica	3
1. 5 Objetivos	3
1. 5. 1 Objetivo general.....	3
1. 5. 2 Objetivos específicos	3
1. 6 Hipótesis.....	4
1. 6. 1 Hipótesis general.....	4
1. 6. 2 Hipótesis específicas.....	4
CAPÍTULO II	5
MARCO TEÓRICO	5

2. 1 Bases teóricas.....	5
2. 1. 1. La papa (<i>Solanum tuberosum</i> L.)	5
2. 1. 1. 1. El cultivo de papa en región Huancavelica	6
2. 1. 1. 2. Especies cultivadas de papa (<i>Solanum</i> sp)	7
2. 1. 1. 3. Papas nativas en el Perú.....	7
2. 1. 1. 4. Clasificación taxonómica de la papa	8
2. 1. 1. 5. Importancia del cultivo de la papa.....	10
2. 1. 1. 6. Morfología y descripción botánica de la papa	11
2. 1. 1. 6. 1. Planta.....	11
2. 1. 1. 6. 2. Raíces	11
2. 1. 1. 6. 3. Tallos	11
2. 1. 1. 6. 4. Hojas.....	12
2. 1. 1. 6. 5. Inflorescencia.....	12
2. 1. 1. 6. 6. La flor	13
2. 1. 1. 6. 7. El fruto	13
2. 1. 1. 6. 8. Tubérculos.....	13
2. 1. 1. 6. 9. Brotes	13
2. 1. 1. 7. Fase fenológica del cultivo de papa.....	13
2. 1. 1. 7. 1. Emergencia	13
2. 1. 1. 7. 2. Brotes laterales.....	14
2. 1. 1. 7. 3. Botón floral	14
2. 1. 1. 7. 4. Floración	14
2. 1. 1. 7. 5. Maduración	14
2. 1. 1. 8. Requerimiento edafoclimatico del cultivo de papa	14

2. 1. 1. 8. 1. Suelos	14
2. 1. 1. 8. 2. Clima	15
2. 1. 1. 8. 3. Precipitación pluvial.....	15
2. 1. 1. 8. 4. Humedad	15
2. 1. 1. 8. 5. Temperatura.....	15
2. 1. 1. 8. 6. Luminosidad	15
2. 1. 1. 9. Manejo agronómico del cultivo de papa	16
2. 1. 1. 9. 1. Preparación de terreno	16
2. 1. 1. 9. 2. Época de preparación del terreno	16
2. 1. 1. 9. 3. Roturado.....	16
2. 1. 1. 9. 4. Rastrado	17
2. 1. 1. 9. 5. Tubérculo – semilla.....	17
2. 1. 1. 9. 6. Siembra	17
2. 1. 1. 10. Labores culturales.....	18
2. 1. 1. 10. 1. Abonamiento	18
2. 1. 1. 10. 2. Fertilización.....	18
2. 1. 1. 10. 3. Primer aporque	19
2. 1. 1. 10. 4. Segundo aporque	19
2. 1. 1. 10. 5. Control de malezas	19
2. 1. 1. 10. 6. Control de plagas y enfermedades	20
2. 1. 1. 10. 7. Cosecha	20
2. 1. 1. 11. Manejo de post cosecha	20
2. 1. 1. 11. 1. Selección.....	20
2. 1. 1. 11. 2. Clasificación	21

2. 1. 1. 11. 3. Almacenado	21
2. 1. 2. Material genético.....	22
2. 1. 2. 1. Variedad Cacho de toro	22
2. 1. 2. 2. Variedad caramelo	24
2. 1. 2. 3 Variedad Cceccorani.....	27
2. 1. 2. 4. Variedad chaucha.....	29
2. 1. 2. 5. Variedad yana dusion	30
CAPÍTULO III.....	34
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	34
3. 1 Tipo de investigación	34
3. 2 Matriz de consistencia	34
3.2.1 Matriz de consistencia	34
3.2.2 Operacionalización de variable	36
3. 3 Nivel De Investigación.....	37
3. 4 Diseño de la investigación	37
3. 5. Población y muestra	37
3. 5. 1 Descripción de la Población	37
3. 5. 2 Selección de la muestra.....	38
3. 6 Recolección de datos.....	38
3. 7 Procedimientos generales de la investigación	38
3. 7. 1 Obtención del material genético	38
3.7. 2 Preparación del sustrato para almácigo.	38
3. 7. 3 Embolsado del sustrato	38
3. 7. 4 Fertilización.....	39

3. 7. 5 Trasplante	39
3. 7. 6 Riego	39
3. 7. 7 Aporque	39
3. 7. 8 Tutorado	39
3. 7. 9 Plagas	39
3. 7. 10 Enfermedades	40
3. 7. 11 Codificado.	40
3. 7. 12 Cosecha.....	40
3. 7. 13 Evaluación.	40
CAPÍTULO IV.....	41
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	41
4. 1 Análisis de los resultados.....	41
4. 1. 1. Promedio de Selección positiva, negativa e incompatibilidad para el número de tubérculos por planta en la variedad Yana dusa.....	41
4. 1. 2. Promedio de Selección positiva, para el número de tubérculos por planta.	42
4. 1. 3. Promedio de Selección negativa para el número de tubérculos por planta.	45
Promedio de Selección negativa para el número de tubérculos por planta	45
4. 1. 4. Incompatibilidad para el número de tubérculos por planta.	46
4. 1. 5. Promedio de selección positiva y negativa para el peso de tubérculos por planta.....	49
4. 1. 6. Selección negativa por el peso de tubérculos por planta.	51
CAPÍTULO V.....	54
CONCLUSIONES	54
CAPÍTULO VI.....	55
RECOMENDACIONES	55
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56

ANEXO	62
ANEXO A: PANEL FOTOGRAFICO, FITOTOLDO DEL PROTECTO FONDECYT UDEA	63
ANEXO B: OBTENCIÓN DE SEMILLA BOTÁNICA HIBRIDA DE LOS PADRES PARA REALIZAR LA CRUZA.	64
ANEXO C: SUSTRATO PARA ALMÁCIGOS	65
ANEXO D: LLENADO DE SUSTRATO EN LAS BANDEJAS DE ALMACIGO	66
ANEXO E: ENBOLSADO DE SUSTRATO PARA LA SIEMBRA.....	67
ANEXO F: SIEMBRA DE LA SEMILLA BOTANICA DE LA VARIEDAD YA DUSIS...	68
ANEXO G: PLANTAS DE HÍBRIDOS EN CRECIMIENTO.....	69
ANEXO H: APORQUE DE LAS PLANTAS.....	70
ANEXO I: TUTORADO DE LA PLANTA.....	71
ANEXO J: FLORACIÓN DE LOS HIBRIDOS.....	72
ANEXO K: COSECHA DE LOS HÍBRIDOS SEGÚN SU CÓDIGO Y EVALUACIÓN	73
ANEXO L: DATOS GENERALES PARA NÚMERO DE TUBÉRCULO POR PLANTA.	74
ANEXO M: DATOS GENERALES PARA EL PESO DE TUBÉRCULO POR PLANTA.	78

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. <i>Clasificación de las especies cultivadas de papa</i>	9
Tabla 2. <i>Clasificación de tubérculos de papa por su peso</i>	21
Tabla 3. <i>Matriz de consistencia</i>	35
Tabla 4. <i>Operalización de Variables</i>	36
Tabla 5. <i>Híbridos de selección positiva por el número de tubérculos por planta</i>	43
Tabla 6. <i>Híbridos de selección negativa por el número de tubérculos por planta</i>	46
Tabla 7. <i>Híbridos que han mostrado incompatibilidad</i>	47
Tabla 8. <i>Resumen sobre la selección positiva, negativa</i>	49
Tabla 9. <i>Híbridos de selección positiva para peso de tubérculos por planta de Yana dusa</i>	50
Tabla 10. <i>Resumen sobre la selección positiva, negativa e incompatibilidad</i>	53
Tabla 11. <i>Población total para el número de tubérculo por planta</i>	71
Tabla 12. <i>Población total para el peso de tubérculo por planta</i>	75

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Características morfológicas de cacho de toro.....	22
<i>Figura 2.</i> Características morfológicas de caramelo.....	24
<i>Figura 3.</i> Características morfológicas de Cceccorani.....	27
<i>Figura 4.</i> Características morfológicas de Chaucha.....	29
<i>Figura 5.</i> Características morfológicas de Yana dusis.....	30
<i>Figura 6.</i> Características morfológicas Sangre de Toro.....	32
<i>Figura 7.</i> Fitotoldo del Proyecto FONDECYT.UDEA.....	65
<i>Figura 8.</i> Obtención de semilla botánica híbrida de los padres.....	66
<i>Figura 9.</i> Sustrato para almácigos.....	66
<i>Figura 10.</i> Llenado de sustrato en las bandejas de almacigo.....	67
<i>Figura 11.</i> Embolsado de sustrato para la siembra de los tuberculos.....	67
<i>Figura 12.</i> Siembra de la semilla botanica de la variedad Yana dusis.....	68
<i>Figura 13.</i> Plantas de híbridos en crecimiento.....	68
<i>Figura 14.</i> Aporque de las plantas.....	69
<i>Figura 15.</i> Tutorado de los híbridos.....	69
<i>Figura 16.</i> Floración de los híbridos.....	70
<i>Figura 17.</i> Cosecha de los híbridos según su código	70

RESUMEN

La investigación se realizó en los campus experimentales de la Universidad para el Desarrollo Andino del Distrito de Lircay – Angaraes – Huancavelica – cuyo título fue “identificación de híbridos de pulpa coloreada variedad papa nativa yana dulis (*solanum goniocalyx*) promisorios en rendimiento, en UDEA-Lircay, durante la campaña 2016-2017, con el objetivo de identificar híbridos de la variedad nativa Yana Dulis promisorios en número y/o peso de tubérculo por planta (♂) para lo cual se obtuvo híbridos de las cruzas entre las variedades Caramelo, Chaucha, Sangre de toro, Cacho de toro, Ccecorani con Yana dulis que actúa como padre masculino, se realizó la selección recurrente con la identificación de híbridos promisorios buscando número y/o peso por planta arribando a las siguientes conclusiones: Los híbridos de las cruzas de Yana dulis (padre masculino) por las variedades, Caramelo, 4044 con 42, Chaucha 3899 con 31 tubérculos y Cacho de toro 4326 y 4325 con 40 y 34 respectivamente, son las que han presentado el mayor número de tubérculos por planta. El mayor número de híbridos seleccionado por número de tubérculos se encuentra en la crusa entre Yana dulis y Caramelo con 33, seguido de Chaucha con 23, Ccecorani con 22, Sangre de toro 16 y Cacho de toro con 14. El mayor número de híbridos seleccionados por peso de tubérculos se encuentra en la crusa de entre Yana dulis y Caramelo con 38, seguido de Chaucha con 33, Ccecorani con 17, Sangre de toro con 13 y Cacho de toro con 10 híbridos seleccionados. Los pesos de tubérculos por planta obtenidos por crusa, han variado entre las siguientes cantidades: Yana dulis con Caramelo de 147 a 379 gr, con Sangre de toro de 150 a 357 gr con Ccecorani de 122 a 268 gr, con Chaucha de 115 a 268 gr y Cacho de toro de 141 a 226 gr.

Palabras claves: híbridos, tubérculos, identificar y variedades.

ABSTRACT

The research was carried out in the experimental campuses of the University for Andean Development of the District of Lircay - Angaraes - Huancavelica, “Identification of hybrids of colored pulp variety native potato yana dusa (*Solanum goniocalyx*) promising in yield, in udea-lircay” during the 2016-2017 campaign with the aim of identifying promising hybrids of yield, of the variety yana dusa (♂) with other five varieties of native potato with colored pulp (♀), for which hybrids were obtained from the crosses between the varieties caramel, chaucha, blood of bull, horn of bull, ccecorani and yana dusa, arriving at the following conclusions: The hybrids of the crosses of Yana dusa (male father) by the varieties, Caramelo 4044 with 42, Chaucha 3899 with 31 tubers and Cacho de toro 4326 and 4325 with 40 and 34 respectively, are the ones that have presented the highest number of tubers per plant. The highest number of hybrids selected by number of tubers is found in the cross between Yana dusa and Caramelo with 33, followed by Chaucha with 23, Cceccorani with 22, Sangre de toro 16 and Cacho de toro with 14. The highest number of hybrids selected by weight of tubers it is found in the cross between Yana dusa and Caramelo with 38, followed by Chaucha with 33, Cceccorani with 17, Sangre de toro with 13 and Cacho de toro with 10 selected hybrids. The weights of tubers per plant obtained by crossing have varied between the following amounts: Yana dusa with Caramelo from 147 to 379 gr, with Sangre de toro from 150 to 357 gr with Cceccorani from 122 to 268 gr, with Chaucha from 115 to 268 gr and Cacho de toro from 141 to 226 gr.

Keywords: hybrids, tubers, identify and varieties.

CHINTIY

Kay yachay maskayqa ruwasqa karqa Universidad para el desarrollo Andino yachaywasipa allpanpi Lircay -Angaraes – Huancavelica suyupi, “maskay papakunapa lahankunatan yana dusic (*solanum goniocalyx*) hibridos promisorios UDEA, Lircay, 2016-2017 suyana mitapi patqay maskay riqsichinapaqmi ukunpi papakuna paqwarchasqakunawan allin sulluychanan kananpaq, yana dusic nisqanwan (♂) chaypaqmi tarriranchik chaqrusqa papakunata kaykunam: karamilu, chawcha, turupa yawarnin, turupa waqran, qiqurani yana dusicwan kaymi tayta kanampaq, chayaranchiq kayna tukunninman: kay chaqrusqakunam yana dusic (urqu taytankuna) wakin rikchaqkunawan, karamelo, 4044 chaymanta 42, chawcha 3899 chaymanta 31 papakunawan hinaspa turupa waqran 4326 hinaspa 4325 chaymanta 40 hinaspa 34 nisqanmanhina, kaykunam hawachiqarqanchik achka kaq papakunata yuranmanhina. Achakampi kay chaqrusqa kaqkunam tarikunku kaykunapi yana dusic chaymanta karamilu 33, qatiqniman chawcha 23, qiqurani 22, tupa yawarnin 16 hinaspa turupa waqran 14. Achka kaq chaqrusqa papakunan, llasaqkunam tarikunku yana dusic hinaspa karamilu 38wan, qatiqninman chawcha 33wan, qiqurani 17 wan, turupa yawarnin 13 wan hinaspa turupa waqran 10 akllasqa papakunawan, llasaq papakunam yuramanhina tinkuchisqaman, tikrarqakum kay yupakunapi: yana dusic karmiluwam 147 manta 379 gr, turupa yawarninwan 150 manta 357 gr, chaymanta qiqurani 122 manta 268 gr, chaymanta chawcha 115 manta 226 gr. Hinaspa turupa waqran 141 manta 226 gr.

Simi Rimay kichana: chaqru, papakuna, risichay chaymanta tukuy richkaq.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Situación del problema

El Perú tiene una gran diversidad de condiciones naturales que le otorgan una importante riqueza biológica. Esto genera ventajas comparativas, como ocurre en el caso de las papas nativas que se cultivan sobre los 4 mil m.s.n.m. En nuestro país, existen alrededor de 2500 tipos diferentes de papas nativas, estas variedades como Yana dusic, Sangre de toro, Cceccorani, Chaucha, Cacho de toro, que posee características morfológicas y nutritivas que la hacen ideal para buscar nuevos híbridos con mayor rendimiento y en resistencia a factores climáticos.

Esta investigación fue instalada en el distrito de Lircay, en los campus experimentales de la Universidad para el Desarrollo Andino en campaña 2016 – 2017, con el objetivo de identificar híbridos de pulpa coloreada variedad papa nativa Yana Dusic promisorios en número y/o peso de tubérculo por planta

Nace así esta investigación con el propósito de buscar una nueva variedad con mayor rendimiento en número y peso por planta a partir de una cruce de 5 variedades como Yana Dusic como padre masculino con Sangre de toro, Cceccorani, Chaucha, Sangre de toro y Caramelo como femenino, la tarea fundamental es identificar los híbridos promisorios en número y/o peso de tubérculo por planta y serán seleccionados los híbridos que alcanzaron el mayor número y peso por planta en una población de 750 híbridos el diseño a utilizar es la selección positiva y negativa que consiste en identificar híbridos con buenas características en rendimiento, rusticidad a plagas, enfermedades y factores climáticos.

De aquí se desprende que este trabajo se divide en dos etapas básicas. En la primera etapa se analiza y diagnostica la precocidad de cada híbrido mediante a la inspección a cada híbrido y en

la segunda etapa se realizó la cosecha para ser evaluados en su rendimiento y producción por planta seleccionando solo a los mejores.

Esta investigación ha sido estructurada en VI capítulos. En el capítulo I se establece el marco de referencia y se revisan las principales problemáticas de la papa. En el capítulo II se analizan la producción y rendimiento a nivel mundial, nacional, regional y a nivel local, también se evalúa la importancia y su descripción morfológica y botánica. En el capítulo III se evalúa el tipo de investigación que es descriptiva, lugar campus experimentales UDEA, diseño utilizado selección positiva y negativa, se prosiguió con la recolección de datos. En el capítulo IV se realiza el análisis de resultado de la selección positiva negativa, incompatibilidad en peso y número de tubérculo por planta, y en el capítulo V, se describe las conclusiones de los resultados del proyecto de investigación y en el capítulo VI se realiza las recomendaciones.

1. 2 Formulación del problema

1. 2. 1 Problema general

¿Cuántos híbridos de pulpa coloreada variedad papa nativa Yana dusic serán promisorios en rendimiento en número y/o peso de tubérculo por planta en UDEA – Lircay?

1. 2. 2 Problemas específicos

- ¿Cuántos híbridos de pulpa coloreada variedad papa nativa Yana dusic serán promisorios en rendimiento por número de tubérculo por planta en UDEA - Lircay?
- ¿Cuántos híbridos de pulpa coloreada variedad papa nativa Yana dusic serán promisorios en rendimiento por peso de tubérculo por planta en UDEA -Lircay?

1. 3 Fundamentación teórica

El cultivo de papa se caracteriza por su resistencia y capacidad de adaptación a condiciones climáticas desfavorables que son propias de esta parte del hemisferio, desde tiempos inmemoriales se ha constituido en uno de los rubros más importantes en la alimentación de los pobladores andinos. Otra de las propiedades es el alto valor nutritivo, por contener un elevado porcentaje de proteínas que están expresadas por un adecuado balance de aminoácidos esenciales. De esta manera estaríamos generando alternativas de desarrollo de la comunidad y fortalecimiento económico de los pobladores de dicho distrito. (Brush, 1995)

1. 4 Fundamentación práctica

Las condiciones de Angaraes son adecuadas para el cultivo de papa y la biodiversidad genética que se tiene de estas variedades, pueden contribuir en la mejora de la producción de este cultivo. La producción puede ser mejorada a través de los componentes del rendimiento como son el número de tubérculos y el peso de tubérculos por planta. (Brush, 1995)

1. 5 Objetivos

1. 5. 1 Objetivo general

Identificar híbridos de pulpa coloreada variedad papa nativa Yana dusis promisorios en rendimiento en número y/o peso de tubérculo por planta en UDEA- Lircay.

1. 5. 2 Objetivos específicos

- Identificar híbridos de pulpa coloreada variedad papa nativa Yana dusis promisorios en rendimiento en número de tubérculo por planta en UDEA - Lircay.
- Identificar híbridos de pulpa coloreada variedad papa nativa Yana dusis promisorios en rendimiento en peso de tubérculo por planta en UDEA- Lircay.

1. 6 Hipótesis

1. 6. 1 Hipótesis general

Se tendrá híbridos de pulpa coloreada variedad papa nativa Yana dusion promisorios en rendimiento en número y/o peso de tubérculo por planta en UDEA Lircay.

1. 6. 2 Hipótesis específicas

- Se identificarán híbridos de pulpa coloreada variedad nativa Yana dusion promisorios en rendimiento en número de tubérculo por planta en UDEA-Lircay.
- Se identificarán híbridos de pulpa coloreada variedad nativa Yana dusion promisorios en rendimiento en peso de tubérculo por planta en UDEA-Lircay.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2. 1 Bases teóricas

2. 1. 1. La papa (*Solanum tuberosum* L.)

La papa (*Solanum tuberosum* L.) es una planta que pertenece a la familia de las solanáceas, se originó en las montañas de los Andes, se viene cultivando desde hace más de 6.000 años y fue introducida en la dieta europea en el siglo XVI. (Rocha, 2003)

La papa es considerada el cuarto alimento más cultivado del mundo después del trigo, el arroz y el maíz. Las estadísticas nos muestran el incremento significativo en la producción mundial, al comparar los 325 millones de toneladas de papa se produjeron en todo el mundo el 2007, con 268 millones de toneladas producidos el año 1991. (Faostat, 2008)

En general, la papa es reconocida como un alimento que puede proporcionar una buena fuente de proteínas, carbohidratos, vitamina C, vitamina B6, vitamina B3 y ciertos minerales tales como potasio, fósforo y magnesio. (Andre et al., 2009)

Una muestra de 150 g de tubérculo contiene un 45% de la dieta diaria recomendada de vitamina C, 10% vitamina B6, 8% niacina, 6% de folatos, así como cantidades significativas de minerales esenciales para la salud humana y antioxidantes. (Navarre, 2009)

En países latinos el método más popular de cocción en papas es por inmersión donde el alimento se encuentra inmerso en el agua durante la cocción. Otro método de cocción menos popular es el horneado donde el fluido de contacto es el aire a alta temperatura para transferir el calor entre 180 a 200°C, muy superior a la temperatura de ebullición del agua. (Moncada et al., 2005)

En Estados Unidos y Europa la cocción a horno es el método más popular de cocción de papas. De hecho, se ha informado que, el sabor de las papas cocidas al horno es considerablemente más fuerte que el de las papas hervidas. Los tubérculos hervidos contienen niveles más altos de productos de degradación de lípidos que las papas al horno. (Oruna y Concha et al., 2002)

2. 1. 1. 1. El cultivo de papa en región Huancavelica

El departamento de Huancavelica es un importante centro de diversidad de la papa cultivada con todas especies cultivadas, excepto *Solanum ajanhuiri*, reportadas dentro de su territorio.

Según Ochoa (1999) y Hawkes (1998), citado por Haan Huancavelica ha sido reportado como un "punto de acceso" de variedad de cultivares.

Sin embargo Huamán (2002) y Torres (2001), describen que, no hay inventarios sistemáticos del departamento diversidad de papa en altura: múltiples dimensiones de la conservación in situ impulsada por los agricultores.

La presencia de al menos 7 especies silvestres de papa ha sido reportada en Huancavelica, incluyendo *Solanum acaule*, *S. amayanum*, *S. bill-hookeri*, *S. bukasovii*, *S. gracilifrons*, *S. medians* y *S. Huancavelicae*.

Alba (2004) y Ochoa (2003), citado por Haan, Salas, comunicación personal, Spooner et al.,(1999), *S. acaule* y *S. bukasovii* están ampliamente distribuidos en todo el departamento, mientras que las otras especies caracterizado por patrones de distribución geográfica más restringidos. (Hijmans, 2002)

2. 1. 1. 2. Especies cultivadas de papa (*Solanum sp*)

La diversidad de la papa cultivada en los andes se caracteriza por altos niveles de polimorfismo, poliploidía y tratamientos taxonómicos en disputa. (Hawkes, 1979)

Huamán y Spooner et al. (2002) En este artículo, por razones prácticas, utilizamos la clasificación de Ochoa (1999), para la papa cultivada comúnmente aplicada en el banco de genes del Centro Internacional de la Papa CIP (2006), todavía, se reconoce que esta clasificación de especies necesita una reevaluación.

Los cromosomas de las papas cultivadas, los niveles de ploidía se volvieron un criterio importante para los taxonomistas de la papa para diferenciar e identificar las especies cultivadas. La ploidía en combinación con claves taxonómicas se puede utilizar para identificar especies cultivadas de papa.

Para Brush (1995), los agricultores andinos comúnmente instalan cuatro tipos de plantaciones de campo:

- Soportes individuales de cultivares mejorados.
- Rodales individuales de cultivares comercialmente harinosos nativos.
- Solo o mixto rodales de cultivares amargos nativos para liofilización.
- Puestos completamente mezclados de harina nativa cultivares comúnmente denominados "chaqrul" en el idioma quechua.

2. 1. 1. 3. Papas nativas en el Perú

En los andes peruanos la diversidad genética de la papa es cultivada en dos sistemas; unas pocas variedades nativas (más o menos de cinco a ocho) las cuales son cultivadas con fines comerciales como es el caso de las conocidas "amarilla tumbay", "huayro", "camotillo", "huamantanga", "Peruanita". El otro grupo más numeroso y diverso es sembrado por los

campesinos en forma de mezclas, esta forma de siembra es denominada “chagru”, en la que cada familia siembra entre 10 y 100 cultivares, esta forma de producción, con el fin de asegurar la producción y contrarrestar factores adversos como sequias prolongadas, heladas, enfermedades. (Durand, 2012)

Las comunidades campesinas forman parte de su tradición agrícola y son consideradas como parte del patrimonio que se transmite de padres a hijos, forma parte de la cultura de las comunidades. (Valladolid, 2005)

Velásquez (2006), afirma que el mantenimiento de la biodiversidad por parte de los campesinos es una manifestación de su forma de vida antes que su medio de vida, ha sido posible por la fuerza de la tradición enraizada en la visión holística del campesino, por la vigencia de mecanismos tradicionales de intercambio, rituales y usos específicos que, a través del tiempo, se han desarrollado en íntima armonía entre su entorno, y el conjunto de variedades nativas.

2. 1. 1. 4. Clasificación taxonómica de la papa

Según Huamán citado por Taylor (2007), basándose en los caracteres morfológicos, la papa ha sido clasificada de acuerdo al siguiente sistema:

Familia : Solanaceae

Género : Solanum

Sección : Petota

Esta sección se divide en especies y sub especies, todas las especies de papa, tanto cultivadas como silvestres pertenecen a la Sección Petota.

Según Spooner y Salas (2006), en el Perú existe una diversidad de papas nativas. Actualmente, la taxonomía de las especies cultivadas de papa sigue siendo muy complicada y los taxónomos no han llegado a un consenso, debido a que muchas especies de papa presentan una apariencia muy diferente, pero mantienen la capacidad de hibridarse de forma natural cuando se encuentran en contacto, lo que genera alta variabilidad y hace difícil determinar los límites entre especies. Como se mencionó anteriormente, a la fecha existe un consenso en la clasificación taxonómica de la papa, a lo largo de la historia se han presentado diferentes puntos de vista de diferentes escuelas taxonómicas. En la tabla 1 se resume la clasificación taxonómica de la papa realizada por los tres taxonómicos más importantes del cultivo.

Tabla 1.

Clasificación de las especies cultivadas de papa

Ploidia	Hawkes, (1990)	Ochoa, (1999)	Spooner et al.,(2007)
2x	<i>S. ajanhuiri</i>	<i>S. ajanhuiri</i>	<i>S. ajanhuiri</i>
	<i>S. stenotomum</i>	<i>S. stenotomum</i>	
	<i>S. phureja</i>	<i>S. goniocalyx</i>	
3x	<i>S. chaucha</i>	<i>S. x chaucha</i>	<i>S. x juzepczukii</i>
	<i>S. juzepczukii</i>	<i>S. x juzepczukii</i>	
4x	<i>S. tuberosum</i>	<i>S. tuberosum</i>	<i>S. tuberosum</i>
	<i>ssp. andigena</i>	<i>ssp. andigena ssp.</i>	<i>ssp. andigenum ssp.</i>
	<i>ssp. Tuberosum</i>	<i>Tuberosum</i> <i>S. hygrophilum</i>	<i>Tuberosum</i>
5x	<i>S. curtilobum</i>	<i>S. curtilobum</i>	<i>S. curtilobum</i>

Fuente: (Spooner y Salas, 2006)

2. 1. 1. 5. Importancia del cultivo de la papa.

Según el Ministerio de Agricultura y Riego MINAGRI (2006), la papa se cultiva en cerca de 151 países, representa un alimento básico en la dieta de la población mundial y contribuye a reducir el hambre y lograr la seguridad alimentaria. Actualmente, la papa es el cuarto alimento básico en el mundo, después del arroz, el trigo y el maíz. En el 2004 la producción mundial de papa ascendió a 327 millones de toneladas y ocupó una superficie total sembrada de 18 millones de hectáreas.

Ministerio de Agricultura y Riego MINAGRI (2006), menciona que la gran parte de las papas que se producen en el país provienen de variedades mejoradas, pero las variedades nativas aún mantienen su importancia por su alto consumo entre la población indígena de la sierra. La población de las grandes ciudades del país consume principalmente variedades mejoradas.

Centro Internacional de la Papa CIP (2009), menciona que las primeras variedades de papa con valor comercial son originarias de las partes más altas de los Andes, de donde fueron llevadas por los conquistadores españoles a Europa, distribuyéndose luego por todo el mundo, para constituirse en el alimento más importante de la humanidad, como fuente de energía, ya que produce de dos a cuatro veces más que el maíz y de seis a diez o más que los cereales, pequeños o de cosecha fina.

Centro Internacional de la Papa CIP (2019), reporta que cuando se tiene la oportunidad de conocer la forma cómo se alimentan y trabajan los habitantes de muchas zonas altas de los Andes, aquellas en las cuales el último cultivo rentable hasta hoy es la papa, llama la atención el estado de salud y la resistencia para el duro trabajo de campo que realizan hombres, mujeres y niños, cuyo alimento básico es la papa. La comen en el desayuno, en el almuerzo, la cena, fresca o conservada mediante un sistema de petrificación por congelación y secamiento, muy

popular en Bolivia y Perú, especialmente. Los complementos alimenticios son muy pocos y en cantidad reducida y varían de zona a zona.

2. 1. 1. 6. *Morfología y descripción botánica de la papa*

2. 1. 1. 6. 1. *Planta*

Ríos (2007), menciona que la planta, es dicotiledónea, con hábitos de crecimiento vegetativo, suculento, herbáceo y anual por su parte aérea y perenne por sus tubérculos (tallos subterráneos) que se desarrollan al final de los estolones que nacen del tallo principal, y a veces de varios tallos, según el número de yemas que hayan brotado del tubérculo.

2. 1. 1. 6. 2. *Raíces*

Ríos (2007), menciona que la planta está formada por raíces adventicias, que se desarrollan principalmente en el verticilo en los nudos del tallo principal su crecimiento es primero vertical dentro de la capa de suelo arable, luego horizontal de 25 a 50 cm, la planta de papa posee un sistema radicular fibroso y muy ramificado.

2. 1. 1. 6. 3. *Tallos*

Instituto Nacional de Innovación Agraria INIA (2002), reporta que la planta de papa, consta de tallos, estolones y tubérculos. Las plantas provenientes de semilla verdadera tienen un solo tallo principal mientras que las provenientes de tubérculos-semilla pueden producir varios tallos. Los tallos laterales son ramas de los tallos principales.

Instituto Nacional de Innovación Agraria INIA (2002), reporta que, en un corte transversal, los tallos de papa presentan formas entre circulares y angulares; en las márgenes angulares se forman alas o costillas. Las alas pueden ser rectas, onduladas o dentadas. El tallo es generalmente de color verde y algunas veces puede ser de color marrón-rojizo o morado.

2. 1. 1. 6. 4. Hojas

Según Ríos (2007), Las hojas son alternas; las primeras hojas tienen aspecto simple vienen después de las hojas compuestas imparipinadas con tres pares de hojuelas laterales y una hojuela terminal entre las hojuelas laterales hay hojuelas en segundo orden.

Según Instituto Nacional de Innovación Agraria INIA (2002), las hojas están distribuidas en espiral sobre el tallo. Normalmente, las hojas son compuestas, es decir, tienen un raquis central y varios folíolos. Cada raquis puede llevar varios pares de folíolos laterales primarios y un folíolo terminal. La parte del raquis debajo del par inferior de folíolos primarios se llama pecíolo. Cada folíolo puede estar unido al raquis por un pequeño pecíolo llamado peciólulo, o puede estar unido directamente, sin peciólulo, y en este caso se llama folíolo sésil. La secuencia regular de estos folíolos primarios puede estar interceptada por la presencia de folíolos secundarios pequeños.

Instituto Nacional de Innovación Agraria INIA (2002), detalla que en cada pecíolo se encuentran dos hojuelas laterales llamadas seudoestípulas. La forma y tamaño de ésta, así como el ángulo de inserción del pecíolo en el tallo, son caracteres varietales distintivos muy útiles. Desde el punto de inserción del pecíolo, pueden extenderse hacia abajo, las alas o costillas del tallo.

2. 1. 1. 6. 5. Inflorescencia

Según Román y Hurtado (2002), la inflorescencia de la papa, es una cima terminal con muchas flores, pedúnculos bifurcados o trifurcados con los pedicelos articulados encima del centro o hacia la base del cáliz.

2. 1. 1. 6. 6. *La flor*

Según Ríos (2007), las flores, son hermafroditas, tetracíclicas, pentámeras; el cáliz es gamosépalo lobulado, la corola de color blanco a púrpura con cinco estambres, anteras de color amarillo a anaranjado que por supuesto producen polen.

2. 1. 1. 6. 7. *El fruto*

Pumisacho y Sherwood (2002), señala que el fruto de la papa es una baya pequeña, carnosa de forma redonda u ovalada, de color verde amarillento o castaño rojizo posee dos lóculos con un promedio de 200 a 300 semillas.

2. 1. 1. 6. 8. *Tubérculos*

Tapia y Frías (2007), señala que los tubérculos, son tallos carnosos que se originan en el extremo del estolón y tienen yemas y ojos. Los tallos son modificados y constituyen los órganos de reserva de almidón, carbohidratos, proteína para la reproducción de la planta, varían en tamaño, forma y color de la piel y pulpa.

2. 1. 1. 6. 9. *Brotos*

Según Tapia y Frías (2007), el número de ojos de un tubérculo depende de la variedad, calibre del tubérculo, distribuidos en espiral en toda la superficie, de estos ojos surgen los brotes que darán lugar a una nueva planta cuando las condiciones vuelven a ser favorables y de un tiempo se producirán muchos tubérculos.

2. 1. 1. 7. *Fase fenológica del cultivo de papa*

Según Izarra y López (2011), nos menciona una breve descripción de las fases fenológicas más importantes del cultivo de la papa.

2. 1. 1. 7. 1. *Emergencia*

Aparecen las primeras hojas sobre la superficie del suelo.

2. 1. 1. 7. 2. Brotes laterales

Los brotes que surgen desde el tallo principal son aéreos y subterráneos. Los primeros dan lugar a la formación del follaje de la planta y los segundos a rizomas, donde posteriormente engrosarán en la porción distal para la formación de tubérculos.

2. 1. 1. 7. 3. Botón floral

Según Hernández y León (1992), los primeros en aparecer son los botones florales. El pedúnculo floral y la inflorescencia crecen cuando el tallo principal ha finalizado su crecimiento y da inicio a la floración. En algunas variedades coincide con el inicio de la tuberización.

2. 1. 1. 7. 4. Floración

Hernández y León (1992), aclara que la fase de plena floración, se inicia con la apertura de los primeros botones florales (las primeras flores)

2. 1. 1. 7. 5. Maduración

Hernández y León (1992), menciona que se debe observar el cambio de color de la hoja porque hay una relación directa con la maduración del tubérculo. Descubriendo la base de las plantas ver si la piel de la papa está bien adherida y no se desprende; por otro lado, la papa está madura cuando al ser presionada con los dedos no pierde su cáscara.

2. 1. 1. 8. Requerimiento edafoclimático del cultivo de papa

La papa para producir mejor requiere:

2. 1. 1. 8. 1. Suelos

Según Ministerio de Agricultura y Riego MINAGRI (2011), el cultivo de la papa requiere suelos Francos, franco limoso y franco arcilloso, con estructura granular y alto

contenido de materia orgánica, profundos y buen drenaje, PH del suelo debe ser de 5.5 a 8.0.

2. 1. 1. 8. 2. *Clima*

Cahuana y Arcos (1993), señala que papa se adapta fácilmente a una gran diversidad de climas, desarrollándose mejor en zonas templadas y frías, se cultiva desde pocos metros sobre el nivel del mar hasta en alturas que sobrepasan los 4000 m. s. n. m., tal como ocurre con las papas oriundo del altiplano puneño.

2. 1. 1. 8. 3. *Precipitación pluvial*

Según Cahuana (2012), El cultivo de papa requiere precipitaciones de 600 a 800 mm por campaña agrícola y bien distribuida.

2. 1. 1. 8. 4. *Humedad*

Cahuana (2012), señala que el cultivo de papa requiere humedad relativa alta, mayores a 80% en el medio ambiente.

2. 1. 1. 8. 5. *Temperatura*

Cahuana (2012), señala para brotamiento requiere de 15 a 22°C y para tuberización 14 a 18 °C. MINAGRI (2015), indica que, hay diferencias de requerimientos según la variedad; la temperatura diurna es de 20 a 25°C y las mínimas de 8 a 13°C son excelentes para una buena tuberización. La temperatura media óptima para la tuberización es de 20 °C.

2. 1. 1. 8. 6. *Luminosidad*

La luz, tiene una incidencia directa sobre el fotoperiodo, ya que induce la tuberización. Los fotoperiodos influyen en el rendimiento de la cosecha; para la tuberización normal requiere de 12 – 16 horas de luz por día.

2. 1. 1. 9. Manejo agronómico del cultivo de papa

La selección del terreno es particularmente importante para el éxito del cultivo de papa.

2. 1. 1. 9. 1. Preparación de terreno

Bouzo (2008), menciona que las labores de preparación de terreno deben realizarse cuando el suelo este húmeda para que haya un buen roturado del terreno con implementos del disco; si el suelo está seco lo que sucederá es que el implemento no penetrara lo suficiente y las raíces de la planta no crecerán y su rendimiento será reducido y por consiguiente la producción será limitada; aplicar materia orgánica descompuesta con la finalidad de mejorar la textura del suelo y su fertilidad.

2. 1. 1. 9. 2. Época de preparación del terreno

Cahuana et al. (2012), los terrenos en descanso o de romper, deben prepararse durante los meses de marzo a abril, para favorecer la incorporación de residuos orgánicos existentes y los suelos que están bajo el sistema de rotación sucesiva de cultivos, deben prepararse inmediatamente después de la cosecha anterior y/o después de la aplicación del estiércol, durante los meses de agosto y setiembre.

2. 1. 1. 9. 3. Roturado

Cahuana et al. (2012), la aradura debe realizarse oportunamente con tractor, yunta o chaquitajlla, a una profundidad de 20 a 30 cm, con la finalidad de; incorporar los residuos orgánicos y el estiércol aplicado al suelo; favorecer la descomposición de la materia orgánica y producción de sustancias toxicas, que permitirán destruir larvas o pupas de insectos plaga, huevos, larvas y adultos de nematodos, esporas y zoosporas de enfermedades fungosas; exponer los estados inmaduros de plagas y enfermedades, a la acción depredadora de la aves, resecado, por efecto de los rayos solares y congelado por efecto de heladas.

2. 1. 1. 9. 4. Rastrado

Cahuana et al. (2012), el desmenuzado de los terrones, debe realizarse con rastra de discos o con herramientas manuales, durante los meses de setiembre y octubre, de preferencia después de una lluvia, para; completar la destrucción de las malezas en crecimiento y las semillas de germinación; destruir la pupas y adultos invernantes de plagas, huevos, larvas y adultos de nematodos, esporas, zoosporas de las enfermedades fungosas; favorecer la emergencia rápida y uniforme de la plantas de papa, buen crecimiento y desarrollo de las raíces tallos y tubérculos; favorecer la adecuada y optima formación y desarrollo de estolones y tubérculos.

2. 1. 1. 9. 5. Tubérculo – semilla

Cabrera (2009), describe que los tubérculos semilla de papa, deben ser de tamaño uniforme y turgente, con brotes numerosos, cortos, verdeados y vigorosos, libre de plagas y enfermedades.

Cabrera (2009), describe que el peso de la semilla puede variar entre 20 a 60g correspondiendo a una semilla de 2da, 3ra y 4ta clase, tubérculos de mayor peso, incrementan el costo de producción y el fraccionamiento no es tan recomendable.

2. 1. 1. 9. 6. Siembra

Cahuana et al. (2012), la época de siembra depende de las precipitaciones pluviales, la densidad de siembra, depende de la variedad de papa, condiciones del suelo y clima, recomendados de preferencia semillas de tamaño segunda (61 a 80 gramos) o tercera (41 a 60 gramos), para esquivar los daños y favorecer la pronta recuperación de la plantas dañadas por efecto de heladas, sequias o granizadas, distanciados a 25 o 30 cm entre ellos, el tapado a una

capa de 6 a 10 cm de tierra, a fin de que los tubérculos – semilla queden ubicados entre 6 y 8 cm de profundidad.

2. 1. 1. 10. Labores culturales.

Se deben efectuarse en forma oportuna y adecuada, de acuerdo a las necesidades del cultivo y condiciones climáticas. (Cahuana et al, 2012)

2. 1. 1. 10. 1. Abonamiento

El estiércol en sus diferentes formas de descomposición, es el medio principal para mejorar y conservar la fertilidad de los suelos. A través de él, se incorpora al suelo los nutrientes necesarios para el crecimiento y desarrollo de las plantas, mejorando paralelamente sus características físicas y biológicas. (Tito, 2017)

2. 1. 1. 10. 2. Fertilización

Los fertilizantes son las fuentes sintéticas de nutrientes, los de mayor importancia por mayor requerimiento son el Nitrógeno (N), el fósforo (P) y el potasio (K) conocidos como NPK. El Nitrógeno es necesario para el buen desarrollo de la planta, el Fósforo es necesario para el buen desarrollo de raíces y el Potasio es necesario para una buena calidad de los tubérculos. (Egúsquiza y Catalán, 2011)

Antes de aplicar el fertilizante, se recomienda realizar un análisis de suelos, para determinar la cantidad exacta del fertilizante a aplicar. Los fertilizantes se mezclan, y se aplican al momento de la siembra 50% de nitrógeno y 100% de fósforo y potasio, la otra mitad de nitrógeno se aplica al momento del primer aporque. (Cabrera, 2009)

2. 1. 1. 10. 3. Primer aporque

Esta labor, se realiza cuando la planta ha alcanzado 15 a 20 cm. de altura o a los 60 o 70 días después de la siembra, depositando una capa de 6 a 8 cm. de tierra, alrededor del cuello de las plantas de papa con la finalidad de:

Cahuana et al. (2012), menciona las ventajas del aporque.

- Favorecer mayor desarrollo de las raíces y adecuada formación de estolones y tubérculos.
- Dificultar el ingreso de larvas de gorgojo de los Andes, polilla, gusanos de tierra y epitrix.
- Sostener mejor las plantas y evitar el escape de los estolones.
- Eliminar las malezas y airear el suelo.
- Favorecer buen drenaje.

2. 1. 1. 10. 4. Segundo aporque

Según Cahuana et al. (2012), se debe realizar entre los 20 a 25 días después de primer aporque o cuando las plántulas tienen 45 a 50 cm de altura, para evitar el escape de los estolones y favorecer buena formación y desarrollo de los tubérculos.

2. 1. 1. 10. 5. Control de malezas

Las malezas o malas hierbas, son otras plantas que compiten con las plantas de papa en el uso del espacio, agua y nutrientes; por otro lado, las malezas pueden ser hospederos de patógenos que causan daños al cultivo de papa. Siendo así, es recomendable mantener densidades muy bajas de malezas y si el campo de papa estuviera dedicado a la producción de semillas, debe estar libre de malezas. (Egúsqiza y Catalán, 2011)

2. 1. 1. 10. 6. Control de plagas y enfermedades

Para aumentar los rendimientos en papa, es necesario implementar el Manejo Integrado de la producción y de las plagas y enfermedades (MIPE), pero adecuándolo a las condiciones de cada zona o provincia. (Egúsquiza y Catalán, 2011)

2. 1. 1. 10. 7. Cosecha

Dirección Regional Agraria DRA (2011), indica que la cosecha:

- Se efectúa cuando el cultivo alcanza su madurez completa, caracterizado por presentar más del 80 % de plantas tumbadas y en proceso de secado.
- Consiste en remover el suelo, extraer y recolectar los tubérculos, cuando están maduros y ya no se pelan a la fricción de los dedos o roce entre los tubérculos por efecto del manipuleo.
- Debe ser oportuna y adecuada, cuando el suelo presente una humedad apropiada, para evitar daños mecánicos y cortes en los tubérculos, daños por heladas dentro del suelo, daño de plagas, especialmente de la polilla y gusanos cortadores.

2. 1. 1. 11. Manejo de post cosecha

2. 1. 1. 11. 1. Selección

Dirección Regional Agraria DRA (2011), la selección consiste en separar todos los tubérculos que presenten problemas fitosanitarios, magulladuras, heridas, daños por cortes, daños por la acción de insectos, pudriciones y otros, de los tubérculos sanos y apropiados que se ajusten a las características típicas de la variedad de papas en procesamiento.

2. 1. 1. 11. 2. Clasificación

La clasificación, consiste en separar las semillas por su peso y tamaño. Generalmente la clasificación se hace en base al tamaño, para su traslado al almacén donde se efectuará la reclasificación definitiva. (Cabrera, 2009)

Consiste en separar los tubérculos – semilla, papas destinadas al consumo humano y transformación, en diferentes categorías de acuerdo al tamaño o peso (diámetro) y por su longitud. (Cabrera, 2009)

Tabla 2.

Clasificación de tubérculos de papa por su peso

Categoría	Tamaño (peso) de tubérculo de papa	Destino
Extra	Tubérculos más de 101 g	Semilla fraccionada
Primera	Tubérculos entre 81 – 100 g	Semilla fraccionada
Segunda	Tubérculos entre 61 – 80 g	Semilla entera
Tercera	Tubérculos entre 41 – 60 g	Semilla entera
Cuarta	Tubérculos entre 21 – 40 g	Semilla entera

Fuente: (Cahuana, 2011)

2. 1. 1. 11. 3. Almacenado

La temperatura, es un factor especialmente importante en el almacenamiento de papa para semilla, porque influye en la velocidad y tipo de brotamiento. Temperaturas de 15 a 20°C aceleran el brotamiento en tubérculos con temperaturas de 5 a 13°C, el brotamiento apical es prácticamente nulo, las heladas y la exposición directa al sol producen ruptura de los tejidos y aceleran la deshidratación, favoreciendo la vejez fisiológica. (Pumisacho y Sherwood, 2002)

2. 1. 2. Material genético.

2. 1. 2. 1. Variedad Cacho de toro



Figura 1. Características morfológicas de cacho de toro.

Fuente: Centro Internacional de la Papa (CIP, 2006)

• Descripción morfológica.

- Hábito de crecimiento : Semi erecto
- Color del tallo : Verde oscuro
- Forma de las alas : Recto

- Disección de la hoja : Disectada
- Número de foliolos laterales : 4 pares
- Color primario de la flor : Morado oscuro
- Color secundario de la flor : Ausente
- Distribución del color secundario : Ausente
- Grado de floración : Abundante
- Forma del tubérculo : Falcado
- Color primario de la cáscara : Negro oscuro
- Color secundario de la cáscara : Ausente
- Distribución de color secundario : Ausente
- Profundidad de las yemas : superficiales
- Color primario de la pulpa : Morado
- Color secundario de la pulpa : Crema
- Distribución del color secundario : Anillo angosto debajo de la epidermis y
pequeñas manchas salpicadas.
- Color predominante de los brotes : Morado oscuro
- **Caracteres agronómicos.**
 - Rendimiento (kg por planta) : 0.5 a 0.8 kg
 - Número de tubérculos por planta : 30 a 35
 - Período vegetativo : 150 a 160 días
 - Rango de adaptación : 3300 - 4000 msnm.
- **Comportamiento frente a plagas y enfermedades.**
 - Racha : Resistente

- Heladas : Resistente
- **Información Etnobotánica.**
- Nombre común : Cacho de toro.
- Sinónimos: Significado : la forma es semejante a los cuernos del buey.
- Formas de consumo : Sancochado, al horno, textura harinosa.
Papa no amarga (papa dulce).
- Calidad industrial : Bueno papa hojuelas.
- Contenido de materia seca : 37%.

Fuente: Centro Internacional de la Papa (CIP, 2006)

2.1.2.2. Variedad caramelo





Figura 2. Características de la Variedad Caramelo

Fuente: Centro Internacional de la Papa (CIP, 2006)

- **Descripción morfológica.**

- Hábito de crecimiento : Erecto.
- Color del tallo : Verde con pocas manchas marrones claros.
- Forma de las alas : Recto.
- Disección de la hoja : Disectada.
- Número de folíolos laterales : 4 pares.
- Color primario de la flor : Rojo morado claro.
- Color secundario de la flor : Blanco.
- Distribución del color secundario : Acumen en el envés.
- Grado de floración : Abundante.
- Forma del tubérculo : Oblongo alargado.
- Color primario de la cáscara : Crema amarillento.

- Color secundario de la cáscara : Rojo morado.
 - Distribución de color secundario : Franjas.
 - Profundidad de las yemas : Superficiales.
 - Color primario de la pulpa : Amarillo.
 - Color secundario de la pulpa : Rojo morado.
 - Distribución del color secundario de la pulpa: Anillo vascular y médula.
 - Color predominante de los brotes : Rojo intenso
- **Caracteres agronómicos.**
 - Rendimiento (kg por planta) : 0.5 a 0.7 kg.
 - Número de tubérculos por planta : 15 a 25.
 - Período vegetativo : 160 días.
 - Rango de adaptación : 3300 - 3900 msnm.
- **Comportamiento frente a plagas y enfermedades.**
 - Ranca : Tolerante.
 - Heladas : Tolerante.
- **Información etnobotánica.**
 - Nombre común : Acashpa shullon.
 - Sinónimos : Caramelo, Suytu peruan.
 - Formas de consumo : Sancochado, al horno, textura harinosa. Papa no amarga (papa dulce).
 - Calidad industrial : Bueno para hojuelas.
 - Contenido de materia seca : 29%.

Fuente: Centro Internacional de la Papa (CIP, 2006)

2.1. 2. 3 Variedad Cceccorani.



Figura 3. Características Morfológicas de Cceccorani

Fuente: Centro Internacional de la Papa (CIP, 2006)

- **Descripción morfológica.**

- Hábito de crecimiento : Semi arrosetado.
- Color del tallo : Verde con muy pocas manchas de marrón claro.
- Forma de las alas : Recto.
- Disección de la hoja : Disectada.
- Número de folíolos laterales : 4 pares.
- Color primario de la flor : Blanco.

- Color secundario de la flor : Ausente.
 - Distribución del color secundario : Ausente.
 - Grado de floración : Abundante.
 - Forma del tubérculo : Oblongo.
 - Color primario de la cáscara : Crema.
 - Color secundario de la cáscara : Ausente.
 - Distribución de color secundario : Ausente.
 - Profundidad de las yemas : Semi superficiales.
 - Color primario de la pulpa : Amarillo pálido.
 - Color secundario de la pulpa : Morado.
 - Color predominante de los brotes : Morado oscuro, yemas de color crema.
- **Caracteres agronómicos.**
 - Rendimiento (kg por planta) : 0.7 a 0.9 kg.
 - Número de tubérculos por planta : 25 a 40.
 - Período vegetativo : 150 a 160 días.
 - Rango de adaptación : 3300 - 4000 msnm.
- **Comportamiento frente a plagas y enfermedades.**
 - Ranca : Muy tolerante.
 - Helada : Muy tolerante.
- **Información etnobotánica.**
 - Nombre común : Cceccorani.
 - Formas de consumo : Excelente en sancochado, al horno, de buena calidad culinaria.

- Calidad industrial : Muy buena para la preparación de hojuelas.
- Contenido de materia seca : 32.2%.

Fuente: Centro Internacional de la Papa (CIP, 2006)

2. 1. 2. 4. Variedad chaucha

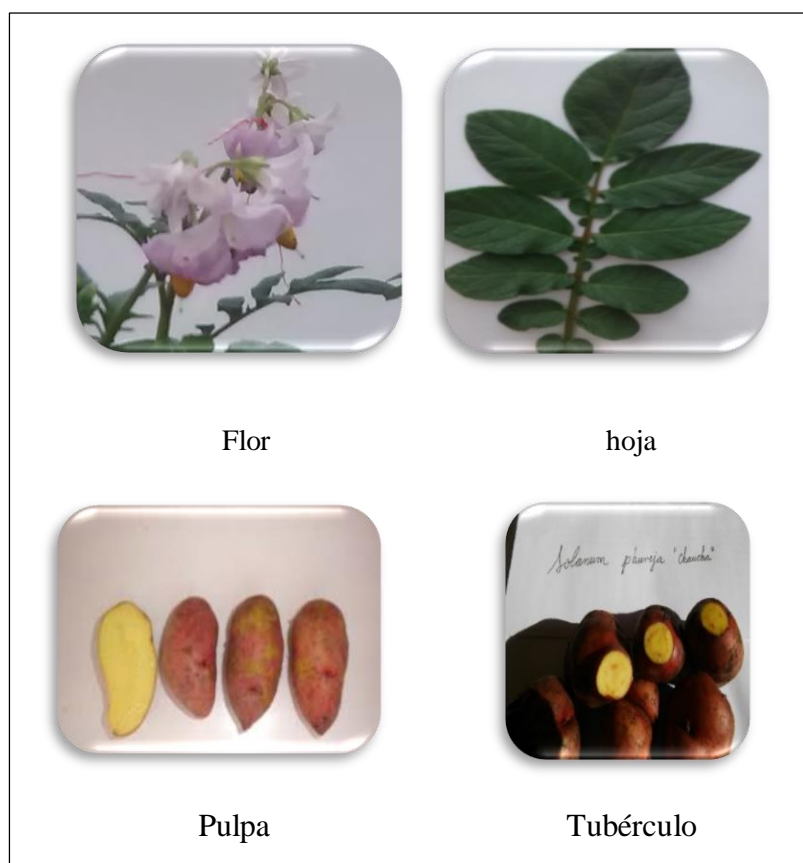


Figura 4. Características Morfológicas de Chaucha

Fuente: Centro Internacional de la Papa (CIP, 2006)

- **Descripción morfológica.**

- Forma de tubérculo : Alargada.
- Presencia de ojos : Poco ojosa.
- Color de la cascara : Amarillo crema.
- Color de pulpa : Amarillo fuerte.

- Color del tallo y hojas : Verde.
- Color de la flor : Morado.

Fuente: Centro Internacional de la Papa (CIP, 2006)

2. 1. 2. 5. Variedad yana dusis



Figura 5. Características morfológicas de Yana dusis.

Fuente: Centro Internacional de la Papa (CIP, 2006)

- **Descripción morfológica.**

- Hábito de crecimiento : Decumbente.
- Color primario de la flor : Morado (pálido).
- Color secundario de la flor : Ausente.

- Distribución color secundario de la flor : Ausente.
- Grado de floración : Moderado.
- Color del tallo : Verde con muchas manchas.
- Forma del tubérculo : Comprimido.
- Color primario de la piel del tubérculo :Negruzco (intermedio).
- Color secundario de la piel del tubérculo : Ausente.
- Color primario de la carne del tubérculo : Violeta.
- Color secundario de la carne del tubérculo : Crema (salpicado).
- Color predominante del brote : Violeta.
- **Caracteres agronómicos.**
- Rendimiento (Kg por planta) : 0.7 - 0.9.
- N° tubérculos por planta : 25 – 29.
- Almacenamiento : Mayor a 5 meses.
- Rango de adaptación : 3.300 - 4.100 msnm
- **Comportamiento frente a plagas y enfermedades.**
- Ranca : Medianamente susceptible.
- Helada : Tolerante.
- **Información general.**
- Especie : *Solanum goniocalyx*.
- Abundancia : Intermedia.
- Ploidía : $2n=2x=24$.

Fuente: Centro Internacional de la Papa (CIP, 2006)

2. 1. 2. 6. Variedad sangre de toro.

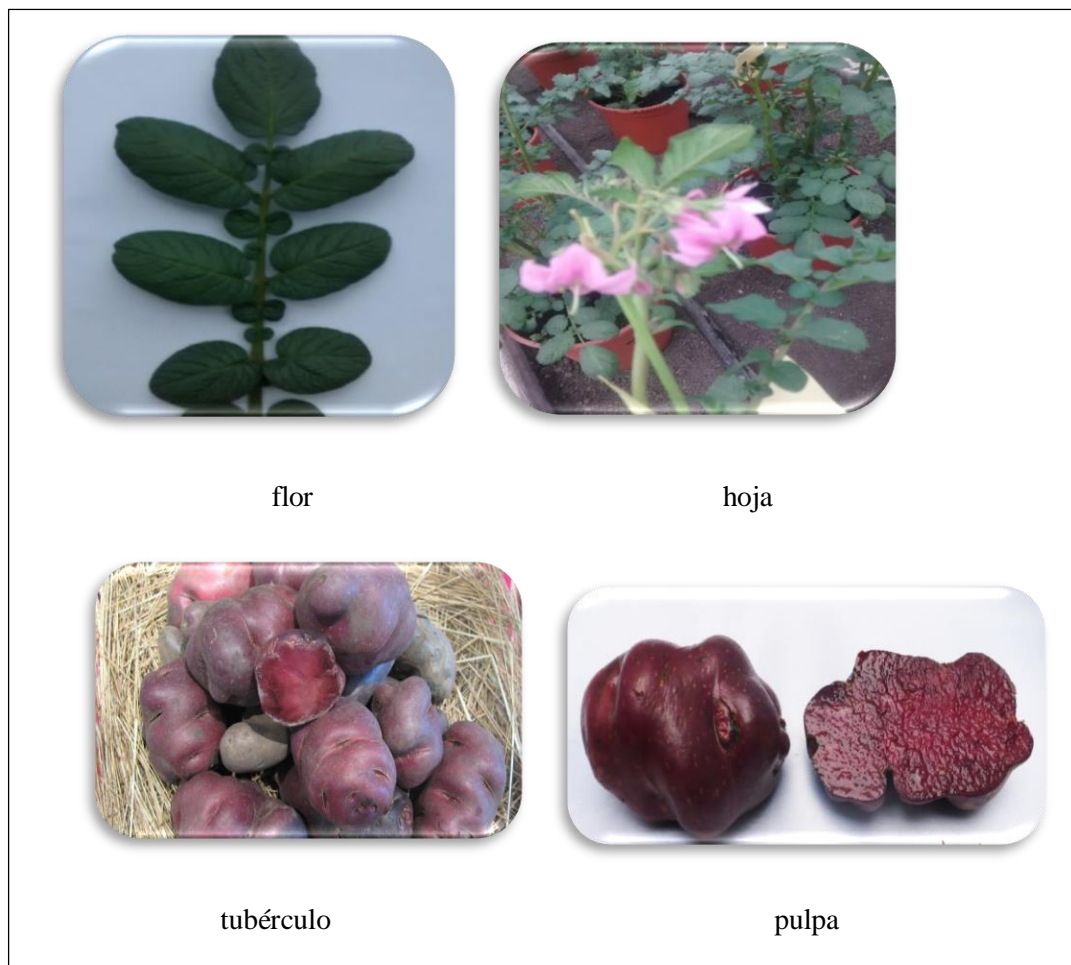


Figura 6. Características morfológicas Sangre de Toro.

Fuente: Centro Internacional de la Papa (CIP, 2006)

- **Descripción morfológica.**

- | | |
|--|-----------------|
| - Color predominante de la piel | : Rojo morado. |
| - Intensidad del color predominante de la piel | : Intenso. |
| - Color secundario de la piel | : Amarilla. |
| - Distribución del color secundario de la piel | : En las yemas. |
| - Color predominante de la pulpa | : Crema. |
| - Color secundario de la pulpa | : Morado. |

- Distribución del color secundario de la pulpa : Anillo vascular y medula
- Forma del tubérculo : Oblongo.
- Variante de la forma del tubérculo : Ausente.
- Profundidad de yemas : Media.
- Color de la base del ojo del tubérculo : Amarilla.
- Color predominante del brote : Rosado.
- Color secundario de brote : Rojo.
- Distribución del color secundario del brote : Pocas manchas a lo largo.

Fuente: Centro Internacional de la Papa (CIP, 2006)

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3. 1 Tipo de investigación

Corresponde al tipo de investigación cuantitativa, Tamayo y Tamayo (2006), manifiestan que se usan la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías, además señalan que este enfoque es secuencial y probatorio.

3. 2 Matriz de consistencia

3.2.1 Matriz de consistencia

TABLA 3 .

Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLE	INDICADORES	POBLACION / MUESTRA	TECNICA E INSTRUMENTO
<p>Problema general ¿Cuántos híbridos de pulpa coloreada variedad papa nativa Yana dusis serán promisorios en rendimiento en número y/o peso de tubérculo por planta en UDEA – Lircay?</p> <p>Problemas específicos ¿Cuántos híbridos de pulpa coloreada variedad papa nativa Yana dusis serán promisorios en rendimiento por número de tubérculo por planta en UDEA - Lircay? ¿Cuántos híbridos de pulpa coloreada variedad papa nativa Yana dusis serán promisorios en rendimiento por peso de tubérculo por planta en UDEA -Lircay?</p>	<p>Objetivo general Identificar híbridos de pulpa coloreada variedad papa nativa Yana dusis promisorios en rendimiento en número y/o peso de tubérculo por planta en UDEA- Lircay.</p> <p>Objetivos específicos Identificar híbridos de pulpa coloreada variedad papa nativa Yana dusis promisorios en rendimiento en número de tubérculo por planta en UDEA - Lircay. Identificar híbridos de pulpa coloreada variedad papa nativa Yana dusis promisorios en rendimiento en peso de tubérculo por planta en UDEA- Lircay.</p>	<p>Hipótesis general Se tendrá híbridos de pulpa coloreada variedad papa nativa Yana dusis promisorios en rendimiento en número y/o peso de tubérculo por planta en UDEA Lircay.</p> <p>Hipótesis específicas Se identificarán híbridos de pulpa coloreada variedad nativa Yana dusis promisorios en rendimiento en número de tubérculo por planta en UDEA-Lircay. Se identificarán híbridos de pulpa coloreada variedad nativa Yana dusis promisorios en rendimiento en peso de tubérculo por planta en UDEA-Lircay.</p>	<p>DEPENDIENTE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rendimiento <p>INDEPENDIENTE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peso de tubérculo por planta • Número de tubérculo por planta 	<p>Rendimiento de promedio de tubérculo tn/h</p> <p>Peso de tubérculo por planta</p> <p>Número de tubérculo por planta</p>	<p>Se trabajara con todas las cruza entre cceccorani, caramelo, chaucha, sangré de toro, cacho de toro</p>	<p>Tablas para el numero de tubérculo por planta</p> <p>Tabla para el peso de tubérculo por planta(kg)</p>

Fuente:(Elaboración propia, 2020)

3.2.2 Operacionalización de variable

Tabla 4.

Operacionalización de variable

VARIABLES	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA	TIPO DE VARIABLE	FUENTE
DEPENDIENTE	Rendimiento promedio de Tubérculos	Kg/planta	Variable continua	Tabla de resultados de evaluación del rendimiento
Rendimiento				
VARIABLES INDEPENDENTES				
Peso de tubérculos por Planta	Peso promedio de tubérculos por planta	Kg.	Variable continua	Tablas de evaluación para peso de tubérculos por planta
Número de tubérculos por planta	Número de tubérculo promedio por planta	Unidades	Variable discreta	Tablas de evaluación para número de tuberculo por planta

Fuente:(Elaboración propia, 2020)

3.3 Nivel De Investigación

Corresponde al nivel de investigación descriptiva, porque este método científico nos permitió observar y describir el comportamiento de las variables: peso de tubérculos por planta y número de tubérculos por planta, mediante las mediciones.

3. 4 Diseño de la investigación

La investigación no se ha conducido bajo un diseño experimental dado que no se tenía repeticiones ya que cada semilla botánica representaba un nuevo híbrido con características propias de cada uno, por esta razón se han empleado las fórmulas de la selección recurrente positiva y negativa. (Borem, 2008)

$$P_s = P_p + \sigma$$

$$P_d = P_p - \sigma$$

Donde:

P_s = promedio de selección

P_p = promedio poblacional

σ = desviación estándar

P_d = promedio de descarte

3. 5. Población y muestra

3. 5. 1 Descripción de la Población

Se trabajó con los 750 híbridos es decir con toda la población.

3. 5. 2 Selección de la muestra

No se aplicó muestreo por que no se utilizó un diseño experimental en la presente investigación.

3. 6 Recolección de datos

Al momento de la cosecha se procedió a contar y registrar el número y peso de tubérculos por planta mediante una balanza y conteo en el campo experimental.

3. 7 Procedimientos generales de la investigación

3. 7. 1 Obtención del material genético

El material genético empleado han sido las semillas botánicas híbridas obtenidas de las cruas realizadas entre la variedad yana dusis como padre masculino y las variedades Sangre de toro, Chaucha, Cacho de toro, Caramelo y Ccecorani que han sido consideradas como padres femeninos, luego de la fertilización y la fecundación dieron lugar a la formación, crecimiento y desarrollo de las bayas, las mismas que a la maduración fueron cosechadas, para su posterior lavado, previo a la siembra se les dio un tratamiento térmico para romper la latencia y lograr una rápida germinación de las mismas.

3.7. 2 Preparación del sustrato para almacigo.

Por el tamaño pequeño que tiene la semilla botánica requiere una tierra agrícola suelto, bien mullido y con alto contenido de materia orgánica.

3. 7. 3 Embolsado del sustrato

Los recipientes se llenaron a $\frac{3}{4}$ de altura y se aplicó riego a capacidad de campo, asimismo se realizó la distribución por cada familia de 150 bolsas.

3. 7. 4 Fertilización.

En la fertilización se empleó la formulación de 100 – 90 – 90 de NPK, el fosforo y potasio se aplicó el 100% a la siembra mientras que el nitrógeno se fracciono 50% a la siembra y 50% al aporque.

3. 7. 5 Trasplante

Previo a la extracción de las plantas de la bandeja germinadora se dejó de regar por tres días para que las plántulas se endurezcan en la base del tallo y que no sufran estrés alguno al momento del trasplante, la altura de las plántulas para su trasplante fue de 5 cm, cuando presentan de 5 a 6 hojas.

3. 7. 6 Riego

Los riegos fueron con una frecuencia de tres días hasta su establecimiento, la cantidad de agua empleada en cada riego fue 500 ml por bolsa dejando el suelo a capacidad de campo.

3. 7. 7 Aporque

- El primer aporque se realizó cuando la planta alcanzo una altura de 40 centímetros se incorporó sustrato, urea y estiércol a las bolsas.
- El segundo aporque se realizó con la incorporación de sustrato a las bolsas con previa aplicación de urea y estiércol cuando la planta alcanzo 1 metro.

3. 7. 8 Tutorado

Se ha tutorado para mantener las plantas erectas ya que estas alcanzaron alturas de más de 1.5 m y evitar así que las plantas se doblen y queden sobre el suelo

3. 7. 9 Plagas

Durante la fase de crecimiento se ha tenido la presencia de:

- Babosas (*Philumycus togatus*): Para su control se ha aplicado cal viva alrededor del fitotoldo.
- Pulgón (*Myzus persicae*): se ha bajado su población con la aplicación de un insecticida a la dosis de 15 ml/bomba de mochila, teniéndose un buen resultado.

3. 7. 10 Enfermedades

Se ha tenido la presencia de las siguientes enfermedades fungosas:

- Mancha (*Phytophthora infestans*): para su control se ha aplicado el fungicida Attack a la dosis de 15 ml/bomba de mochila, teniéndose un buen resultado.
- Oídium (*Erysiphe polygoni*) y se aplicó kumulus en una dosis 15 ml / bomba de mochila.
- Mildium (*Peronospora parasitica*): Se ha realizado aplicaciones de kumulus para su control a una dosis de 15ml/bomba de mochila.

3. 7. 11 Codificado.

Cada híbrido fue codificado con un código que iba del UDEA-A-YD-3750 al UDEA-A-YD-4500 y se colocó una tarjeta de identificación en cada planta, esta codificación ha permitido tener a todos los híbridos identificados al momento de las evaluaciones.

3. 7. 12 Cosecha.

Se realizó a los 150 días, previamente se realizó el corte de los tallos para lograr una suberización más rápida de la piel de los tubérculos; después de 10 días del corte de los tallos se procedió a realizar la cosecha.

3. 7. 13 Evaluación.

Fueron evaluados el número y peso de tubérculos por planta en el campo experimental.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4. 1 Análisis de los resultados

4. 1. 1. Promedio de Selección positiva, negativa e incompatibilidad para el número de tubérculos por planta en la variedad Yana dusis.

Los resultados obtenidos se relacionan a la variedad de papa nativa Yana dusis, el cual se le ha usado como padre masculino y se ha tenido como femeninas a las variedades, Chaucha, Caramelo, Cacha de toro, Cceccorani y Sangre de toro, en la selección positiva se ha determinado el promedio de población y se le ha sumado el valor de la desviación estándar para obtener el promedio de selección mientras que para la selección negativa se ha restado del promedio poblacional el valor de la desviación estándar, los códigos completos de los híbridos es UDEA (Nombre de la Universidad) a, por ser el primer cultivo con el que se organizó el primer banco de germoplasma en la Universidad y c por ser clon ya que se les continuara propagando como semilla vegetativa la numeración correlativa corresponde a los híbridos evaluados en las diferentes cruzas realizadas.

¿Porque evaluamos el número y peso de tubérculos por planta?, porque el número de tubérculo por planta es más un factor genético que fisiológico, mientras que el peso de tubérculos por planta es más un factor fisiológico que genético, pero ambos nos sirven para poder llevar a cabo la selección positiva y negativa sobre ambas características.

Como resultados de las evaluaciones realizadas y el procesamiento de los datos sobre el número de tubérculos por planta se tiene la siguiente información:

- 750 híbridos en estudio: UDEA-A (por ser el primer cultivo)-YD (Yana dusis) -3750 al UDEA-A-YD-4500

- Promedio de la población: 7.961
- Desviación estándar: 6.026
- Promedio de selección positiva: 13.987
- Promedio de selección negativa: 1.936.

4. 1. 2. Promedio de Selección positiva, para el número de tubérculos por planta.

Tabla 5.

Híbridos de selección positiva por el número de tubérculos por planta.

N°	Caramelo		Chaucha		Cceccorani		Sangre de toro		Cacho de toro	
1	4044	42	3899	33	4430	26	4167	28	4326	40
2	3901	26	3897	25	4431	22	4122	26	4325	34
3	4024	24	3893	24	4486	22	4166	26	4347	26
4	3930	24	3796	20	4390	19	4114	21	4339	24
5	3991	23	3881	20	4426	19	4168	21	4341	21
6	3959	22	3828	19	4435	19	4177	19	4305	21
7	3917	22	3882	19	4482	19	4198	19	4333	20

8	3976	21	3813	18	4480	18	4146	18	4288	20
9	3939	21	3833	18	4493	18	4194	18	4296	18
10	3952	20	3827	17	4361	17	4078	16	4327	17
11	3910	20	3843	17	4374	17	4064	15	4310	16
12	3903	20	3859	17	4352	15	4074	15	4303	16
13	4038	19	3781	16	4448	15	4116	15	4316	15
14	3920	19	3834	16	4449	15	4121	15	4262	15
15	3906	19	3875	16	4465	15	4128	15		21.64*
16	3975	18	3835	15	4473	15	4152	15		
17	3970	18	3860	15	4380	14		18.88*		
18	3935	18	3874	15	4437	14				
19	3988	17	3760	14	4460	14				
20	3995	16	3849	14	4481	14				
21	3949	16	3855	14	4488	14				
22	3945	16	3867	14	4500	14				
23	3907	16	3880	14		17.05				
24	3902	16		17.83*						
25	4007	15								
26	3953	15								
27	3940	15								
28	3923	15								
29	3919	15								
30	3915	15								
31	3961	14								
32	3929	14								
33	4179	14								
										18.94*

Fuente: (Elaboración propia, 2020)

Tabla 5. Sobre híbridos seleccionados por el número de tubérculos por planta nos muestra que los híbridos seleccionados de la cruce de la variedad Yana dusic con Caramelo son 33 siendo estos padres los que permiten obtener el mayor número de híbridos seleccionados y se tiene un número de tubérculos por planta desde 14 hasta 42, en segundo lugar se encuentra la cruce de Yana dusic con la variedad Chaucha donde se tienen 23 híbridos seleccionados y se tiene de 14 hasta 33 tubérculos por planta, en tercer lugar se ubica la cruce entre Yana dusic y la variedad Cceccorani donde se tienen 22 híbridos seleccionados y se tiene de 14 hasta 26 tubérculos por planta, en cuarto lugar se encuentra la cruce de Yana dusic con Sangre de toro donde se tienen 16 híbridos seleccionados y se tiene de 15 hasta 28 tubérculos por planta y en último lugar se ubica la cruce entre Yana dusic y la variedad Cacho de toro donde se tienen 14 híbridos seleccionados y se tiene de 15 a 40 tubérculos por planta.

La variedad Yana dusic que ha actuado como padre masculino tiene una producción de 25 a 29 tubérculos por planta CIP (2006), lo que nos indica que es una característica que esta variedad puede permitir incrementar el número de tubérculos por planta en cruces con las variedades Caramelo, Chaucha, y Cceccorani para la obtención de un mayor número de híbridos con esta característica y que además permite obtener un buen número de tubérculos con las variedades Caramelo, Cacho de toro y chaucha ya que con Cceccorani y Cacho de toro se obtuvo solo hasta 26 y 28 tubérculos por planta.

Dentro de los híbridos seleccionados se tiene que los que presentaron un número de tubérculos por planta igual o superiores a 30, se tiene un híbrido en Yana dusic por Caramelo 4044 con 42 tubérculos por planta, un híbrido entre Yana dusic y Chaucha 3899 con 33 tubérculos y dos híbridos entre Yana dusic por Cacho de toro, 4326 y 4325 con 40 y 34 respectivamente, con el resto de variedades se tuvo por debajo de los 30 tubérculos, lo que nos indica que si deseamos generar

una nueva variedad con un buen número de tubérculos podríamos realizar cruzas entre Yana dusic con Caramelo o chaucha y la variedad Cacho de toro donde la variedad Yana dusic actué como padre masculino.

De las cruzas realizadas se tiene que, de los híbridos seleccionados, entre la progenie de Yana dusic por Cacho de toro se tiene un numero de tubérculos promedio con 21.6 tubérculos por planta, mientras que con otros padres se tiene; con Caramelo y Sangre de toro con 18.9, Chaucha con 17.8 y Cceccorani con 17.1, lo que nos indica que la cruza de Yana dusic con Cacho de toro tiene una producción de numero de tubérculos por planta más estable que con el resto de variedades trabajadas.

4. 1. 3. Promedio de Selección negativa para el número de tubérculos por planta.

Tabla 6.

Promedio de Selección negativa para el número de tubérculos por planta

N°	Cceccorani	Sangre de toro	Chaucha	Cacho de toro	Caramelo
1	4351	4057	3818	4292	3983
2	4369	4154			
3	4388	4197			
4	4494				

Fuente: (Elaboración propia, 2020)

Tabla 6. Sobre híbridos de selección negativa por el número de tubérculos por planta nos muestra que los híbridos seleccionados negativamente de la cruza de la variedad Yana dusic con Cceccorani son 4 siendo este padre el que presenta el mayor número de híbridos descartados para número de tubérculos por planta, luego se encuentra el padre Sangre de toro con 3, seguido de Chaucha, Cacho de toro y Caramelo con un solo híbrido descartado lo que nos indica que en las cruzas entre Yana dusic y Cceccorani se obtiene el mayor número de híbridos descartados por esta

32	4149	0
33	4151	0
34	4153	0
35	4158	0
36	4160	0
37	4161	0
38	4165	0
39	4169	0
40	4170	0
41	4171	0
42	4172	0
43	4173	0
44	4174	0
45	4175	0
46	4182	0
47	4183	0
48	4184	0
49	4185	0
50	4186	0
51	4187	0
52	4188	0
53	4190	0
54	4193	0
55	4195	0
56	4196	0
57	4199	0
58	4200	0

Fuente: (Elaboración propia, 2020)

Tabla 7. Sobre híbridos que no presentaron tubérculos por planta nos muestra que los híbridos de la cruce de Yana dусis con Sangre de toro presentan el mayor número de híbridos estériles con 58 sin producción de tubérculos, luego la variedad Cacho de toro con 24, seguida Cceccorani con 13, Caramelo con 11 y Chaucha con 3, estos resultados nos indican que entre las variedades Yana dусis y el resto no existe mucha incompatibilidad a pesar de que Yana dусis es triploide y el resto de padres son diploides y también ha podido influir que Yana dусis es purpura y Sangre de toro es roja.

Tabla 8.

Resumen sobre la selección positiva, negativa e incompatibilidad entre variedades, para número de tubérculos por planta, en las cruzas con la variedad Yana dusis.

Variedad	N° híbridos seleccionados	N° híbridos descartados	N° híbridos incompatibles
Caramelo	33	1	11
Chaucha	23	1	3
Cceccorani	22	4	13
Sangre de toro	16	3	58
Cacho de toro	14	1	24
Total	108	10	109

Fuente: (Elaboración propia, 2020)

Tabla 8. Sobre resumen de la selección positiva, negativa e incompatibilidad entre variedades, para número de tubérculos por planta, en las cruzas con la variedad Yana dusis, nos muestra que la mayor cantidad de progenie seleccionada se alcanzó con la variedad Caramelo mientras que el menor número fue con la variedad Cacho de toro, lo que nos indica que la mejor progenie para el número de tubérculos por planta se puede lograr en la cruce de Yana dusis con Caramelo, para los descartados observamos que Cceccorani presenta el mayor número mientras Caramelo, Chaucha y Cacho de toro tiene el menor número de descartados mostrando que pueden ser los mejores para obtener pocos híbridos descartados, en cuanto a la incompatibilidad entre los padres, nos muestra que la mayor incompatibilidad se muestra con la variedad Sangre de toro con 58, siendo el menos incompatible la variedad Chaucha con solo tres incompatibles, lo que nos indica que la totalidad de los padres presentan en algún grado la incompatibilidad entre ellos, debido posiblemente a la aparición de genes recesivos y que alguno de estos padres han podido tener en sus progenitores, individuos que no forman tubérculos.

4. 1. 5. Promedio de selección positiva y negativa para el peso de tubérculos por planta

Como resultados de las evaluaciones realizadas y el procesamiento de los datos sobre el peso de tubérculos por planta para la variedad Yana dusis con el resto de variedades nativas, se tiene la siguiente información:

- 750 híbridos en estudio : UDEA-A (por ser el primer cultivo)-YD
(Yana dusis) -3750 al UDEA-A-YD-4500
- Promedio de la población : 75.09
- Desviación estándar : 65.27
- Promedio de selección positiva : 140.40
- Promedio de selección negativa : 9.83

Tabla 9.

Híbridos de selección positiva para peso de tubérculos por planta de Yana dusis

N°	Caramelo		Chaucha		Cceccorani		Sangre de toro		Cacho de toro	
1	3930	379	3813	268	4397	268	4078	357	4222	226
2	3902	351	3789	245	4408	255	4058	356	4241	206
3	3903	300	3764	236	4409	214	4089	319	4214	200
4	3918	270	3777	215	4448	205	4091	311	4264	189
5	3913	263	3778	211	4452	196	4063	217	4234	171
6	3949	263	3878	206	4486	195	4064	214	4263	160
7	3914	260	3799	205	4356	174	4051	209	4228	153
8	3901	246	3756	199	4483	158	4074	207	4243	147
9	3966	233	3824	195	4424	154	4072	177	4223	146
10	3943	225	3779	191	4441	149	4102	171	4208	141
11	3971	224	3792	188	4418	147	4065	165		173.9
12	3975	218	3761	175	4429	146	4114	152		
13	3934	216	3800	173	4437	146	4055	150		
14	3919	206	3784	170	4435	144		231.15		
15	3925	205	3798	170	4410	143				
16	3910	200	3807	168	4380	140				
17	3947	199	3856	163	4379	122				
18	3908	195	3769	160		173.88				
19	3909	191	3793	160						

20	3965	190	3780	156
21	3907	187	3817	156
22	3956	186	3791	155
23	3960	174	3808	155
24	3972	172	3874	152
25	3928	170	3899	151
26	3970	170	3794	150
27	3939	166	3804	150
28	3962	166	3754	148
29	3915	165	3757	146
30	3920	165	3771	146
31	3906	163	3816	141
32	3911	159	3826	140
33	3921	159	3843	115
34	3924	155		174.52
35	3938	154		
36	3905	152		
37	3951	150		
38	3940	147		
		205.11		

Fuente: (Elaboración propia, 2020)

Tabla 9. Sobre híbridos seleccionados por el peso de tubérculos por planta nos muestra que los híbridos seleccionados de la cruce de la variedad Yana dusic con Caramelo son 38 siendo estos padres los que permiten obtener el mayor número de híbridos seleccionados por peso de tubérculos por planta y se tiene un peso de tubérculos por planta desde 147 hasta 379 gr por planta, en segundo lugar se encuentra la cruce de Yana dusic con la variedad Chaucha donde se tienen 33 híbridos seleccionados y se tiene de 115 hasta 268 gr por planta, en tercer lugar se ubica la cruce entre Yana dusic y la variedad Cceccorani donde se tienen 17 híbridos seleccionados y se tiene de 122 hasta 268 gr por planta, en cuarto lugar se encuentra la cruce de Yana dusic con Sangre de toro donde se tiene 13 híbridos seleccionados los cuales presentan un peso de 150 hasta 357 gr por planta y en último lugar se ubica la cruce entre Yana dusic y la variedad Cacho de toro donde también se tienen 10 híbridos seleccionados el cual presenta un pesos de 141 hasta 226 gr por planta.

La variedad Yana dusion que ha actuado como padre masculino tiene una producción de 0.7 a 0.9 kg por planta CIP (2006), pero a nivel de campo y empleando tubérculos semilla, en nuestro caso se ha empleado semilla botánica, lo que nos indica que en futuras campañas y con siembras en campo seguramente los pesos se incrementaran.

Dentro de los híbridos seleccionados se tiene que los que presentaron un peso de tubérculos por planta igual o superiores a 300 gr se tiene tres híbridos en Yana dusion con Caramelo 3930, 3902 y 3903 con 379, 351 y 300gr de tubérculos por planta respectivamente y cuatro híbridos 4078, 4058, 4089 y 4091 con 357, 356, 319 y 311 gr respectivamente, el resto de padres no han alcanzado los 300 gr, lo que nos indica que si deseamos generar una nueva variedad con un buen peso de tubérculos por planta podríamos realizar cruza entre Yana dusion por Caramelo y Sangre de toro.

De las cruza realizadas se tiene que de los híbridos seleccionados, entre la progenie de Yana dusion y Caramelo se tiene un peso promedio de tubérculos por planta con 205.1 gr por planta, mientras que con otros padres se tiene; con Chaucha 174.5, Cceccorani con 173.9, Sangre de toro 231.2, Cacho de toro 173.9 gr, lo que nos indica que la cruza de Yana dusion con Sangre de toro tiene una producción de peso de tubérculos por planta mayor con respecto al resto de variedades cruzadas, lo que nos indica que esta es la cruza que nos puede brindar un promedio de peso de tubérculos por planta con menor variancia.

4. 1. 6. Selección negativa por el peso de tubérculos por planta.

Tabla 10.

Selección negativa por el peso de tubérculos por planta para

N°	Caramelo	Cacho de toro	Cceccorani	Chaucha	Sangre de toro			
1	3985	8	4346	8	4469	9	3884	4
2	4009	8	4271	6	4456	8		
3	4034	8	4344	6	4457	7		
4	4037	8	4292	5	4351	6		
5	4045	8	4272	4				
6	4026	6						
7	4018	5						
8	4025	4						
9	3986	3						

Fuente: (Elaboración propia, 2020)

Tabla 10. Sobre híbridos descartados por el peso de tubérculos por planta nos muestra que los híbridos descartados de la cruce entre las variedades Yana Dusis y Caramelo siendo estos padres con los que se obtienen un mayor número de híbridos descartados siendo 9 luego está la cruce con la variedad Cacho de toro con 5, seguida de Cceccorani con 4, luego Chaucha con 1 y finalmente esta Sangre de toro que no presenta ningún híbrido.

Tabla 11.

Selección positiva, negativa e incompatibilidad entre variedades, para número y peso de tubérculos por planta.

Variedad	N° híbridos seleccionados		N° híbridos descartados		N° híbridos incompatibles	
	Numero	Peso	Numero	Peso	Numero	Peso
Caramelo	33	38	1	9	11	11
Chaucha	23	33	1	1	3	3
Cceccorani	22	17	4	4	13	13
Sangre de toro	16	13	3	5	58	58
Cacho de toro	14	10	1	0	24	24
Total	108	111	10	19	109	109

Fuente: (Elaboración propia, 2020)

Tabla 11. Sobre resumen de la selección positiva, negativa e incompatibilidad entre variedades, para número y peso de tubérculos por planta nos muestra que el número de tubérculos tiene relación con el peso de tubérculos lo que nos indica que si tenemos un mayor número de tubérculos podríamos tener un mayor peso, en los híbridos descartados se tiene un mayor número de híbridos en la variedad Cceccorani e igual número para peso y sin embargo para peso de tubérculos se tiene nueve en Caramelo y aunque son pocos se podría decir que la cruce de Yana dusa con Cacho de toro podría ser la mejor ya que no presenta híbridos descartables, en el caso de la compatibilidad se observa que más progenie se puede tener si cruzamos Yana dusa con chaucha y el menor número de híbridos fértiles sería con la variedad Sangre de toro.

También se observa que el total de seleccionados para número y para peso son de 108 y 111 respectivamente en descartados se tiene 10 y 19 híbridos, mientras que los incompatibles son en un número de 109 quedando en la población no seleccionada la mayoría de la población,

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

- El mayor número de híbridos seleccionado por número de tubérculos se encuentra en la cruce entre Yana dusion y Caramelo con 33 híbridos seleccionados, seguido de Chaucha con 23, Cceccorani con 22, Sangre de toro 16 y Cacho de toro con 14.
- El mayor número de híbridos descartados para número de tuberculoso por planta se encuentran entre las cruces de Yana dusion y Cceccorani con 4, luego Sangre de toro con 3 y Caramelo, Chaucha y Cacho de toro con un híbrido descartado.
- La mayor incompatibilidad entre las variedades cruzadas con la variedad Yana dusion se tiene a Sangre de toro con 58, seguidos de Cacho de toro con 24, Cceccorani con 13 y finalmente Chaucha con 3 híbridos que no han formado tubérculos.
- Los híbridos de las cruces de Yana dusion (padre masculino) con la variedad Caramelo dieron 3930, 3902 y 3903, con 379, 357 y 300 gr respectivamente y en la cruce con Sangre de toro se tiene cuatro híbridos 4078, 4058, 4089 y 4091 con 357, 356, 319 y 311 gr respectivamente, son los que han presentado el mayor peso de tubérculos por planta.
- El mayor número de híbridos seleccionado por peso de tubérculos se encuentra en la cruce de entre Yana dusion y Caramelo con 38, seguido de Chaucha con 33, Cceccorani con 17, Sangre de toro con 13 y Cacho de toro con 10 híbridos seleccionados.
- Los pesos de tubérculos por planta obtenidos por cruce, han variado entre las siguientes cantidades: Yana dusion con Caramelo de 147 a 379 gr, con Sangre de toro de 150 a 357 gr con Cceccorani de 122 a 268 gr, con Chaucha de 115 a 268 gr y Cacho de toro de 141 a 226 gr.

CAPÍTULO VI

RECOMENDACIONES

- Continuar con el proceso de selección recurrente de los híbridos seleccionados, orientado a la obtención de una nueva variedad de papa con mayor producción a las que poseen los agricultores de la zona, actualmente.
- Buscar entre los híbridos seleccionados, los que tengan pulpa de color y poder obtener nuevas variedades por los colores Purpura, violeta, azul, rojo y /o amarillo.
- Continuar evaluando los híbridos obtenidos en las cruzas realizadas entre las diferentes variedades de papa nativa ya que por la diversidad generada se puede encontrar nuevos híbridos con muy buenas características para producción.
- En las siguientes evaluaciones considerar las características de resistencia y/o tolerancia a la racha y/o al gorgojo de los andes.
- En los híbridos procedentes de la variedad Chaucha evaluar la precocidad ya que este padre es precoz, para poder afrontar el problema de los cambios climáticos.
- Tener más amplio los campus experimentales para así realizar investigación evaluaciones de gran cantidad de población de cultivos andinos de la zona, para así mejorar y ayudar a los agricultores que tienen una infinidad de problemas en el campo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andre, C. 2009.” Influence of environment and genotype on polyphenol compounds and in vitro antioxidant capacity of native Andean potatoes (*Solanum tuberosum* L.). *Journal of Food Composition and Analysis*”,(22(6),517–524)
- Bouzo, C. (2008). “El cultivo de papa en Argentina. Tesis de especialización, Universidad Nacional de Litoral. Santa fe, Argentina. Burgos”
- Brush, S.B. (1995). “Diversidad de papa en los Andes centro de domesticación de cultivos”. *Conservation Biology* (9(5))
- Cabrera, H. A. (2009). (Manual técnico de Producción de Semilla Básica de Papa”. Programa Nacional de Investigación en Papa de la Estación Experimental Baños del Inca. Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) - Cajamarca, Perú. (80 p)
- Cahuana, R., & Arcos, J. (1993). “Variedades de Papa más importantes en Puno y lineamientos para su caracterización”. Del programa interinstitucional de waru waru (PIWA). Edit. CIMA, la Paz. PELT/INADE - IC/COTESU. Puno - Perú. (110 p)
- Cahuana, R., (2012). Arcos, J., Barreda, W., Canihua, J., Quenallata, J. P., & Holguín, V. (2012). “Producción de tubérculos semillas de buena calidad de papa”. Serie Manual N° 01 - 2012, Programa Nacional de Innovación Agraria en Raíces Tuberosas. Estación Experimental Agraria Illpa - INIA. Editorial Pacífico S.R.L. Puno, Perú. (p.37)
- Centro Internacional de la Papa CIP (2009) : Disponible on line, <http://www.cipotato.org>

- CIP (ed.), (2006). “ Catálogo de Variedades de Papa Nativa de Huancavelica - Perú. Centro Internacional de la Papa” .Federación Departamental de Comunidades Campesinas de Huancavelica (FEDECCH), Lima.
- DRA (Dirección Regional Agraria). (2011). “Manual Técnicas de manejo, selección y clasificación de papas nativas, Proyecto "Fortalecimiento de Capacidades Técnico Productivas para la Competitividad de los Cultivos Andinos de Papa Nativa, Haba, Cañihua en la Región Puno, Perú". Primera Edición. (30 p.)
- Durand, M. (2012). “Descripción morfológica y fisio- agronómica de cultivares de papa nativa (Solanum sp) colectadas en el Centro Poblado de Pomamanta, Comas, Junín. Tesis Mag. Sc., Univ. Nac. Agraria La Molina. Lima Perú (131 p)
- Egúsqüiza, B. & Catalán, W. (2011). Guía técnica. Curso – “Taller manejo integrado de papa”. Universidad Nacional la Molina (UNALM) - Agrobanco. Cuzco, Perú.
- Faostat. (2008). Potato World: World Potato Production. Available from: <http://www.potato2008.org/en/world/index.html> [Accessed 29 / 10 / 2017].
- Fuentealba, D.B. (2004). Abundancia, Distribución y Hábitat de las Especies de Papa y Maca Silvestres Presentes en Cuatro Comunidades Campesinas Andinas de Huancavelica y Junín. B.Sc. Thesis (biology). Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), Lima.
- Hernández, J., & León, J. (1992). “Cultivos marginados: Producción y Protección Vegetal”. Roma, Italia.

- Hawkes J (1998). “La papa: evolución, biodiversidad y recursos genéticos, belhaven press, reino unido (Reino Unido)”.
- Huamán, Z. (2002). “Tecnología disponible para reforzar la conservación “in-situ” de los cultivares de papa tradicionales de los Andes. Revista Electrónica de la Red Mundial de Científicos Peruanos 1(1):1-10.
- Hijmans, R.J. (2002)., Spooner, D.M., Salas, A.R., Guarino, L. and De la Cruz, J. (2002). Atlas of Wild “Potatoes. Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos” (IPGRI).
- Hawkes, J.G. (1979). “Evolución y poliploidía en especies de papa”. pp. 637-646. En: J.G. Hawkes, R.N. Lester y A.D. Skelding (eds.), The Biology and Taxonomy of the Solanaceae. Academic Press, Londres.
- Huamán, Z. y Spooner, D.M. (2002). “Reclasificación de poblaciones criollas de papas cultivadas, (Solanum secta. Petota)”. American Journal of Botany (86 (6): 947-965)
- Hawkes, J. (1990). “The Potato: Evolution, Biodiversity and Genetic Resources.” Recuperado de <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19901615687>
- INIA (Instituto Nacional de Innovación Agraria). (2002). Papa: “Compendio de Información Técnica. Manual. Lima – Perú”.
- MINAGRI (Ministerio de Agricultura). 2011. Página Web. www.minag.gob.pe. Lima- Perú.
- MINAGRI (Ministerio de Agricultura). (2015).” Papa: Características de la Producción Nacional y de la Comercialización en Lima Metropolitana. Boletín Informativo - mayo 2017”. Dirección General de Políticas Agrarias. Dirección de estudios Económicos e Información Agraria. Lima, Perú.

- Ministerio de Agricultura. (2006) “Rentabilidad. Boletín del Estudio de Rentabilidad”. La Papa: de los andes para el mundo. Edición Especial.
- Moncada L.M., Gualdrón L., 2005, Evaluación de la pérdida de nutrientes por cocción, freído y horneado de tres alimentos de consumo frecuentes en la población colombiana, Universidad De La Salle, Bogotá.(Pg. 111)
- Navarre, D. A. 2009. Nutritional Value of Potatoes: Vitamin, Phytonutrient, and Mineral Content. *Advances in Potato Chemistry and Technology* (First Edit.). Elsevier Ltd. doi:10.1016/B978-0-12-374349-7.00014-3
- Ochoa C. (1999). Las papas de Sudamérica: Perú (parte). Allen Press, Kansas, Estados Unidos.
- Ochoa, C.M. (2003). Las Papas del Perú: base de datos 1947-1997. Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE), Centro Internacional de la Papa (CIP), Lima, Perú.
- Oruna y Concha, M.J., Bakker, J. & Ames, J.M. 2002. Comparison of the volatile components of two cultivars of potato cooked by boiling, conventional baking and microwave baking. *Science of Food and Agriculture*, 82:1080–1087.
- Pumisacho, M., & Sherwood, S. (2002). “El cultivo de la papa en Ecuador: Editorial Abya Yala. Ecuador.
- Ríos, G. (2007). “Distribución y Variabilidad de *Ralstonia solanacearum* ef Smith Agente causal de Marchitez Bacteriana en el Cultivo de Papa (*Solanum tuberosum* L)”, en tres Departamentos del norte de Nicaragua (Esteli, Matagalpa y Jinotega). Trabajo de

- Diploma. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. (P44)
- Román, M., & Hurtado, G. (2002). Guía técnica cultivo de papa. Centro nacional de tecnología agropecuaria y forestal (CENTA).
- Spooner, DM, (1999) Salas, A., Huamán, Z., Torres Maita, RV, Schüler, K., Hoekstra, R. e Hijmans, R. (1999). Informe de una expedición para recolectar especies silvestres de papa en el Perú central (departamentos de Ancash, Huancavelica, La Libertad, Lima). Centro Internacional de la Papa (CIP), Lima.
- Spooner, D. M.; Salas, A. 2006. Structure, biosystematics, and genetic resources. En: Gopal, J. y S.M.P. Khurana (eds). Handbook of potato production, improvement, and postharvest management. Hawoeth's Press, Inc., Binghamton, NY. Pp. 1-39
- Spooner, D., Núñez, J., Trujillo, G., Herrera, M., Guzmán, F., & Ghislain, M. (2007). "Extensive simple sequence repeat genotyping of potato landraces supports a major reevaluation of their gene pool structure and classification" PNAS 104(49): 19398–19403. Recuperade https://www.jstor.org/stable/25450721?seq=1#page_scan_tab_contents.
- Rocha, A.M., Coulon, E.C. & Morais, A.M.. 2003. Effects of vacuum packaging on the physical quality of minimally processed potatoes. Food Service Technology, 3:81–88
- Tapia, M., & Fries, A. (2007). "Guía de campo de los cultivos andinos". FAO, ANPE - PERÚ.

- Tito, A. (2017). “Cuantificación del contenido de hierro, zinc y vitamina C en la producción de 20 clones de papa mejorada biofortificada en el distrito de Yauli”. Tesis pre - grado. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Huancavelica. Acobamba, Huancavelica, Perú. (94 p)
- Torres, J. (2001). Estrategia y Plan de Acción de la Biodiversidad para el Departamento de Huancavelica como base de su Desarrollo Sostenible. Comunidad Andina, Lima.
- Taylor, M; Gordon J. McDougall; Stewart, D. 2007. Potato Flavour and Texture. Potato Biology and Biotechnology 2007. Pp 525-540
- Valladolid R. J. (2005). Importancia de la conservación in situ de la diversidad y variabilidad de las plantas nativas cultivadas y sus parientes silvestres y culturales en la región andina amazónica del Perú. Proyecto Andino de Tecnologías Campesinas (PRATEC). 94 p.
- Velásquez, M. D. (2006). Tecnologías apropiadas no tradicionales. Sistematización de factores clave. Proyecto Conservación in situ de la agrobiodiversidad andina – amazónica, IIAP / PNUD, Lima – Perú. 103 p.
- Yzarra, W., & López, F. (2011). Manual de observaciones fenológicas. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). Perú. 99 p.

ANEXO

ANEXO A: PANEL FOTOGRAFICO, FITOTOLDO DEL PROYECTO FONDECYT UDEA.



ANEXO B: OBTENCIÓN DE SEMILLA BOTÁNICA HIBRIDA
DE LOS PADRES PARA REALIZAR LA CRUZA.



ANEXO C: SUSTRATO PARA ALMÁCIGOS



ANEXO D: LLENADO DE SUSTRATO EN LAS BANDEJAS DE
ALMACIGO.



ANEXO E: EMBOLSADO DE SUSTRATO PARA LA SIEMBRA DE LOS
TUBERCULOS.



ANEXO F: SIEMBRA DE LA SEMILLA BOTANICA DE LA VARIEDAD
YA DUSIS.



ANEXO G: PLANTAS DE HÍBRIDOS EN CRECIMIENTO.



ANEXO H: APORQUE DE LAS PLANTAS.



ANEXO I: TUTORADO DE LA PLANTA.



ANEXO J: FLORACIÓN DE LOS HIBRIDOS.



ANEXO K: COSECHA DE LOS HÍBRIDOS SEGÚN SU CÓDIGO Y
EVALUACIÓN.



ANEXO L: DATOS GENERALES PARA NÚMERO DE TUBÉRCULO POR
PLANTA.

COD.	Chaucha	COD.	Caramelo	COD.	Sangre de toro	COD.	Cacho de toro	COD.	Cceccorani
3751	5	3901	26	4051	13	4201	2	4351	1
3752	10	3902	16	4052	2	4202	6	4352	15
3753	6	3903	20	4053	7	4203	13	4353	6
3754	5	3904	9	4054	4	4204	5	4354	3
3755	7	3905	11	4055	13	4205	6	4355	0
3756	13	3906	19	4056	8	4206	12	4356	9
3757	8	3907	16	4057	1	4207	11	4357	10
3758	5	3908	12	4058	5	4208	3	4358	0
3759	4	3909	13	4059	0	4209	6	4359	5
3760	14	3910	20	4060	2	4210	4	4360	6
3761	9	3911	10	4061	11	4211	2	4361	17
3762	11	3912	11	4062	0	4212	5	4362	7
3763	12	3913	12	4063	8	4213	6	4363	12
3764	7	3914	13	4064	15	4214	8	4364	6
3765	8	3915	15	4065	6	4215	0	4365	6
3766	4	3916	8	4066	5	4216	3	4366	11
3767	3	3917	22	4067	6	4217	6	4367	3
3768	4	3918	9	4068	7	4218	5	4368	9
3769	7	3919	15	4069	8	4219	10	4369	1
3770	2	3920	19	4070	0	4220	9	4370	8
3771	6	3921	11	4071	8	4221	10	4371	5
3772	9	3922	13	4072	7	4222	10	4372	9
3773	6	3923	15	4073	7	4223	5	4373	5
3774	8	3924	10	4074	15	4224	10	4374	17
3775	4	3925	9	4075	4	4225	0	4375	8
3776	9	3926	8	4076	5	4226	7	4376	7
3777	8	3927	11	4077	8	4227	3	4377	7
3778	10	3928	13	4078	16	4228	7	4378	3
3779	8	3929	14	4079	0	4229	5	4379	7
3780	7	3930	24	4080	8	4230	7	4380	14
3781	16	3931	8	4081	6	4231	7	4381	5
3782	7	3932	0	4082	7	4232	2	4382	10
3783	12	3933	7	4083	12	4233	7	4383	6
3784	11	3934	9	4084	8	4234	6	4384	8
3785	9	3935	18	4085	8	4235	2	4385	0
3786	6	3936	8	4086	9	4236	9	4386	0

3787	7	3937	10	4087	8	4237	6	4387	5
3788	4	3938	6	4088	3	4238	7	4388	1
3789	6	3939	21	4089	6	4239	3	4389	3
3790	11	3940	15	4090	6	4240	4	4390	19
3791	9	3941	7	4091	10	4241	6	4391	10
3792	9	3942	13	4092	2	4242	0	4392	6
3793	6	3943	10	4093	7	4243	3	4393	10
3794	11	3944	7	4094	6	4244	13	4394	3
3795	6	3945	16	4095	13	4245	4	4395	10
3796	20	3946	6	4096	0	4242	0	4396	7
3797	7	3947	9	4097	5	4247	7	4397	7
3798	7	3948	6	4098	0	4248	6	4398	2
3799	9	3949	16	4099	0	4249	6	4399	8
3800	7	3950	10	4100	12	4250	5	4400	4
3801	12	3951	12	4101	0	4251	2	4401	4
3802	12	3952	20	4102	7	4252	0	4402	3
3803	10	3953	15	4103	4	4253	9	4403	5
3804	10	3954	6	4104	0	4254	11	4404	6
3805	4	3955	8	4105	0	4255	5	4405	6
3806	6	3956	11	4106	0	4256	8	4406	11
3807	12	3957	5	4107	5	4257	11	4407	8
3808	13	3958	4	4108	13	4258	4	4408	7
3809	6	3959	22	4109	7	4259	11	4409	6
3810	7	3960	5	4110	3	4260	6	4410	10
3811	10	3961	14	4111	0	4261	10	4411	11
3812	8	3962	10	4112	0	4262	15	4412	10
3813	18	3963	8	4113	0	4263	12	4413	9
3814	8	3964	12	4114	21	4264	7	4414	9
3815	7	3965	10	4115	5	4265	6	4415	3
3816	3	3966	10	4116	15	4266	3	4416	0
3817	10	3967	9	4117	0	4267	5	4417	9
3818	1	3968	6	4118	0	4268	7	4418	11
3819	11	3969	4	4119	0	4269	6	4419	8
3820	0	3970	18	4120	0	4270	6	4420	11
3821	6	3971	10	4121	15	4271	2	4421	7
3822	9	3972	8	4122	26	4272	3	4422	5
3823	11	3973	8	4123	0	4273	7	4423	12
3824	6	3974	4	4124	0	4274	2	4424	13
3825	9	3975	18	4125	0	4275	0	4425	7
3826	8	3976	21	4126	0	4276	8	4426	19
3827	17	3977	11	4127	0	4277	9	4427	0
3828	19	3978	7	4128	15	4278	6	4428	0

3829	13	3979	5	4129	0	4279	11	4429	8
3830	7	3980	4	4130	7	4280	8	4430	26
3831	5	3981	7	4131	0	4281	5	4431	22
3832	12	3982	9	4132	0	4282	5	4432	7
3833	18	3983	1	4133	4	4283	12	4433	7
3834	16	3984	8	4134	7	4284	10	4434	9
3835	15	3985	3	4135	0	4285	4	4435	19
3836	8	3986	2	4136	11	4286	12	4436	0
3837	8	3987	5	4137	7	4287	2	4437	14
3838	6	3988	17	4138	0	4288	20	4438	0
3839	13	3989	10	4139	8	4289	0	4439	0
3840	12	3990	3	4140	12	4290	9	4440	4
3841	13	3991	23	4141	12	4291	12	4441	9
3842	4	3992	3	4142	9	4292	1	4442	2
3843	17	3993	13	4143	0	4293	7	4443	2
3844	10	3994	2	4144	0	4294	12	4444	9
3845	10	3995	16	4145	0	4295	10	4445	10
3846	7	3996	0	4146	18	4296	18	4446	10
3847	10	3997	4	4147	13	4297	8	4447	0
3848	6	3998	0	4148	8	4298	7	4448	15
3849	14	3999	12	4149	0	4299	5	4449	15
3850	7	4000	5	4150	9	4300	2	4450	10
3851	10	4001	12	4151	0	4301	6	4451	12
3852	7	4002	3	4152	15	4302	9	4452	7
3853	7	4003	9	4153	0	4303	16	4453	9
3854	11	4004	0	4154	1	4304	6	4454	12
3855	14	4005	6	4155	2	4305	21	4455	6
3856	9	4006	6	4156	6	4306	9	4456	2
3857	11	4007	15	4157	12	4307	8	4457	5
3858	13	4008	0	4158	0	4308	9	4458	8
3859	17	4009	10	4159	7	4309	4	4459	9
3860	15	4010	5	4160	0	4310	16	4460	14
3861	9	4011	7	4161	0	4311	11	4461	13
3862	10	4012	5	4162	8	4312	8	4462	10
3863	6	4013	4	4163	3	4313	0	4463	12
3864	8	4014	5	4164	6	4314	11	4464	6
3865	5	4015	8	4165	0	4315	12	4465	15
3866	11	4016	3	4166	26	4316	15	4466	1
3867	14	4017	9	4167	28	4317	0	4467	7
3868	5	4018	7	4168	21	4318	0	4468	7
3869	9	4019	7	4169	0	4319	0	4469	6

3870	10	4020	0	4170	0	4320	10	4470	11
3871	13	4021	0	4171	0	4321	0	4471	0
3872	11	4022	5	4172	0	4322	0	4472	11
3873	11	4023	10	4173	0	4323	11	4473	15
3874	15	4024	24	4174	0	4324	7	4474	9
3875	16	4025	2	4175	0	4325	34	4475	6
3876	0	4026	2	4176	0	4326	40	4476	7
3877	11	4027	0	4177	19	4327	17	4477	7
3878	10	4028	2	4178	13	4328	0	4478	7
3879	9	4029	12	4179	14	4329	8	4479	5
3880	14	4030	11	4180	12	4330	0	4480	18
3881	20	4031	7	4181	11	4331	0	4481	14
3882	19	4032	10	4182	0	4332	0	4482	19
3883	13	4033	7	4183	0	4333	20	4483	8
3884	3	4034	3	4184	0	4334	0	4484	9
3885	6	4035	0	4185	0	4335	9	4485	3
3886	8	4036	0	4186	0	4336	9	4486	22
3887	13	4037	5	4187	0	4337	6	4487	6
3888	14	4038	19	4188	0	4338	0	4488	14
3889	5	4039	3	4189	9	4339	24	4489	3
3890	6	4040	7	4190	0	4340	8	4490	8
3891	6	4041	9	4191	5	4341	21	4491	3
3892	5	4042	7	4192	10	4342	0	4492	6
3893	24	4043	4	4193	0	4343	0	4493	18
3894	6	4044	42	4194	18	4344	4	4494	1
3895	9	4045	6	4195	0	4345	0	4495	13
3896	0	4046	12	4196	0	4346	3	4496	7
3897	25	4047	8	4197	1	4347	26	4497	9
3898	11	4048	4	4198	19	4348	0	4498	0
3899	33	4049	0	4199	0	4349	5	4499	10
3900	9	4050	6	4200	0	4350	0	4500	14

ANEXO M: DATOS GENERALES PARA EL PESO DE TUBÉRCULO POR
PLANTA.

COD	Chaucha	COD	Caramelo	COD	Sangre de toro	COD	Cacho de toro	COD	Cceccoran i
3751	68	3901	246	4051	209	4201	20	4351	6
3752	116	3902	351	4052	84	4202	139	4352	70
3753	96	3903	300	4053	63	4203	139	4353	73
3754	148	3904	33	4054	102	4204	59	4354	103
3755	89	3905	152	4055	150	4205	68	4355	0
3756	199	3906	163	4056	106	4206	111	4356	174
3757	146	3907	187	4057	30	4207	134	4357	28
3758	55	3908	195	4058	356	4208	141	4358	0
3759	87	3909	191	4059	0	4209	135	4359	21
3760	91	3910	200	4060	35	4210	107	4360	55
3761	175	3911	159	4061	98	4211	38	4361	29
3762	91	3912	133	4062	0	4212	73	4362	19
3763	75	3913	263	4063	217	4213	93	4363	27
3764	236	3914	260	4064	214	4214	200	4364	82
3765	27	3915	165	4065	165	4215	0	4365	36
3766	42	3916	52	4066	31	4216	87	4366	34
3767	120	3917	49	4067	82	4217	124	4367	55
3768	50	3918	270	4068	67	4218	118	4368	54
3769	160	3919	206	4069	73	4219	99	4369	10
3770	10	3920	165	4070	0	4220	95	4370	137
3771	146	3921	159	4071	59	4221	82	4371	26
3772	124	3922	91	4072	177	4222	226	4372	139
3773	67	3923	126	4073	10	4223	146	4373	12
3774	124	3924	155	4074	207	4224	65	4374	16
3775	120	3925	205	4075	89	4225	0	4375	122
3776	130	3926	91	4076	105	4226	45	4376	77
3777	215	3927	134	4077	114	4227	102	4377	35
3778	211	3928	170	4078	357	4228	153	4378	50
3779	191	3929	98	4079	0	4229	101	4379	122
3780	156	3930	379	4080	107	4230	67	4380	140
3781	100	3931	86	4081	60	4231	51	4381	18
3782	124	3932	0	4082	90	4232	54	4382	58
3783	71	3933	117	4083	79	4233	85	4383	26
3784	170	3934	216	4084	105	4234	171	4384	87
3785	74	3935	105	4085	134	4235	18	4385	0

3786	98	3936	133	4086	72	4236	130	4386	0
3787	132	3937	120	4087	92	4237	105	4387	89
3788	115	3938	154	4088	130	4238	86	4388	33
3789	245	3939	166	4089	319	4239	61	4389	45
3790	63	3940	147	4090	71	4240	96	4390	123
3791	155	3941	117	4091	311	4241	206	4391	71
3792	188	3942	63	4092	22	4242	0	4392	69
3793	160	3943	225	4093	28	4243	147	4393	27
3794	150	3944	14	4094	69	4244	71	4394	30
3795	95	3945	125	4095	69	4245	49	4395	18
3796	83	3946	109	4096	0	4246	0	4396	81
3797	85	3947	199	4097	98	4247	89	4397	268
3798	170	3948	119	4098	0	4248	139	4398	40
3799	205	3949	263	4099	0	4249	98	4399	42
3800	173	3950	125	4100	116	4250	70	4400	16
3801	71	3951	150	4101	0	4251	24	4401	34
3802	32	3952	91	4102	171	4252	0	4402	40
3803	65	3953	126	4103	123	4253	106	4403	19
3804	150	3954	53	4104	0	4254	86	4404	84
3805	89	3955	96	4105	0	4255	24	4405	22
3806	91	3956	186	4106	0	4256	116	4406	109
3807	168	3957	77	4107	87	4257	111	4407	119
3808	155	3958	66	4108	57	4258	105	4408	255
3809	97	3959	88	4109	103	4259	61	4409	214
3810	124	3960	174	4110	28	4260	91	4410	143
3811	106	3961	86	4111	0	4261	65	4411	61
3812	100	3962	166	4112	0	4262	111	4412	61
3813	268	3963	130	4113	0	4263	160	4413	129
3814	92	3964	120	4114	152	4264	189	4414	16
3815	62	3965	190	4115	129	4265	106	4415	122
3816	141	3966	233	4116	113	4266	43	4416	0
3817	156	3967	128	4117	0	4267	69	4417	31
3818	12	3968	84	4118	0	4268	62	4418	147
3819	36	3969	98	4119	0	4269	105	4419	33
3820	0	3970	170	4120	0	4270	95	4420	79
3821	112	3971	224	4121	120	4271	6	4421	61
3822	80	3972	172	4122	122	4272	4	4422	35
3823	70	3973	113	4123	0	4273	34	4423	55
3824	195	3974	119	4124	0	4274	23	4424	154
3825	201	3975	218	4125	0	4275	0	4425	63
3826	140	3976	56	4126	0	4276	57	4426	77
3827	50	3977	15	4127	0	4277	87	4427	0

3828	102	3978	12	4128	52	4278	41	4428	0
3829	59	3979	25	4129	0	4279	61	4429	146
3830	74	3980	18	4130	38	4280	69	4430	121
3831	14	3981	40	4131	0	4281	74	4431	128
3832	65	3982	15	4132	0	4282	51	4432	26
3833	84	3983	0	4133	20	4283	84	4433	85
3834	93	3984	117	4134	23	4284	58	4434	87
3835	101	3985	8	4135	0	4285	12	4435	144
3836	93	3986	3	4136	66	4286	74	4436	4436
3837	109	3987	70	4137	47	4287	47	4437	146
3838	117	3988	60	4138	0	4288	69	4438	0
3839	84	3989	28	4139	30	4289	0	4439	0
3840	71	3990	72	4140	95	4290	69	4440	116
3841	136	3991	19	4141	93	4291	38	4441	149
3842	15	3992	11	4142	76	4292	5	4442	14
3843	115	3993	47	4143	0	4293	47	4443	51
3844	91	3994	45	4144	0	4294	72	4444	133
3845	126	3995	49	4145	0	4295	43	4445	110
3846	44	3996	0	4146	82	4296	61	4446	29
3847	95	3997	0	4147	114	4297	84	4447	0
3848	113	3998	0	4148	96	4298	77	4448	205
3849	39	3999	15	4149	0	4299	105	4449	98
3850	107	4000	26	4150	61	4300	74	4450	55
3851	28	4001	42	4151	0	4301	70	4451	101
3852	109	4002	12	4152	92	4302	35	4452	196
3853	65	4003	47	4153	0	4303	73	4453	85
3854	99	4004	0	4154	0	4304	109	4454	71
3855	55	4005	15	4155	46	4305	138	4455	17
3856	163	4006	28	4156	79	4306	132	4456	8
3857	84	4007	90	4157	79	4307	38	4457	7
3858	82	4008	0	4158	0	4308	64	4458	42
3859	111	4009	8	4159	59	4309	80	4459	33
3860	98	4010	39	4160	0	4310	113	4460	30
3861	75	4011	51	4161	0	4311	111	4461	94
3862	78	4012	20	4162	75	4312	64	4462	106
3863	96	4013	23	4163	30	4313	0	4463	91
3864	80	4014	49	4164	29	4314	32	4464	94
3865	14	4015	17	4165	0	4315	70	4465	61
3866	69	4016	48	4166	55	4316	93	4466	0
3867	109	4017	48	4167	42	4317	0	4467	27
3868	28	4018	5	4168	64	4318	0	4468	91
3869	47	4019	83	4169	0	4319	0	4469	9

3870	69	4020	0	4170	0	4320	10	4470	89
3871	92	4021	0	4171	0	4321	0	4471	0
3872	20	4022	26	4172	0	4322	0	4472	49
3873	22	4023	33	4173	0	4323	11	4473	90
3874	152	4024	24	4174	0	4324	15	4474	59
3875	70	4025	4	4175	0	4325	14	4475	59
3876	0	4026	6	4176	0	4326	19	4476	22
3877	67	4027	0	4177	58	4327	14	4477	61
3878	206	4028	58	4178	43	4328	0	4478	81
3879	24	4029	35	4179	80	4329	11	4479	38
3880	73	4030	28	4180	55	4330	0	4480	74
3881	78	4031	74	4181	38	4331	0	4481	58
3882	100	4032	45	4182	0	4332	0	4482	80
3883	45	4033	134	4183	0	4333	29	4483	158
3884	4	4034	8	4184	0	4334	0	4484	78
3885	0	4035	0	4185	0	4335	42	4485	14
3886	56	4036	0	4186	0	4336	37	4486	195
3887	99	4037	8	4187	0	4337	12	4487	11
3888	84	4038	90	4188	0	4338	0	4488	48
3889	51	4039	42	4189	16	4339	18	4489	40
3890	40	4040	32	4190	0	4340	33	4490	70
3891	37	4041	24	4191	26	4341	42	4491	28
3892	15	4042	70	4192	50	4342	0	4492	45
3893	104	4043	31	4193	0	4343	0	4493	70
3894	81	4044	87	4194	83	4344	6	4494	0
3895	47	4045	8	4195	0	4345	0	4495	70
3896	0	4046	32	4196	0	4346	8	4496	110
3897	126	4047	97	4197	0	4347	61	4497	135
3898	104	4048	40	4198	38	4348	0	4498	0
3899	151	4049	0	4199	0	4349	26	4499	65
3900	29	4050	29	4200	0	4350	0	4500	60
