

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE AGRONOMIA**



**“IDENTIFICACION DE PAPAS NATIVAS CON APTITUD PARA  
HOJUELAS, EN COMUNIDADES ALTOANDINAS DE AYACUCHO A 3 796,  
3 800 y 4 000 msnm.”**

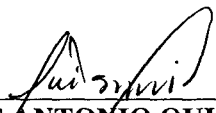
**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**Presentado por:  
LÁZARO LEGUÍA DAMIANO**

**AYACUCHO – PERÚ  
2011**


**“IDENTIFICACIÓN DE PAPAS NATIVAS CON APTITUD PARA HOJUELAS, EN  
COMUNIDADES ALTOANDINAS DE AYACUCHO A 3 796, 3 800 y 4 000 msnm”**

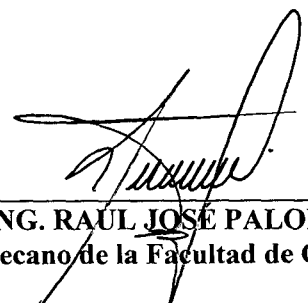
Recomendado : 12 de octubre de 2011  
Aprobado : 14 de octubre de 2011

  
\_\_\_\_\_  
**ING. M.Sc. JOSÉ ANTONIO QUISPE TENORIO**  
Presidente del Jurado

  
\_\_\_\_\_  
**ING. EDUARDO ROBLES GARCÍA**  
Miembro del Jurado

  
\_\_\_\_\_  
**ING. M.Sc. AGUSTÍN JULIÁN PORTUGUEZ MAURTUA**  
Miembro del Jurado

  
\_\_\_\_\_  
**ING. WALTER AUGUSTO MATEU MATEO**  
Miembro del Jurado

  
\_\_\_\_\_  
**M.Sc. ING. RAÚL JOSÉ PALOMINO MARCATOMA**  
Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias

## DEDICATORIA

*Con todo cariño y gratitud a mis padres, Antonio y Elisa; Leguía Damiano por su paciencia en mis años difíciles valores inculcados en mi desarrollo personal y formación profesional. A mis hermanos y hermanas: Dionisio, Gloria, Guillerma, Alejandro, Maximiliano, Donato, por el cariño y el amor que sin ellos no sería posible mi superación.*

*A mis sobrinas Sandra, Lizeth Daniela, Liz Alexia, Rosalía, Rocío Anabel, Alessandra, Danesa, Rossi y a mi sobrinos Hans, Franco, Severo, Marco Antonio, Max Antoni y Antony por llenar de amor y felicidad mi hogar. A mi abuela Juliana cuya presencia ilumina mis pasos.*

*Con gratitud a mi hermano Gregorio y "CIDESPERÚ S.A.C.", quienes contribuye día a día con su apoyo incondicional y con quien compartimos momentos de alegría y tristeza.*

*A los Amigos y Estudiantes de la Universidad quienes son el futuro de la sociedad.*

## *AGRADECIMIENTO*

*A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, a la Facultad de Ciencias Agrarias y a la Escuela de Formación Profesional de Agronomía, alma mater de mis estudios profesionales, que hicieron posible la realización y culminación del presente trabajo de investigación.*

*Al Ing. Ms. Germán Fernando De La Cruz Lapa e Ing. Eduardo Robles García gestor y asesor del presente trabajo, que mediante su dinámico apoyo y valiosa orientación se hizo posible culminar el presente trabajo.*

*A los miembros jurados quienes con sus valiosas opiniones vertidas contribuyeron en la materialización del presente trabajo.*

*Mi reconocimiento y Gratitud al Ing. Percy Fermín Velásquez Ccosi, Docente de la Escuela de Ingeniería Agroindustrial por el apoyo en el procesamiento de hojuelas de las papas nativas.*

*A las Instituciones de INIA, CAPAC PERÚ, CTB, Municipalidad Anco-La Mar, DRAA, "CIDESPERÚ S.A.C." y Asociaciones de la región Ayacucho, Apurímac, Huancavelica y Junín, quienes han contribuido con el trabajo, a todas aquellas personas que directa o indirectamente impulsaron en la culminación de mi trabajo de tesis.*

## INDICE

Pag.

### INTRODUCCIÓN

#### CAPITULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1	ORÍGEN DE LA PAPA	10
1.2	TAXONOMIA DE LA PAPA	11
1.3	ASPECTO IMPORTANTES A TENER EN CUENTA EN LA PRODUCCIÓN DE PAPA	12
1.4	CULTIVO DE LA PAPA NATIVA	22
1.5	CALIDAD DE PAPA PARA USO INDUSTRIAL	23
1.6	ASOCIACIÓN DE CAMPESINOS CONSERVACIONISTAS	24
1.7	INVESTIGACIÓN DE LABORATORIO CON ENFOQUE EN EL CONSUMIDOR	27
1.8	PROCESOS TECNOLÓGICOS DE HOJUELAS	28
1.9	ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN DE PAPAS NATIVAS	30

#### CAPITULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

2.1	UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO	38
2.2	CONDICIONES AGROECOLÓGICAS	38
2.3	CONDICIONES EDÁFICAS	39
2.4	MATERIALES	39
2.5	VARIABLES A EVALUARSE O REGISTRARSE	41
2.6	FACTORES EN ESTUDIO	49
2.7	TRATAMIENTOS, PARCELA Y RANDOMIZACIÓN	49
2.8	DISEÑO EXPERIMENTAL	51
2.9	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	51
2.10	INSTALACIÓN Y CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO	51
2.11	LABORES CULTURALES	52
2.12	CONTROL FITOSANITARIO	53

2.13	APORQUE	53
2.14	COSECHA	54

### **CAPITULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

3.1	RENDIMIENTO DE TUBÉRCULOS EN LAS CATEGORÍAS EXTRA, SELECTA, COMERCIAL, DOMÉSTICA Y BABY	56
3.2	NÚMERO DE TUBÉRCULOS/PLANTA DE LAS CATEGORÍAS SELECTA, COMERCIAL Y EL TOTAL	66
3.3	DIÁMETRO Y LONGITUD DE TUBÉRCULO DE LAS CATEGORÍAS SELECTA Y COMERCIAL	71
3.4	NÚMERO DE TALLOS/TUBÉRCULO Y ALTURA DE PLANTA A LA MADUREZ DE COSECHA	77
3.5	CALIDAD INDUSTRIAL	81
3.6	MÉRITO ECONÓMICO	92

### **CAPITULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

4.1	CONCLUSIONES	94
4.2	RECOMENDACIONES	97
	RESUMEN	98
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	100
	LITERATURA CONSULTADA POR INTERNET	103
	ANEXO	104

## INTRODUCCIÓN

La papa (*Solanum tuberosum L.*), es el cuarto alimento más importante del mundo después del arroz, el trigo y el maíz produce casi el doble de calorías por hectárea. Se cultiva en 151 países, se siembra en 18 millones de hectáreas y en total se producen aproximadamente 324 millones de toneladas al año. En el Perú se siembra en 19 departamentos, desde el nivel del mar hasta los 4 200 msnm. La superficie empleada en total es de alrededor de 260 000 hectáreas, que producen 3 millones de toneladas de papa al año. Se calcula que son aproximadamente 600 000 los productores de papa y que esta actividad genera 110 000 puestos de trabajo permanentes y 27 millones de jornales por campaña agrícola. Los peruanos consumimos el 94 % de la producción de fresca y solo el 6% es procesado como papa seca, hojuelas, pure y almidón (Edelnor y Endesa, 2008).

La papa peruana es un tesoro del Perú para el mundo, constituye uno de los cultivos alimentarios básicos del mundo. En el caso peruano es el principal cultivo de los pequeños productores de la Sierra para quienes es una fuente de ingresos y de alimento, pero también es muy importante para la población urbana, porque este tubérculo milenario es parte de la dieta alimentaria provee nutrientes, cultura y diversidad a la dieta diaria. Al consumir más papas, frutos de nuestra tierra, estamos conservando lo nuestro y ayudando a los agricultores andinos a generar riqueza (Edelnor y Endesa, 2008).

La papa, es originaria de los Andes del Perú. Las papas nativas como antecesores de las variedades modernas, constituye un producto alimenticio de alto valor nutricional que contribuye a la seguridad alimentaria de la

población rural de escasos recursos. Actualmente el Perú ocupa un primer lugar con producción de tubérculos para hojuelas de “calidad” obtenidos a través de los programas formales de producción y distribución de hojuelas. Este preciado tubérculo-hojuelas de papas nativas, es de importancia socioeconómica y agrícola de nuestro país. Este tubérculo nacido en los andes es fuente de alimentación para los pobladores altoandinos y un regalo de incalculable valor para la gastronomía de todo el planeta. El ámbito Internacional, la cumbre mundial de gastronomía Madrid Fusión 2007 distinguió la papa peruana como uno de los ocho productos emblemáticos de la más refinada comida del planeta (MINAG y CIP, 2008).

El procesamiento de productos agrícolas es una opción para incrementar el valor agregado que ha sido generado en el campo y expandir la actividad económica del sector. Si bien se ha considerado la papa como un cultivo tradicional en la zona andina, identificándose como una economía campesina de subsistencia, se ha notado avances importantes tanto en el Perú como en otros países de América Latina en cuanto a su incorporación a la dinámica de mercados modernos en la forma de productos procesados. La información estadística disponible sobre el tema permite apreciar limitadamente la expansión del procesamiento. Sin embargo, se puede decir que el estado actual de la agroindustria de papa en el Perú refleja la complejidad y diversidad del sistema de producción y consumo.

Ayacucho tiene condiciones agroecológicas favorables para el cultivo de papas nativas, pudiendo proporcionar cosechas durante todo el año, debido a la variabilidad del clima y suelo; sin embargo, los promedios de rendimiento son muy bajos, una de las alternativas de solución, es proporcionar un buen manejo técnico y agronómico con aptitud industrial, utilizando ecotipos de alto rendimiento. Con el presente trabajo de investigación se propone alcanzar los siguientes, objetivos:



## **Objetivo general**

Evaluar agronómicamente ecotipos de papas nativas en tres localidades altoandinas, además identificar y caracterizar la calidad y sus aptitudes industriales, básicamente en la elaboración de hojuelas.

## **Objetivo específico**

1. Identificar y caracterizar agronómicamente ecotipos de papas nativas en su productividad y con aptitud para el procesamiento de hojuelas, en las comunidades alto andinas de Ayacucho.
2. Determinar los parámetros óptimos de temperatura freido, diámetro de tuberculo, longitud de tuberculo, espesor o grosor de hojuelas, contenido de pigmentación de la pulpa, materia seca de hojuelas y grado de azúcares reductores de las papas nativas para procesamiento de hojuelas.
3. Evaluar el merito económico de los ecotipos cultivares y la aceptabilidad de las hojuelas de papas nativas de las comunidades altoandinas de Ayacucho.

## CAPITULO I

### REVISION BIBLIOGRAFICA

#### 1.1 ORIGEN DE LA PAPA

A pesar de que estos cultivos están expandidos por el mundo y se produce en extensas regiones de todos los continentes, pocas personas saben que el origen de la papa fue en zonas específicas de los Andes sudamericanos.

De aproximadamente 2000 especies conocidas dentro del género *Solanum*, entre 160 y 180 forman tubérculos, pero de estos, solo ocho son especies comestibles cultivadas. Existen cerca de 5 000 cultivares de papa, de los cuales hoy se cultiva en los Andes menos de 500 (Huaman, 1986).

En el Perú se sabe por evidencia arqueológica, que este cultivo existió mucho antes de la época de los Incas y ha sido la base para la civilización y culturas andinas (Hawkes, 1979).

Vavilov, citado por Montaldo (1984), señala como centro de origen a ocho lugares de todas las especies cultivadas. Sostiene que el centro de origen de una especie está allí donde se encuentra una variación en sus formas cultivadas y silvestres, el mismo autor, considera que la papa cultivada tuvo dos centros de origen: El centro de origen de Chile, donde está la papa *Solanum tuberosum*, y el centro de origen Ecuador, Perú y Bolivia, donde están representadas las papas cultivadas andinas *Solanum tuberosum*.

Según Hawkes citado por Vasquez (1988), la región del lago Titicaca sería el centro de origen de la papa cultivada, porque allí existe un gran número de especies, al igual que variedades cultivadas; es allí donde habría nacido la

agricultura más primitiva basado en el cultivo de la papa y otras tuberosas(Ollucos, Oca, etc.).

Así mismo señala que el género *Solanum* es uno de los más grandes del Reino vegetal y su distribución es mundial, pero la concentración de diversidad está situado en el continente Americano, como ocurre con la Familia Solanacea. La discusión histórica científica acerca del origen de la papa, es posible que nunca se vaya a definir, pues investigadores de los probables centros de origen defienden su autenticidad. Es así que investigadores chilenos señalan, que sin ninguna duda es que Chiloe es un centro de gran importancia mundial con relación a este cultivo. Una posibilidad es que en tiempos remotos haya sido el contacto entre los pueblos del altiplano (Lago Titicaca) y los de Chiloe y la papa *Solanum tuberosum* haya sido transportada en alguno de los sentidos (Hawkes. 1979).

## 1.2 TAXONOMIA

Huaman (1986) indica que la taxonomía de papa es la siguiente:

Reino	: Vegetal
División	: Fanerógamas
Subdivisión	: Angiospermas
Clase	: Dicotiledonea
Sub clase	: Metaclamideas
Orden	: Tubiflorales
Familia	: Solanaceae
Género	: Solanum
Sub género	: Pachistemonum
Sección	: Petota
Serie	: Tuberosa
Especie	: <i>Solanum tuberosum</i> L.
Sub especie	: <i>Solanum tuberosum andígena</i> <i>Solanum tuberosum tuberosum</i>

### 1.2.1 Sub especie andigena

- **Características:** Ampliamente cultivada, se origino de la cruza entre un hibrido anfidiplóide de *S. sparsipilum* de gran difusión como maleza. Variedades más comunes resaltan: Ccompis, Imilla negra, Sani Imimilla, Imilla blanca, Imilla roja, Ccoillo, Pacco Imilla, Alcca Imillas, Sutamaris, Saccampayas, Gendarme, Tuni, Amajaya, Acu Huayacca, Casa Blanca, Llujtaparas y Variedades más típicos tenemos: Huaycos, Amarilla de tarma, lomos, etc. (Hawkes. 1979).
- **Distribución:** Mayormente en las Zonas altoandinas del Perú, Bolivia, Colombia, Venezuela, Ecuador y Norte de Argentina.
- **Ploidia:** Tetraploide:  $2n = 4X = 48$

### 1.2.2 Subespecie tuberosum

- **Características:** Papa cultivada de amplia difusión y adaptación, su origen es bastante discutido, pero la evidencia firmemente sustentada indica que ésta sub especie proviene de la sub especie andígena, a través de un proceso de adaptación a las condiciones de días con fotoperiodo largo, que son características climáticas peculiares de los países no andinos (Chile, Uruguay, Brasil, etc.), países de América del Norte, América central y el Caribe, Europa, Asia, África y Oceanía. Variedades más importantes y amplia difusión tenemos: Bintje, Russet, Burbano, Majestic, Katadhin, Norland, Baraka, Atlantic, etc. (Hawkes. 1979).
- **Distribución:** Todo el mundo.
- **Ploidia:** Tetraploide:  $2n = 4X = 48$ .

## 1.3 ASPECTOS IMPORTANTES A TENER EN CUENTA EN LA PRODUCCION DE PAPA NATIVA

### 1.3.1 Diversidad genética

La revista DIVERSITY (1991), manifiesta, en la papa se debe distinguir dos grandes grupos, las papas silvestres y las papas cultivadas.

### a Las Papas Silvestres

Son aquellas que crecen espontáneamente, sin cuidado del hombre, y generalmente no son comestibles. Hay más de 250 de estas especies que crecen en una amplia variedad de suelos y climas. Geográficamente se extiende desde Chile hasta Colorado en los Estados Unidos.

### b Las Papas Cultivadas

Son aquellas que crecen solo bajo el cuidado del hombre y están representadas por pocas especies, pero con una gran diversidad de variedades y formas; todas son fundamentalmente endémicas de la región andina. Solo una de estas especies cultivadas, *Solanum tuberosum sp tuberosum*, se cultiva en el ámbito mundial. Las variedades andígenas son conocidas con nombres vernaculares, tal como se presenta en el siguiente Cuadro (Paucar, 2003).

**Cuadro 1.1 La Biodiversidad En La Papa Nativa En La Exposición Feria De Tambo – Ayacucho 2001**

Morfotipo	Nombre	Morfotipo	Nombre
1	Alcarraz	104	Puca wayru
2	Allcca cuchos	105	Puca yuca
3	Allcca chapina	106	Pukros
4	Allcca libertina	107	Puku puku
5	Allcca ñawicha	108	Pumpina
6	Allcca qerankichu	109	Puqia
7	Alcca rinri	110	Qachirba
8	Allcca sauce	111	Qamya ribosa
9	Allcca vendes	112	Qara zapatu
10	Allcca Yuracc sisa	113	Qarwa wayru
11	Amarilla	114	Qarwa yuracc sisa
12	Anquino	115	Qello millqus
13	Anquisea	116	Qello tara gallo
14	Aqchila	117	Qello wayru
15	Aqchila putis	118	Qollqe markina
16	Asno cantina	119	Qote
17	Calabacito	120	Revolución
18	Callwa	121	Ritita sisan
19	Caliwar	122	Ruyru suso
20	Callwaysu	123	Saqa palta
21	Canchaca	124	Saqa qara zapatu
22	Canchan	125	Saqa yuca
23	Capca sunqu	126	Sarda yuca
24	Carpas	127	Siri waña

25	Carrasco	128	Suso vendes
26	Condemayta	129	Suso wayru
27	Condorpa runtun	130	Suytu amarilla
28	Cordo villa	131	Suytu cambru
29	Cuchos	132	Suytu lunareja
30	Cuchos yana millqus	133	Suytu pumaza makin
31	Cututupa runtun	134	Suytu putis
32	Cuzqueña	135	Suytu wañakin
33	Chasca	136	Suytu yuracc paqari
34	Chauchaza	137	Tantas
35	Chunguino	138	Tara gallo
36	Chuntapa murun	139	Tarmeña
37	Duraznilla	140	Tiendacha
38	Evicto	141	Tucupa rinrin
39	Gaspar	142	Tumbay
40	Guinda wayru	143	Tumbes
41	Huachwapa qallun	144	Tuqya putis
42	Huamampa uman	145	Uchu gaspa
43	Huanaco	146	Uchuy chakicha
44	Huarcatina	147	Uchuy rikima
45	Kumal	148	Vacapa qallun
46	Lapqis	149	Vasusa
47	Largas	150	Vendes
48	Largunchu	151	Venenosa
49	Laurentina sua Manchachi	152	Violeta
50	Lengua de pato	153	Wachwapa qallun
51	Lenguas	154	Wancayllu
52	Libertina	155	Waña
53	Loco suytu	156	Wañakin
54	Lunareja	157	Wawacha
55	Llama curul	158	Wayru
56	Llullan cambur	159	Weybas
57	Llumchuy waqachi	160	Wicho wayru
58	Mancantuya	161	Wilchina
59	Manzanilla	162	Winchila
60	Maula	163	Winchina
61	Millqus	164	Wira pasña
62	Millqus canca	165	Yana callwaysu
63	Misipa ririn	166	Yana cambru
64	Mora anquisea	167	Yana cuti
65	Morado vendes	168	Yana cuzqueña
66	Muru lenguas	169	Yana lenguas
67	Muru ocros	170	Yana millqus
68	Muru palta	171	Yana panchayla
69	Muru qachirba	172	Yana paña
70	Muru suso	173	Yana papa
71	Muru tuyrus	174	Yana pukros
72	Muru walicha	175	Yana puqia
73	Novillupa waqran	176	Yana putis
74	Ñutu wayru	177	Yana qalas
75	Ocros	178	Yana qote
76	Oqe loco suytu	179	Yana sauce

77	Oqe ñawi	180	Yana tienda
78	Oqe oca	181	Yana tucsi
79	Oqe palta	182	Yana tuyrus
80	Oqe paqari	183	Yana vasusa
81	Oqe suso	184	Yana waña
82	Oqe vendes	185	Yana wawacha
83	Padre rinri	186	Yana wayao
84	Panchayla	187	Yana wayru
85	Pañas	188	Yungay
86	Paqari	189	Yuracc blanca
87	Pasña	190	Yuracc callwa
88	Perricholi	191	Yuracc lapqis
89	Peruanita	192	Yuracc largas
90	Piñacha	193	Yuracc niña
91	Puca cambur	194	Yuracc peruanita
92	Puca lapqis	195	Yuracc putis
93	Puca lenguas	196	Yuracc qerankichu
94	Puca muru palta	197	Yuracc qote
95	Puca ñawi	198	Yuracc sarsa papa
96	Puca paqari	199	Yuracc sisa
97	Puca pukros	200	Yuracc tantas
98	Puca qara zapatu	201	Yuracc tuyrus
99	Puca qollqe markina	202	Yuracc waña
100	Puca sarsa	203	Yuracc wayru
101	Puca tuyrus	204	Yuracc winchina
102	Puca vasusa	205	Yuracc wira pasña
103	Puca wayao	206	

### 1.3.2 Bancos de diversidad genética de papa

Desde 1972, los científicos del Centro Internacional de la Papa, realizando diversas expediciones de recolección de papa, camote, tubérculos andinos y otras raíces en el Perú y en países latinoamericanos y, recepcionando donaciones de los diferentes programas nacionales, han logrado registrar más de 15 000 muestras de especies cultivadas y silvestres de *Solanum*.

Este germoplasma de papa por eliminación de duplicados, se redujo a 6 214 cultivares debidamente identificados y clasificados (CIP, 1994).

Actualmente, éstos cultivares se conservan en los ambientes del CIP, en La Molina -Lima, en forma de tubérculos, plántulas In-vitro y Semilla botánica.

Esta colección de papas, constituye la más grande, completa y más diversificada de material genético que existe en el mundo y está a disposición

de los Programas Nacionales, Científicos e investigadores dedicados al mejoramiento de ésta especie.

En Puno, el Programa Nacional de Investigación en Papa y Camote, mantiene una colección de Germoplasma Regional de papa, constituido por 500 clones debidamente caracterizados y que en la actualidad sirve para desarrollar nuevas variedades de papa, para las condiciones Alto andinas. Diversidad Genética de papas cultivadas.

### **1.3.3 Variedad o cultivar**

Es un conjunto de plantas cultivadas que tienen las mismas características morfológicas, agronómicas, fisiológicas, citológicas, químicas u otras, que al ser reproducidas (sexual o asexualmente) o reconstituidas conservan sus propias características que las diferencian de otras variedades.

#### **1.3.3.1 Variedades nativas de papa**

Son todas aquellas variedades de papa que han sido constituidas en forma natural, a partir de las papas silvestres diploides y la diversificación (poliploidización) posterior, probablemente vía doblamiento cromosómico, producción de gametos no reducidos, mutaciones y hibridaciones naturales intra y entre diferentes niveles de ploidía, como se puede apreciar en el origen y evolución de las especies cultivadas de papa (Huamán, 1983). La propagación vegetativa a través de tubérculos, posibilitó la perpetuación y selección natural y humana de las variedades más promisorias que se conocen actualmente. Sin lugar a dudas, la selección natural y humana fue de gran importancia en el proceso de la diversificación y domesticación de la papa.

Las variedades nativas de papa, desde el punto de vista del contenido de glicoalcaloides, se clasifican en dos grandes grupos: Papas nativas dulces y papas nativas amargas, a pesar de que existen papas semidulces, pero son considerados parte del primer grupo, por su bajo contenido de glicoalcaloides y que se consumen en forma directa (fresca).



## **a) Variedades nativas de papa dulce**

Son todas aquellas papas que tienen un sabor dulce, agradable y apto para el consumo en fresco, por su bajo contenido de glicoalcaloides.

Las papas nativas dulces, están constituidas por seis especies cultivadas, entre ellas se tiene agrupados por su ploidia:

**a.1 Especies Diploides ( $2n=2x=24$ ):** *Solanum stenotomum*, *Solanum goniocalyx*, *Solanum phureja* y *Solanum ajanhuiri*.

**a.2 Especie Triploide ( $2n=3x=36$ ):** *Solanum x chaucha*.

**a.3 Especie Tetraploide ( $2n=4x=48$ ):** *Solanum tuberosum*, está formado por dos sub especies: *Solanum tuberosum ssp andígena* y *Solanum tuberosum ssp tuberosum*.

La especie *Solanum stenotomum*, se originó de la hibridación natural entre las especies silvestres *S. leptophyes*, *S. canasense* y *S. soukupii*. Constituye la especie más cercana a la forma ancestral, por su morfología y apariencia similares a éstas especies silvestres. Las variedades de papa más representativas de ésta especie son las “Pitiquiñas”, “Chiquiñas” y “Lomos”. La especie *Solanum goniocalyx*, representada por las variedades “Amarilla del centro”, “Zapallo”, “Luntusa”, “Puca Mari”, “Mari”, etc. y *Solanum phureja*, constituida por las variedades de papa Sin Periodo De Dormancia como las “Phureja”, se originaron de la especie *S. stenotomum*, a través de los procesos de mutación y selección natural (Hawkes, 1967).

La especie *S. x ajanhuiri*, es un híbrido que proviene de los cruzamientos naturales entre *S. stenotomum* y la especie silvestre *S. megistacrolobum*, que es resistente a las heladas. Esta especie, se caracteriza por agrupar a las variedades de papa “semi dulces” y tolerantes a las heladas existiendo 16 ecotipos de papas nativas cultivadas en Puno. Entre los ecotipos más comunes de ésta especie son: “Ajahuiris” y “Yaris”. La especie *S. x chaucha*, se originó de la cruce natural entre la especie diploides *S. stenotomum* y tetraploide como la especie, *S. tuberosum ssp andígena* (Hawkes, 1967).

Entre los ecotipos de papas nativas mejoradas tenemos a “Huayros”, “Amarilla de Tarma”, “Lomos”, etc.

La especie Tetraploide, *Solanum tuberosum* está constituido por dos sub especies: *S. tuberosum ssp andígena* y *S. tuberosum ssp tuberosum*. *Solanum tuberosum ssp andígena*, ampliamente cultivada y de mayor distribución en las zonas altoandinas del Perú, Bolivia, Colombia, Venezuela, Ecuador y Norte de Argentina, se originó de la cruce entre un híbrido anfiploide de *S. stenotomum* y la especie silvestre diploide *S. sparsipilum* de gran difusión como maleza. Entre las variedades más comunes resaltan: “Ccompis”; “Imilla Negra”, “Sani Imilla”, “Imilla Blanca”, “Imilla Roja”, “Ccoillo”; “Pacco Imilla”, “Alcca Imillas”, “Sutamaris”, “Saccampayas”, “Gendarme”, “Tuni”, “Amajaya”, “Acu Huayacca”, “Casa Blanca”, “Llujtaparas”, “Peruanito” y otros. *Solanum tuberosum ssp tuberosum*, constituye la única sub especie de papa cultivada de amplia difusión y adaptación en todo el mundo. Su origen es bastante discutido, pero la evidencia firmemente sustentada indica que ésta sub especie proviene de la sub especie *andígena*, a través de un proceso de adaptación a las condiciones de días con fotoperiodo largo, que son características climáticas peculiares de los países no andinos (Chile, Uruguay, Brasil, etc), países de América del Norte, América Central y el Caribe, Europa, Asia, África y Oceanía. Entre las variedades más importantes y de amplia difusión tenemos: “Bintje”, “Russet”, “Burbank”, “Majestic”, “Katadhin”, “Kennebec”, “Ultimus”, “Cardinal”, “Grata”, “Urgenta”, “Red Pontiac”, “Norland”, “Baraka”, “Atlantic”, etc. (Hawkes, 1967).

#### **b) Variedades nativas de papa amarga**

Reciben ésta denominación todas las papas que presentan un sabor amargo y desagradable, por su alto contenido de glicoalcaloides (mayores de 20 mg/100g de peso fresco). Estos glicoalcaloides hacen que las papas al estado fresco, no sean aptas para el consumo; por lo que, los tubérculos de éstas especies de papa, se someten a un proceso de transformación para la obtención de “chuño”, “Moraya” y “Tunta”. Aunque, se ha comprobado que después de 4 ó 5 meses de almacenamiento en oscuridad, es posible consumir en forma fresca, ya que los glicoalcaloides y otros componentes del tubérculo (carbohidratos, proteínas, vitaminas, minerales y principalmente el agua) han

sufrido pérdidas por respiración, brotamiento, transpiración y cambios cualitativos y, posiblemente hay mayor transformación de almidón en azúcares durante el proceso de almacenamiento. Los glicoalcaloides están conformados por solanina, chaconina y levels. Las papas amargas están constituídas por dos especies:

- Especie Triploide ( $2n = 3x = 36$ ): *Solanum x juzepczukii*.
- Especie Pentaploide ( $2n = 5x = 60$ ): *Solanum x curtilobum*.

Estas especies, se originaron de la especie silvestre *Solanum acaule* Bitt por hibridaciones naturales (Huamán 1983). *Solanum x juzepczukii*, proviene del cruzamiento natural entre *Solanum acaule* x *Solanum stenotomum* ( $2n = 2x = 24$ ). Constituye un híbrido de la primera generación y se caracteriza por su alta tolerancia a las heladas (soportan hasta temperaturas de  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) y es de buena capacidad productiva; a pesar de que, son altamente susceptibles a la verruga (*Synchytrium endobioticum*) y periodos de sequía. Además, constituye la especie cultivada de papa, se conoce 18 variedades nativas de papa en Puno son estériles, por su nivel de ploidía Triploide y pentaploides; por lo que, es difícil emplear en los Programas de Mejoramiento Genético tradicionales.

Entre las variedades de mayor importancia socioeconómica dentro de ésta especie, se tiene a la *Piñaza*, *Locka*, *K'eta*, *Ruckii*, *Anchahuirí*, *Parkos*, *Cuchijiphylla*, *Parinas*, entre otras. *Solanum curtilobum*, se originó del cruzamiento natural entre especies híbridas *Solanum x juzepczukii* y *Solanum tuberosum ssp andígena* ( $2n = 4x = 48$ ). Constituye un híbrido de segunda generación de cruzamiento y se caracteriza por su mediana tolerancia a las heladas (Soportan hasta  $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), de alta capacidad productiva, tolerantes a periodos de sequía y son susceptibles a la verruga.

Las variedades más representativas de ésta especie son los denominados "Ocucuris" o "choquepitos".

(Hawkes, 1967) resume en ocho especies más cultivadas universalmente y estas se detallan en el siguiente cuadro:

Especies	Número de cromosomas	Nivel de Ploidea
<i>S. x ajanhuarii</i> <i>S. goniocalyx</i> <i>S. Phureja</i> <i>S. stnotomun</i>	$2n = 2x = 24$	Diploide
<i>S. x chauca</i> <i>S. x juzepczukii</i>	$2n = 3x = 36$	Triploide
<i>S. tuberosum</i> <i>ssp. Tuberosum</i> <i>ssp. Andigena</i>	$2n = 4x = 48$	Tetraploide
<i>S. x curtilobum</i>	$2n = 4x = 48$	Pentaploide

#### 1.3.4 Recursos fitogenéticos

Son la suma de todas las combinaciones de genes resultantes de la evolución de una especie. Comprenden desde especies silvestres con potencial agrícola hasta genes clonados. El término recursos genéticos implica que el material (el germoplasma) tiene o puede tener valor económico o utilitario, actual o futuro, siendo especialmente importante el que contribuye a la seguridad alimentaria. En tanto le son útiles, el hombre aprovecha los recursos filogenéticos y para ello debe conocerlos, manejarlos, mantenerlos y utilizarlos racionalmente (Vasquez, 1999).

#### 1.3.5 Germoplasma

Querol (1998), refiere que la palabra germoplasma proviene desde el punto de vista etimológico *germo* del latín germen, que significa principio de un nuevo ser orgánico, plasma del griego plasma, se define como la formación del material no definida por lo tanto el germoplasma es la materia donde se encuentra un principio que pueda crecer y desarrollarse, es decir una fracción

que se desprende del individuo para dar origen a su descendencia, es potencialmente inmortal y es depositario de la herencia.

### **1.3.6 Clon**

Individuos derivados por propagación vegetativa o apomixis de un solo individuo (Código Internacional de Nomenclatura de Plantas Cultivadas, III.2.0.002). Un clon es genéticamente uniforme.

### **1.3.7 Sistema clonal**

Selección, reconocimiento y multiplicación de un clon. Un clon abarca los descendientes derivados asexualmente de un solo individuo.

El método de selección clonal es una forma más organizada de selección positiva que incorpora otras metodologías para elegir las plantas más sanas y típicas así como para eliminar aquellas que no reúnen las características deseadas. El método puede incluir procedimientos sencillos o sofisticados en el proceso de selección. Lo importante es mantener la disciplina en la aplicación del método algunas veces el proceso es lento. Este método ha sido usado desde principios de siglo por los principales programas de producción de tubérculos – semillas de los países desarrollados de Europa y América del Norte. Actualmente se usa adaptado a los avances sobre plantas in vitro y a las pruebas sexológicas.

### **1.3.8 Genotipo**

Hidalgo (1989), es la composición hereditaria de una planta individual que junto con el ambiente, controlan las características heredables.

### **1.3.9 Fenotipo**

Hidalgo (1989), es la apariencia física o externa de un organismo, la suma total de sus caracteres tanto macroscópicas (tamaño, color, forma, comportamiento, etc.), como microscópicas (estructura celular, composición química, etc.), es decir reconocemos una planta por su fenotipo, el cual va cambiando según la etapa de desarrollo en que se encuentra.

### **1.3.10 Colección**

Llamado también entrada, colecta, accesión, es cada una de las muestras de una variedad, línea o población en cualquiera de sus formas reproductivas obtenidas en el proceso de recolección de germoplasma debidamente identificadas que entra a un centro de recursos genéticos para su procesamiento, conservación, evaluación o utilización (Plucknett, et al, 1992 y Seminario, 1993).

### **1.3.11 Evaluación**

Querol (1988) y Seminario (1993), Señalan que la evaluación se hace en función a los usos del cultivo y los atributos buscados para mejorarlo, generalmente mejores rendimientos, simplificación de labores culturales y resistencia a factores bióticos y abióticos.

### **1.3.12 Caracterización**

Querol (1988), refiere como la toma de datos, mayormente cualitativos, para describir por ello diferenciar colecciones de una misma especie. La caracterización del germoplasma es un proceso que se inicia con introducción y debe finalizar con la publicación y la difusión de la información junto con la semilla para que pueda ser utilizada por los usuarios.

### **1.3.13 Descriptor**

Sevilla y Holle (1995), señalan que los descriptores describen o califican a las entradas con un valor numérico, un escala, un código, o un adjetivo calificativo, para cada característica. Los criterios que deben ser considerados para definir los descriptores son: heredabilidad, valor agronómico, y facilidad de registro.

## **1.4 CULTIVO DE PAPA NATIVA**

Consiste en la preparación del terreno (primaria: Labranza de barbecho y secundaria: rastra, desterronar, y nivelar), Utilización de semilla de buena calidad (Variedad apropiada y genéticamente buena, tamaño, peso, uniforme, tubérculos enteros sin daños y libre de plagas y enfermedades), la época de

siembra en la sierra varía de acuerdo a las condiciones climáticas y la disponibilidad de riego (En octubre hasta mediados del mes de Noviembre), La densidad de siembra depende del tamaño de los tubérculos y el distanciamiento entre ellos (entre surcos: 1.00 – 1.10 m y entre plantas: 20 – 30 cm.), La profundidad de siembra debe estar en promedio entre 8 y 10 cm. (sin embargo es recomendable algunos factores: Tamaño de la semilla, edad, textura del suelo y las condiciones del clima), En general las fase de métodos de Siembra a considerar durante el proceso de siembra (Inicia: apertura de surcos, regular el caudal de agua de riego o de lluvia, facilitar las actividades agronómicas posteriores, aplicación de fertilizante orgánico a chorro continuo al fondo del surco, depositar la semilla desinfectada en golpes entre las semillas), Manejo del cultivo (Durante el crecimiento y desarrollo: se realizan diferentes actividades agronómicas), Aporque (es una práctica indispensable para una buena producción no solo en cuanto a cantidad sino también en sanidad de tubérculos), Control de malezas (compiten con el cultivo por agua, nutrientes y espacio y además de que hospedan plagas y enfermedades que pueden atacar al cultivo), Plagas de papa (Gorgojo de los andes: *Prennotrypes spp*, Polilla de papa: *Phthorimaea operculella* / *Symmetrischema tangolias*, Pulguilla saltadora o piqui piqui: *Epitrix sp*), Enfermedades de papas (Tizón tardío: *Phytophthora infestans*, La verruga: *Synchytrium endobioticum*, Tizon temprano: *Alternaria solani*, rizoctoniasis: *Rhizoctonia solani* y otros por bacterias: *Marchites Macteriana*), Las virosicas de la papa (Enrollamiento de hojas PLRV) (Hawkes, 1967).

## **1.5 CALIDAD DE PAPA PARA USO INDUSTRIAL**

La calidad externa del tubérculo, viene determinada por la variedad y por las influencias medio ambientales, cuyas características están influenciadas por la profundidad de los ojos, forma, tamaño, color de la piel y pulpa. Otro factor importante en la calidad externa es la clasificación de los tubérculos en función al producto que se elabore con la papa, siendo para hojuelas (chips) de forma redonda con un tamaño de tubérculo que oscile entre 5 a 10 cm de diámetro. En cambio la calidad interna, está determinada por la composición química del

tubérculo y entre los componentes que influyen directamente en la calidad para el procesamiento industrial se considera la glucosa, fructuosa y sacarosa, estas influyen directamente en la formación del color y sabor. Asimismo, son los azúcares más importantes y se encuentran en mayor cantidad en la pulpa del tubérculo. Sin embargo la sacarosa es un azúcar no reductor y no afecta el proceso de la calidad.

El contenido en azúcares reductores puede variar desde cantidades muy pequeñas trazas hasta más de 10%, estas varía de acuerdo a las campañas y cada zona.

Para la determinación de la calidad es a través de una escala de colores luego de la fritura, con ella se califica las variables después de seguir un rígido protocolo respecto a la preparación, tiempo de la fritura, espesor de las hojuelas. El color tiene una relación directa con el contenido en azúcares reductores y es producto de la ausencia de enzimas que causan el color oscuro, reacción en la cual los azúcares reaccionan con los aminoácidos, ácido ascórbico y otros compuestos orgánicos para producir pigmentos marrones. En su apariencia externa, el color debe ser: desde un color blanco amarillento (aceptable) pasando por un color amarillo oro (deseable) hasta un color marrón – negrozco (rechazable), que viene dado por una alta concentración de azúcares reductores (>2%) y que hace un producto indeseable en sabor y apariencia.

Otros factores que influyen directamente en calidad final de las papas para hojuelas son fundamentalmente la temperatura en almacenamiento, variedad empleada y madurez fisiológica del tubérculo y con menor trascendencia, la composición del suelo y la fertilización.

## **1.6 ASOCIACIÓN DE CAMPESINOS CONSERVACIONISTAS**

MINAG, INIA, CIP (2001), Señala, a partir de las ferias y los talleres, así como también de un mayor contacto con los campesinos a lo largo de la implementación del proyecto, se fue identificando un grupo de agricultores con mayor aptitud para mantener la variabilidad nativa. Estos campesinos fueron



denominados "campesinos conservacionistas". Aunque todos los agricultores poseen semillas nativas, algunos tienen una mayor diversidad y un interés quizás mayor por mantener e incrementar su variabilidad. Las características claves serían las siguientes:

- a) **Tradición:** El campesino ha heredado las semillas de sus padres o de sus abuelos.
- b) **Mantenimiento de la diversidad:** El agricultor busca recuperar las variedades que tenía y que ha perdido, es decir que hace un esfuerzo por buscarlas, viajando a otros sitios e intentando adquirir nuevas. Es el caso de los campesinos de la parte alta de La Encañada que viajan a la feria de Sorochuco para habilitarse con las variedades que han perdido, o el de la Sra. Rosa Abanto, que viaja unos 30 km, desde su chacra hasta Huánuco, con el mismo propósito.
- c) **Estrategias para el mantenimiento de sus recursos genéticos:** El campesino posee chacras en distintos pisos altitudinales, emplea agua de riego para no perder sus variedades por sequía, utiliza técnicas poscosecha para minimizar las pérdidas, etc.
- d) **Generosidad:** Estos campesinos suelen ser los más generosos en cuanto a compartir con otros su diversidad y no reparan en regalar sus variedades si alguien se las pide.

La asociación permitiría identificar a los campesinos con mayor dedicación a la labor de conservación. Esta alternativa quizás no sea la más apropiada para la región Centro y Sur en donde la organización de la comunidad es la que mantiene una constante actividad en este tema, a través de las tierras comunales, laymes, suettes, aynokas, etc.

### **1.6.1 Monitoreo y Seguimiento**

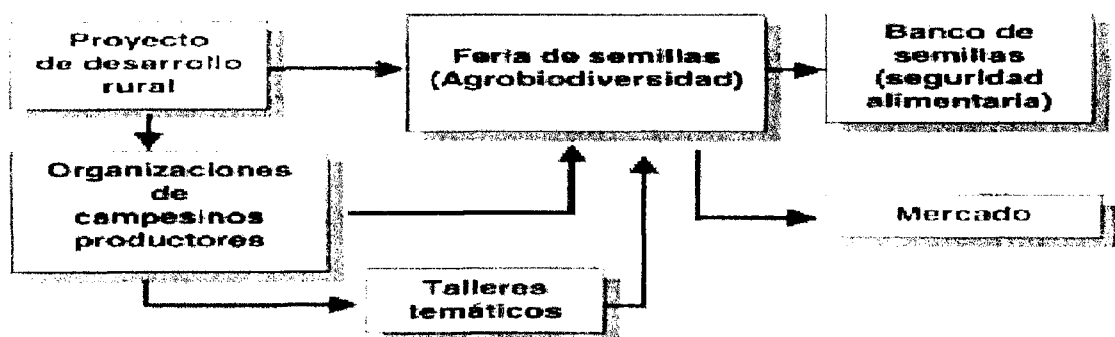
MINAG, INIA, CIP (2001), Señala, con la organización de la Asociación de Campesinos Conservacionistas y el apoyo técnico y financiero, a partir de los talleres se espera que la Asociación sea una instancia de reconocimiento a su aptitud de conservación, tanto dentro como fuera de la comunidad. Es dentro

de esta estrategia que se busca el reconocimiento oficial por parte del Ministerio de Agricultura y AGRORURAL y que se espera otorgar a los campesinos conservacionistas una identificación como miembros de esta asociación. Por otra parte, a medida que la asociación se consolide, se espera que asuma responsabilidades más formales como mecanismo de conservación, en particular a través de la creación de un "banco" de semillas. Asimismo, se busca que la asociación se consolide como experiencia piloto para la búsqueda de la sostenibilidad económica de la diversidad mediante la comercialización de sus variedades nativas con empresas agroindustriales (compra de variedades nativas de papa, plantas medicinales, etc.).

Es aquí, entonces, donde el monitoreo o seguimiento de la agrobiodiversidad, a través de un registro en chacra de las variedades existentes, así como también de las que van apareciendo y desapareciendo, pasa a ser importante como método de seguimiento a este mecanismo de conservación.

El monitoreo, en este caso específico, debe considerar el intercambio de semillas entre zonas altamente expuestas al mercado y zonas más aisladas, como también donde las posibilidades de conservación en chacra sean más factibles.

**Diagrama 01. Proceso de conservación de la agrobiodiversidad**



### 1.6.2 Perspectivas para la papa nativa

MINAG, INIA, CIP (2001), Señala, el crecimiento de la población urbana, la modernización, los cambios de patrones de vida, sobre todo por la participación cada vez mayor de la mujer en tareas fuera del hogar, ha dado lugar a cambios de hábitos alimenticios que, aunados a la falta de tiempo destinado a la preparación de alimentos, originan una demanda creciente de productos

procesados o de rápida preparación. Asimismo, existe la tendencia a preferir alimentos de alta calidad, valorando lo natural y ecológico.

Las papas nativas deben ser consideradas como un cultivo diferente al de las papas mejoradas. Las papas nativas tienen mejor calidad culinaria y alto porcentaje de materia seca. Generalmente se cultivan sobre los 3 500 m de altitud y sus requerimientos de suelos son muy específicos y son más susceptibles a enfermedades como roña, carbón, verruga, rancha ya insectos como la polilla y el gorgojo.

### **1.7 INVESTIGACIÓN DE LABORATORIO CON ENFOQUE EN EL CONSUMIDOR**

Sabiendo que está en aumento el interés por los productos naturales, exóticos y sabrosos, los científicos del CIP empezaron a experimentar con la elaboración de hojuelas de papa ('potato chips') en base a papas nativas. Descubrieron que muchas variedades son deliciosas y que al ser fritas, debido a su alto contenido de materia seca, absorben mucho menos aceite que las hojuelas convencionales. Comenzaron a probar alrededor de 350 variedades de papas amarillas, rojas y moradas de los bancos de germoplasma del CIP, el cual cuenta con casi 4 000 variedades. Treinta variedades fueron seleccionadas por sus buenas cualidades para ser fritas y por sus formas y colores atractivos. Estas variedades también son interesantes desde una perspectiva nutricional: las variedades amarillas contienen niveles altos de vitamina C mientras que las papas rojas o moradas contienen niveles altos de antioxidantes que cumplen funciones de protección en el cuerpo humano. Debido a que las hojuelas están hechas de papas sin pelar, los consumidores ingerirán los minerales, vitaminas y fibra presentes en la cáscara de la papa. Enfoque de mercado para la conservación de la biodiversidad de la agricultura.

Luego de los buenos resultados iniciales, el CIP se enfrentaba a una pregunta difícil: ¿cómo debería proceder para introducir estas hojuelas de papas nativas de colores al mercado de manera que se beneficien tanto los agricultores como los consumidores.

El CIP, como institución sin fines de lucro, comenzó a pensar en una estrategia factible que le permitiera participar en esta empresa. Luego de una larga reflexión sobre cómo vincular las hojuelas de papas con el mercado, se fue desarrollando el concepto de Enfoque de Comercialización para Conservar la Biodiversidad de la Agricultura ('Marketing Approach to Conserve Agricultural Biodiversity' - MACAB). Este es un nuevo enfoque de investigación y desarrollo que tiene como fin contribuir a la conservación de la biodiversidad mediante una orientación hacia el mercado. MACAB define los pasos a seguir, desde el descubrimiento de los atributos interesantes del cultivo, hasta el desarrollo de un concepto de comercialización –elaborado y probado– y la selección de una empresa que sea la que mejor represente los intereses de los agricultores, tanto como la conservación de la biodiversidad.

## **1.8 PROCESO TECNOLÓGICO DE HOJUELAS**

### **1.8.1 Elaboración de papas fritas en hojuelas**

#### **Hojuelas (Chipys: Rodajas):**

Son aquellos productos derivados de materia prima con contenido de féculas o almidones (tubérculos, frutas) que han sido obtenidos a través de operaciones, con acondicionamiento rodajeado y freído para consumo humano como un producto de valor agregado (Velasquez, Guevara y Obregon, 2000).

- a) Materia Prima:** la papa a utilizar puede ser cualquiera de las siguientes variedades: Perricholi, Tomasa, Condemayta y Tupac, que deben tener un contenido menor al 2% de azúcares reductores.
- b) Selección y Clasificación:** se elimina manualmente aquellas papas que presenten signos de fermentación, picadas, golpeadas y dañadas, para asegurar la buena calidad de las hojuelas. Para objeto del presente proceso tecnológico se puede trabajar con papa de segunda y/o primera, cuyo diámetro varía entre 4 a 5cm.
- c) Lavado:** se realiza a través de inmersión y posterior frotamiento en agua con escobilla o esponja metálica, con el fin de eliminar la tierra adherida.

- d) **Rebanado:** esta es una operación crítica ya que tiene una influencia decisiva en la calidad del producto final. Consiste en obtener las papas en forma de rodajas con cáscara con un espesor adecuado y diámetro variable. El espesor adecuado es de aproximadamente 1.5 mm esta operación se puede llevar a cabo en cualquier equipo que se pueda calibrar con precisión. A nivel de planta, estos equipos deben ser de acero inoxidable y deben estar dotadas con cuchillas y con buen filo. Las papas rebanadas se recepcionan en depósitos con agua para evitar el oscurecimiento y a la vez eliminar el almidón libre.
- e) **Eliminación del almidón libre:** se realiza con sucesivos lavados con inmersión en agua por un tiempo promedio de 2 minutos, mínimo 3 veces. Esta operación es importante ya que si no se elimina el almidón esta se gelatiniza absorbiendo el aceite vegetal, lo cual va en desmedro del producto final, incrementando además los costos de producción.
- f) **Sulfitado:** se lleva a cabo para evitar el oscurecimiento de la papa. La cantidad de bisulfito de sodio a utilizar en el agua es de 0,1% y el tiempo de inmersión es de 10 a 15 minutos.
- g) **Escurrido:** se realiza para eliminar el agua superficial de las papas rebanadas. Se debe tratar que las papas estén lo mas oreadas posibles.
- h) **Fritado:** esta operación se realiza en una freidora con control de temperatura. Mediante un termostato. El equipo consta de una canastilla en la cual se pone las rebanadas de papa. Se utiliza aceite vegetal, al cual se le adiciona un antioxidante como el BHT en una concentración de 0,125%. La temperatura recomendada es de 185°C a 190°C y el tiempo dependerá de la relación papa: aceite. En las pruebas realizadas se hizo utilizando 2,5 lt de aceite por batch de 500g de papa aproximadamente para llevar a cabo esta operación, en forma apropiada. Primero se debe calentar el aceite a la temperatura indicada, posteriormente se acondiciona las rebanadas en la canastilla y se sumerge estas en el aceite, cuidando que bañe completamente a las rebanadas. Bajo estas condiciones de trabajo y para las cantidades indicadas, el tiempo promedio de fritura fue de 11 a 14 minutos; sin embargo ante un cambio de estas condiciones se recomienda realizar una prueba piloto tomando como base los parámetros indicados

- i) **Enfriado:** las papas se dejan enfriar sobre un papel absorbente de grasa hasta que se enfríen, haciéndose además una selección rigurosa, separándose aquellas papas con defectos (pequeñas o húmedas).
- j) **Selección de hojuelas:**
- k) **Adición de sal:** se le añade sal refinada yodada, en una concentración de 2,5%, la sal se añade en forma seca (en polvo), revolviendo las papas fritas con mucho cuidado utilizando cucharones, tratando de no quebrarlas.
- l) **Envasado y sellado:** una vez frías las hojuelas se envasan en bolsas de polietileno, tratando de eliminar al aire y luego se procede al sellado.
- m) **Almacenaje:** se debe tener cuidado de no exponer el producto al sol, así mismo, el almacén debe tener buena ventilación para evitar los olores extraños que pueden ser adquiridos por las hojuelas.

## **1.9 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN DE PAPAS NATIVAS**

### **1.9.1 Muestreo de campos con cultivo de papa**

Aguirre (2006) menciona algunas recomendaciones de cosecha y postcosecha en las papas nativas. El muestreo del Campo nos permite obtener información básica respecto a la sanidad del tubérculo y calidad de fritura. El procedimiento a seguir durante:

#### **a. Muestreo**

1. El lote a muestrear debe tener como máximo una ha o menos.
2. El muestreo se inicia en uno de los linderos, para este se debe evitar los bordes. Se debe caminar en zigzag cada tres surcos por todo el campo recolectando solamente dos tubérculos por planta. Al final del muestreo se debe de recolectar entre 3 a 5 kg. Por lote.
3. De existir una parte en el campo aun con plantas verdes, áreas inundadas, es preferible no considerar como parte de la muestra.
4. Una vez recolectada la muestra debe ser enviada a la planta procesadora debidamente identificada, para el análisis de calidad respectiva.

## **b. Cosecha**

Es recomendable realizar la cosecha con fracción mecánica, debido esta actividad debe ser rápida, debido a la gran influencia del medio externo en la calidad de los tubérculos, así las temperaturas frías durante la noche y temperaturas altas durante el día incrementan los azúcares reductores del tubérculo de papa.

## **c. Manteo**

Consiste en la reelección de los tubérculos, considerando para tal efecto el diámetro entre los 5 – 10 cm, de forma oblonga o redondeada, la sanidad de los mismos, eliminando a aquellos que son inadecuados por su forma, color (verdes), picados y rajados. Finalmente una vez seleccionados los tubérculos, se colocan en sacos de 70 – 80 kg., y deben permanecer parados y bajo sombra.

## **d. Transporte**

Se debe evitar los daños mecánicos, y no deben colocarse más de cinco sacos superpuestos. Considerar que el producto cosechado deberá ser enviado inmediatamente el mismo día. Todas estas actividades deberán cumplirse estrictamente.

### **1.9.2 Mi papa, seleccionada & clasificada de Capac Perú**

Mi Papa, es una marca de calidad registrada por la Asociación Cadenas Productivas Agrícolas de Calidad en el Perú (CAPAC PERÚ). El uso de la marca es exclusivo para los usuarios autorizados, personas naturales o jurídicas que obtienen este derecho luego de un proceso de evaluación que lleva a cabo CAPAC PERÚ. Los usuarios autorizados se comprometen a cumplir con los lineamientos técnicos establecidos por CAPAC PERÚ.

CAPAC PERÚ es una institución sin fines de lucro constituida por diferentes actores de la cadena de papa que cuenta con su propio sistema de control para verificar la calidad del producto y evitar la adulteración del mismo. Por ahora, "Mi Papa, Seleccionada & Clasificada" es una marca utilizada para la

comercialización al por mayor, en sacos estandarizados de 50 kg. Actualmente la marca se aplica a las siguientes variedades de papa:

- ❖ Canchan INIA, una papa con gran demanda en el mercado por su calidad.
- ❖ Perricholi, una papa de buen tamaño y apropiada para papas fritas.
- ❖ Amarilla Tumbay, una papa nativa con gran potencial comercial.
- ❖ Peruanita, otra papa nativa con muy buena calidad.
- ❖ Diacol Capiro, una papa muy requerida por la industria pero poco conocida, con gran potencial para ser usada en fritura.

La selección, clasificación y envasado de estas variedades es realizado por los usuarios autorizados en las mismas zonas de producción. "Mi Papa" cuenta con 5 calibres para las diferentes variedades:

- ❖ **Extra** (muy grande), para tiras a la francesa o puré.
- ❖ **Selecta** (grande), para supermercado u hojuelas.
- ❖ **Comercial** (mediano-grande), para supermercado u hojuelas.
- ❖ **Doméstica** (mediano-pequeño), para sopas y decoración de platos.
- ❖ **Baby** (pequeño), papa cocktail en platos especiales.

Variedades cultivares	Calidad cuantitativa	
	Diam. Chico	Peso
<b>Canchan</b>		
Extra	>= 6 cm	>= 266g
Selecta	5.1 - 5.9 cm	135 - 265g
Comercial	4.5 - 5.0 cm	86 - 134g
Doméstica	3.4 - 4.4 cm	37 - 85g
Baby	2.6 - 3.3 cm	21 - 36g
<b>Perricholi</b>		
Extra	>= 6 cm	>= 208g
Selecta	5.1 - 5.9 cm	132 - 207g
Comercial	4.5 - 5.0 cm	97 - 131g
Doméstica	3.4 - 4.4 cm	56 - 96g



Baby	2.6 - 3.3 cm	38-55g
<b>Peruanita</b>	<b>Diam. Chico</b>	<b>Peso</b>
Extra	>= 6 cm	>= 205g
Selecta	5.1 - 5.9 cm	118 - 204g
Comercial	4.5 - 5.0 cm	82 - 117g
Doméstica	3.4 - 4.4 cm	41 - 81g
Baby	2.6 - 3.3 cm	27-40g
<b>Capiro</b>	<b>Diam. Chico</b>	<b>Peso</b>
Extra	>= 6 cm	> 354g
Selecta	5.1 - 5.9 cm	178 - 353g
Comercial	4.5 - 5.0 cm	112 - 177g
Doméstica	3.4 - 4.4 cm	48 - 111g
Baby	2.6 - 3.3 cm	27 -47g
<b>Amarilla Tumbay</b>	<b>Diam. Chico</b>	<b>Peso</b>
Extra	> 6.5 cm	>= 218g
Selecta	5.6 - 6.5 cm	133-217g
Comercial	4.5 - 5.5 cm	77-132g
Doméstica	3.4 - 4.4 cm	44 - 75g
Baby	2.6 - 3.3 cm	30-43g

Algunas ventajas de ser usuario autorizado de "**Mi Papa**", son:

- ❖ Etiquetas de "Mi Papa" proporcionadas por CAPAC PERU. Estas etiquetas tienen un código especial para cada usuario y una numeración, de tal manera que cada etiqueta cuenta con un código único.
- ❖ Acceso al sistema de información Interno de CAPAC PERU que brinda información relevante para comerciantes de papa (precios diarios, contactos etcétera).
- ❖ Acceso a servicios de capacitación y publicidad de CAPAC PERU promoviendo la marca "Mi Papa", en las zonas de producción y en Lima.

Es importante resaltar que CAPAC PERÚ no restringe la comercialización de "Mi Papa", siempre y cuando el usuario autorizado cumpla con el Reglamento de Uso y no abuse de su poder de negociación con los proveedores de papa.

### **1.9.3 Papa para Snacks**

La empresa Snacks América Latina-Perú, propietaria de la marca Frito Lay, adquirió en el año 2006, 6 mil toneladas de papa "Capiro" a productores de Huánuco. Se informa que la cosecha fue vendida entre diciembre y abril en US\$ 800 mil para la producción de papas en hojuelas.

#### **1.9.3.1 Papy bum**

Es probablemente la primera marca de snacks en el mundo hecha con variedades de papas nativas del Perú. Es más nutritiva y usa menos aceite que las hojuelas existentes actualmente en el mercado. Son hojuelas crocantes elaboradas con papa amarilla.

Su producción e introducción al mercado representa una nueva opción para que los agricultores de las zonas más apartadas y pobres de los Andes peruanos puedan colocar sus cosechas e incrementar sus niveles de ingreso y calidad de vida. Siendo elaboradas con una avanzada tecnología que garantiza un producto de excelente calidad bajo la participación de manera conjunta y activa diversos agentes de la cadena de la papa: agricultores, procesadores, mayoristas e instituciones de desarrollo.

#### **1.9.4 Boom gastronómico por la instructora Elena Castañeda.**

El boom de la gastronomía peruana no podía ser ajeno a este esfuerzo y por eso el CIP firmó convenios con las principales escuelas profesionales de cocina del país: Cordon Bleu, Círculo Gastronómico, Cenfotur, Gastrotur y D'Galia. Esta última, D'Galia, representada por la chef instructora Elena Castañeda, presentó en Ecuador su libro. La Magia de la Papa, editado por el Instituto Nacional Autónomo de Investigación Agropecuarias (INIAP), institución hermana del CIP en el país del norte.

### 1.9.5 Niveles de experimentación

**Cuadro 01. Niveles de fritura**

Variables de entrada	Niveles		
	Bajo	Medio	Alto
1. Temperatura de fritura (°C)	150	160	170
2. Tiempo de fritura (min.)	3	3.5	4
3. Espesor de las hojuelas (mm)	1	1.2	1.5

Fuente: Velasquez, Guevara y Obregon (2000).

### 1.9.6 Indicadores bioquímicos

**Cuadro 01. Composición química de la papa Capiro**

<i>Componentes</i>	<i>Porcentaje</i>
Agua	79,80
Proteína	2,10
Lípidos	0,10
Carbohidratos	17,70
Sales minerales (mg)	572,13
Complejo B (mg)	1,85
Vitamina C (mg)	20,0
Calorías (K cal)	76,0

Fuente: Velasquez, Guevara y Obregon (2000).

**Cuadro 02. Composición química de diversas variedades de papa fresca (g/100g de M.S.)**

<i>Componentes</i>	<i>Revolución</i>	<i>Mariva</i>	<i>Renacimiento</i>	<i>Yungay</i>	<i>Huayro</i>	<i>Tomasa Condemayta</i>	<i>Perricholi</i>
Agua	81,60	78,33	77,40	77,09	71,40	71,00	78,50
Sólidos Totales	18,40	21,67	22,60	22,91	28,60	29,00	21,50
Proteína (N , 6,25)	-	-	-	-	-	-	-
Grasa	-	-	0,27	0,24	0,31	-	0,50
Ceniza	5,24	3,97	2,08	-	1,68	3,50	2,10
Carbohidratos	-	-	89,16	-	92,21	-	86,50
Fibra Cruda	2,03	2,03	4,42	1,15	1,5	1,82	3,60
Almidón (b. h.)	12,1	15,22	-	-	-	22,30	16,90
Azúcares Totales	1,65	2,06	-	-	-	1,95	-
Azúcares Reductores	0,28	1,13	-	-	-	0,13	0,30
A.Ascórbico (mg/100)	-	-	-	-	-	-	61,92
Valor Nutritivo de papas	74,00	54,00	-	-	-	64,00	-

**Fuente: Velasquez, Guevara y Obregon (2000).**

**Cuadro 03 Rendimientos en hojuelas de papa fritura**

Componentes	Rendimiento-Variada Estudiada (%)		
	Perricholi	Tupac	Tomasa
Cáscara	6,0	7,5	6,0
Rodajas a Fritar	86,5	83,5	80,0
Merma por corte	7,5	9,0	14,0
Papa Entera	100,0	100,0	100,0
Rendimiento de Fritura, respecto a la papa entera	25,0	22,0	21,5

**Fuente: Velasquez, Guevara y Obregon (2000).**

## **CAPÍTULO II**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **2.1 UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO**

El presente trabajo de investigación se realizó en dos etapas, la primera etapa se llevó a cabo en los distritos de San José de Ticllas a una altitud de 3 796 msnm., Vinchos a una altitud de 3 800 msnm. de la provincia de Huamanga del departamento de Ayacucho; Anco a una altitud de 4 000 msnm. de la provincia de la Mar; entre las coordenadas 12°29'00" Latitud Sur y 73°49'00" Longitud Oeste. La segunda etapa se llevó a cabo en el Laboratorio de Procesos Agroindustriales, Laboratorio Tecnología de Alimentos de la Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia; y en el Laboratorio de Nutrición de Alimentos de la Facultad de Ciencias Biológicas de la UNSCH.

#### **2.2 CONDICIONES AGROECOLOGICAS**

##### **2.2.1 Clima**

Las comunidades altoandinas incluyen ecosistemas, microclimas con gran diversidad correspondiente a organismos vivos domesticados y salvajes, con una topografía ligeramente accidentada, con clima Seco y Húmedo, con precipitación pluvial de 600 a 800 mm; siendo junio y julio los meses más secos y diciembre a marzo los meses más lluviosos.

La temperatura promedio anual es de 22° C, con valores mínimos y máximo de -3,5 °C. bajo cero y 24 °C. Los meses de junio y julio se presentan en mayor frecuencia las bajas temperaturas que hacen imposible el desarrollo de plantas vivas.

## 2.3 CONDICIONES EDAFICAS

ONERN (1966), menciona que los suelos de las comunidades altoandinas se clasifican en suelos aluviales (terrazza baja), y suelos residuales (ubicado en laderas), de textura Franca arcillosa y franca arcillo arenosa con niveles medios de materia orgánica y nitrógeno; fósforo y potasio son bajos, elevados niveles de hidrógeno y pH ácido.

## 2.4 MATERIALES

### 2.4.1 Material experimental o genético

La semilla de ecotipo de papas nativas proceden del mismo lugar (In Situ) y algunos de Capac Perú, INIA, CIP y otros de los productores de papa de ensayos realizados anteriormente en el distrito de San José de Ticllas, Vinchos y Anco de departamento de Ayacucho cuyas características de los genotipos son: nombres vernaculares de identidad milenaria de las comunidades de altoandinas.

Ecotipos	Procedencia
1. Wayro Macho	Andahuaylas, Pazos, Huancayo, INIA, CIP
2. Allcca Winrus	Ocros
3. Yawar Sunqu/Sangre de toro	Andahuaylas, INIA, CIP
4. Yana Winrus	Andahuaylas, Anco, Vinchos, Pazos, INIA, CIP
5. Yana María	Andahuaylas, Vinchos, Pazos, INIA, CIP
6. Pumapa Makin	Andahuaylas, Anco, Pazos, Huancayo, INIA, CIP
7. Allcca Waqrillu	Andahuaylas, Anco
8. Beso de la Novia	Andahuaylas
9. Kuchi Pelo	Andahuaylas, INIA, CIP
10. Qeqorani	Andahuaylas, Huancayo, Pazos, INIA, CIP
11. Makicha u Manita	Andahuaylas, Pazos, INIA, CIP
12. Llunchuy Waqachi	Andahuaylas, Anco, Pazos, Huancayo, INIA, CIP
13. Sumaq Sunqu	Pazos, Huancayo
14. Sarda Suytu Putis	Anco, Vinchos, Ticllas
15. Allcca Putis	Anco, Andahuaylas, Vinchos

16. Kuchipa Akan	Andahuaylas, Anco, INIA, CIP
17. Manzana Putis	Anco, Andahuaylas
18. Ritipa Sisan	Andahuaylas, Ocros, INIA, CIP
19. Anil	Andahuaylas
20. Puka Waqrillu	Andahuaylas, Huancayo, Pazos, INIA, CIP
21. Labio / Chingos	Andahuaylas, INIA, CIP
22. Yana Sumaq Sunqu Winrus	Pazos, Huancayo
23. Wayta Sunqu	Andahuaylas
24. Yana Sumaq Sunqu	Pazos, Huancayo
25. Negra Qillu Sunqu Winrus	Anco, Vinchos, Pazos
26. Duraznilla	Andahuaylas, Anco, Vinchos, INIA

#### 2.4.2 Fertilizantes y productos químicos y orgánicos

Fertilizantes	Orgánicos	Químicos
❖ Fosfato diamónico	❖ Guano de Isla premiún	❖ Activol 40% SG
❖ Cloruro de potasio	❖ Gallenaza	❖ Vitavax
	❖ Biol y biocida	❖ Farmathe
	❖ Caldo bordales, Sulfocálcico	❖ Sherpa
	❖ Ecovida / Digester	❖ Lorsban

#### 2.4.3 Materiales de Campo y Gabinete

De Campo	De Gabinete
Tubérculos de papa	Descriptor de papa
Fichas de identificación, Cartillas	Fichas de identificación, cartillas
Lapiceros, Plumones	Lapiceros, Plumones
Pico, Wincha	Estereoscopio
Rafia o cordel	Cinta skoch
Palos	Cámara fotográfica
Bolsas plásticas de 5x10	Cajas para el almacenamiento
Costal de polietileno de 50 Kg.	Regla graduada de 30 cm., vernier
Cámara fotográfica	Sellador
	Equipo de Colorimetría



#### **2.4.4 Equipos requeridos**

- \* Balanza
- \* Mesa de lavado
- \* Peladora abrasiva
- \* Freidora con termostato
- \* Cortadora de tajadas
- \* Tamices o bandejas con mallas
- \* Selladora
- \* Cuchillos de acero Inoxidables

#### **2.4.5 Insumos requeridos**

- \* Aceite: debe ser 100% vegetal, de preferencia que contenga aceite de pala en su composición
- \* Sal: debe ser refinada, yodada
- \* Antioxidante BHT o BHA

#### **2.4.6 Material de envasado**

- \* Bolsas plásticas: el material plástico recomendado es el polipropileno de alta densidad, además es transparente.

### **2.5 VARIABLES A REGISTRARSE O EVALUARSE**

Las variables individuales de intereses al estudio fueron las siguientes:

#### **2.5.1 Primera etapa de evaluación**

- a. **Identificar y caracterizar agronómicamente los 26 ecotipos de papa nativa con aptitud para procesamiento de hojuelas.**

Para la caracterización agronómica de la planta se utilizaron los descriptores propuestos por Lescano (1994), la cual se complementó con características adicionales, obtenidos de la observación de la planta. La lista de descriptores fueron los siguientes:

**a.1 Código:** Se codificó a las muestras derivando las primeras letras del distrito de comunidades alto andinas del primer nombre, seguido de un número correlativo empezando de 1.

**a.2 Nombre Común:** Se le asignó su nombre común a las muestras derivando su identificación milenaria del distrito de comunidades altoandinas del primer nombre, seguido de un número correlativo empezando de 1.

**a.3 Características De La Planta:** Se caracterizó la planta de la siguiente manera:

- **Tamaño:** Pequeño a mediano, mediano a alto, etc.
- **Tallos:** 2 a 5 por planta, de color verde, rosado, morado, etc.
- **Hojas:** Tamaño pequeño, mediano, de color verde, etc.
- **Flores:** Blanca, rosado, morado, tojo, guinda, violeta, de abundante floración, etc.
- **Tipo tuberización:** Semiprofundo y semidisperso, etc.
- **Periodo vegetativo:** 180, 185 a 210 días, etc.
- **Adaptación:** En la Sierra hasta los 4800 msnm (Campo semillero) y desde 3 796 a 4 000 msnm es el óptimo para la agroindustria debido a la poca acumulación de azúcares reductores.
- **Rendimiento:** Hasta 17.868 a 28.359 t/ha, etc.

**a.4 Características Del Tubérculo:** Se caracterizó el tubérculo de la siguiente manera:

- **Forma:** Redondo, ovalado, largo, punta, otros, etc.
- **Tamaño:** Pequeños a medianos, Medianos a grandes, etc.
- **Ojos:** Profundos, muy profundo, superficial, mediano, etc.
- **Número de ojos:** Menos de 5, de 6 a 10, más de 10, etc.
- **Distribución de los ojos:** 50%, 75% y 100% apical; 75% y 25% no apical, etc.
- **Tipo de ceja:** Fácilmente visible, poco visible, no visible, etc.

- **Color de brote:** Pubescente crema o blanco, glabro crema o blanco, otros, etc.
- **Color de piel:** Rosado, blanca, morado, rojo, etc.
- **Tipo de piel:** Liso, rugoso, parcial o total reticulado, etc.
- **Color de carne:** Blanca, crema, amarillo, otros, etc.
- **Pigmentación en la pulpa:** Ausente, presente.
- **Tipo de pigmentación:** Sin pigmentación, crema o blanca o amarilla con pigmentación rosada, roja, morada, etc.
- **Calidad culinaria:** Mala, regular buena, muy buena, excelente.
- **Conservación:** Mala, regular, buena, muy buena, excelente.
- **Usos:** Excelente para sancochado, horneado, puré, hojuela y otros, etc.

**b. Número de emergencia en brotes /planta:** Se tomó 10 plantas de cada parcela, y se evaluó el número de brotes en emergencia por tubérculo, este factor está influenciado por tamaño de la semilla.

**c. Número de tallos Principales/planta:** Se tomó 10 plantas de cada parcela con la finalidad de uniformizar las evaluaciones de rendimiento; y determinar el número de tubérculo por planta está en forma tradicional la densidad del tuberculillo se expresó como el número de plantas por unidad de mata. Pero cada planta que proviene de un tubérculo consiste en un conjunto de tallos, cada uno de los cuales forma raíces, estolones y tuberculillos. Además, cada tallo creció y se comportó como si fuese una planta individual.

**d. Porcentaje de materia seca:** A fin de determinar la materia seca se tomó de cada parcela los tuberculos de una muestra de 10 matas al azar, de las cuales se extraen los tuberculos representativos para luego cortar en hojuelas frescas con un peso de 100 g y luego llevarlas a la estufa a 105 °C durante 48 horas para la extracción de la humedad.

**e. Número de Tubérculos/planta:** Se tomó 10 matas al azar y de esta se contó de cada una el número de tubérculos por cada mata. Este variable esta influenciado por el número de tallos principales/tuberculo

**f. Longitud de Tubérculo/categorías:** Se tomó 5 kg de 10 matas de tubérculo cosechadas en cada categoría por parcela evaluada; se midió al azar con una regla graduada desde la base hasta el ápice de la cobertura de tubérculo.

**g. Diámetro de tubérculo/ categorías:** Se tomó una muestra de los tubérculos de las 10 matas cosechada al azar por parcela. Esta observación se realizó por categoría: Extra, selecta, comercial, domestica, baby. Se midió en la parte más ancha del tubérculo y se halló el promedio.

**h. Peso de Tubérculos por / planta:** Se tomó una muestra de 10 matas de las cuales se cosechó los tubérculos para luego pesar por cada mata con una balanza y se halló el promedio /Planta.

**i. Peso de tubérculo/por unidad/categorías:** De la cosecha de tuberculos de 10 matas se clasifico y seleccionó los tuberculos por categoría para luego pesar en una balanza

**j. Peso por tubérculo/Parcela/categorías(r):** Se tomó el peso total de tubérculo por unidad, por parcela y por categorías, luego se procedió los cálculos de operaciones matemáticas

**k. Rendimiento en Kg/ha.:** Se expresa los rendimientos de cada ecotipo en kilogramos de tubérculo de toda la parcela o unidad experimental

**l. Calidad de Tubérculo para hojuelas:** Consistió en saber la parte cualidad y sus atributos características del tubérculo de la papa nativa después de la extracción de tubérculo, luego para dar el patente de certificación y el registro de cultivares es responsabilidad del SENASA (D.S. N° 013 - 95), CIP, Cadenas Productivas y Comercialización. Dando proceso de supervisión y verificación de la genealogía, producción, procesamiento y análisis final de la calidad de los tubérculos de papa nativa y para mantener la pureza, identidad genética, calidad física, fisiología y sanitaria de la papa. En este caso se dio la certificación el SNACKS, Gloria, UNSCH de su procesamiento de Aptitud Industrial en hojuelas, clasificando por categorías:

- Extra (muy grande), para tiras a la francesa o puré

- Selecta (grande), para supermercado u hojuelas
- Comercial (mediano-grande), para supermercado u hojuelas
- Doméstica (mediano-pequeño), para sopas y decoración de platos
- Baby (pequeño), papa cocktail en platos especiales.

Ecotipos	Categorías	Diámetro	Longitud	Peso
	Extra	>=6.5 cm	>=18.60 cm	>=354g
	Selecta	5.1 - 5.9 cm	15.6 - 7 cm	178 - 353g
	Comercial	4.5 - 5.0 cm	11.6 - 5 cm	112 - 177g
	Doméstica	3.4 - 4.4 cm	10.5 - 3 cm	48 - 111g
	Baby	1.8 - 3.3 cm	5.30 - 1.5 cm	17 -47g

m. **Descarte:** Se descartó los tubérculos de categorías extra, doméstica y baby, para otra aptitud de uso Multivariado. Estas dos últimas categorías tienen muy buena aceptación por los agricultores de las comunidades altoandinas.

n. **Determinación del merito economico**

Esta evaluación se realizó con los cálculos del costo de producción, venta por categorías en el procesamiento de hojuelas.

**2.5.2 Segunda etapa de evaluación**

Una vez realizada la Identificación y caracterización agrónomicamente se procedió con la investigación buscando los parámetros óptimos en el proceso de hojuelas, los cuales son:

1. Temperatura de fritura
2. Tiempo
3. Espesor
4. Aceptabilidad
5. Pigmentos

**Cuadro N° 01 Ordenamiento de tratamientos de los parametros  
Temperatura, Tiempo y Espesor a utilizar.**

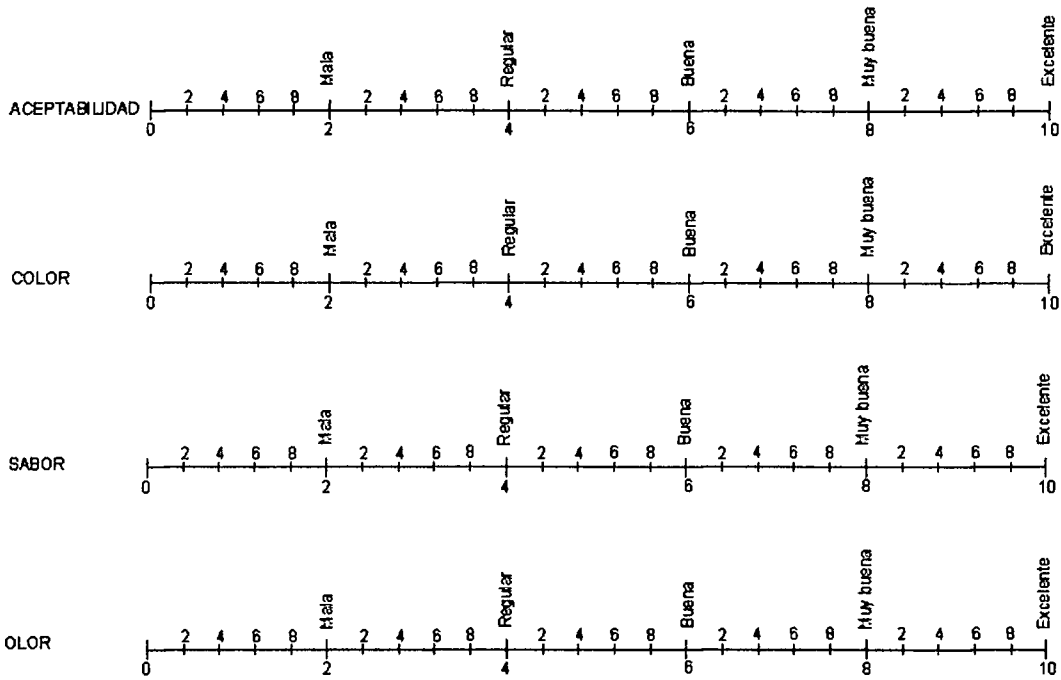
Número de tratamientos	Variables independientes			Variables dependientes	
	Temperatura de fritura (°C)	Tiempo de fritura (min)	Espesor de las hojuelas (mm)	Aceptabilidad	Pigmentos
1	150	3	1	Respuestas de la evaluación de la aceptabilidad de tratamientos de los parámetros óptimos de temperatura, tiempo y espesor	Determinación de Lectura con un equipo de Colorimetría
2	170	3	1		
3	150	4	1		
4	170	4	1		
5	150	3	1.5		
6	170	3	1.5		
7	150	4	1.5		
8	170	4	1.5		
9	143.182	3.5	1.25		
10	176.818	3.5	1.25		
11	160	2.6591	1.25		
12	160	4.3409	1.25		
13	160	3.5	0.829552		
14	160	3.5	1.67045		
15	160	3.5	1.25		
16	160	3.5	1.25		
17	160	3.5	1.25		
18	160	3.5	1.25		
19	160	3.5	1.25		
20	160	3.5	1.25		

Medidas de la evaluación de la calidad industrial:

**a. Calidad de Fritura**

Se consistió en freír hojuelas de la parte central del tubérculo con cáscara todo en aceite a una temperatura y tiempo indicada y al termino del proceso son comparado con una escala de color, los que van clasificados de acuerdo al color en grados de 1 a 9, correspondiendo al 1 a la tonalidad más clara aumentando el color de acuerdo a los niveles de azucares reductores y el 9 a la tonalidad más oscura. Se utilizó una hoja de valoración sensorial y colores calibrados para determinar los colores de materia prima y colores de hojuelas.

HOJA DE VALORACIÓN SENSORIAL PARA SNACKS Y GLORIA DE PAPA NATIVA  
 Panel de degustación de SNACKS y GLORIA de papa nativas  
 Laboratorio de procesos agroindustriales UNSCH  
 ESCALA DE DEGUSTACIÓN



COLORES CALIBRADOS 966196688 SECRETARIA DE COLORIMETRÍA

The screenshot shows a color calibration software interface. On the left is an  $a^*b^*$ -Diagram (chromaticity diagram) with axes from -100 to 100. On the right, there are two data tables for 'Reference' and 'Sample' with columns for X, Y, Z, x, y,  $u'$ ,  $v'$ ,  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ,  $C^*$ ,  $h^*$ ,  $Y_i$ , and  $W_i$ . Below these are 'Differences Sample - Reference' and 'The Sample is:' sections. At the bottom, there are control buttons for 'Reference', 'Sample', 'Calibration', and 'QUIT', along with a list of actions like 'Activate', 'Add Item', 'Replace Item', and 'Delete Item'. The interface also shows 'Observer: 10deg', 'Illumination: D65', 'Average Scans: 1', 'Scan-Interval [ms]: 1', and 'Scan-Mode: single'.

Attribute	0	2	4	6	8	10
ACEPTABILIDAD		Mala	Regular	Buena	Muy buena	Excelente
COLOR		Mala	Regular	Buena	Muy buena	Excelente
SABOR		Mala	Regular	Buena	Muy buena	Excelente
OLOR		Mala	Regular	Buena	Muy buena	Excelente

Reference	
X	96.00
Y	101.29
Z	108.47
x	0.3140
y	0.3313
$u'$	0.1979
$v'$	0.4697
$L^*$	100.50
$a^*$	-0.06
$b^*$	0.15
$C^*$	0.18
$h^*$	110.89
$Y_i$	0.20
$W_i$	100.70

Sample	
X	98.07
Y	101.38
Z	108.46
x	0.3140
y	0.3314
$u'$	0.1978
$v'$	0.4698
$L^*$	100.53
$a^*$	-0.09
$b^*$	0.23
$C^*$	0.24
$h^*$	112.09
$Y_i$	0.31
$W_i$	100.48

Differences Sample - Reference	
$dE^*$	0.09
$dL^*$	0.04
$da^*$	-0.03
$db^*$	0.07
$dC^*$	0.08
$dH$	0.00
Metamerism Index	D65 - D65
	0.00

The Sample is:

- more bright
- more green
- more yellow

## b. Determinación de materia seca

Esta determinación se realizó en el Laboratorio proceso agroindustrial de la Facultad de Química y metalúrgicas. En estufa a 105 °C durante 48 horas (**Ver resultado en el anexo**).

## c. Evaluación de la aceptabilidad, color, sabor y olor

Esta evaluación se realizó con un panel sensorial semi entrenado conformado por estudiantes de la Escuela de Ingeniería Agroindustrial e Industrias alimentarias de las series 400 los cuales calificaron los diversos atributos sensoriales del producto final. Para ello se utilizó una escala de 0 a 10 con 7 repeticiones a cada Ecotipos de tratamiento (**Ver resultado en el anexo**):

HOJA DE VALORACIÓN SENSORIAL PARA SNACKS Y GLORIA DE PAPA NATIVA  
Panel de degustación de SNACKS, GLORIA y Chips de papa nativas  
Laboratorio de Procesos Agroindustriales UNSCH

Tratamiento: T1 (E1)

Repetición: 7

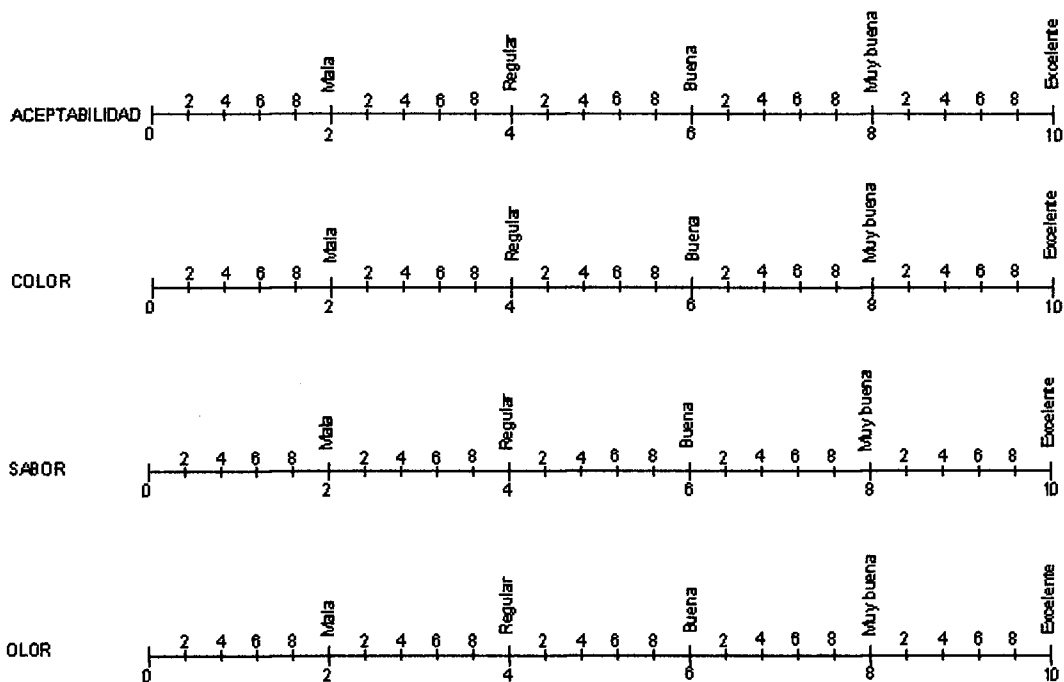
Muestra: T1 (E1)

Código de identificación de la muestra: YS1

Código de identificación del degustador: d7

Fecha: 31 - 12 - 2010

### DEGUSTACIÓN



OBSERVACIONES / COMENTARIO:



#### **d. Determinación de contenido de azúcares reductores**

Esta evaluación se realizó en los laboratorios de nutrición y bromatología de la Facultad de Ciencias Biológicas.

#### **e. Determinación de pigmentos**

Se determinó los pigmentos (carotenos-antocianina) de cada uno de los tratamientos por el método de Espectrofotometría.

#### **f. Determinación del rendimiento de hojuelas**

Esta evaluación se realizó con los cálculos del rendimiento de producción selecta y comercial por tn/has, sabiendo las pérdidas de agua y merma en hojuelas frescos y freídos. Obtener un rendimiento total de hojuelas por categorías selecta y comercial por tn / has en el procesamiento de hojuelas. Para ello a tener en cuenta el siguiente cuadro (**ver resultado en el anexo**):

### **2.6 FACTORES EN ESTUDIO**

- 1) Ecotipos de papa nativa (E):** Se evaluó 26 ecotipos de papa nativa de los 206 en 3 localidades con aptitud para procesamiento de hojuelas.

E1, E2, E3,....., E25 y E26

- 2) Comunidades Alto Andinas de Ayacucho (C):**

C1 : San José de Ticllas      C2 : Vinchos      C3 : Anco

### **2.7 TRATAMIENTOS, PARCELA Y RANDOMIZACION**

Se procedió a la aleatorización de los tratamientos (ecotipos) por cada bloque (Localidad), para una efectiva distribución en el campo experimental.

## San Jose de Ticllas I

E4	E6	E8	E13	E20	E23	E26	E2	E3	E5	E1	E9	E11	E18	E15	E14	E25	E21	E19	E22	E24	E10	E7	E12	E16	E17
----	----	----	-----	-----	-----	-----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	-----	-----	-----

### Vinchos II

E24	E6	E21	E7	E20	E19	E26	E2	E3	E5	E1	E9	E11	E18	E15	E14	E13	E8	E23	E22	E4	E10	E25	E12	E16	E17
-----	----	-----	----	-----	-----	-----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	----	-----	-----	----	-----	-----	-----	-----	-----

### Anco III

E5	E15	E8	E11	E20	E26	E23	E2	E3	E4	E1	E9	E7	E18	E6	E14	E25	E21	E23	E22	E24	E10	E13	E12	E16	E17
----	-----	----	-----	-----	-----	-----	----	----	----	----	----	----	-----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

## A. Características del campo experimental

### a) Parcelas

Numero total de parcelas	: 78
Área de parcela experimental	: 514,80m <sup>2</sup>
Área neta experimental por parcela	: 6,60m <sup>2</sup>

### b) Surcos

Numero de surcos/parcela	: 2
Distancia entre surcos	: 1,10 m
Distancia entre plantas	: 0,30 m
Numero de golpes por surco	: 10
Numero de semillas / golpe a la siembra	: 1
Longitud de surcos	: 3,00 m

## 2.8 DISEÑO EXPERIMENTAL

Se empleó el Diseño Bloque Completo Randomizado (DBCR), con 26 tratamientos (ecotipos) y 3 bloques (localidades). El modelo aditivo lineal es el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + \beta_j + T_i + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

$Y_{ij}$  = Observación cualquiera de la variable respuesta

$\mu$  = Promedio general

$T_i$  = Efecto  $i$ -ésimo Ecotipos de papa nativa

$\beta_j$  = Efecto del  $j$ -ésima Comunidades Alto Andinas (doble entrada)

$\varepsilon_{ij}$  = Error experimental

## 2.9 ANALISIS ESTADÍSTICO

Con los resultados de rendimiento de tubérculos y variables relacionadas con el rendimiento, se realizó los análisis de variancia, pruebas de contraste de Tukey. Se utilizó la estadística descriptiva para el análisis sensorial de la calidad de hojuelas de papa utilizando el aplicativo Excel y el sistema estadístico SAS.

## 2.10. INSTALACION Y CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO

### 2.10.1 Preparación Del Terreno

La Asociación de los productores de papa nativa de los distritos San José de Ticllas, Vinchos y Anco. Apoyaron en la labranza del campo experimental, se realizó la limpieza del terreno a capacidad de campo de humedad aprovechando las primeras lluvias, seguidamente se realizó la roturación, desterronado y nivelación del terreno. Finalmente se ejecutó el trazado del

campo experimental de acuerdo al diseño estadístico, surcando a distancia de 1.10 m., y 0.30 m entre golpes. Todas estas actividades fueron realizadas en el mes de agosto del 2009.

### **2.10.2 Siembra**

La siembra se efectuó con el apoyo de la Asociación de los productores de ecotipos de papa nativa de los distritos San José de Ticllas, Vinchos y Anco (Chakitacla). El terreno a sembrar se encontraba a capacidad de campo con la finalidad de proveer humedad apropiada para que la semilla pueda germinar óptimamente.

La siembra se efectuó con tubérculo de ecotipos de papa nativa de buena sanidad y con brotes vigorosos, con ayuda de un zapapico poniendo 1 semilla por cada golpe, a profundidad de 6 cm., a distancia de 1.10 m entre surcos y de 0.30 m entre plantas. La época de siembra correspondió a la campaña grande, en las siguientes fechas 25 de setiembre en Anco, 17 de noviembre en Vinchos y el 27 noviembre en San José de Ticllas. Todas estas actividades fueron realizadas el año 2009.

## **2.11 LABORES CULTURALES**

### **2.11.1 Deshierbo**

Se realizó en forma manual con la ayuda de una lampa azadón eliminando todas las plantas indeseables, a fin de evitar la competencia en aprovechamiento de nutrientes del suelo, agua y luz con el cultivo del papa, el primer deshierbo se realizo a los 30 días después de la siembra, cuando las plantas habían alcanzado una altura promedio de 0.10 m época en que coincidió con el aporque y el segundo deshierbo se realizo con el segundo aporque este caso a los 90 días después de la siembra.

### **2.11.3 Fertilización**

Con respecto a la fertilización se aplicó Guano de isla de primera calidad en 2.7 t/ha, Gallinaza fresca seca (Canchita) en 0.206 t/ha y un nivel mínimo fertilizante sintético de 20-20-20 de NPK. Esta cantidad está relacionada a la

extracción de nutrientes del cultivo de la papa. A la siembra se incorporó la mitad del guano de Isla, fertilizante químico y toda gallinaza. La otra mitad de guano de isla y fertilizante químico se aplicó en el segundo aporque.

## **2.12. CONTROL FITOSANITARIO**

### **2.12.1 Plagas**

La Asociación de los productores de ecotipos de papa nativa de los distritos San José de Ticllas, Vinchos y Anco, controlaron las plagas del siguiente modo:

- El control de plagas como Epitrix, Diabrotica y gusanos de tierra se efectuaron utilizando biocidas (preparación local). Como apoyo se utilizó insecticidas en dosis mínimas.
- Roedor (ratón) en plantas tiernas, a los 30 días después de la siembra se efectuó su control casero, mediante la aplicación de raticidas al borde de las parcelas.

### **2.12.2 Enfermedades**

El control de las enfermedades se efectuó en forma preventiva contra ataque de patógenos causantes de enfermedades que puedan perjudicar el rendimiento de los ecotipos de papa nativa. A los 30 días después de la siembra se efectuó aplicaciones de biol, biocidas, caldo bordales, caldo sulfucálcico y fungicidas químicos sistémico en dosis mínimas como repotenciadores. La segunda aplicación fue a los 60 días después de la siembra.

## **2.13 APORQUE**

La Asociación de los productores de ecotipos de papa nativa de los distritos San José de Ticllas, Vinchos y Anco (Pakcha / Takapi) apoyaron en esta tarea. El primer aporque se efectuó en forma manual a los 30 días después de la siembra, cuando las plantas tenían una altura de 0.10 m con la finalidad de favorecer la formación de raíces y dar mayor estabilidad a las plantas.

## **2.14 COSECHA**

Con los agricultores pertenecientes a la Asociación de los productores de ecotipos de papa nativa de los distritos San José de Ticllas, Vinchos y Anco se procedió a la cosecha, cuando las plantas habían alcanzado la madurez de cosecha en las siguientes fechas: En la comunidad de Vinchos 15 de mayo del 2010 (180 días), en la comunidad de San José de Ticllas el 20 de mayo de 2010 (185 días) y en la comunidad de Anco 20 de junio del 2010(210 días). El tiempo de cosecha ha sido de periodo largo en la Comunidad de Anco esto básicamente porque este lugar esta a una mayor altitud (4 000 msnm) que las demás localidades.

## **CAPITULO III**

### **RESULTADOS Y DISCUSION**

Los resultados del presente están basados en la colección, evaluación agronómica y uso industrial de 26 genotipos de papas nativas, caracterizadas por su adaptación a altitudes desde los 3 500 a 4 000 msnm. Lugares donde esta papas son alimento del poblador alto andino y al presente muestran una alternativa para ser una fuente de ingresos por la masificación por el uso industrial de este tubérculo de gran versatilidad de estas zonas de fuerte variación climática.

Las extremas condiciones de temperatura, humedad y fertilidad de suelos han permitido que el campesino altoandino pueda seleccionar y mantener una gran diversidad de papas nativas cultivadas. Se estima que existan cerca de cinco mil variedades de papas nativas, siendo nuestra región con la mayor variabilidad. Esta diversidad se expresa en distintos hábitos de crecimiento, color del tubérculo y pulpa, color de flores, número y forma de ojos. A esta diversidad morfológica de las papas nativas se sumas una gran diversidad de la calidad en términos de composición, textura, sabor y nutrición, aporta pigmentos como los carotenos, antocianinas y flavonoides, además de fenoles, que son importantes antioxidantes (Estrada, 2000).

### 3.1 RENDIMIENTO DE TUBERCULOS EN LAS CATEGORIAS EXTRA, SELECTA, COMERCIAL, DOMESTICA, BABY y TOTAL

El Cuadro 01 del ANVA muestra diferencia estadística en los ecotipos extra, comercial y baby. En la categoría selecta y domestica no se encuentra significación estadística. Las diferencias entre los ecotipos se dan por gran diferencia genotípica mostrados en su morfología y desarrollo vegetativo. Esta diferencia nos permite evaluar el rendimiento de los mejores ecotipos bajo la prueba de Tukey

**Cuadro 01 Cuadrados medios del rendimiento de las diferentes categorías de papas nativas, de los ecotipos y en las diferentes localidades. Ayacucho.**

F. Variación	GL	CUADRADOS MEDIOS					
		Extra	Selecta	Comercial	Domestica	Baby	Total
<b>Ecotipos</b>	<b>25</b>	<b>12.55 **</b>	<b>2.07 ns</b>	<b>3.14 **</b>	<b>0.75 ns</b>	<b>0.21 **</b>	<b>20.83 **</b>
<b>Localidad</b>	<b>2</b>	<b>3.39 *</b>	<b>10.71 *</b>	<b>9.21 **</b>	<b>0.96 ns</b>	<b>0.59 **</b>	<b>1.59 ns</b>
<b>Error</b>	<b>50</b>	<b>1.12</b>	<b>2.67</b>	<b>1.42</b>	<b>0.49</b>	<b>0.07</b>	<b>2.87</b>
<b>Total</b>	<b>77</b>						
C.V. (%)		15.79	28.10	16.64	27.98	32.29	7.36

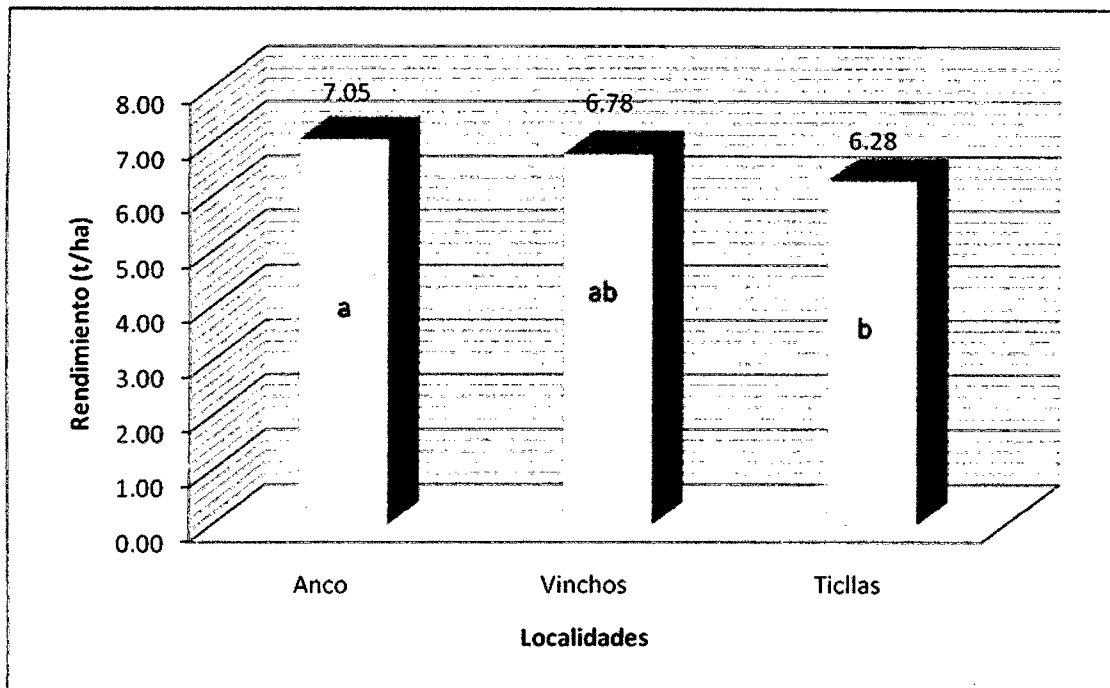
#### 3.1.1 Rendimiento de papas nativa de la categoría extra

En la categoría de papa extra, del Cuadro 02 se observa que los ecotipos de mayor rendimiento en la categoría extra esta el cultivar: Wayro Macho, Allcca Winrus y Pumapa Makin son las más productivas sin diferencia estadística entre ellas con valores de 12.673, 9.753 y 9.660 t/ha respectivamente. En un segundo grupo están los cultivares Yawar Sunqu, Beso de la Novia, Allcca Waqrillo, Makicha, Kuchi Pelo, Yana Winrus, Sumaq Sunqu, Yana Maria, Qeqorani y Ritipa Sisan. Esta categoría de papa por su tamaño no es conveniente para el uso industrial. Sin embargo, es una calidad muy apreciada para la cocina gastronómica y su uso para tiras a la francesa y puré. (Capac Perú, 2008).



**Cuadro 02 Prueba de promedios de Tukey del rendimiento categoría extra en t/ha de los diferentes ecotipos.**

Ecotipos		promedio t/ha	ALS(T)
Wayro Macho	5	12.673	a
Allcca Winrus	18	9.753	a b
Pumapa Makin u Puma Maki	11	9.660	a b c
Yawar Sunqu /Sangre de toro	1	8.476	b c d
Beso de la Novia	6	8.420	b c d e
Allcca Waqrillu	4	8.396	b c d e
Makicha u Manita	12	7.983	b c d e f
Kuchi pelo	2	7.966	b c d e f
Yana Winrus	13	7.316	b c d e f g
Sumaq Sunqu	8	7.063	b c d e f g h
Yana Maria	19	6.763	b c d e f g h
Qeqorani	3	6.640	b c d e f g h
Ritipa Sisan	20	6.553	b c d e f g h
Sarda Suytu Putis	15	6.330	c d e f g h
Allcca Putis	9	5.963	d e f g h
Manzana Putis	10	5.663	d e f g h
Anil	25	5.570	d e f g h
Yana Sumaq Sunqu	21	5.510	d e f g h
Llunchuy Waqachi	7	5.423	d e f g h
Yana Sumaq Sunqu Winrus	22	5.083	e f g h
Wayta Sunqu	16	4.910	f g h
Duraznilla	14	4.910	f g h
Puka Waqrillu	23	4.776	f g h
Labio / Chingos	17	4.523	g h
Kuchipa Akan	26	4.143	g h
Negra Qillu Sunqu Winrus	24	3.867	h

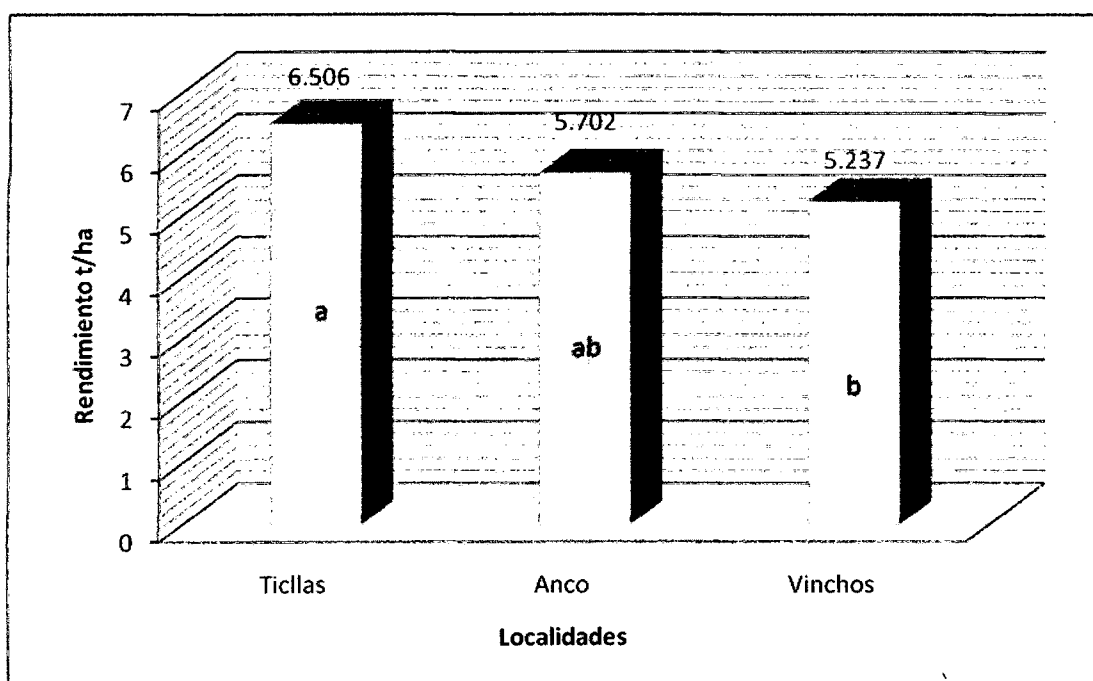


**Grafico 01 Rendimiento de papas nativas de categoría extra en las diferentes localidades. Ayacucho 3 796, 3 800 y 4 000 msnm. 2010.**

En el Grafico 01 del rendimiento de papas nativas de la categoría extra se observa en la localidad de Anco un mayor rendimiento promedio sin diferencia estadística con la localidad de Vinchos. Este resultado se debe a que en la localidad de Anco presenta una buena textura del suelo y una buena fertilidad del suelo, además presenta un pH 6.8 a 7.2 que son condiciones excelentes para el cultivo de la papa nativa. Esta localidad se encuentra a 4 000 msnm con condiciones ecológicas óptimas para el desarrollo de los ecotipos probados. Estrada (2000) indica la biodiversidad de las papas nativas y su mejor adaptación se ubican entre los 3 796, 3 800 Y 4 000 msnm. Menciona además que la especie *Solanum andigena*, tiene numerosos tubérculos de diferentes tamaños, dependiendo de la fertilidad del suelo.

### 3.1.2 Rendimiento de papa nativa de la categoría selecta

En el caso de la categoría de papa nativa la selecta, no existe diferencia estadística entre los ecotipos, la diferencia es mas en la producción promedio de las localidades. En el Grafico 02 se observa que en promedio de todos los ecotipos, el mayor rendimiento se obtiene en la localidad de Ticllas que se encuentra a una altitud de 3 796 msnm, también la localidad de Anco que se encuentra a una altitud de 4 000 msnm, muestran una mayor productividad en la categoría mencionada. Esta categoría es apreciada para la elaboración de hojuelas y chips. Las papas de la categoría selecta tienen un peso de 60-80 g.



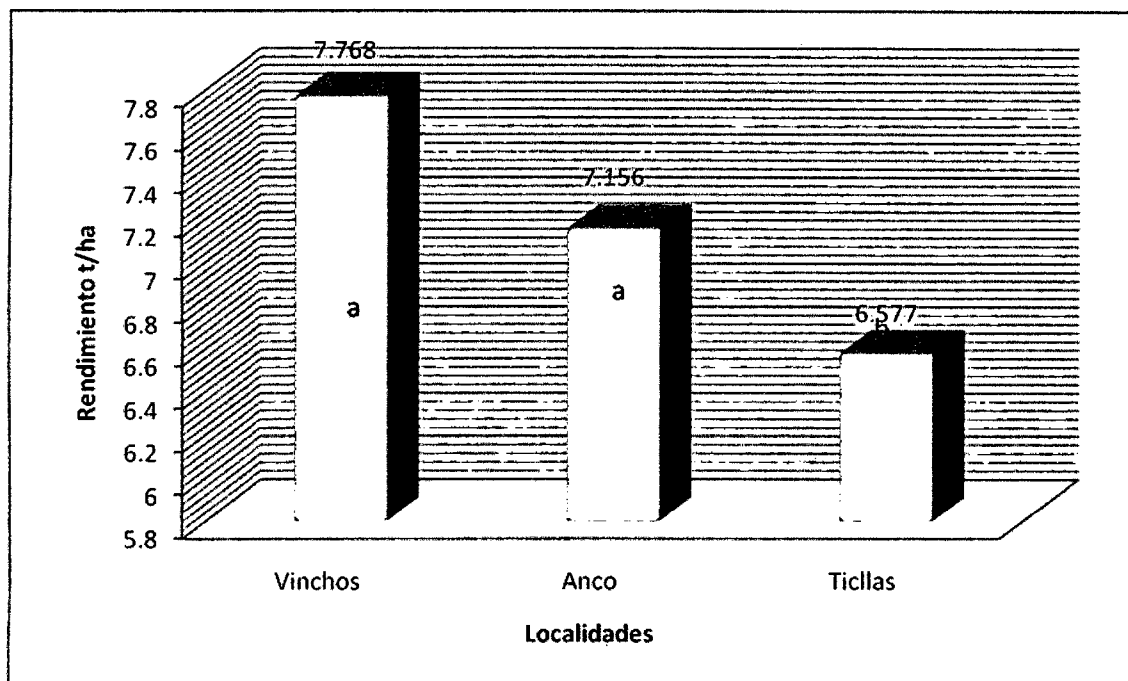
**Grafico 02 Rendimiento de papas nativas de categoría selecta en las diferentes localidades. Ayacucho 3 796, 3 800 y 4 000 msnm. 2010**

### 3.1.3 Rendimiento de papa nativa de la categoría comercial

La categoría comercial de papa nativa es la que se prefiere para la elaboración de hojuelas y chips, en el Cuadro 03 de la prueba de Tukey los promedios del rendimiento se muestran homogéneos a excepción del ecotipo duraznillo que tiene una menor producción. Los rendimientos de los ecotipos muestran un rango desde 9.346 a 5.770 t/ha para la categoría comercial de papa nativa.

**Cuadro 03 Prueba de promedios de Tukey del rendimiento categoría comercial en t/ha de los diferentes ecotipos.**

Ecotipos		Promedio t/ha	ALS(T)
Qeqorani	3	9.346	a
Yana Winrus	13	8.553	a b
Llunchuy Waqachi	7	8.300	a b
Kuchipa Akan	26	8.260	a b
Sarda Suytu Putis	15	8.220	a b
Allcca Winrus	18	8.213	a b
Yana Maria	19	8.186	a b
Anil	25	8.020	a b
Yawar Sunqu/Sangre de toro	1	7.710	a b
Beso de la Novia	6	7.600	a b
Kuchi pelo	2	7.330	a b
Manzana Putis	10	7.153	a b
Negra Qillu Sunqu Winrus	24	7.066	a b
Allcca Waqrillu	4	7.046	a b
Sumaq Sunqu	8	7.033	a b
Wayro Macho	5	6.723	a b
Allcca Putis	9	6.706	a b
Yana Sumaq Sunqu	21	6.586	a b
Labio /Chingos	17	6.430	a b
Pumapa Makin u Puma Maki	11	6.426	a b
Ritipa Sisan	20	6.340	a b
Puka Waqrillu	23	6.236	a b
Yana Sumaq Sunqu Winrus	22	6.160	a b
Makicha u Manita	12	5.910	a b
Wayta Sunqu	16	5.770	a b
Duraznilla	14	5.016	b



**Grafico 03 Rendimiento de papas nativas de categoría comercial en las diferentes localidades. Ayacucho 3 796, 3 800 y 4 000 msnm. 2010.**

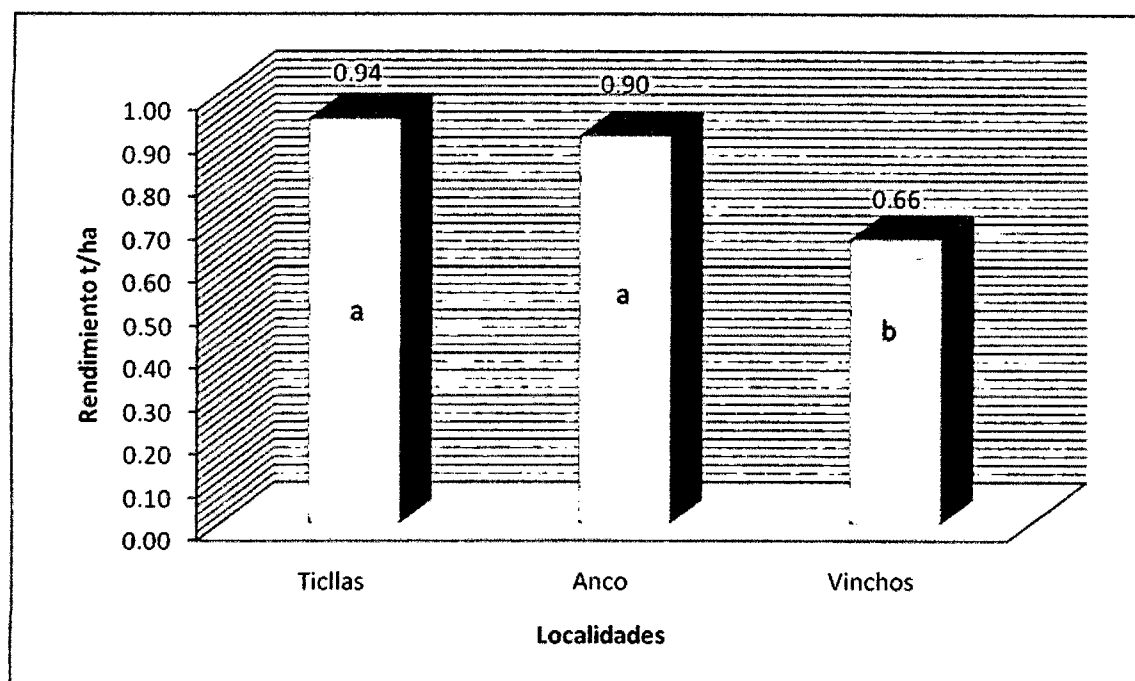
El rendimiento de las papas nativas de categoría comercial se muestran de mayor Valor en la localidad de Vinchos sin diferencia estadística entre la localidad de Anco, este resultado del Grafico 03 nos demuestra la aptitud del suelo para la producción de papa de la calidad mencionada. Las papas de esta categoría están seleccionadas para la elaboración de hojuelas y para la comercialización en los supermercados.

### **3.1.4 Rendimiento de papa nativa de la categoría baby**

El Cuadro 04 muestra el rendimiento de la categoría baby que se caracteriza por ser la de menor diámetro, esta es comparada con la papa muñi o papa no comercial cuando se trata de la papa blanca. Se puede mencionar que el rendimiento de los ecotipos muestra una gran homogeneidad, diferenciándose solamente el genotipo duraznillo que muestra un valor muy bajo. En esta categoría el ecotipo Wayru Macho no presenta papas de esta categoría. Los valores del rendimiento van desde 1.320 a 0.500 t/ha. Esta categoría de papas es de multiuso, se utiliza para decoración de platos típicos y consumo de algunos potajes gastronómicos.

**Cuadro 04 Prueba de promedios de Tukey del rendimiento de la categoría baby en t/ha de los diferentes ecotipos.**

Ecotipos		promedio t/ha	ALS(T)
Makicha u Manita	12	1.320	a
Llunchuy Waqachi	7	1.190	a b
Yana Maria	19	1.140	a b
Kuchipa Akan	26	1.140	a b
Yawar Sunqu/Sangre de toro	1	1.030	a b
Labio/Chingos	17	1.010	a b
Sumaq Sunqu	8	0.990	a b
Allca Putis	9	0.950	a b
Kuchi pelo	2	0.930	a b
Wayta Sunqu	16	0.930	a b
Ritipa Sisan	20	0.930	a b
Manzana Putis	10	0.890	a b
Yana Winrus	13	0.890	a b
Qeqorani	3	0.870	a b
Yana Sumaq Sunqu Winrus	22	0.850	a b
Sarda Suytu Putis	15	0.830	a b
Beso de la Novia	6	0.750	a b
Pumapa Makin o Puma Maki	11	0.720	a b
Negra Qillu Sunqu Winrus	24	0.720	a b
Yana Sumaq Sunqu	21	0.700	a b
Allca Winrus	18	0.690	a b
Anil	25	0.620	a b
Allca Waqrillu	4	0.620	a b
Puka Waqrillu	23	0.500	a b
Duraznilla	14	0.450	b



**Grafico 04 Rendimiento de papas nativas tipo baby en las diferentes localidades. Ayacucho 3 796, 3 800 y 4 000 msnm. 2010.**

En la localidad de Ticllas y Anco se observa un mayor rendimiento de papas de la categoría baby (Grafico 04) el mayor valor no representa merito alguno. Sin embargo, nos permite conocer el potencial productivo que se alcanzaria si el manejo agronómico se efectuaría adecuadamente.

### 3.1.5 Rendimiento total de papa nativa

En el Cuadro 05, se observa el rendimiento total de papas nativas mostrándonos el verdadero potencial productivo de los ecotipos evaluados. Los genotipos que han mostrado una gran respuesta al manejo agronómico se puede enumerar en los siguientes: Wayro Macho, Allcca Winrus, Yawar Sunqu, Yana Winrus, Yana María, Pumapa Makin, Allcca Waqrillo, Beso de la Novia, Kuchi Pelo, Qeqorani, Makicha, Llunchuy Waqachi, Sumaq Sunqu y Sarda Suytu Putis. Los valores del rendimiento van desde 28.36 t/ha a 23.15 t/ha. En lo referente a la producción en las diferentes localidades no se encontró diferencias estadísticas. El rendimiento total de tuberculos en la papa es la variable de mayor importancia, pero es influenciada fuertemente por el medio

ambiente y el genotipo a diferencia de las categorías que están influenciadas mayormente por el ambiente. Las papas nativas muestran una respuesta al uso del abonamiento orgánico como es el guano de isla de primera.

Gomez et al. (2008) indica que las papas nativas poseen los más altos porcentajes de materia seca que van desde el 25 % al 30 %. En el rendimiento estos muestran una productividad dentro de un rango del 20 a 32 t/ha bajo buenas prácticas de cultivo.

Estrada (2000) menciona el potencial productivo de las papas nativas de la sub especie andígena. Que llegan hasta los 30 t/ha bajo buena fertilización orgánica y la gran ventaja de estos genotipos nativos son de que muestran gran rusticidad para las condiciones adversas del medio andino.

Amores et al (2004) indica sobre un trabajo experimental con papas nativas para uso gourmet, encontró rendimiento de tubérculos entre 22 a 28 t/ha, indicando además que el contenido de materia seca es mayor en comparación con las papas blancas o papas mejoradas. Los resultados mencionados por los diferentes autores concuerdan con los obtenidos en el presente trabajo, que con el abonamiento orgánico de guano de isla se justifican estos altos rendimientos.



**Cuadro 05 Prueba de promedios de Tukey del rendimiento total en t/ha de los diferentes ecotipos.**

Ecotipos		Promedio Total	ALS (T)				
Wayro Macho	5	28.359	a				
Allcca Winrus	18	26.266	a	b			
Yawar Sunqu/Sangre de toro	1	25.962	a	b	c		
Yana Winrus	13	25.655	a	b	c		
Yana Maria	19	25.615	a	b	c		
Pumapa Makin u Puma Maki	11	25.535	a	b	c		
Allcca Waqrillu	4	24.998	a	b	c	d	
Beso de la Novia	6	24.700	a	b	c	d	
Kuchi pelo	2	24.575	a	b	c	d	
Qeqorani	3	24.021	a	b	c	d	
Makicha u Manita	12	23.879	a	b	c	d	
Llunchuy Waqachi	7	23.866	a	b	c	d	
Sumaq Sunqu	8	23.698	a	b	c	d	
Sarda Suytu Putis	15	23.146	a	b	c	d	e
Allcca Putis	9	23.025		b	c	d	e
Kuchipa Akan	26	22.753		b	c	d	e
Manzana Putis	10	22.308		b	c	d	e
Ritipa Sisan	20	22.062		b	c	d	e
Anil	25	21.546		b	c	d	e
Puka Waqrillu	23	21.008		b	c	d	e
Labio/Chingos	17	20.792			c	d	e
Yana Sumaq Sunqu Winrus	22	19.932				d	e
Wayta Sunqu	16	19.766				d	e
Yana Sumaq Sunqu	21	19.726				d	e
Negra Qillu Sunqu Winrus	24	18.162					e
Duraznilla	14	17.868					e

### 3.2 NUMERO DE TUBÉRCULOS/PLANTA DE LAS CATEGORÍAS SELECTA, COMERCIAL Y EL TOTAL

La variable número de tubérculos/planta se ha evaluado para las categorías selecta y comercial y el total de estas dos categorías, esto debido a que son las categorías que más se obtienen en las producción de una determinada variedad nativa.

**Cuadro 06 Cuadrados Medios del número de tubérculos/planta en la categoría selecta, comercial y total.**

F. Variación	GL	CUADRADOS MEDIOS		
		Selecta	Comercial	Total
<b>Ecotipos</b>	<b>25</b>	<b>2.47 **</b>	<b>3.00 **</b>	<b>10.11 **</b>
<b>Localidad</b>	<b>2</b>	<b>0.97 ns</b>	<b>2.78 **</b>	<b>1.70 ns</b>
<b>Error</b>	<b>50</b>	<b>0.40</b>	<b>0.46</b>	<b>0.94</b>
<b>Total</b>	<b>77</b>			
C.V. (%)		27.74	16.77	15.35

El análisis de los Cuadrados Medios del Cuadro 06 para el número de de tubérculos de las categorías selecta, comercial y el total de ambos, observamos alta significación para los diferentes ecotipos y la influencia del medio ambiente proporcionado por las localidades, solamente encontramos alta significación en la categoría comercial. El coeficiente de variación muestra valores altos que nos está indicando fuerte variación de la variable estudiada en cada ecotipo, esta variación se debe a la presión del ambiente como: la humedad, precocidad, tamaño del tubérculo semilla.

### 3.2.1 Número de tubérculos/planta en la Categoría selecta

**Cuadro 07 Prueba de promedios de Tukey del número promedio de tubérculos/planta en la categoría selecta en los diferentes ecotipos.**

Ecotipos	Promedio N° tub/plan	ALS(T)
Duraznilla	14	5.3
Sumaq Sunqu	8	3.3
Labio/Chingos	17	3.0
Puka Waqrillu	23	3.0
Makicha u Manita	12	3.0
Wayta Sunqu	16	3.0
Yana Sumaq Sunqu	21	2.6
Allcca Putis	9	2.6
Kuchi pelo	2	2.6
Yana Maria	19	2.3
Yawar Sunqu/Sangre de toro	1	2.3
Manzana Putis	10	2.3
Kuchipa Akan	26	2.3
Negra Qillu Sunqu Winrus	24	2.3
Sarda Suytu Putis	15	2.0
Yana Winrus	13	2.0
Yana Sumaq Sunqu Winrus	22	2.0
Ritipa Sisan	20	2.0
Qeqorani	3	1.6
Llunchuy Waqachi	7	1.6
Anil	25	1.6
Allcca Waqrillu	4	1.6
Pumapa Makin u Puma Maki	11	1.3
Beso de la Novia	6	1.0
Wayro Macho	5	1.0
Allcca Winrus	18	1.0

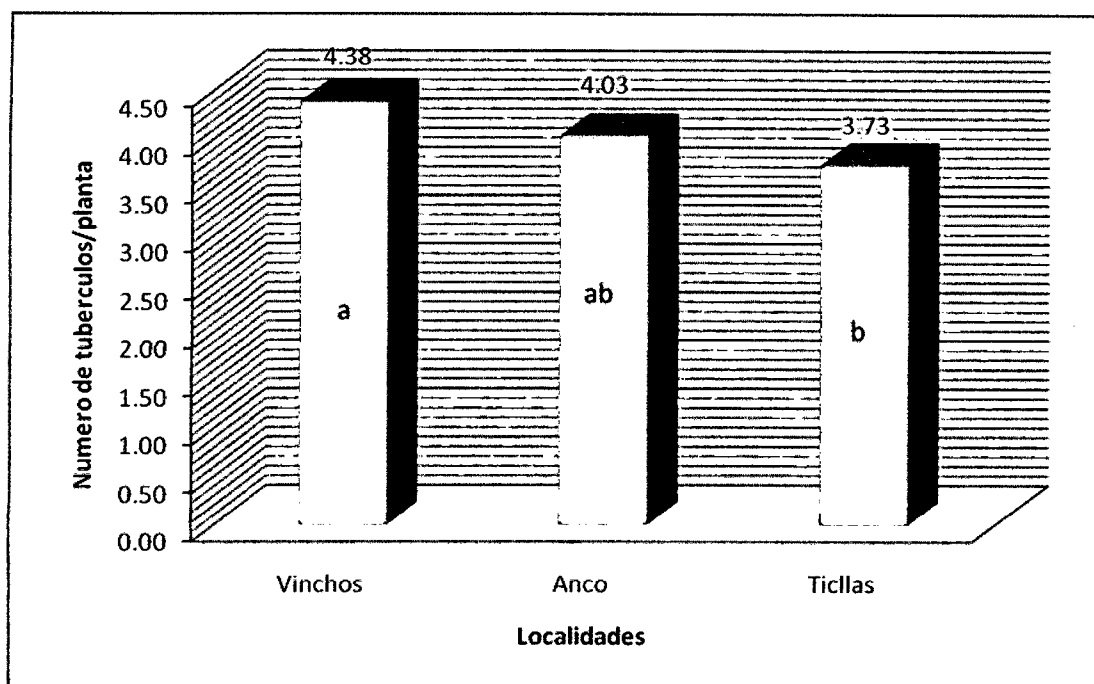
A la Prueba de promedios de Tukey del número promedio de tubérculos/planta en la categoría selecta en los diferentes ecotipos, se observa en el Cuadro 07 el genotipo Duraznilla y Sumaq Sunqu son las que muestran un mayor número sin diferencia estadística entre ellos. El alto coeficiente de variación nos explica la gran variación por el efecto del medio ambiente de las localidades.

### 3.2.2 Número de tubérculos/planta en la Categoría Comercial

**Cuadro 08 Prueba de promedios de Tukey del número promedio de tubérculos/planta en la categoría comercial en los diferentes ecotipos.**

Ecotipos		Promedio Nº tub/plan	ALS(T)
Duraznilla	14	6.3	a
Sumaq Sunqu	8	5.3	a b
Labio/Chingos	17	5.3	b c
Puka Waqrillu	23	5.0	b c
Makicha u Manita	12	5.0	b c
Wayta Sunqu	16	5.0	b c
Yana Sumaq Sunqu	21	4.6	b c
Allcca Putis	9	4.6	b c
Kuchi pelo	2	4.3	b c
Yana Maria	19	4.3	b c
Yawar Sunqu/Sangre de toro	1	4.3	b c
Manzana Putis	10	4.3	b c
Kuchipa Akan	26	4.0	b c
Negra Qillu Sunqu Winrus	24	4.0	b c
Sarda Suytu Putis	15	4.0	b c
Yana Winrus	13	3.6	b c
Yana Sumaq Sunqu Winrus	22	3.6	b c
Ritipa Sisan	20	3.6	b c
Qeqorani	3	3.6	b c
Llunchuy Waqachi	7	3.3	b c
Anil	25	3.3	b c
Allcca Waqrillu	4	3.3	b c
Pumapa Makin u Puma Maki	11	3.0	b c
Beso de la Novia	6	2.6	c
Wayro Macho	5	2.6	c
Allcca Winrus	18	1.6	c

El Cuadro 08 muestra a tres genotipos con los más altos rendimientos de tubérculos estos son el Duraznillo, Sumaq Sungu y labio son los que tienen el mayor valor con 6.3, 5.3 y 5.3 t/ha respectivamente. Esta categoría se caracteriza por el uso exclusivo para la elaboración de hojuelas y chips y son de tamaño mediano.



**Grafico 05** Número de tuberculos/planta categoria comercial en las diferentes localidades. Ayacucho 3 796, 3 800 y 4 000 msnm. 2010.

El efecto de las diferentes localidades sobre el promedio de los ecotipos se observa en el Grafico 05, en la localidad de Vinchos supera en producción a las demás localidades en la categoría comercial para el número de tubérculos/planta. Esta calidad es usada en la elaboración de hojuelas y también para consumo directo (supermercado) son de tamaño mediano.

### 3.2.3 Número total de tubérculos/planta de la Categoría Selecta y Comercial

**Cuadro 09 Prueba de promedios de Tukey del número total de tubérculos/planta de la categoría selecta y comercial en los diferentes ecotipos.**

Ecotipos		Promedio Nº tub/plan	ALS(T)										
Duraznilla	14	11.6	a										
Sumaq Sunqu	8	8.6	a	b									
Labio/Chingos	17	8.0		b	c								
Puka Waqrillo	23	8.0		b	c								
Wayta Sunqu	16	8.0		b	c								
Negra Qillu Sunqu Winrus	24	7.6		b	c	d							
Makicha u Manita	12	7.3		b	c	d	e						
Yana Sumaq Sunqu	21	7.0		b	c	d	e	f					
Yana Maria	19	7.0		b	c	d	e	f					
Allcca Putis	9	7.0		b	c	d	e	f					
Kuchi pelo	2	6.6		b	c	d	e	f	g				
Manzana Putis	10	6.6		b	c	d	e	f	g				
Qeqorani	3	6.3		b	c	d	e	f	g				
Kuchipa Akan	26	6.3		b	c	d	e	f	g				
Yana Winrus	13	6.0		b	c	d	e	f	g				
Yawar Sunqu/Sangre de toro	1	6.0		b	c	d	e	f	g				
Sarda Suytu Putis	15	5.6		b	c	d	e	f	g	h			
Ritipa Sisan	20	5.6		b	c	d	e	f	g	h			
Anil	25	5.3			c	d	e	f	g	h			
Yana Sumaq Sunqu Winrus	22	5.3			c	d	e	f	g	h			
Llunchuy Waqachi	7	5.0			c	d	e	f	g	h			
Allcca Waqrillu	4	4.6				d	e	f	g	h			
Allcca Winrus	18	4.3					e	f	g	h			
Pumapa Makin	11	4.0						f	g	h			
Beso de la Novia	6	3.6								g	h		
Wayro Macho	5	2.6										h	

El Cuadro 09 muestra el total del número de tubérculos/planta de la Categoría Selecta más la Comercial, los ecotipos Duraznilla y Sumaq Sunqu son los que ofrecen un mayor valor de 11.6 y 8.6 respectivamente. Existe un segundo grupo como Labio, Puka Waqrillo, Wayta Sunqu, Begra Quillu Sunqu Winrus, Makicha, Yana Sumaq Sunqu, Yana María, Allcca Putis, Kuchi Pelo, Manzana

Putis, Qeqorani, Kuchipa Akan, Yana Winrus, Yawar Sunqu, Sarda Suytu Putis y Ritipa Sisan, estos sin diferencia estadística muestran un rango en el número de tuberculos por planta de 6.6 a 5.6

### 3.3 DIÁMETRO Y LONGITUD DE TUBÉRCULO DE LAS CATEGORÍAS SELECTA Y COMERCIAL

En esta variable se ha medido la longitud del tubérculo y el diámetro en la parte media.

**Cuadro 10 Cuadrados Medios del diámetro y longitud de tubérculos en la categoría selecta y comercial.**

F. Variación	GL	CUADRADOS MEDIOS			
		Diámetro Selecta	Diámetro Comercial	Longitud selecta	Longitud Comercial
<b>Ecotipos</b>	<b>25</b>	<b>1.42 **</b>	<b>1.84 **</b>	<b>55.63 **</b>	<b>28.71 **</b>
<b>Localidad</b>	<b>2</b>	<b>0.48 ns</b>	<b>0.054 ns</b>	<b>10.60 *</b>	<b>2.91 ns</b>
<b>Error</b>	<b>50</b>	<b>0.22</b>	<b>0.18</b>	<b>2.84</b>	<b>2.11</b>
<b>Total</b>	<b>77</b>				
C.V. (%)		10.76	11.37	21.10	23.27

El Cuadro 10 de los Cuadrados Medios muestra alta significación estadística para la diferencia entre los ecotipos en el diámetro y la longitud de tubérculos, no existe diferencia estadística en el efecto de las localidades, pero se observa una mayor variabilidad dentro de cada ecotipo, esto por el resultado mostrado en el coeficiente de variabilidad.

### 3.3.1 Diámetro de tubérculo de la categoría Selecta

**Cuadro 11 Prueba de promedios de Tukey del diámetro de tubérculos de la categoría selecta en los diferentes ecotipos.**

Ecotipos		Diámetro selecta(cm)	ALS(T)						
Yawar Sunqu/Sangre de toro	1	5.8	a						
Yana Maria	19	5.2	a	b					
Kuchi pelo	2	5.1	a	b	c				
Allcca Putis	9	5.1	a	b	c				
Manzana Putis	10	5.1	a	b	c				
Llunchuy Waqachi	7	4.9	a	b	c	d			
Anil	25	4.9	a	b	c	d	e		
Qeqorani	3	4.7	a	b	c	d	e	f	
Wayro Macho	5	4.7	a	b	c	d	e	f	
Yana Sumaq Sunqu	21	4.6	a	b	c	d	e	f	
Kuchipa Akan	26	4.4	a	b	c	d	e	f	
Ritipa Sisan	20	4.4	a	b	c	d	e	f	
Yana Sumaq Sunqu Winrus	22	4.4	a	b	c	d	e	f	
Labio/Chingos	17	4.4		b	c	d	e	f	
Sumaq Sunqu	8	4.3		b	c	d	e	f	
Allcca Winrus	18	4.3		b	c	d	e	f	
Beso de la Novia	6	4.2		b	c	d	e	f	
Wayta Sunqu	16	4.1		b	c	d	e	f	
Sarda Suytu Putis	15	3.7			c	d	e	f	
Allcca Waqrillu	4	3.6			c	d	e	f	
Yana Winrus	13	3.6			c	d	e	f	
Duraznilla	14	3.6			c	d	e	f	
Makicha u Manita	12	3.5				d	e	f	
Pumapa Makin u Puma Maki	11	3.5					e	f	
Negra Qillu Sunqu Winrus	24	3.4						e	f
Puka Waqrillu	23	2.9							f

El Cuadro 11 muestra la variación promedio del diámetro de tubérculo en la categoría selecta, donde el ecotipo Yaur Sungu, Yana Maria, Kuchi Pelo, Allcca Putis, Manzana Putis, Llunchuy Huaqachi, Anil, Wayro Macho, Yana Sumaq Sunqu, Kuchipa Akan, Ritipa Sisan y yana Sumaq sunqu Winrus son las que tienen un mayor diámetro sin diferencia estadística entre ellos, los valores comprenden un rango desde 5.8 cm a 4.4 cm.



### 3.3.2 Diámetro de tubérculo de la categoría Comercial

**Cuadro 12 Prueba de promedios de Tukey del diámetro de tubérculos de la categoría Comercial en los diferentes ecotipos.**

Ecotipos		Diámetro Comercial (cm)	ALS(T)
Yawar Sunqu/Sangre de toro	1	5.1	a
Yana Maria	19	4.8	a b
Kuchi pelo	2	4.6	a b c
Manzana Putis	10	4.6	a b c
Llunchuy Waqachi	7	4.6	a b c
Allcca Putis	9	4.5	a b c d
Anil	25	4.3	a b c d e
Yana Sumaq Sunqu	21	4.3	a b c d e
Qeqorani	3	4.2	a b c d e f
Wayro Macho	5	4.2	a b c d e f
Labio/Chingos	17	4.1	a b c d e f
Yana Sumaq Sunqu Winrus	22	3.9	a b c d e f g
Beso de la Novia	6	3.7	a b c d e f g
Allcca Winrus	18	3.6	b c d e f g
Ritipa Sisan	20	3.6	b c d e f g
Sumaq Sunqu	8	3.6	b c d e f g
Wayta Sunqu	16	3.6	b c d e f g h
Sarda Suytu Putis	15	3.4	c d e f g h
Kuchipa Akan	26	3.4	c d e f g h
Pumapa Makin u Puma Maki	11	3.2	d e f g h
Negra Qillu Sunqu Winrus	24	3.2	d e f g h
Duraznilla	14	3.0	e f g h
Yana Winrus	13	2.9	f g h
Allcca Waqrillu	4	2.9	f g h
Makicha u Manita	12	2.6	g h
Puka Waqrillu	23	2.1	h

El diámetro de la categoría comercial comprende tubérculos con menor valor que los mostrados en la categoría selecta, los ecotipos que a continuación se mencionan son los que tienen mayor valor en el diámetro del tubérculo en la categoría comercial: yawar Sunqu, Yana Maria, Kuchi Pelo, Manzana Putis, Llunchuy Waqachi, Allcca Putis, Anil, Yana Sumaq Sunqu, Qeqorani, Wayro macho, Labio, Yana Sumaq Sunqu Winrus y Beso de la Novia muestran valores desde 5.1 cm a 3.7 cm.

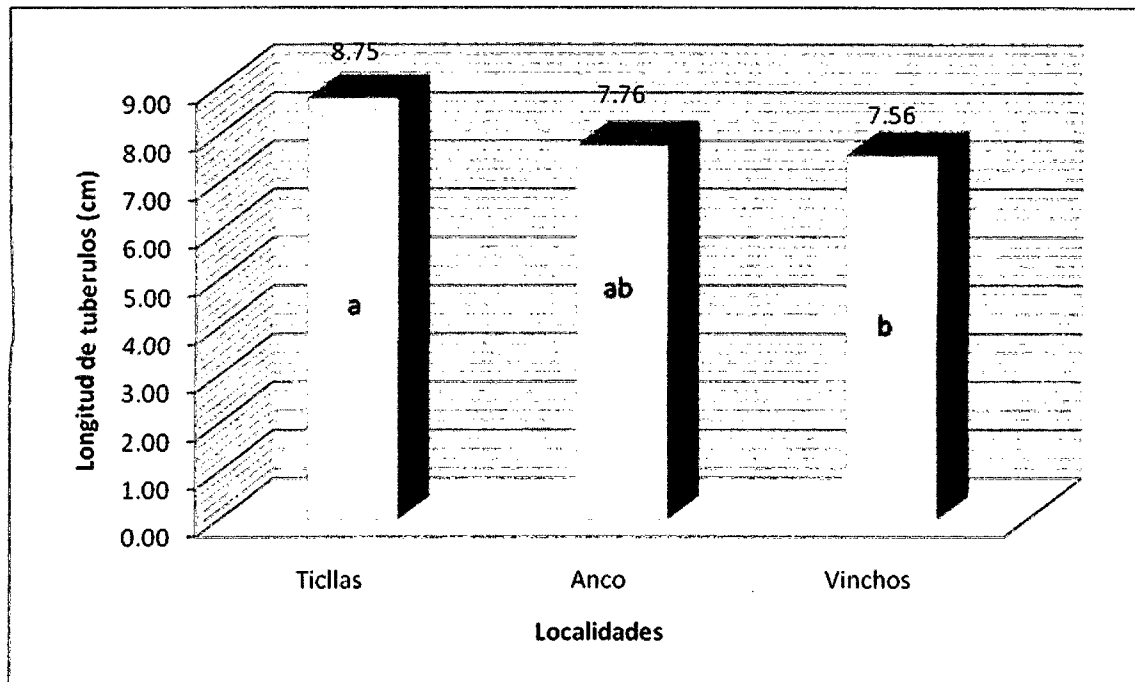
### 3.3.3 Longitud de tubérculo de la categoría Selecta

**Cuadro 13 Prueba de promedios de Tukey de la longitud de tubérculos de la categoría Selecta en los diferentes ecotipos.**

Ecotipos		Longitud Selecta (cm)	ALS(T)
Wayro Macho	5	18.0	a
Beso de la Novia	6	16.5	a b
Allcca Waqrillu	4	14.8	a b c
Allcca Winrus	18	13.3	a b c d
Puka Waqrillu	23	12.4	b c d e
Yana Winrus	13	12.3	b c d e
Pumapa Makin u Puma Maki	11	10.1	c d e f
Makicha u Manita	12	10.0	c d e f
Kuchipa Akan	26	9.6	c d e f g
Sarda Suytu Putis	15	8.7	d e f g h
Yana Sumaq Sunqu Winrus	22	8.4	d e f g h i
Llunchuy Waqachi	7	7.7	e f g h i
Qeqorani	3	7.1	e f g h i
Negra Qillu Sunqu Winrus	24	6.5	f g h i
Yana Sumaq Sunqu	21	5.6	f g h i
Manzana Putis	10	5.2	f g h i
Ritipa Sisan	20	5.1	f g h i
Yawar Sunqu/Sangre de toro	1	4.6	g h i
Allcca Putis	9	4.5	g h i
Yana Maria	19	4.4	g h i
Kuchi pelo	2	4.4	g h i
Anil	25	4.2	h i
Labio/ Chingos	17	4.1	h i
Wayta Sunqu	16	3.7	h i
Duraznilla	14	3.4	h i
Sumaq Sunqu	8	3.2	i

La longitud del tubérculo es una característica varietal influenciada por el genotipo. En la categoría selecta se observa en el Cuadro 13, los promedios bajo la prueba de Tukey muestra un primer grupo de papas largas como son: Wayro Macho, Beso de la Novia, Allcca Waqrillu y Allcca Winrus que muestran una longitud de 18.0 cm a 13.3 cm; un segundo grupo a los ecotipos Puka Waqrillu y Yana Winrus que muestran un valor de 12.4 a 12.3 cm. Se observa

también un grupo de papas medianamente largas como los ecotipos: Pumapa Makin, Makicha, Kuchipa Akan, Sarda Suytu Putis y Yana Sumaq Sunqu Winrus que alcanzan una longitud de 10.1 cm a 8.4 cm.



**Grafico 06 Longitud de tubérculos de la categoría selecta en las diferentes localidades. Ayacucho 3 796, 3 800 y 4 000 msnm. 2010.**

El Grafico 06 muestra en promedio las longitudes obtenidas en las diferentes localidades, obteniéndose un mayor valor de longitud de tubérculos en la localidad de Ticllas que alcanza una longitud de 8.75 cm. Esta variable está más influenciada por el genotipo de cada ecotipo, el medio ambiente influye mayormente en sus dimensiones. Esto explica las buenas condiciones de temperatura que favorece el desarrollo de los tubérculos.

### 3.3.4 Longitud de tubérculo de la categoría comercial

**Cuadro 14 Prueba de promedios de Tukey de la longitud de tubérculo de la categoría Comercial en los diferentes ecotipos.**

Ecotipos		Longitud Comercial (cm)	ALS(T)
Wayro Macho	5	15.2	a
Beso de la Novia	6	10.7	a b
Allcca Waqrillu	4	10.4	b c
Yana Winrus	13	9.6	b c d
Allcca Winrus	18	9.1	b c d e
Makicha u Manita	12	8.5	b c d e f
Sarda Suytu Putis	15	8.4	b c d e f g
Puka Waqrillu	23	7.7	b c d e f g h
Pumapa Makin u Puma Maki	11	7.1	b c d e f g h i
Kuchipa Akan	26	7.1	b c d e f g h i
Llunchuy Waqachi	7	6.4	b c d e f g h i
Yana Sumaq Sunqu Winrus	22	6.1	c d e f g h i
Negra Qillu Sunqu Winrus	24	5.5	d e f g h i
Qeqorani	3	5.4	d e f g h i
Yana Sumaq Sunqu	21	5.2	e f g h i
Yawar Sunqu/Sangre de toro	1	4.2	f g h i
Yana Maria	19	4.0	f g h i
Manzana Putis	10	4.0	f g h i
Ritipa Sisan	20	4.0	f g h i
Anil	25	3.8	g h i
Labio /Chingos	17	3.5	h i
Allcca Putis	9	3.5	h i
Kuchi pelo	2	3.4	h i
Wayta Sunqu	16	3.2	h i
Duraznilla	14	2.6	i
Sumaq Sunqu	8	2.6	i

Las papas comprendidas en la categoría comercial son de menor longitud en promedio. En el Cuadro 14 se observa que los ecotipos Wayro Macho y el Beso de la Novia son las que muestran el mayor valor con 15.2 Y 10.7 cm respectivamente, un segundo grupo de mediana longitud para esta categoría son: Allcca Waqrillu, Yana Winrus, Makicha, Sarda Suytu Putis, Puka Waqrillu, Pumapa Makin, Kuchipa Akan y Llunchuy Waqachi que muestran una longitud entre 10.4 a 6.4 cm de longitud.

### 3.4 NÚMERO DE TALLOS/TUBÉRCULO Y ALTURA DE PLANTA A LA MADUREZ DE COSECHA

**Cuadro 15 Cuadrados medios del número de tallos por tubérculo y la altura de planta al estado de madurez de cosecha.**

F. Variación	GL	Cuadrados Medios	
		Nº de tallos/planta	Altura de planta M.C.
<b>Ecotipos</b>	<b>25</b>	<b>6.018 **</b>	<b>360.192 **</b>
<b>Localidad</b>	<b>2</b>	<b>0.205 ns</b>	<b>52.853 **</b>
<b>Error</b>	<b>50</b>	<b>0.338</b>	<b>1.320</b>
<b>Total</b>	<b>77</b>		
C.V. (%)		14.38	1.66

En el Cuadro 15 se observa la alta significación estadística de los diferentes ecotipos en el número de tallos por planta y en la altura de planta a la madurez de cosecha. El coeficiente de variación del número de tallos por tubérculo muestra un valor muy alto, esto es explicable por la variación del número de ojos que tiene la semilla de papa dentro de una misma variedad.

#### 3.4.1 Número de tallos/tubérculo

El número de tallos por tubérculos es la variable más relacionada con el rendimiento de tubérculos por planta. En el Cuadro 15, se observa al ecotipo Yana Winrus es el que tiene el mayor valor con un promedio de 8.6 tallos/tubérculos. Otro grupo de ecotipos donde se encuentran, Beso de la Novia, Ritipa Sisan, Kuchipa Akan y Wayro Macho son los que tiene un mayor número de tallos/tubérculo que toma valores de 6.6 a 5.0

**Cuadro 16 Prueba de promedios de Tukey del número de tallos/tubérculo en los diferentes ecotipos.**

Ecotipos		Nº de tallos por tubérculo	ALS(T)			
Yana Winrus	13	8.6	a			
Yana Maria	19	6.6	b			
Beso de la Novia	6	6.0	b	c		
Yawar Sunqu/Sangre de toro	1	5.3	b	c	d	
Ritipa Sisan	20	5.0	b	c	d	e
Kuchipa Akan	26	5.0	b	c	d	e
Wayro Macho	5	5.0	b	c	d	e
Sumaq Sunqu	8	4.3		c	d	e f
Anil	25	4.3		c	d	e f
Kuchi pelo	2	4.3		c	d	e f
Llunchuy Waqachi	7	4.0			d	e f
Negra Qillu Sunqu Winrus	24	3.3				e f
Qeqorani	3	3.3				e f
Yana Sumaq Sunqu Winrus	22	3.3				e f
Labio / Chingos	17	3.3				e f
Allcca Putis	9	3.3				e f
Makicha u Manita	12	3.0				f
Allcca Winrus	18	3.0				f
Sarda Suytu Putis	15	3.0				f
Allcca Waqrillu	4	3.0				f
Pumapa Makin u Puma Maki	11	3.0				f
Duraznilla	14	3.0				f
Puka Waqrillu	23	3.0				f
Wayta Sunqu	16	3.0				f
Yana Sumaq Sunqu	21	3.0				f
Manzana Putis	10	3.0				f

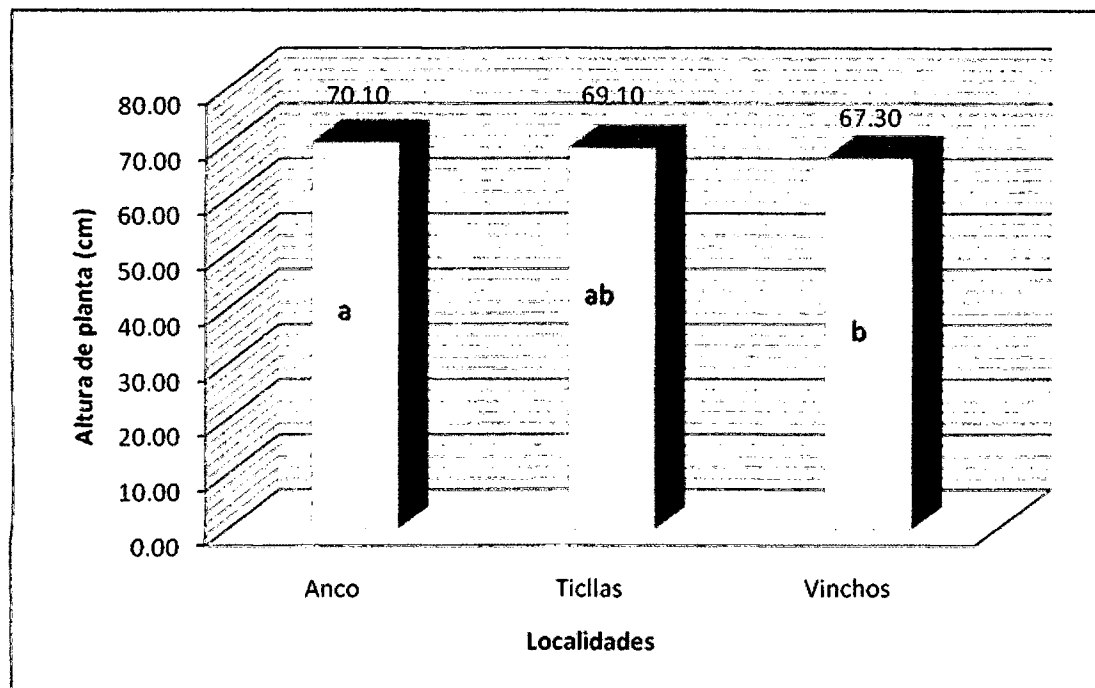
### 3.4.2 Altura de planta a la madurez de cosecha

**Cuadro 17 Prueba de promedios de Tukey de la altura de planta a la madurez de cosecha en los diferentes ecotipos.**

Ecotipos	Altura de planta (cm)	ALS(T)
Ritipa Sisan	20	84.6
Beso de la Novia	6	84.0
Sumaq Sunqu	8	84.0
Yana Winrus	13	83.6
Allcca Putis	9	80.6
Allcca Winrus	18	80.0
Manzana Putis	10	78.6
Pumapa Makin u Puma Maki	11	77.6
Yana Sumaq Sunqu	21	74.3
Yana Sumaq Sunqu Winrus	22	73.0
Makicha u Manita	12	71.0
Yawar Sunqu /Sangre de toro	1	70.6
Yana Maria	19	70.3
Anil	25	70.0
Qeqorani	3	67.6
Wayro Macho	5	65.6
Kuchipa Akan	26	64.6
Allcca Waqrillu	4	63.6
Negra Qillu Sunqu Winrus	24	62.3
Puka Waqrillu	23	61.6
Llunchuy Waqachi	7	56.3
Sarda Suytu Putis	15	56.0
Kuchi pelo	2	55.0
Wayta Sunqu	16	52.6
Labio / Chingos	17	51.6
Duraznilla	14	50.0

El Cuadro 17 muestran las alturas de plantas de las papas nativa en promedio de las tres localidades evaluadas, las plantas con mayor altura son los ecotipos: Ritipa Sisan, Beso de la Novia, Sumaq Sunqu, Yana Winrus que tienen una altura de planta de 84.6, 84.0, 84.0, 84.6 cm respectivamente, Los ecotipos Wayta Sunqu, Labio y Duraznilla presenta una menor altura de planta

mostrando un valor de 52.6, 51.6 y 50.0 cm respectivamente. Es importante indicar la altura de plantas no tiene relación alguna con la productividad.



**Grafico 07** Altura de planta a la madurez de cosecha en las diferentes localidades. Ayacucho 3 796, 3 800 y 4 000 msnm. 2010.

La altura de planta en las diferentes localidades en promedio de los ecotipos, en el Grafico 07, se observa que en las localidades de Anco y Ticllas toman los mayores valores llegando a 70 y a 69 cm de altura. Estas alturas de planta no son de mayor diferencia en la practica, sin embargo, se puede indicar que la localidad de Anco muestra una mayor fertilidad y calidad del suelo.



## **3.5 CALIDAD INDUSTRIAL**

### **3.5.1 Características industriales**

Los ecotipos que muestran buenas aptitudes en la característica industrial son las papas nativas: LLunchuy Waqachi, Wayro Macho, Yawar Sunqu, Beso de Novia, Allcca Putis, Puca Waqrillo, Yana Sumaq Sunqu. Estas aptitudes de buena calidad son: alto contenido de materia seca, buena aceptabilidad por los jurados evaluadores para el sabor, color y olor, bajo contenido de azúcares reductores y con contenidos diferentes en pigmentos de antocianinas y carotenos. Estos cultivares pueden ser potencialmente la base para mejoramientos genéticos para uso en gourmet.

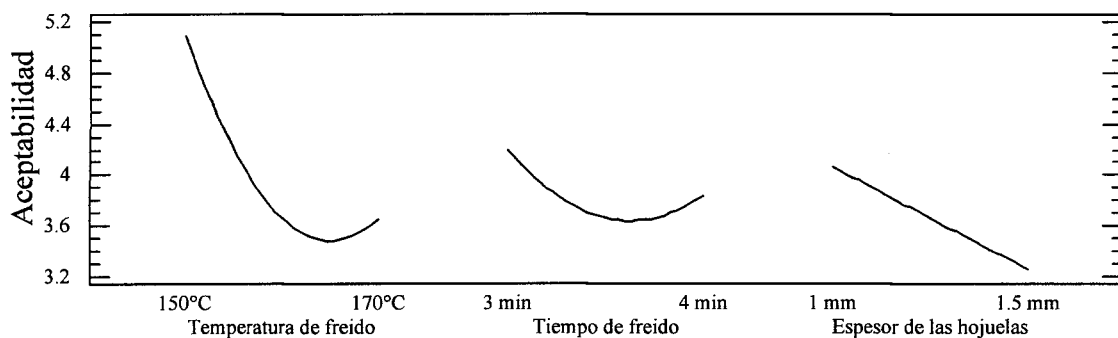
**Cuadro 3.5 Datos cuantitativos y cualitativos de las características industriales de las papas nativas evaluadas. Ayacucho. 3 796, 3 800 Y 4 000 msnm.**

Nº	Codigo	Ecotipos	Clave	M.S. %	Aceptabilidad	Sabor	Color	Olor	Azucares Reductores g/100 g peso fresco	Pigmentación
1	WM5	Wayro Macho	E5	28	Buena	Buena	Buena	Buena	0.08	Antocianinas
2	AW18	Allcca Winrus	E18	27	-	-	-	-	-	Antocianinas
3	YS1	Yawar Sunqu/Sangre de toro	E1	43	Buena	Buena	Buena	Buena	0.09	Antocianinas
4	YW13	Yana Winrus	E13	38	-	-	-	-	-	Antocianinas
5	YM19	Yana Maria	E19	27	-	-	-	-	-	Antocianinas
6	PM11	Pumapa Makin	E11	30	Regular	Regular	Regular	Regular	0.20	Antocianinas
7	AWA4	Allcca Waqrillu	E4	32	Regular	Regular	Buena	Regular	0.30	Antocianinas
8	BN6	Beso de la Novia	E6	19	Buena	Buena	Buena	Regular	0.30	Antocianinas
9	KP2	Kuchi pelo	E2	36	Regular	Buena	Regular	Buena	0.20	Antocianinas
10	Q3	Qeqorani	E3	37	Buena	Buena	Buena	Buena	0.50	Antocianinas
11	M12	Makicha u Manita	E12	24	Buena	Regular	Regular	Regular	0.08	Antocianinas
12	LLW7	Llunchuy Waqachi	E7	29	Muy buena	Buena	Muy Buena	Buena	0.06	Carotenoides
13	SS8	Sumaq Sunqu	E8	26	Buena	Buena	Buena	Buena	0.30	Carotenoides
14	SSP15	Sarda Suytu Putis	E15	33	-	-	-	-	-	Antocianinas
15	AP9	Allcca Putis	E9	32	Buena	Buena	Buena	Buena	0.20	Antocianinas
16	KA26	Kuchipa Akan	E26	29	-	-	-	-	-	Antocianinas
17	MP10	Manzana Putis	E10	30	Regular	Muy Buena	Regular	Buena	0.06	Antocianinas
18	RS20	Ritipa Sisan	E20	33	-	-	-	-	-	Antocianinas
19	A25	Anil	E25	31	-	-	-	-	-	Antocianinas
20	PW23	Puka Waqrillu	E23	30	Buena	Muy Buena	Muy Buena	Buena	0.07	Antocianinas
21	L17	Labio/Chingos	E17	34	Buena	Buena	Regular	Regular	0.20	Antocianinas
22	YSW22	Yana Sumaq Sunqu Winru	E22	37	Buena	Buena	Regular	Buena	0.20	Antocianinas
23	WS16	Wayta Sunqu	E16	35	Buena	Buena	Buena	Regular	0.09	Carotenoides
24	YSS21	Yana Sumaq Sunqu	E21	29	Buena	Buena	Buena	Buena	0.06	Antocianinas
25	NQS24	Negra Qillu Sunqu Winrus	E24	37	-	-	-	-	-	Carotenoides
26	D14	Duraznilla	E14	30	-	-	-	-	-	Carotenoides

### 3.5.2 Pruebas de aceptabilidad

Estas pruebas se efectuaron en los Laboratorios de procesos agroindustriales de la Escuela de formación profesional de Ingeniería Agroindustrial, las evaluaciones de la aceptabilidad fueron un efecto de la temperatura de freído, tiempo de cocción y espesor de las hojuelas, como se muestra en el cuadro 01 segunda etapa de evaluación (**Ver resultado en el anexo**).

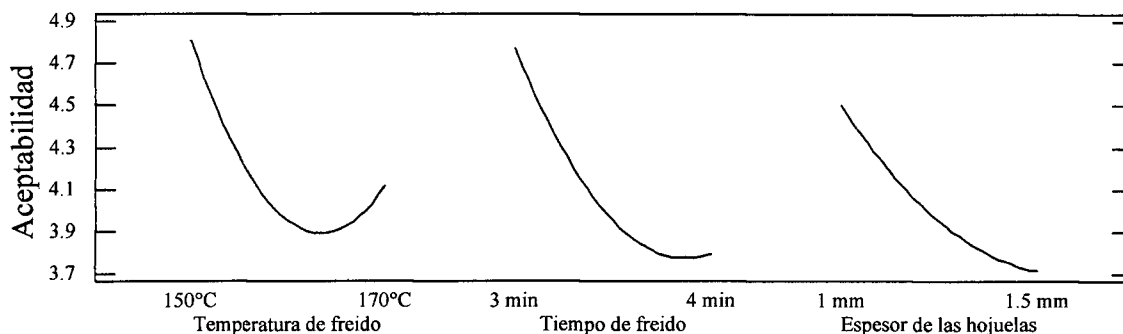
En el gráficos 8, se muestra los efectos de la temperatura de freído, tiempo de freído y espesor de las hojuelas en la aceptabilidad, como resultados de la evaluación sensorial, realizado con jueces entrenados en productos similares. Los atributos de color, dureza y grasosidad, los cuales se resumen como aceptabilidad general. Fueron analizados mediante la aplicación de una escala lineal no estructurada de 10 cm de longitud marcada en los extremos con palabras generadas por el panel. (**Anexo ficha sensorial**).



**Gráfico 8 Efectos principales de la temperatura de freído, tiempo de freído y espesor de las hojuelas en la aceptabilidad en E2 (KUCHI PELO).**

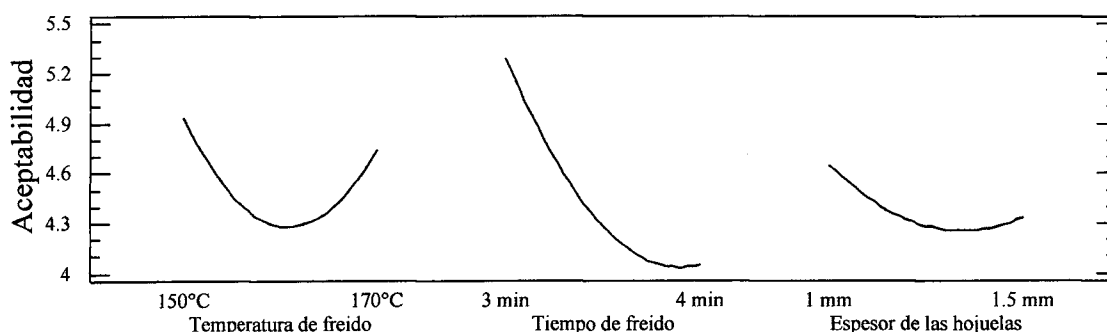
El gráfico 9, muestra los valores en el grado de aceptabilidad, como efecto de la temperatura a valores de 150°C, tienen mayores valores de aceptabilidad, a medida que la temperatura incrementa el grado de aceptabilidad disminuye considerablemente; evidenciándose una tendencia a 170°C. El tiempo de freído esta en relación directa con la temperatura de freído, es decir a 3 minutos de freído se alcanza altos grados de aceptabilidad, conforme este tiempo incrementa la aceptabilidad disminuye, mostrándose una tendencia de crecimiento en la aceptabilidad a partir de los 4 minutos. Esto es debido a la

temperatura y tiempo de freído mientras mayores sean afectan al color de la papa frita debido a que ocurre una serie de reacciones químicas denominadas Reacciones de Maillard (Aguilar, 1999).



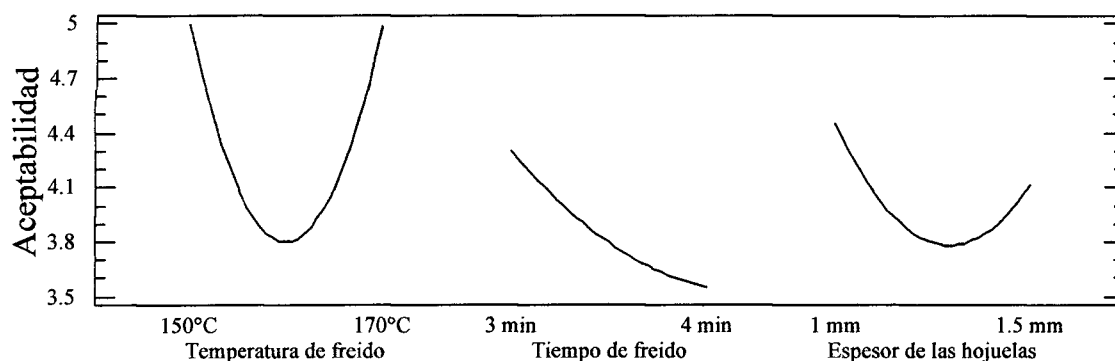
**Gráfico 9 Efectos principales de la temperatura de freído, tiempo de freído y espesor de las hojuelas en la aceptabilidad en E3 (QEQORANI).**

En los diferentes graficos mostrados se puede observar el efecto de la temperatura del freído esta por ser una operación de transferencia simultánea de masa y calor donde el cocimiento en aceite-grasa le imparte varios atributos de calidad deseables como el sabor, textura, apariencia y olor. Estos cambios deseables dados a las hojuelas de papa nativa combinado con la formación de costra, pérdida de humedad, desnaturalización de proteínas, ganancia de aceite-grasa, gelatinización de almidón y cuantiosos cambios micro estructurales en el interior de las papas nativas. Influencian a los jueces para su discriminación en las diferentes variedades de papa nativa (Martínez, 2007).

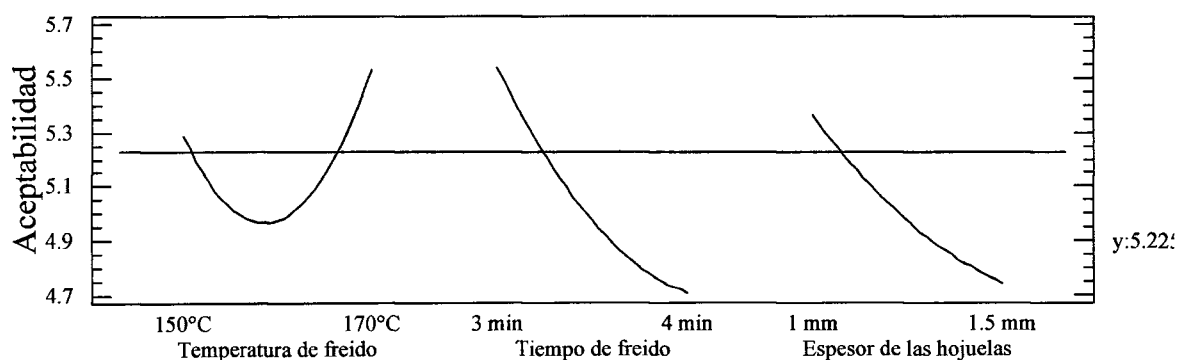


**Gráfico 10. Efectos principales de la temperatura de freído, tiempo de freído y espesor de las hojuelas en la aceptabilidad en E4 (ALLCCA WAQRILLU).**

En los Gráficos, se puede apreciar el efecto del espesor de las hojuelas en la aceptabilidad, calificados con una escala endonica establecida mostrado en (ver resultado en el anexo cuadro 01 segunda etapa evaluación) se puede apreciar que el efecto en la aceptabilidad con 1 milímetro de espesor disminuye su aceptabilidad, a medida que el espesor incrementa, el grado de aceptación incrementa, esto es debido a la transferencia de calor, por combinación de convección entre el aceite caliente y la conducción al interior de la hojuela de papa nativa, toda la superficie del alimento recibe un tratamiento similar de calor para producir una apariencia y color uniforme. Sin embargo la relación de evaporación es alta mientras más gruesa es la hojuela, en el freído por inmersión las hojuelas son completamente sumergidas en aceite caliente.

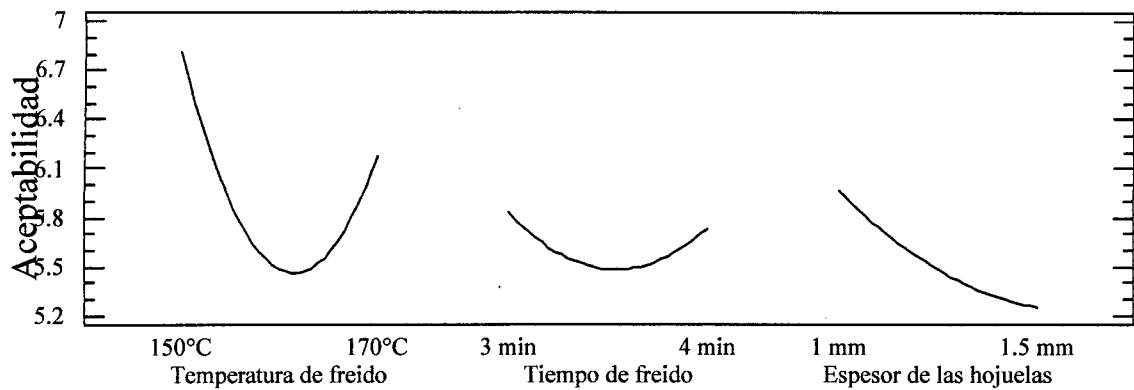


**Gráfico 11 Efectos principales de la temperatura de freído, tiempo de freído y espesor de las hojuelas en la aceptabilidad en E5 (WAYRO MACHO).**

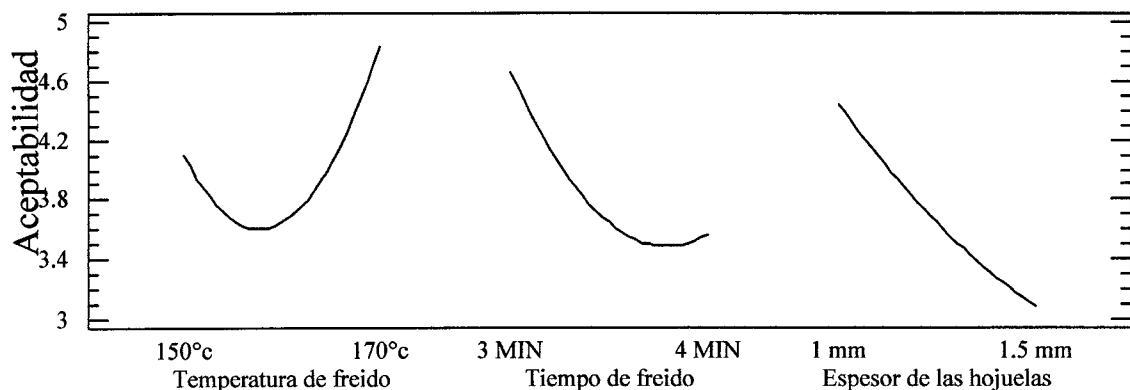


**Gráfico 12 Efectos principales de la temperatura de freído, tiempo de freído y espesor de las hojuelas en la aceptabilidad en E6 (BESO DE LA NOVIA).**

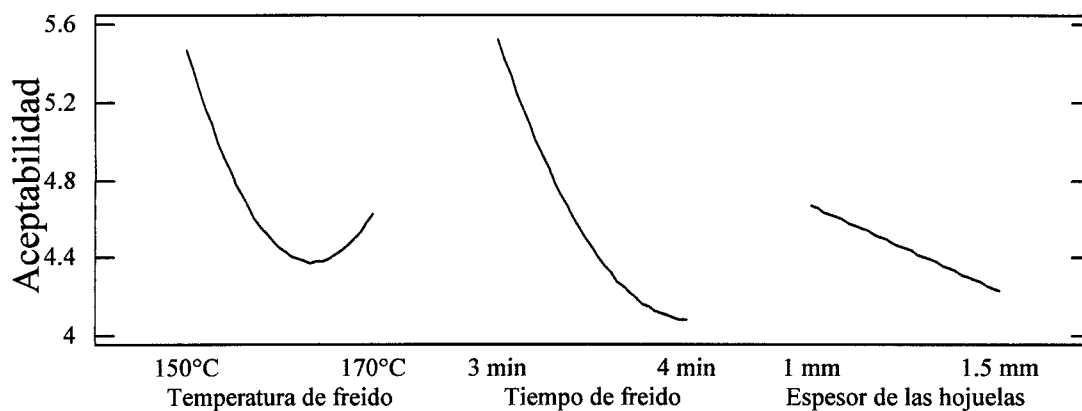
En los Gráficos se puede evidenciar que no existen efectos de interacción entre las variables consideradas, lo cual se explica que cada una de las variables tienen un efecto individual causando reacciones químicas específicas con los componentes de la papas fritas formando muchos nuevos componentes químicos estos productos de descomposición son componentes volátiles y no volátiles. No hubo gran sensibilidad de los jueces para detectar sensorialmente esta diferencia, en el (ver resultado en el anexo cuadro 01 segunda etapa evaluación) se muestran los grafico.



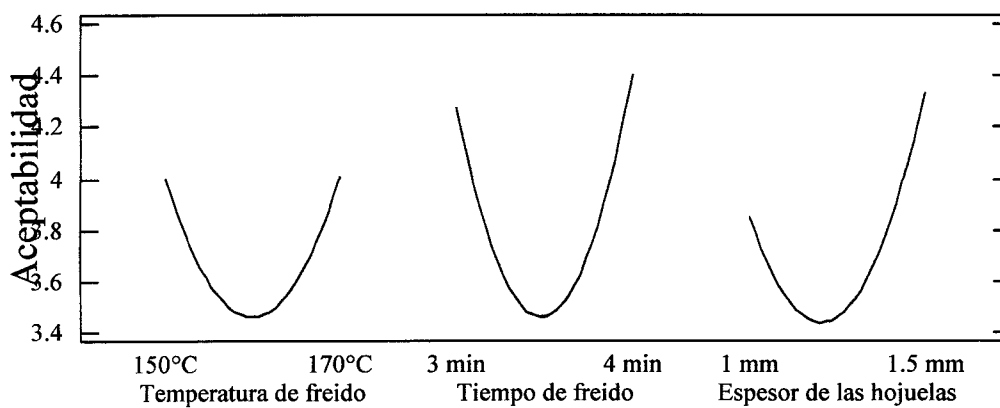
**Gráfico 13 Efectos principales de la temperatura de freido, tiempo de freido y espesor de las hojuelas en la aceptabilidad en E7 (LLUNCHUY WAQACHI).**



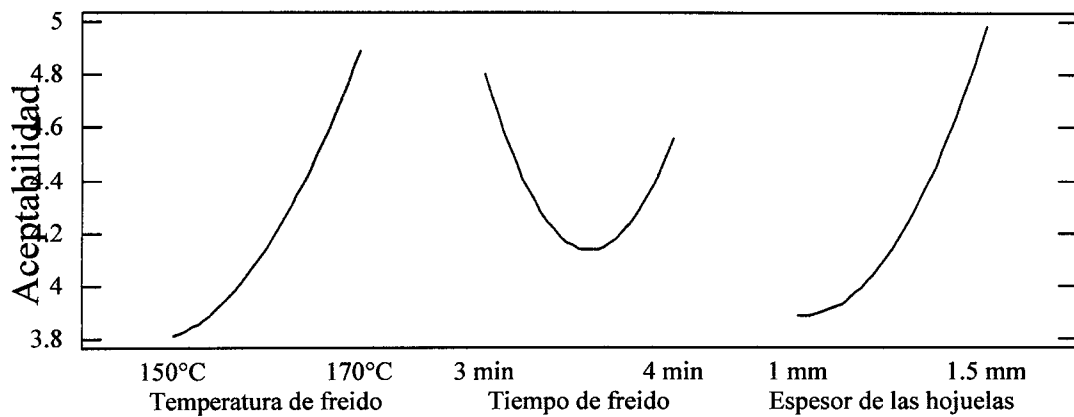
**Gráfico 14 Efectos principales de la temperatura de freido, tiempo de freido y espesor de las hojuelas en la aceptabilidad en E9 (ALLCCA PUTIS).**



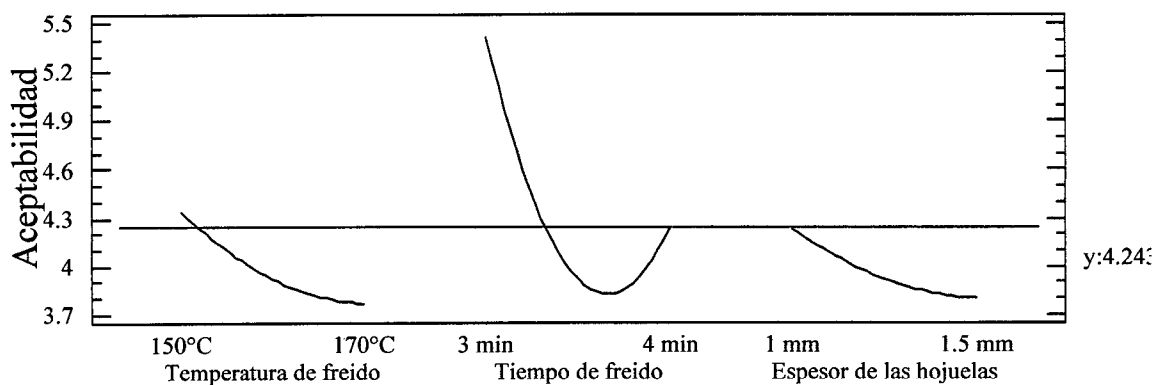
**Grafico15 Efectos principales de la temperatura de freido, tiempo de freido y espesor de las hojuelas en la aceptabilidad en E23 (PUKA WAQRILLU).**



**Grafico 16 Efectos principales de la temperatura de freido, tiempo de freido y espesor de las hojuelas en la aceptabilidad en E16 (WAYTA SUNQU).**

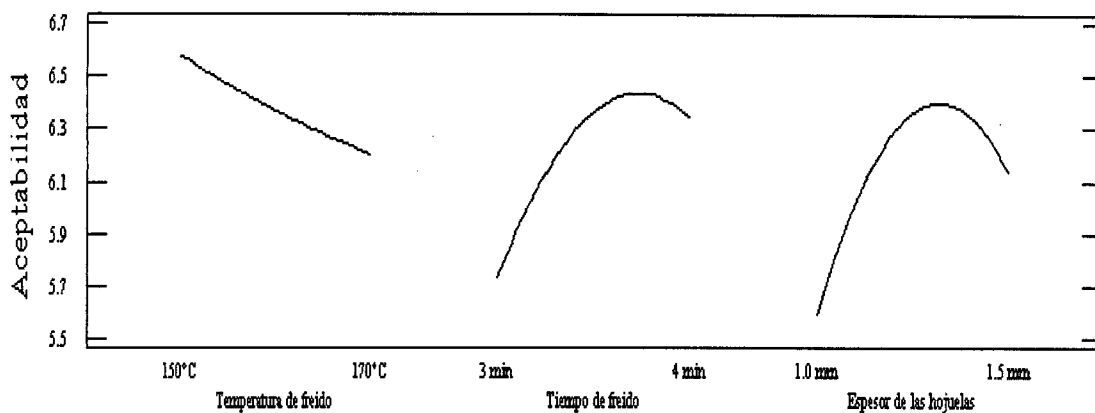


**Grafico 17 Efectos principales de la temperatura de freido, tiempo de freido y espesor de las hojuelas en la aceptabilidad en E11 (PUMAPA MAKIN U PUMA MAKI).**

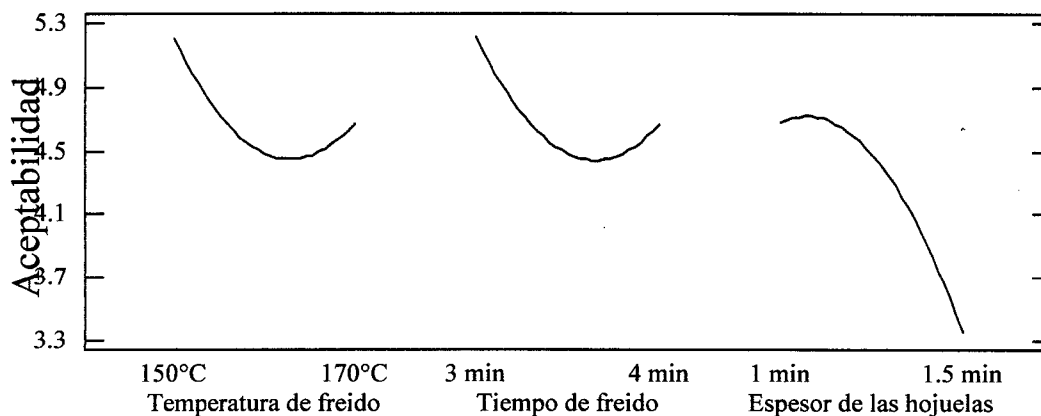


**Grafico 18 Efectos principales de la temperatura de freido, tiempo de freido y espesor de las hojuelas en la aceptabilidad en E17 (LABIO/CHINGOS).**

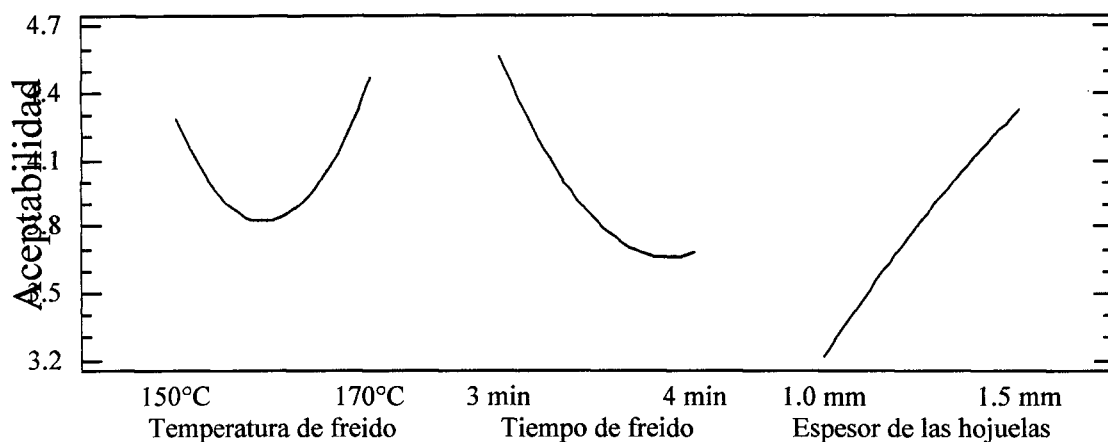




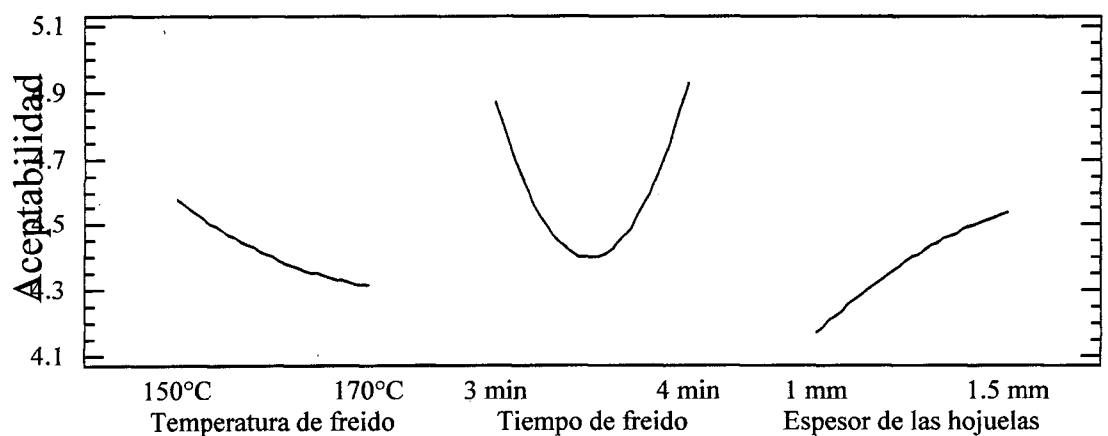
**Gráfico 19. Efectos principales de la temperatura de freido, tiempo de freido y espesor de las hojuelas en la aceptabilidad en E1 (YAWAR SUNQU/SANGRE DE TORO).**



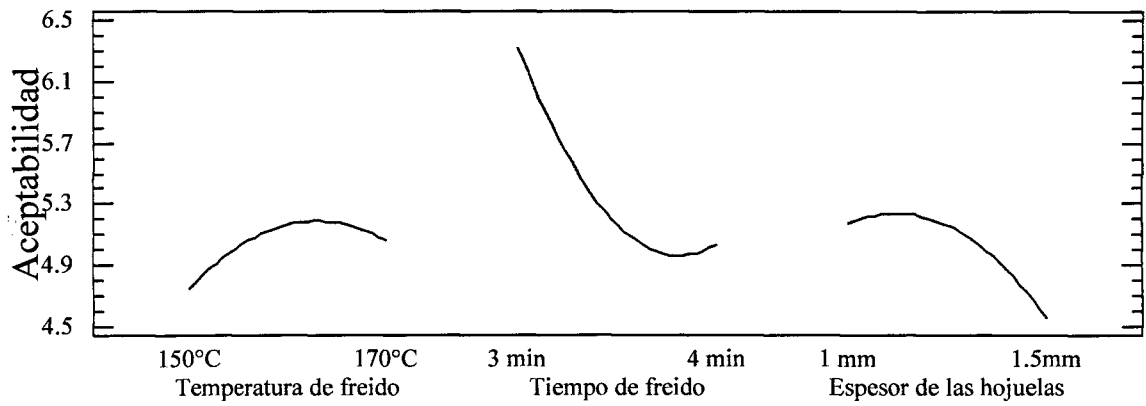
**Gráfico 20 Efectos principales de la temperatura de freido, tiempo de freido y espesor de las hojuelas en la aceptabilidad en E21 (YANA SUMAQ SUNQU).**



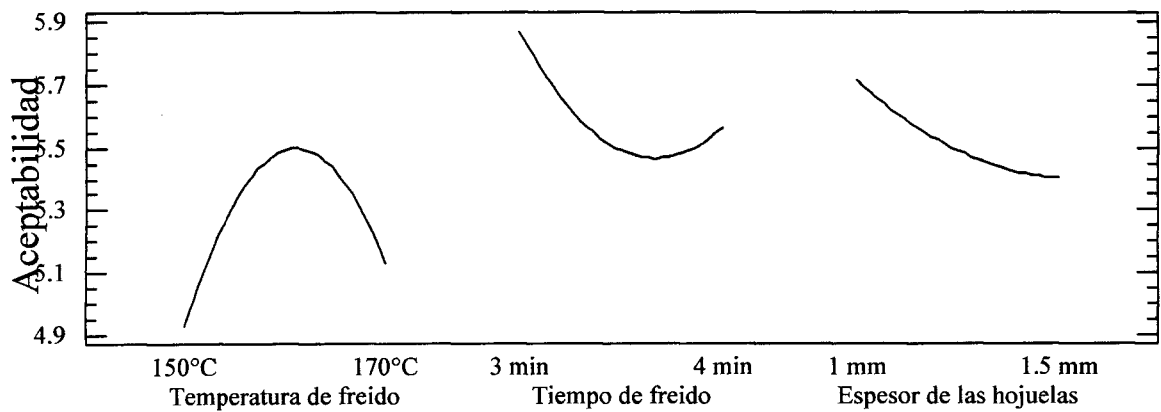
**Grafico 21 Efectos principales de la temperatura de freido, tiempo de freido y espesor de las hojuelas en la aceptabilidad en E10 (MANZANA PUTIS).**



**Grafico 22 Efectos principales de la temperatura de freido, tiempo de freido y espesor de las hojuelas en la aceptabilidad en E22 (YANA SUMAQ SUNQU WINRUS).**



**Grafico 23 Efectos principales de la temperatura de freido, tiempo de freido y espesor de las hojuelas en la aceptabilidad en E12 (MAKICHA U MANITA).**



**Grafico 24 Efectos principales de la temperatura de freido, tiempo de freido y espesor de las hojuelas en la aceptabilidad en E8 (Sumaq Sunqu).**

### **3.6 MÉRITO ECONÓMICO**

El análisis económico del rendimiento de tubérculos de los ecotipos evaluados se presenta en el Cuadro 3.5, los mismos que han sido realizados teniendo en cuenta los costos de producción y los ingresos por ventas correspondientes por cada categoría. La mayor utilidad se obtuvo con el cultivar Wayro Macho que alcanza una rentabilidad de 457.2 %. Existe un grupo homogéneo en rentabilidad que va de 417, 416, 414 y 413 %, estos cultivares son: Allcca Winrus, Yawar Sunqu, Yana Winrus y Yana María. Los mejores precios se obtienen con la categoría selecta y comercial, vendiéndose a dos nuevos soles (S/ 2.0) el kilo. Estos precios se mantienen casi por igual durante todo el año.

**Cuadro 3.6 Merito económico de los tratamientos en venta comercial y en procesamiento industrial**

Ecotipos	Rdto. Kg/ha	Costo de Prod.	S/ 1.5	S/ 2.0	S/ 2.0	S/ 1.5	S/ 1.0	Valor venta	Utilidad Bruta	Renta %
			Extra	Selecta	Comerc.	Domest.	Baby			
Wayro Macho	28 359	8796.20	12673.0	6230.0	6723.0	2733.0	0.0	49015.0	40218.8	457.2%
Allcca Winrus	26 266	8796.20	9753.0	4697.0	8213.0	2910.0	693.0	45507.5	36711.3	417.4%
Yawar Sunqu/Sangre de toro	25 962	8796.20	8476.0	6270.0	7710.0	2473.0	1033.0	45416.5	36620.3	416.3%
Yana Winrus	25 655	8796.20	7316.0	5810.0	8553.0	3080.0	896.0	45216.0	36419.8	414.0%
Yana Maria	25 615	8796.20	6763.0	6523.0	8186.0	3000.0	1143.0	45205.5	36409.3	413.9%
Pumapa Makin	25 535	8796.20	9660.0	6490.0	6426.0	2233.0	726.0	44397.5	35601.3	404.7%
Allcca Waqrillu	24 998	8796.20	8396.0	6550.0	7046.0	2386.0	620.0	43985.0	35188.8	400.0%
Beso de la Novia	24 700	8796.20	8420.0	5370.0	7600.0	2560.0	750.0	43160.0	34363.8	390.7%
Kuchi pelo	24 575	8796.20	7966.0	6480.0	7330.0	1863.0	936.0	43299.5	34503.3	392.3%
Qeqorani	24 021	8796.20	6640.0	4833.0	9346.0	2326.0	876.0	42683.0	33886.8	385.2%
Makicha u Manita	23 879	8796.20	7983.0	6000.0	5910.0	2670.0	1316.0	41115.5	32319.3	367.4%
Llunchuy Waqachi	23 866	8796.20	5423.0	5423.0	8300.0	3530.0	1190.0	42065.5	33269.3	378.2%
Sumaq Sunqu	23 698	8796.20	7063.0	6590.0	7033.0	2016.0	996.0	41860.5	33064.3	375.9%
Sarda Suytu Putis	23 146	8796.20	6330.0	4970.0	8223.0	2793.0	830.0	40900.5	32104.3	365.0%
Allcca Putis	23 025	8796.20	5963.0	6660.0	6706.0	2743.0	953.0	40744.0	31947.8	363.2%
Kuchipa Akan	22 753	8796.20	4143.0	5807.0	8260.0	3400.0	1143.0	40591.5	31795.3	361.5%
Manzana Putis	22 308	8796.20	5663.0	5623.0	7153.0	2973.0	896.0	39402.0	30605.8	347.9%
Ritipa Sisan	22 062	8796.20	6553.0	6193.0	6340.0	2043.0	933.0	38893.0	30096.8	342.2%
Anil	21 546	8796.20	5570.0	5110.0	8020.0	2220.0	626.0	38571.0	29774.8	338.5%
Puka Waqrillu	21 008	8796.20	4776.0	7917.0	6236.0	1573.0	506.0	38335.5	29539.3	335.8%
Labio/Chingos	20 792	8796.20	4523.0	6100.0	6430.0	2723.0	1016.0	36945.0	28148.8	320.0%
Yana Sumaq Sunqu Winrus	19 932	8796.20	5083.0	5073.0	6160.0	2763.0	853.0	35088.0	26291.8	298.9%
Wayta Sunqu	19 766	8796.20	4910.0	5717.0	5770.0	2433.0	936.0	34924.5	26128.3	297.0%
Yana Sumaq Sunqu	19 726	8796.20	5510.0	4947.0	6586.0	1980.0	703.0	35004.0	26207.8	297.9%
Negra Qillu Sunqu Winrus	18 162	8796.20	3876.0	3867.0	7066.0	2630.0	723.0	32348.0	23551.8	267.7%
Duraznilla	17 868	8796.20	4910.0	5953.0	5016.0	1536.0	453.0	32060.0	23263.8	264.5%

## **CAPITULO IV**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **4.1 CONCLUSIONES**

1. Las 26 colecciones de papa nativa de San José de Ticllas, Vinchos y Anco están representadas en 15 morfotipos de papas nativas con pigmentos de Aptitud para hojuelas.
2. El ecotipo Allcca Winrus y Pumapa Makin son los genotipos con mayor producción de tubérculos de la categoría extra con valores de 12.373, 9.753 y 9.660 t/ha respectivamente. La categoría selecta se presenta con un rendimiento uniforme para los diferentes ecotipos con rango de 3.867 a 7.917 t/ha.
3. En la categoría comercial los rendimientos se mantienen un valor homogéneo sin diferencia estadística que van desde las 9.346 a 5.770 t/ha, a excepción del ecotipo duraznillo que muestra una menor producción.
4. El rendimiento de la categoría domestica y baby son de menor valor, para el caso de la domestica llega a un rango de 3.530 a 1.536 t/ha entre todos los ecotipos. Para el caso de la categoría baby se muestra con un rango de 1.320 a 0.450 t/ha. El ecotipo Wayro Macho no presenta tubérculos de esta categoría.
5. El rendimiento total de tubérculos es la variable que nos va a indicar el potencial productivo. Los siguientes genotipos muestran los valores más altos: Wayro Macho, Allcca Winrus, Yawar Sunqu, Yana Winrus, Yana

María, Pumapa Makin, Allcca Waqrillu, Beso de la Novia, Kuchi Pelo, Qeqorani, Makicha, Llunchuy Waqachi, Sumaq Sunqu y Sarda Suytu Putis, que muestran valores del rendimiento desde 28.36 t/ha a 23.15 t/ha.

6. En el número total de tubérculos/planta en la categoría selecta más la comercial, se tiene a las de mayor rendimiento a los ecotipos: Duraznilla y Sumaq Sunqu son los que ofrecen un mayor valor de 11.6 y 8.6 respectivamente.
7. En cuanto al diámetro de tubérculo en la categoría selecta, se tiene valores de 5.8 a 2.9 cm y en la categoría comercial los valores muestran un rango de de 5.1 a 2.1 cm.
8. En la longitud del tubérculo muestra una gran variación varietal en la categoría selecta, llega a tener un rango desde 18.0 a 3.2 cm y la comercial llega a tener de 15.2 a 2.6 cm en ambos casos los ecotipos que muestra estas medidas son Wayro Macho y Sumaq Sunqu.
9. El número de tallos por tubérculos es la variable más relacionada con el rendimiento de tubérculos/planta. El ecotipo Yana Winrus es el que tiene el mayor valor con un promedio de 8.6 tallos/tubérculos. Otro grupo de ecotipos donde se encuentran Yana Maria, Beso de la Novia, Ritipa Sisan, Kuchipa Akan y Wayro Macho son los que tiene un mayor número de tallos/tubérculo que toma valores de 6.6 a 5.0.
10. Las plantas con mayor altura son los ecotipos: Ritipa Sisan, Beso de la Novia, Sumaq Sunqu, Yana Winrus que tienen una altura de planta de 84.6, 84.0, 84.0, 84.6 cm respectivamente, el ecotipo Duraznilla presenta una baja altura de planta mostrando un valor de 50 cm.
11. Los ecotipos que muestran buenas aptitudes en la característica industrial son las papas nativas: Llunchuy Waqachi, Wayro Macho, Yawar Sunqu, Beso de Novia, Allcca Putis, Puca Waqrillo, Yana Sumaq Sunqu. Estas aptitudes de buena calidad son alto contenido de materia seca, buena aceptabilidad por los jurados evaluadores en la calidad de hojuelas.

12. La mayor rentabilidad económica se obtienen con los ecotipos: Wayru Macho, Allcca Winrus, Yawar Sunqu y Yana Winrus. Alcanzando valores de 457 %, 417 %, 416 % y 414 % respectivamente.
13. La temperatura de freído de las hojuelas tiene mayor aceptabilidad con 150° C, a medida que la temperatura incrementa el grado de aceptabilidad disminuye considerablemente; evidenciándose una tendencia a incrementar a 170°C. El tiempo de freído esta en relación directa con la temperatura de freído, es decir a 3 minutos de freído se alcanza altos grados de aceptabilidad.
14. En lo referente al efecto del espesor de las hojuelas en la aceptabilidad, se puede mencionar que con 1 milímetro de espesor se verifican niveles bajos de aceptación, a medida que el espesor incrementa, el grado de aceptación es mayor, esto debido a la transferencia de calor, por combinación de convección entre el aceite caliente y la conducción al interior de la hojuela de papa nativa.



## **4.2 RECOMENDACIONES**

1. Revalorizar la papa peruano como patrimonio culinario aprovechando y conservando su rica biodiversidad. Es una tarea prioritaria promover el consumo de las papas nativas para que en el Perú y el extranjero se conozca el valor real de este alimento extraordinario.
2. Seguir con la conservación, evaluación y uso de la variabilidad de las papas nativas capacitando al agricultor en las técnicas agrícola, conocimiento de la importancia de la industrialización.
3. Controlar la textura y color aplicando cloruro de calcio previamente al freído en hojuelas de papa nativa.
4. Se debe seguir realizando trabajos de investigación en los diferentes microcentros de diversidad de cultivos nativos de papa, con el propósito de obtener un valor agregado en la industrialización.
5. Encaminar la investigación de este tipo de trabajos con la finalidad de valorar, rescatar y vigorizar la forma de conservación de morfotipos por parte de los agricultores.
6. Efectuar trabajos de caracterización a nivel genético o molecular de esta forma reconocer a las especies, duplicados y morfotipos en extinción.

## RESUMEN

Se evaluaron las características agronómicas, productividad y calidad en la frituras en hojuelas de 26 colecciones de papas nativas cosechadas en tres localidades de Ayacucho, ubicadas a altitudes de 3700 a 4000 msnm. Las papas nativas para uso industrial es una alternativa para los agricultores de las regiones altoandinas. En base a este criterio se plantea el experimento con los siguientes objetivos: a) Identificar y caracterizar agronómicamente ecotipos de papas nativas en su productividad y con aptitud para el procesamiento de hojuelas, en las comunidades alto andinas de Ayacucho, b) Determinar los parámetros óptimos de temperatura de freido, tiempo de freido, espesor o grosor de hojuelas, diámetro y longitud de tubérculos, contenido de pigmentación de la pulpa, materia seca de hojuelas y del grado de azúcares reductores de las papas nativas para procesamiento de hojuelas a partir de la fritura y c) Evaluar el mérito económico y la aceptabilidad de las hojuelas de papas nativas de las comunidades altoandinas de Ayacucho. El experimento se condujo en el Diseño Bloque Completo Randomizado (DBCR), fueron 26 tratamientos (ecotipos) dispuestos en tres localidades (bloques). La unidad experimental estuvo constituida por una parcela de 20 plantas sembradas en dos surcos distanciados a 1.10 m y entre golpes a 0.30 m. de los resultados obtenidos se se llega a las siguientes conclusiones: En el rendimiento total de tubérculos los ecotipos que muestran un potencial productivo son los genotipos: Wayro Macho, Allcca Winrus, Yawar Sunqu, Yana Winrus, Yana María, Pumapa Makin, Allcca Waqrillu, Beso de la Novia, Kuchi Pelo, Qeqorani, Makicha, Llunchuy Waqachi, Sumaq Sunqu y Sarda Suytu Putis, que muestran valores del rendimiento desde 23.15 t/ha a 28.36 t/ha. Los ecotipos que muestran buenas aptitudes en la característica industrial son las papas nativas: Llunchuy Waqachi, Wayro Macho, Yawar Sunqu, Beso de Novia, Allcca Putis, Puca Waqrillu, Yana Sumaq Sunqu. Estas aptitudes de buena calidad son alto contenido de materia seca, buena aceptabilidad por los jurados evaluadores en la calidad de hojuelas. La mayor rentabilidad económica de la papa en el uso industrial se obtienen con los ecotipos: Wayro Macho, Allcca Winrus, Yawar Sunqu y Yana Winrus. Alcanzando valores de 457 %, 417 %, 416 % y 414 %

respectivamente. La temperatura de freído de las hojuelas tiene mayor aceptabilidad con 150° C, a medida que la temperatura incrementa el grado de aceptabilidad disminuye considerablemente; evidenciándose una tendencia a incrementar a 170°C. El tiempo de freído esta en relación directa con la temperatura de freído, es decir a 3 minutos de freído se alcanza altos grados de aceptabilidad. En lo referente al efecto del espesor de las hojuelas en la aceptabilidad, se puede mencionar que con 1 milímetro de espesor se verifican niveles bajos de aceptación, a medida que el espesor incrementa, el grado de aceptación es mayor, esto debido a la transferencia de calor, por combinación de convección entre el aceite caliente y la conducción al interior de la hojuela de papa nativa.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **AGROECOLOGÍA “LEISA”. 2004.** Revista Informativa Para Centro Internacional de la Papa. Manejando Poscosecha. Lima, Perú.
2. **AGUILAR, C. 1999.** Aspectos bioquímicos de la relación escaldados TB-TL y textura de vegetales procesados. Sec. Quim de Mex Vol 43:53-62.
3. **AGUIRRE, Q. J. 2005.** Efecto de Aplicación de Niveles de NPK y Gallinaza en el Rendimiento y Calidad Industrial de Papa Diacol Capiro (*Solanum Tuberosum L.*) Acocro a 3100 msnm. Ayacucho. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho, Perú.
4. **AMOROS W., MANRIQUE K. Y BONIERBALE M. 2004** Mejoramiento Genético de la papa Nativa Para Uso Gourmet. Centro Internacional de la Papa. Lima-Perú.
5. **CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA. 1986.** Manual Práctico de Producción de Papa. Lima Perú.
6. **DIVERSITY. 1991.** Revista Informativa Para la Comunidad Internacional de Recursos Filogenéticos Vol. 7. 1991 Washington DC Estados Unidos.
7. **EVANS, T. 1980.** Fisiología de los Cultivos. Editorial Hemisferio Sur Madrid – España.
8. **ESTRADA, N. 2000.** La Biodiversidad en el mejoramiento genético de la papa. Edición Bill Hardy-CIP.
9. **EDELNOR S.A.A. y ENDESA. 2008.** Todo sobre la papa. Centro Internacional de la papa. Lima –Perú.

10. **FASSBENDER, H. 1986.** Química de Suelos, con énfasis en Suelos de América Latina. Editorial IICA San José, Costa Rica.
11. **GÓMEZ, R., ROCA W. Y ORDINOLA M. 2008.** Papas Nativas Del Perú. Catalogo de Variedades y Usos Gastronómicos. Ministerio de Agricultura Primera Edición.
12. **HAWKES, J. G. 1979.** Evolution and polyploidy in potato species. En: the biology and taxonomy of the solanaceae (Hawkes, J. G) Linnnean. Soc Symp. ser 7-637.
13. **HAWKES, J. G. 1994.** La Contribución de la papa a la Alimentación Mundial. Centro Internacional de la Papa. Región Lago Titicaca, Sur del Perú - Norte de Bolivia.
14. **HUAMÁN, Z. 1986.** Botánica, Sistemática y Morfología de la papa, Segunda Edición revisada. Centro Internacional de la Papa. Lima-Perú.
15. **HOLLE, R.1989.** Conservación In Situ. Algunos Conceptos Relevantes. Manejo Campesino de Semillas en los Andes. PPEA – PRACTEC. Lima, Perú.
16. **INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGRARIA. 1995.** Compendio de la Producción de papa. Lima-Perú.
17. **IBAÑEZ, R. Y AGUIRRE G. 1983.** Fertilidad de Suelos, Manual de Practicas. Universidad Nacioanl de San Cristobal de Huamanga, UNSCH, Ayacucho-Perú.
18. **LESCANO, R. 1994.** Genética y Mejoramiento de Cultivos Agrícolas. Lima, Universidad del Pacífico, Perú, 514 p.

19. **MONTALDO, A. 1984.** Cultivo y Mejoramiento de la Papa. IICA. San José, Costa Rica.
20. **MINISTERIO DE AGRICULTURA - INSTITUO NACIONAL DE INVESTIGACION AGRARIA - CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA. 2001.** Perspectivas Tecnológicas en el Uso de Germoplasma de Papas Nativas. Vol. 01. Lima- Perú.
21. **MINISTERIO DE AGRICULTURA - CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA. 2008.** Papas Nativas del Perú. Catalogo de ecotipos y usos gastronómicos. Quebecor World Perú S.A. Lima- Perú.
22. **MARTÍNEZ, H. 2005.** Agroindustria y competitividad. La industria procesadora de papa, plátano y yuca: el mercado de pasabocas (SNACKS) y congelados en Colombia.
23. **OCHOA, C. 1990** La papa en el Perú. INDAGRO. Lima- Perú. Cambridge. Press, 512 p.
24. **PAUCAR, D. 2003.** Biodiversidad en la Papa Nativa en la Exposición Feria de Tambo 2001. Ayacucho. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho, Perú.
25. **VELASQUEZ, P., GUEVARA A. Y OBREGON A. 2000,** Guía de tecnología de Frutas y Hortalizas, UNAL, Facultad de Industrias Alimentarías-Lima.
26. **PLUCKNETT, D., J. Williams, N. Smith y R. Anishetty, S. 1992.** Los Bancos Genéticos y la Alimentación Mundial. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura Tropical. San José, Costa Rica.

27. **QUEROL, D. 1998.** Recursos Genéticos, Nuestro Tesoro Olvidado: Aproximación Técnica y Socioeconómica. Industrial Grafica. S.A. Lima, Perú.
28. **QUISPE, J. Y BLAS. 2001.** El Análisis Multivariado en la Caracterización de Germoplasma. Clúster y Componentes Principales Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga – Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
29. **SEMINARIO, J. 1993.** terminología Usada en Recursos Fitogenéticos. Asociación “Obispo Martínez Compañón”. Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca, Perú.
30. **SEMINARIO, J. 1995.** Universidad y Biodiversidad Regional. Instituto de Estudios Andinos – Cajamarca INDIA – C. Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca, Perú.
31. **SANCHES, S. 2003.** Cultivo y Comercialización de la Papa. Ediciones Ripalme. Lima-Perú.
32. **VASQUEZ, G. 1999.** Mejoramiento Genético de la Papa. Editorial Amaru. Universidad Nacional de Cajamarca.

#### **LITERATURA CONSULTADA POR INTERNET**

[www.capacperu.org](http://www.capacperu.org).

[www.redepapa.org](http://www.redepapa.org).

[www.minag.gob.pe](http://www.minag.gob.pe).

# ANEXO



**Cuadro 01 Identificación y caracterización agronomica de los 26 ecotipos de papa nativa con aptitud para hojuelas**

N°	Código	Ecotipos	Clave	Características de la Planta						
				Altura	N° Tallos	C. Flores	Tipo de tuberización	Periodo maduración (días)	Rango de Altitud (msnm)	Rdto total (t/ha)
1	WM5	Wayro Macho	E5	66	5	Petalos de color rosado con lila difuminado	Semidisperso	180 a 210	3 796 a 4 000	28.359
2	AW18	Alcca Winrus	E18	80	3	Petalos de un color morado con violeta difuminado	Semidisperso	180 a 210	3 796 a 4 000	26.266
3	YS1	Yawar Sunqu / Sangre de toro	E1	70	5	Petalos de un color lila - morado claro con violeta difuminado	Semiprofundo	180 a 210	3 796 a 4 000	25.962
4	YW13	Yana Winrus	E13	84	9	Petalos de un color morado intenso con violeta difuminado	Semidisperso	180 a 210	3 796 a 4 000	25.655
5	YM19	Yana Maria	E19	70	7	Petalos de un color violeta con lila difuso y acumenes blancas por el envés de la corola	Semiprofundo	180 a 210	3 796 a 4 000	25.615
6	PM11	Pumapa Makin u Puma Maki	E11	77	3	Petalos de color lila intenso con violeta difuminado	Semiprofundo	180 a 210	3 796 a 4 000	25.535
7	AWA4	Alcca Waqrillu	E4	63	3	Petalos de un color rojo - morado claro con lila difuminado	Semidisperso	180 a 210	3 796 a 4 000	24.998
8	BN6	Beso de la Novia	E6	84	6	Petalos de un color blanco ahumado con amarillo difuminado	Semidisperso	180 a 210	3 796 a 4 000	24.700
9	KP2	Kuchi Pelo	E2	55	4	Petalos de un color celeste intermedio	Semiprofundo	180 a 210	3 796 a 4 000	24.575
10	Q3	Qeqorani	E3	67	3	Petalos de un color blanco	Semiprofundo	180 a 210	3 796 a 4 000	24.021
11	M12	Makicha u Manita	E12	71	3	Petalos de un color lila intenso con violeta difuminado	Semidisperso	180 a 210	3 796 a 4 000	23.879
12	LLW7	Llunchuy Waqaci	E7	56	4	Petalos de un color rojo con morado intermedio	semiprofundo	180 a 210	3 500 a 4 000	23.866
13	SS8	Sumaq Sunqu	E8	84	4	Petalos de un color morado intenso con violeta difuminado	Semidisperso	180 a 210	3 400 a 4 000	23.698

14	SSP15	Sarda Suytu Putis	E15	56	3	Petalos de un color morado	Semidisperso	180 a 210 días	3 796 a 4 000	23.146
15	AP9	Alcca Putis	E9	81	3	Petalos de un color lila intenso con violeta difuminado	Semiprofundo	180 a 210	3 796 a 4 000	23.025
16	KA26	Kuchpa Akan	E26	64	5	Petalos de un color lila intenso con violeta difuminado	Semiprofundo	180 a 210	3 796 a 4 000	22.753
17	MP10	Manzana Putis	E10	78	3	Petalos de un color lila intenso con violeta difuminado	Semiprofundo	180 a 210	3 796 a 4 000	22.308
18	RS20	Ritpa Sisan	E20	84	5	Petalos de un color azul de agua intermedio	Semidisperso	180 a 210	3 796 a 4 000	22.062
19	A25	Anll	E25	70	4	Petalos de un color blanco ahumado con azul de agua difuminado	Semiprofundo	180 a 210	3 796 a 4 000	21.546
20	PW23	Puka Waqrillu	E23	61	3	Petalos de color rojo con lila difuminado	Semidisperso	180 a 210	3 796 a 4 000	21.008
21	L17	Labio / Chingos	E17	52	3	Petalos de un color blanco ahumado con amarillo difuminado	Semiprofundo	180 a 210	3 796 a 4 000	20.792
22	YSW22	Sumaq Sunqu Winrus	E22	73	3	Petalos de un color banco - morado intermedio difuminado	Semidisperso	180 a 210	3 796 a 4 000	19.932
23	WS16	Wayta Sunqu	E16	52	3	Petalos de un color lila intenso con violeta difuminado	Semiprofundo	180 a 210	3 796 a 4 000	19.766
24	YSS21	Yana Sumaq Sunqu	E21	74	3	Petalos de un color banco - morado intermedio difuminado	Semiprofundo	180 a 210	3 796 a 4 000	19.726
25	NQS24	Negra Qillu Sunqu	E24	62	3	Petalos de un color morado intermedio	Semidisperso	180 a 210	3 796 a 4 000	18.162
26	D14	Duraznilla	E14	50	3	Petalos de un color morado	Semiprofundo	180 a 210	3 796 a 4 000	17.868

Repeticiones	Muestra																
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E16	E17	E21	E22	E23
1	4.00	4.80	8.00	6.80	6.80	8.00	8.00	6.00	6.00	4.00	4.50	4.50	6.80	8.00	5.80	6.80	8.60
2	4.60	4.20	6.50	4.80	8.00	8.00	8.20	4.60	8.40	8.20	6.40	6.80	4.60	6.60	8.20	6.80	4.80
3	6.00	6.20	4.00	6.20	4.60	4.60	8.40	6.00	8.00	4.60	4.60	6.40	6.00	6.00	6.60	6.60	6.00
4	8.00	6.20	6.60	4.50	4.80	6.60	6.00	6.60	6.00	4.60	6.00	4.60	4.60	8.00	4.80	6.00	6.60
5	6.60	6.60	4.20	6.20	4.60	6.60	8.00	6.20	8.40	4.60	4.20	6.60	6.20	6.20	6.60	6.80	6.40
6	8.00	4.60	6.20	4.80	6.20	4.60	8.40	6.60	8.00	4.60	4.60	6.20	6.60	6.20	4.80	6.20	6.20
7	6.00	4.00	4.00	4.50	8.00	8.00	8.00	6.00	6.00	4.60	6.20	4.60	6.00	6.40	8.00	6.60	6.20
<b>Total</b>	<b>43.20</b>	<b>36.80</b>	<b>39.50</b>	<b>37.80</b>	<b>43.00</b>	<b>46.40</b>	<b>55.00</b>	<b>42.00</b>	<b>50.80</b>	<b>35.20</b>	<b>36.60</b>	<b>39.70</b>	<b>40.80</b>	<b>47.40</b>	<b>44.80</b>	<b>46.80</b>	<b>44.80</b>
<b>Calif.Cuantitativa</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>6</b>
<b>Calif.Cualitativa</b>	Buena	Regular	Buena	Regular	Buena	Buena	Muy buena	Buena	Buena	Regular	Regular	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena

Cuadro N° 02 Determinación de sabor de hojuelas

Repeticiones	Muestra																
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E16	E17	E21	E22	E23
1	6.00	4.00	8.20	6.80	8.00	8.00	8.00	4.60	10.00	10.00	6.00	6.00	8.20	8.40	5.80	8.20	8.60
2	6.00	6.60	6.80	6.00	6.80	6.20	8.40	6.20	6.80	8.20	6.60	6.80	6.40	4.60	6.80	8.20	8.60
3	4.60	6.60	4.20	6.60	6.20	4.40	6.40	6.00	6.00	6.40	4.60	4.60	6.40	6.00	8.60	6.60	6.00
4	6.60	6.00	6.60	4.80	6.20	4.40	6.00	6.00	4.60	6.00	4.40	4.00	8.00	4.00	4.80	4.40	6.60
5	4.60	8.00	6.80	4.20	4.80	6.00	8.00	4.60	6.00	8.00	6.00	6.80	6.20	6.20	6.40	6.20	8.20
6	4.60	4.80	6.60	2.00	6.20	6.60	6.00	6.20	6.60	6.80	4.00	6.00	6.00	8.00	8.20	8.00	6.20
7	6.60	4.00	2.60	4.20	6.20	6.20	6.40	6.40	6.80	8.00	4.40	4.00	8.40	6.20	6.00	6.60	8.60
<b>Total</b>	<b>39.00</b>	<b>40.00</b>	<b>41.80</b>	<b>34.60</b>	<b>44.40</b>	<b>41.80</b>	<b>49.20</b>	<b>40.00</b>	<b>46.80</b>	<b>53.40</b>	<b>36.00</b>	<b>38.20</b>	<b>49.60</b>	<b>43.40</b>	<b>46.60</b>	<b>48.20</b>	<b>52.80</b>
<b>Calif.Cuantitativa</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
<b>Calif.Cualitativa</b>	Buena	Buena	Buena	Regular	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Muy Buena	Regular	Regular	Buena	Buena	Buena	Buena	Muy Buena

Cuadro N° 03 Determinación de color de hojuelas

Repeticiones	Muestra																
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E16	E17	E21	E22	E23
1	4.60	6.80	8.80	6.80	8.20	8.00	8.80	8.00	6.00	4.60	4.00	4.00	6.40	6.60	6.20	4.00	10.00
2	4.00	4.20	4.60	6.60	4.80	6.60	8.80	6.20	8.20	4.80	8.20	8.20	6.60	4.60	8.20	6.20	6.60
3	4.00	6.00	4.00	6.00	4.80	2.60	6.60	4.50	6.80	2.60	2.60	4.60	6.00	4.40	4.60	4.60	6.00
4	10.00	6.00	6.80	4.20	6.80	8.00	6.00	6.00	4.40	4.00	4.40	4.40	6.20	6.20	6.20	4.00	8.20
5	6.60	6.00	6.60	6.20	6.20	4.80	8.20	6.20	6.20	4.20	4.00	8.00	6.60	4.60	6.00	6.00	6.20
6	6.00	2.80	4.00	8.00	6.80	6.20	6.20	8.00	6.00	4.80	8.20	4.20	6.00	6.00	4.20	4.20	8.00
7	4.00	4.00	4.50	6.60	6.00	6.60	8.60	4.60	6.00	4.00	4.20	4.40	6.20	4.2	4.60	6.20	8.20
<b>Total</b>	<b>39.20</b>	<b>35.80</b>	<b>39.30</b>	<b>44.40</b>	<b>43.60</b>	<b>42.80</b>	<b>53.20</b>	<b>43.50</b>	<b>43.60</b>	<b>29.00</b>	<b>36.60</b>	<b>37.80</b>	<b>44.00</b>	<b>36.60</b>	<b>40.00</b>	<b>35.20</b>	<b>53.20</b>
<b>Calif.Cuantitativa</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>8</b>
<b>Calif.Cualitativa</b>	Buena	Regular	Buena	Buena	Buena	Buena	Muy buena	Buena	Buena	Regular	Regular	Regular	Buena	Regular	Buena	Regular	Muy buena

Cuadro N° 04 Determinación de olor de hojuelas

Repeticiones	Muestra																
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E16	E17	E21	E22	E23
1	6.00	6.80	8.00	8.00	6.80	6.60	8.00	6.00	8.60	8.00	4.60	4.60	6.60	6.60	6.40	4.00	8.40
2	4.60	4.60	6.00	4.80	6.80	6.40	6.60	6.20	4.80	8.20	6.40	6.20	4.60	2.60	8.00	8.20	4.60
3	4.60	4.80	4.20	6.00	4.60	2.40	4.40	4.50	8.00	4.60	2.40	2.60	4.40	4.40	6.60	4.60	6.00
4	6.80	6.20	6.00	6.00	4.80	6.00	4.40	4.60	6.00	6.00	4.40	6.00	4.60	4.6	6.40	6.00	6.20
5	6.60	6.00	6.20	4.00	4.00	4.60	6.60	6.00	6.00	6.00	4.20	4.20	4.60	6.00	8.00	4.60	6.20
6	6.00	4.60	6.00	4.20	6.60	6.60	6.20	6.20	6.00	8.20	2.00	4.60	6.00	4.60	6.60	6.00	4.20
7	4.60	4.00	4.00	4.20	6.00	4.60	8.00	6.20	8.40	8.20	6.20	4.20	6.00	6.00	6.20	6.20	6.80
<b>Total</b>	<b>39.20</b>	<b>37.00</b>	<b>40.40</b>	<b>37.20</b>	<b>39.60</b>	<b>37.20</b>	<b>44.20</b>	<b>39.70</b>	<b>47.80</b>	<b>49.20</b>	<b>30.20</b>	<b>32.40</b>	<b>36.80</b>	<b>34.80</b>	<b>48.20</b>	<b>39.60</b>	<b>42.40</b>
<b>Calif.Cuantitativa</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
<b>Calif.Cualitativa</b>	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Regular	Regular	Regular	Regular	Buena	Buena	Buena

Cuadro 03 Determinación de materia seca

N°	Peso e %	Muestras (Ecotipos)																										Total	Promedio
		E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17	E18	E19	E20	E21	E22	E23	E24	E25	E26		
1	Peso del recipiente(R)	33.30	33.30	35.20	36.90	37.70	96.60	96.60	96.30	96.30	33.70	96.30	96.30	96.60	96.60	36.90	33.30	35.20	33.30	96.60	96.30	33.30	37.70	33.70	35.20	33.30	96.60	1583.10	60.89
2	Peso de la muestra(Mh)	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	260.00	10.00
2	Peso de (R + Mh)	43.30	43.30	45.20	46.90	47.70	106.60	106.60	106.30	106.30	43.70	106.30	106.30	106.60	106.60	46.90	43.30	45.20	43.30	106.60	106.30	43.30	47.70	43.70	45.20	43.30	106.60	1843.10	70.89
3	Peso de (R+Ms)	37.60	36.90	38.90	40.10	40.50	98.50	99.50	98.90	99.50	36.70	99.30	98.70	100.40	99.60	40.20	36.80	38.60	36.00	99.30	99.60	37.00	40.60	36.70	38.30	36.40	99.45	1664.05	64.00
4	Peso de Ms	4.30	3.60	3.70	3.20	2.80	1.90	2.90	2.60	3.20	3.00	3.00	2.40	3.80	3.00	3.30	3.50	3.40	2.70	2.70	3.30	3.70	2.90	3.00	3.10	3.10	2.85	80.95	3.11
5	%H	57.00	64.00	63.00	68.00	72.00	81.00	71.00	74.00	68.00	70.00	70.00	76.00	62.00	70.00	67.00	65.00	66.00	73.00	73.00	67.00	63.00	71.00	70.00	69.00	69.00	71.50	1790.50	68.87
6	%Ms	43.00	36.00	37.00	32.00	28.00	19.00	29.00	26.00	32.00	30.00	30.00	24.00	38.00	30.00	33.00	35.00	34.00	27.00	27.00	33.00	37.00	29.00	30.00	31.00	31.00	28.50	809.50	31.13
7	Perdida de peso Mh	5.70	6.40	6.30	6.80	7.20	8.10	7.10	7.40	6.80	7.00	7.00	7.60	6.20	7.00	6.70	6.50	6.60	7.30	7.30	6.70	6.30	7.10	7.00	6.90	6.90	7.15	179.05	6.89

\* E1: Yawar Sunqu / Sangre de toro

\* E6: Beso de la Novia

\* E11: Pumapa Makin u Puma Maki

\* E16: Wayta Sunqu

\* E21: Yana Sumaq Sunqu

\* E26: Kuchipa akan

$$\%H = \frac{((R+Mh) - (R+Ms))}{Mh} \times 100$$

\* E2: Kuchi Pelo

\* E7: Llunchuy Waqachi

\* E12: Makicha u Manita

\* E17: Labio / Chingos

\* E22: Yana Sumaq Sunqu Winrus

$$\%Ms = 100 - \%H$$

\* E3: Qeqorani

\* E8: Sumaq Sunqu

\* E13: Yana Winrus

\* E18: Alicca Winrus

\* E23: Puka Waqrillu

\* E4: Alicca Waqrillu

\* E9: Alicca Putis

\* E14: Duraznilia

\* E19: Yana María

\* E24: Negra Qillu Sunqu Winrus

\* E5: Wayro Macho

\* E10: Manzana Putis / Manzanilla

\* E15: Sarda Suytu Putis

\* E20: Ritipa Slean

\* E25: Anil

Peso de Ms Laboratorio

4.30 2.60 3.70 3.20 2.80 1.90 2.90 2.60 3.20 3.00 3.00 2.40 3.80 3.00 3.30 3.50 3.40 2.70 2.70 3.30 2.70 2.90 3.00 3.10 3.10 2.85

**Cuadro 04 Determinación del color de pigmentación**

Nº	Código	Ecotipos	Clave	Pigmentación
1	WM5	Wayro macho	E5	Antocianina
2	AWI18	Allcca winrus	E18	Antocianina
3	YS1	Yawar sunqu	E1	Antocianina
4	YW13	Yana winrus	E13	Antocianina
5	YM19	Yana maría	E19	Antocianina
6	PM11	Pumapa makin u puma maki	E11	Antocianina
7	AWA4	Allcca waqrillu	E4	Antocianina
8	BN6	Beso de la nobia	E6	Antocianina
9	KP2	Kuchi pelo	E2	Antocianina
10	Q3	Qeqorani	E3	Antocianina
11	M12	Manita u makicha	E12	Antocianina
12	LLW7	Llunchuy waqachi	E7	Carotemide
13	SS8	Sumaq sunqu	E8	Carotemide
14	SSP15	Sarda suytu putis	E15	Antocianina
15	AP9	Allcca putis	E9	Antocianina
16	KA26	Kuchipa aka	E26	Antocianina
17	MP10	Manzana putis/ Manzanilla	E10	Antocianina
18	RS20	Ritipa sisan	E20	Antocianina
19	A25	Anil	E25	Antocianina
20	PW23	Puka waqrillu	E23	Antocianina
21	L17	Labio / Chingos	E17	Antocianina
22	YSW22	Sumaq sunqu winrus	E22	Antocianina
23	WS16	Wayta sunqu	E16	Carotemide
24	YSS21	Yana sumaq sunqu	E21	Antocianina
25	NQS24	Negra qillu sunqu	E24	Carotemide
26	D14	Duraznilla	E14	Carotemide

Cuadro 05 Rendimiento de hojuelas

Total de pérdida en proceso de hojuela = 12 %  
 Precio unitario /Kg = S/.8.00.....Precio unitario / 64g = S/.0.50

64g X S/. 0.5

Nº	Código	EcoTipos	Clave	Rdo de producción en t / has			Rdo de hojuelas en t / has													Total (t/has)	Rdo por t / ha Nuevo Soles
				Categorías		Total	Selecta					Comercial					Subtotal				
				Selecta	Comercial		0.5% Mfresco	1% Pagua	0.5%Mfreido	10%PA Freido	Pérdida (12%)	0.5%MFresco	1%Pagua	0.5%Mfreido	10%PA Freido	Pérdida (12%)					
1	WM5	Wayro Macho	E5	6.23	6.72	12.95	0.03	0.06	0.03	0.62	0.75	5.48	0.03	0.07	0.03	0.67	0.81	5.92	11.40	91192.89	
2	AW18	Allcca Winrus	E18	5.20	8.21	13.41	0.03	0.05	0.03	0.52	0.62	4.57	0.04	0.08	0.04	0.82	0.99	7.23	11.80	94400.00	
3	YS1	Yawar Sunqu / Sangre Toro	E1	6.27	7.71	13.98	0.03	0.06	0.03	0.63	0.75	5.52	0.04	0.08	0.04	0.77	0.93	6.79	12.30	98439.11	
4	YW13	Yana Winrus	E13	5.81	8.55	14.36	0.03	0.06	0.03	0.58	0.70	5.11	0.04	0.09	0.04	0.86	1.03	7.53	12.64	101120.00	
5	YM19	Yana María	E19	6.52	8.19	14.71	0.03	0.07	0.03	0.65	0.78	5.74	0.04	0.08	0.04	0.82	0.98	7.20	12.94	103559.11	
6	PM11	Pumapa Makin	E11	6.49	6.43	12.92	0.03	0.06	0.03	0.65	0.78	5.71	0.03	0.06	0.03	0.64	0.77	5.66	11.37	90936.89	
7	AWA4	Allcca Waqrillu	E4	6.55	7.05	13.60	0.03	0.07	0.03	0.65	0.79	5.76	0.04	0.07	0.04	0.70	0.85	6.20	11.96	95715.55	
8	BN6	Beso de la Novia	E6	5.37	7.60	12.97	0.03	0.05	0.03	0.54	0.64	4.72	0.04	0.08	0.04	0.76	0.91	6.69	11.41	91296.00	
9	KP2	Kuchi pelo	E2	6.48	7.33	13.81	0.03	0.06	0.03	0.65	0.78	5.70	0.04	0.07	0.04	0.73	0.88	6.45	12.15	97216.00	
10	Q3	Qeqorani	E3	4.83	9.35	14.18	0.02	0.05	0.02	0.48	0.58	4.25	0.05	0.09	0.05	0.93	1.12	8.23	12.48	99847.11	
11	M12	Makicha u Manita	E12	6.00	5.91	11.91	0.03	0.06	0.03	0.60	0.72	5.28	0.03	0.06	0.03	0.59	0.71	5.20	10.48	83640.00	
12	LLW7	Llunchuy Waqachi	E7	5.42	8.30	13.72	0.03	0.05	0.03	0.54	0.65	4.77	0.04	0.08	0.04	0.83	1.00	7.30	12.07	96590.22	
13	SS8	Sumaq Sunqu	E8	6.59	7.04	13.62	0.03	0.07	0.03	0.66	0.79	5.80	0.04	0.07	0.04	0.70	0.84	6.19	11.99	95914.67	
14	SSP15	Sarda Suytu Putis	E15	4.97	8.23	13.20	0.02	0.05	0.02	0.50	0.60	4.37	0.04	0.08	0.04	0.82	0.99	7.24	11.61	92899.55	
15	AP9	Allcca Putis	E9	6.66	6.71	13.37	0.03	0.07	0.03	0.67	0.80	5.86	0.03	0.07	0.03	0.67	0.80	5.90	11.77	94122.67	
16	KA26	Kuchipa Akan	E26	5.81	8.26	14.07	0.03	0.06	0.03	0.58	0.70	5.11	0.04	0.08	0.04	0.83	0.99	7.27	12.38	99057.78	
17	MP10	Manzana Putis	E10	5.63	7.15	12.78	0.03	0.06	0.03	0.56	0.68	4.95	0.04	0.07	0.04	0.72	0.86	6.30	11.25	89969.78	
18	RS20	Ritipa Sisan	E20	6.19	6.34	12.54	0.03	0.06	0.03	0.62	0.74	5.45	0.03	0.06	0.03	0.63	0.76	5.58	11.03	88230.44	
19	A25	Anil	E25	5.11	8.02	13.13	0.03	0.05	0.03	0.51	0.61	4.50	0.04	0.08	0.04	0.80	0.96	7.06	11.56	92451.55	
20	PW23	Puka Waqrillu	E23	7.92	6.24	14.15	0.04	0.08	0.04	0.79	0.95	6.97	0.03	0.06	0.03	0.62	0.75	5.49	12.46	99640.89	
21	L17	Labio/Chingos	E17	6.10	6.43	12.53	0.03	0.06	0.03	0.61	0.73	5.37	0.03	0.06	0.03	0.64	0.77	5.66	11.03	88213.33	
22	YSW22	Yana Sumaq Sunqu Winru	E22	5.07	6.16	11.23	0.03	0.05	0.03	0.51	0.61	4.47	0.03	0.06	0.03	0.62	0.74	5.42	9.89	79089.78	
23	WS16	Wayta Sunqu	E16	5.72	5.77	11.49	0.03	0.06	0.03	0.57	0.69	5.03	0.03	0.06	0.03	0.58	0.69	5.08	10.11	80446.22	
24	YSS21	Yana Sumaq Sunqu	E21	4.95	6.59	11.53	0.02	0.05	0.02	0.49	0.59	4.35	0.03	0.07	0.03	0.66	0.79	5.80	10.15	81281.78	
25	NQS24	Negra Qillu Sunqu Winrus	E24	3.87	7.07	10.93	0.02	0.04	0.02	0.39	0.46	3.40	0.04	0.07	0.04	0.71	0.85	6.22	9.62	76977.78	
26	D14	Duraznila	E14	5.95	5.02	10.97	0.03	0.06	0.03	0.60	0.71	5.24	0.03	0.05	0.03	0.50	0.60	4.42	9.65	77219.55	
<b>Rdo total de producción / has</b>				<b>151.71</b>	<b>186.30</b>	<b>338.07</b>															
<b>Pérdida de hojuelas por agua y merma / has</b>							<b>0.76</b>	<b>1.52</b>	<b>0.76</b>	<b>15.17</b>	<b>18.20</b>		<b>0.93</b>	<b>1.86</b>	<b>0.93</b>	<b>18.64</b>	<b>22.36</b>				
<b>Rendimiento total de hojuelas selecta+comercial / has</b>												<b>133.50</b>						<b>164.00</b>	<b>297.50</b>	<b>2379978.64</b>	

## ANEXO ADICIONAL

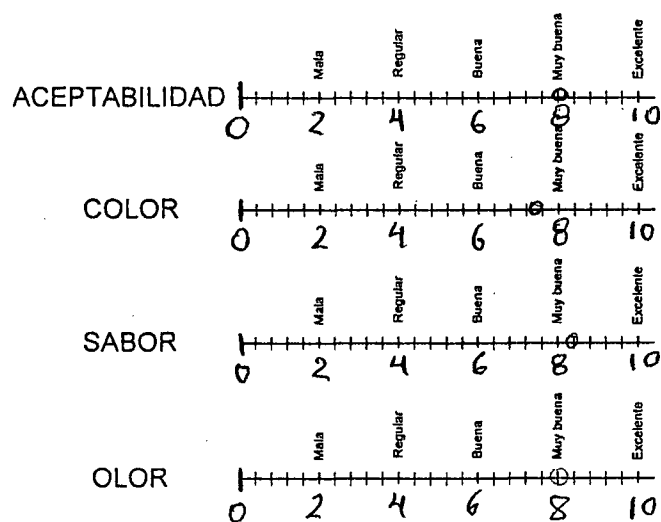
1. Ficha de hojas de valoración Sensorial para SNACKS, Gloria y Chips. Para determinación de aceptabilidad, sabor, color, y olor.
2. Hoja de Ejemplares para la determinación de Pigmentos a colorimetría.
3. Hoja de los paneles de fotográfico ejemplares de la ejecución de tesis.
4. Costos de Producción / ha Papa Nativa Pigmentada.

HOJA DE VALORACION SENSORIAL PARA SNAKS DE  
PAPA NATIVA

Panel de degustacion de snaks de papa nativas  
Laboratoriø de procesos agroindustriales UNSCH

Tratamiento: T <sub>3</sub>	Repetición: 1	Muestra: T <sub>3</sub>
Código de identificación de la muestra: Q <sub>3</sub>		
Código de identificación del degustador: d <sub>1</sub>		
Fecha: 31/12/2010		

DEGUSTACIÓN



OBSERVACIONES / COMENTARIO:

Se siente mas la cugiante

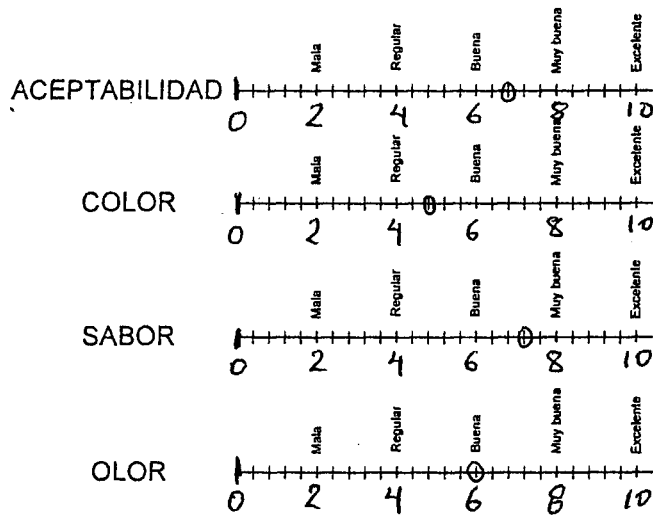


HOJA DE VALORACION SENSORIAL PARA SNAKS DE  
PAPA NATIVA

Panel de degustacion de snaks de papa nativas  
Laboratorio de procesos agroindustriales UNSCH

Tratamiento: T <sub>3</sub>	Repetición: 2	Muestra: T <sub>3</sub>
Código de identificación de la muestra: Q <sub>3</sub>		
Código de identificación del degustador: d <sub>2</sub>		
Fecha: 31/12/2010		

DEGUSTACIÓN



OBSERVACIONES / COMENTARIO:

.....

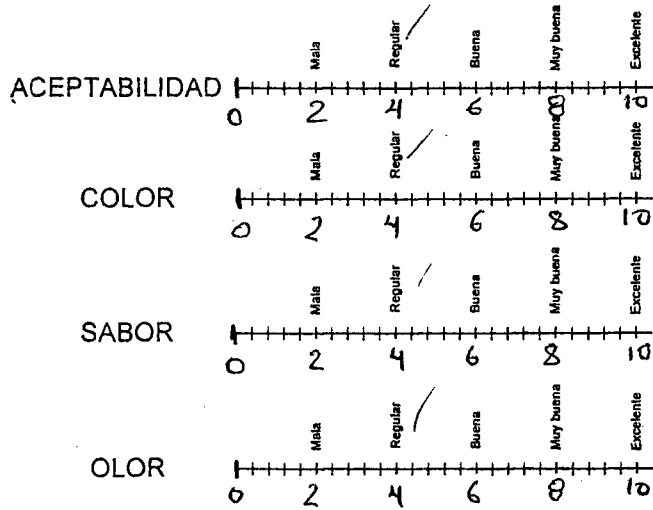
.....

HOJA DE VALORACION SENSORIAL PARA SNAKS DE  
PAPA NATIVA

Panel de degustacion de snaks de papa nativas  
Laboratorio de procesos agroindustriales UNSCH

Tratamiento: T <sub>3</sub>	Repetición: 3	Muestra: T <sub>3</sub>
Código de identificación de la muestra: D <sub>3</sub>		
Código de identificación del degustador: d <sub>3</sub>		
Fecha: 31/12/2010		

DEGUSTACIÓN



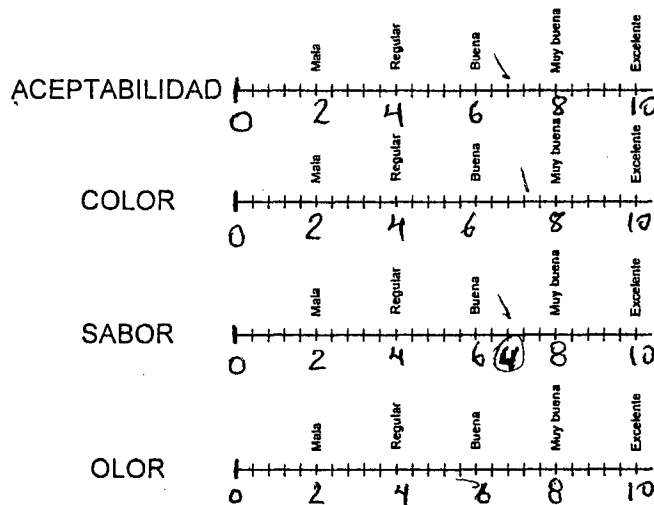
OBSERVACIONES / COMENTARIO: El color no es tan agradable

HOJA DE VALORACION SENSORIAL PARA SNAKS DE  
PAPA NATIVA

Panel de degustacion de snaks de papa nativas  
Laboratorio de procesos agroindustriales UNSCH

Tratamiento: T3      Repetición: 4      Muestra: T3  
Código de identificación de la muestra: Q3  
Código de identificación del degustador: d4  
Fecha: 31/12/2010

DEGUSTACIÓN



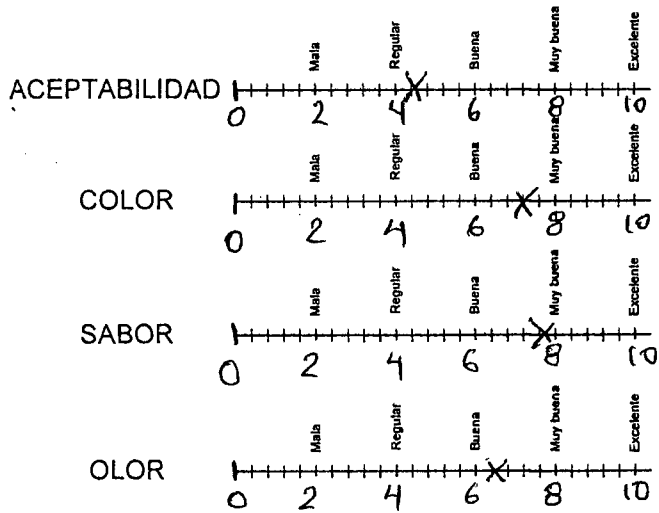
OBSERVACIONES / COMENTARIO: este producto tiene un buen  
aspecto físico.

HOJA DE VALORACION SENSORIAL PARA SNAKS DE  
PAPA NATIVA

Panel de degustacion de snaks de papa nativas  
Laboratorio de procesos agroindustriales UNSCH

Tratamiento: T <sub>3</sub>	Repetición: 5	Muestra: T <sub>3</sub>
Código de identificación de la muestra: Q <sub>3</sub>		
Código de identificación del degustador: d <sub>5</sub>		
Fecha: 31/12/10		

DEGUSTACIÓN



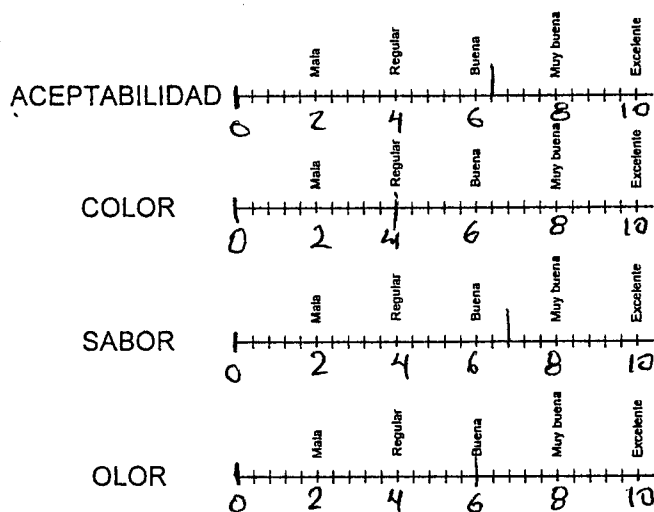
OBSERVACIONES / COMENTARIO: El producto es poco blando pero  
es tiene que mejorar

HOJA DE VALORACION SENSORIAL PARA SNAKS DE  
PAPA NATIVA

Panel de degustacion de snaks de papa nativas  
Laboratorio de procesos agroindustriales UNSCH

Tratamiento: T3	Repetición: 6	Muestra: T3
Código de identificación de la muestra: Q3		
Código de identificación del degustador: d6		
Fecha: 31/12/2010		

DEGUSTACIÓN



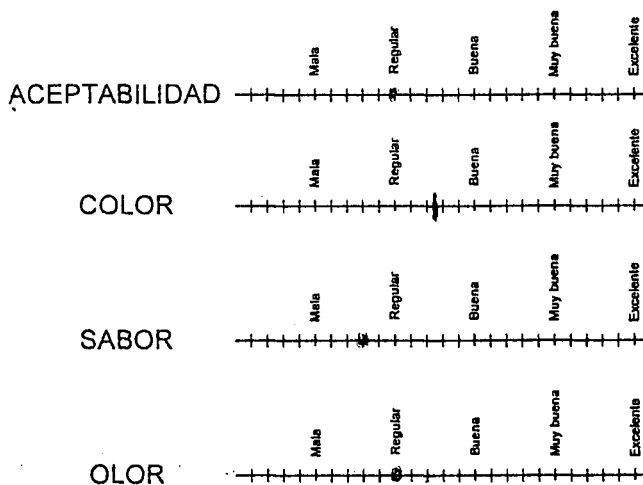
OBSERVACIONES / COMENTARIO: En la parte amarilla de la papa parece como si fueron papas fritas guardadas, pasadas.

HOJA DE VALORACION SENSORIAL PARA SNAKS DE  
PAPA NATIVA

Panel de degustacion de snaks de papa nativas  
Laboratorio de procesos agroindustriales UNSCH

Tratamiento: T <sub>3</sub>	Repetición: 7	Muestra: T <sub>3</sub>
Código de identificación de la muestra: Q <sub>3</sub>		
Código de identificación del degustador: Q <sub>7</sub>		
Fecha: 31/12/2010		

DEGUSTACIÓN



OBSERVACIONES / COMENTARIO:

.....

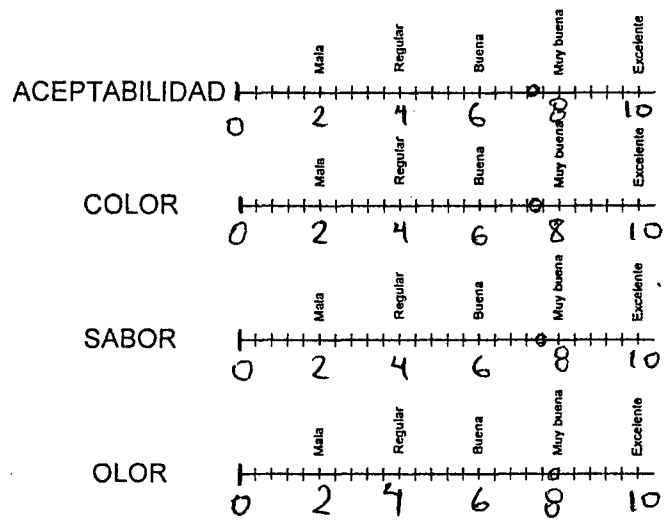
.....

HOJA DE VALORACION SENSORIAL PARA SNAKS DE  
PAPA NATIVA

Panel de degustacion de snaks de papa nativas  
Laboratorio de procesos agroindustriales UNSCH

Tratamiento: T4	Repetición: 1	Muestra: T4
Código de identificación de la muestra: AWAY		
Código de identificación del degustador: d1		
Fecha: 31/12/2010		

DEGUSTACIÓN



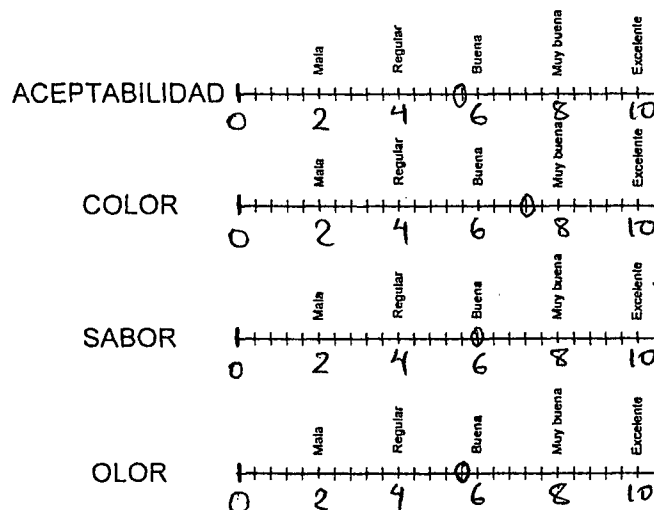
OBSERVACIONES / COMENTARIO:  
.....  
.....

HOJA DE VALORACION SENSORIAL PARA SNAKS DE  
PAPA NATIVA

Panel de degustacion de snaks de papa nativas  
Laboratorio de procesos agroindustriales UNSCH

Tratamiento: T4	Repetición: 2	Muestra: T4
Código de identificación de la muestra: AW44		
Código de identificación del degustador: d2		
Fecha: 31/12/2010		

DEGUSTACIÓN



OBSERVACIONES / COMENTARIO:

.....

.....

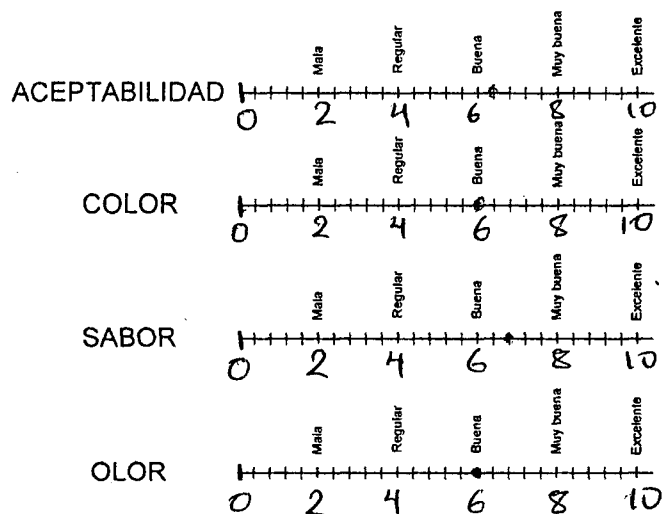


HOJA DE VALORACION SENSORIAL PARA SNAKS DE  
PAPA NATIVA

Panel de degustacion de snaks de papa nativas  
Laboratorio de procesos agroindustriales UNSCH

Tratamiento: T4	Repetición: 3	Muestra: T4
Código de identificación de la muestra: AW44		
Código de identificación del degustador: d3		
Fecha: 31/12/2010		

DEGUSTACIÓN



OBSERVACIONES / COMENTARIO:

.....

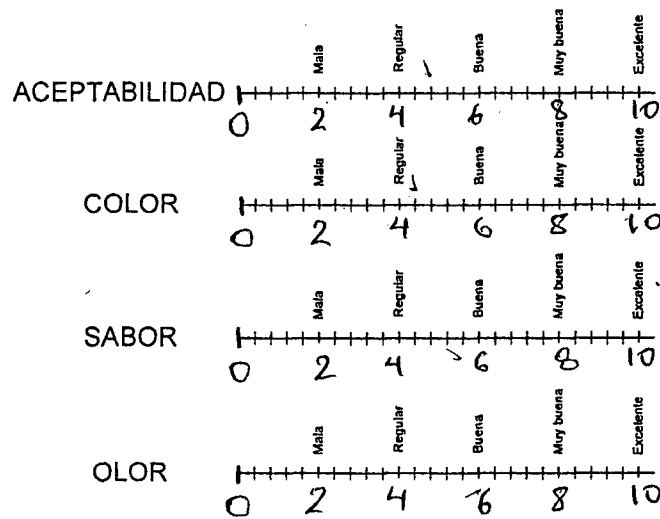
.....

HOJA DE VALORACION SENSORIAL PARA SNAKS DE  
PAPA NATIVA

Panel de degustacion de snaks de papa nativas  
Laboratorio de procesos agroindustriales UNSCH

Tratamiento: T4	Repetición: 4	Muestra: T4
Código de identificación de la muestra: AW44		
Código de identificación del degustador: d4		
Fecha: 31/12/2010		

DEGUSTACIÓN



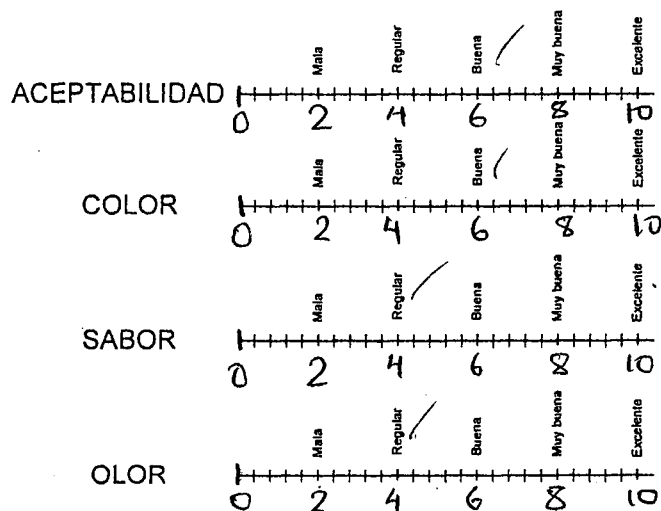
OBSERVACIONES / COMENTARIO: no es crocante

HOJA DE VALORACION SENSORIAL PARA SNAKS DE  
PAPA NATIVA

Panel de degustacion de snaks de papa nativas  
Laboratorio de procesos agroindustriales UNSCH

Tratamiento: <b>T4</b>	Repetición: <b>5</b>	Muestra: <b>T4</b>
Código de identificación de la muestra: <b>AWA4</b>		
Código de identificación del degustador: <b>d5</b>		
Fecha: <b>31/12/2010</b>		

DEGUSTACIÓN



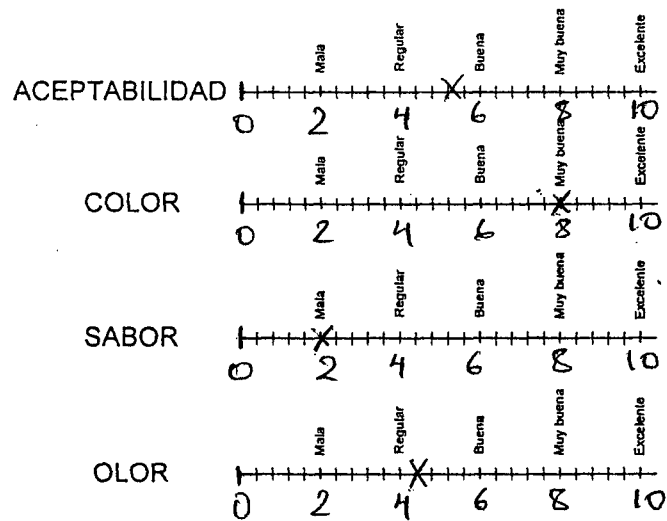
OBSERVACIONES / COMENTARIO: tiene un olor a aceto pasado

HOJA DE VALORACION SENSORIAL PARA SNAKS DE  
PAPA NATIVA

Panel de degustacion de snaks de papa nativas  
Laboratorio de procesos agroindustriales UNSCH

Tratamiento: T4	Repetición: 6	Muestra: T4
Código de identificación de la muestra: AWA4		
Código de identificación del degustador: 46		
Fecha: 31/12/2010		

DEGUSTACIÓN



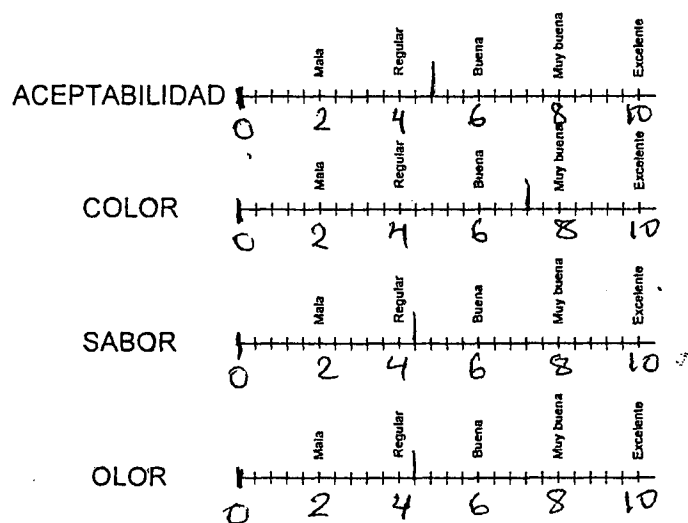
OBSERVACIONES / COMENTARIO: Tiene que ser más blanda

HOJA DE VALORACION SENSORIAL PARA SNAKS DE  
PAPA NATIVA

Panel de degustacion de snaks de papa nativas  
Laboratorio de procesos agroindustriales UNSCH

Tratamiento: T4	Repetición: 7	Muestra: T4
Código de identificación de la muestra: AW44		
Código de identificación del degustador: d7		
Fecha: 31/12/2010		

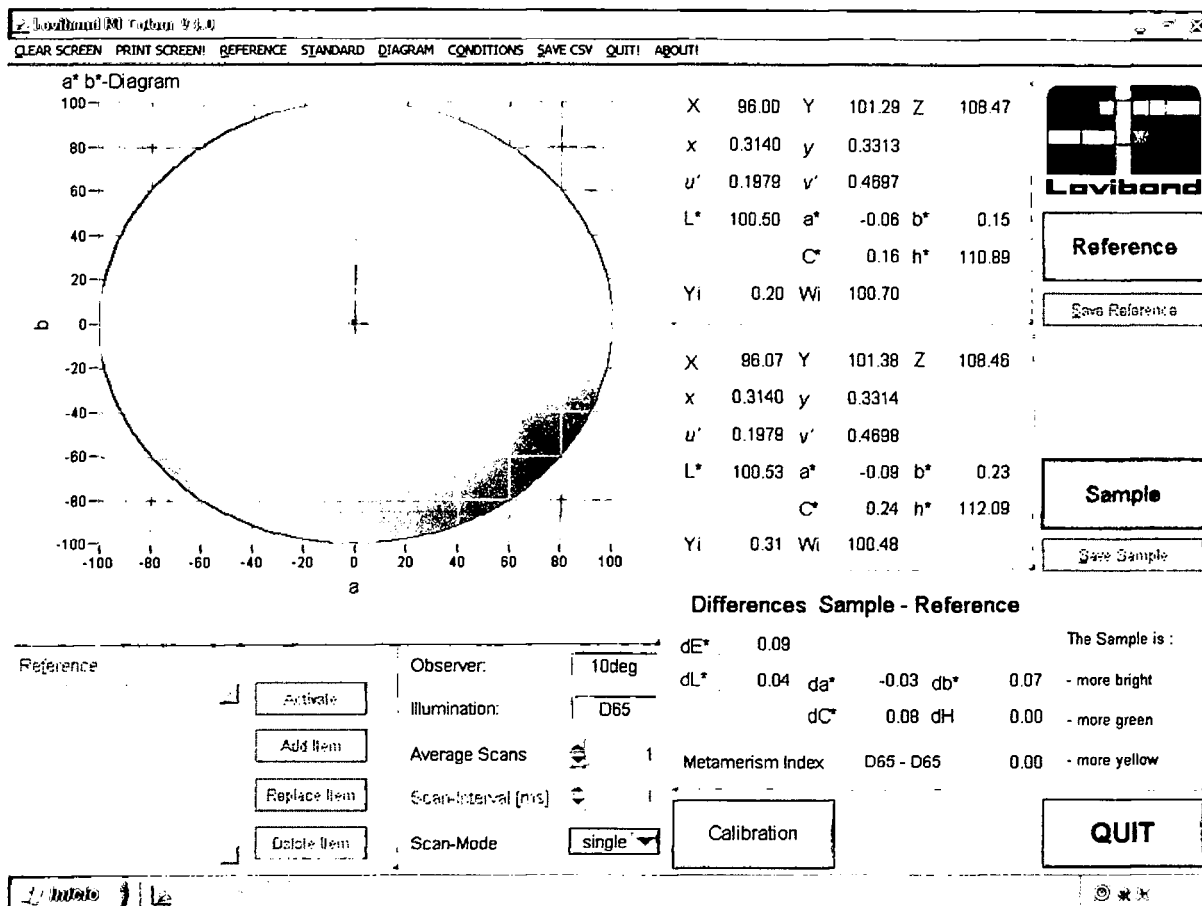
DEGUSTACIÓN



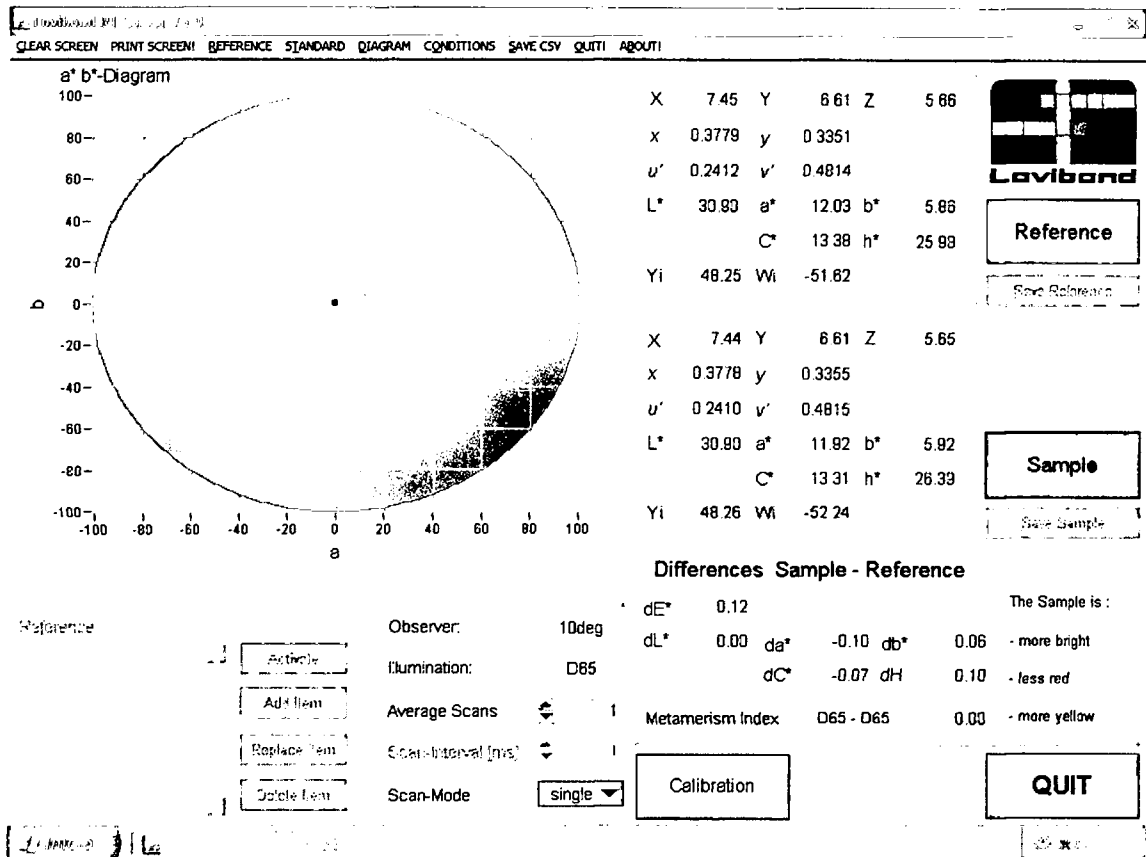
OBSERVACIONES / COMENTARIO:

Estos papas no tienen las características de los papas fritas, son chichosas, no son crujientes

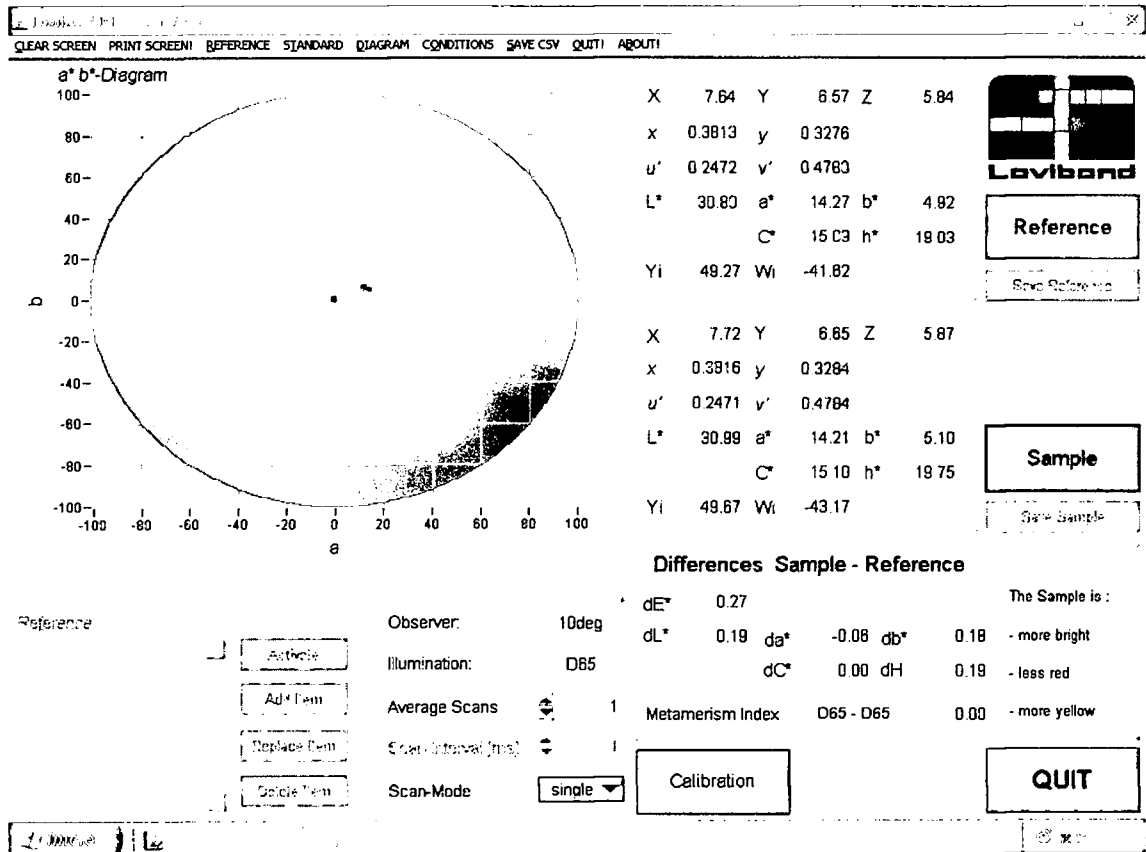
## 2. Ejemplares para determinación de pigmentos a colorimetría



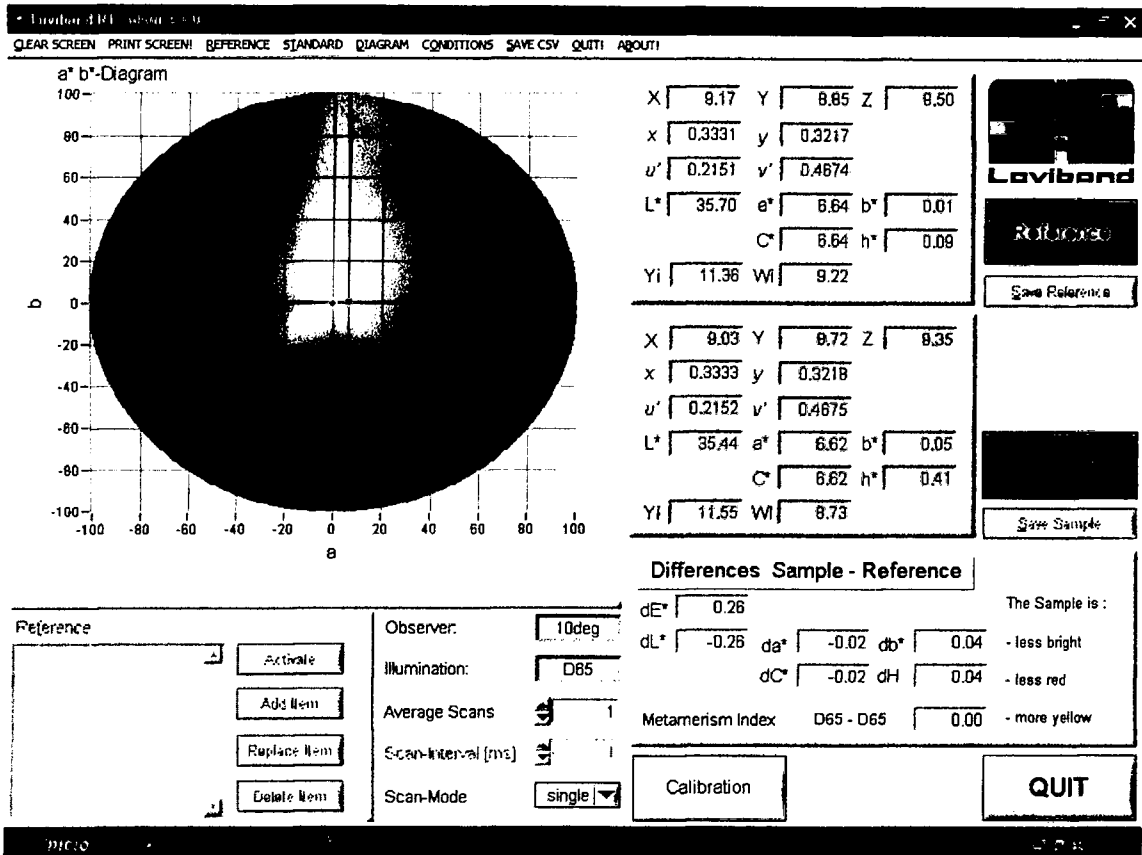
Lectura de colores calibrados en neutro



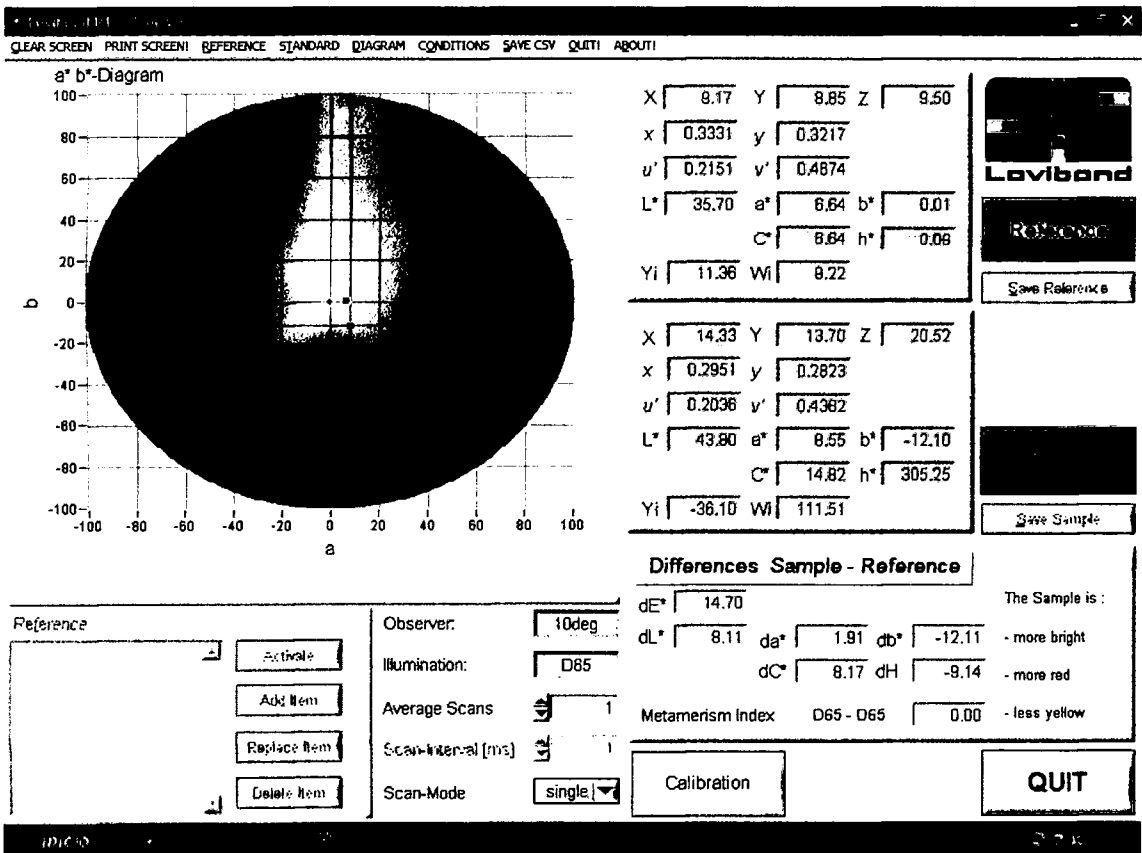
Color materia prima E1 (YAWAR SUNQU)



Color Hojuela E1 (YAWAR SUNQU / SANGRE DE TORO)

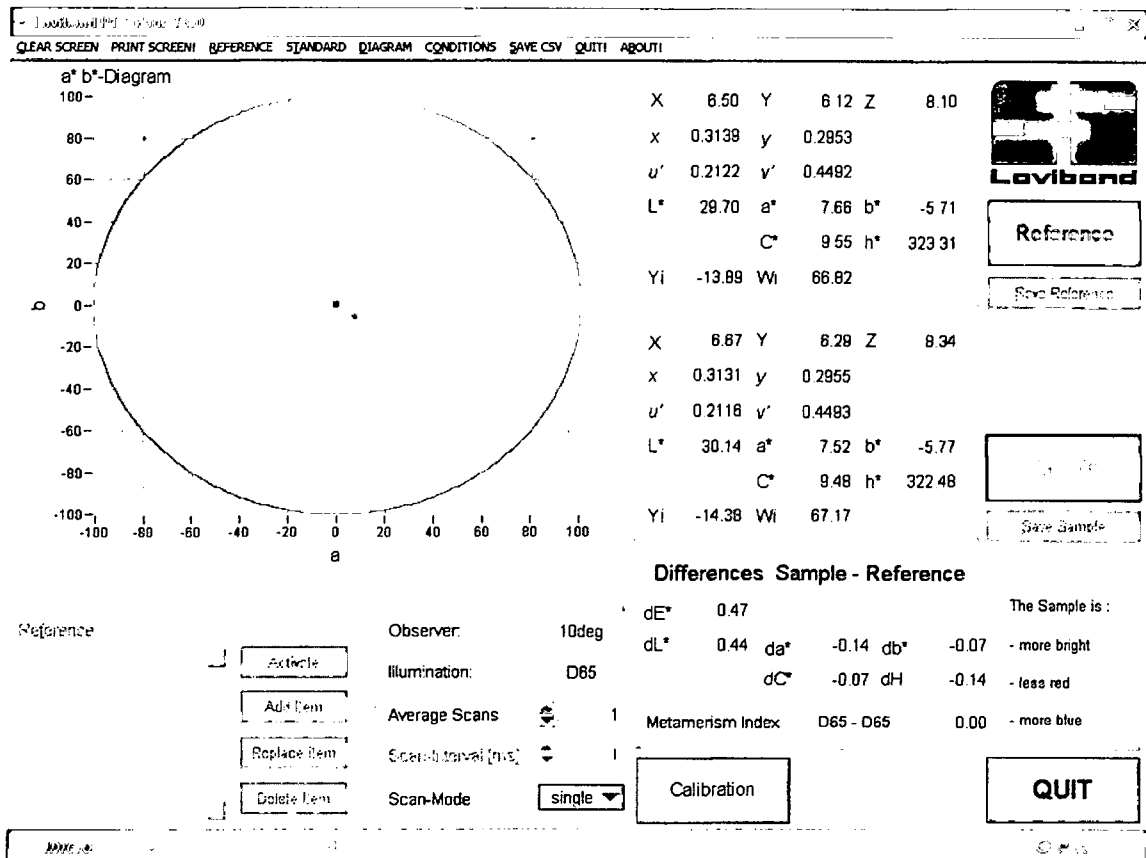


Color materia prima E2 (KUCHI PELO)

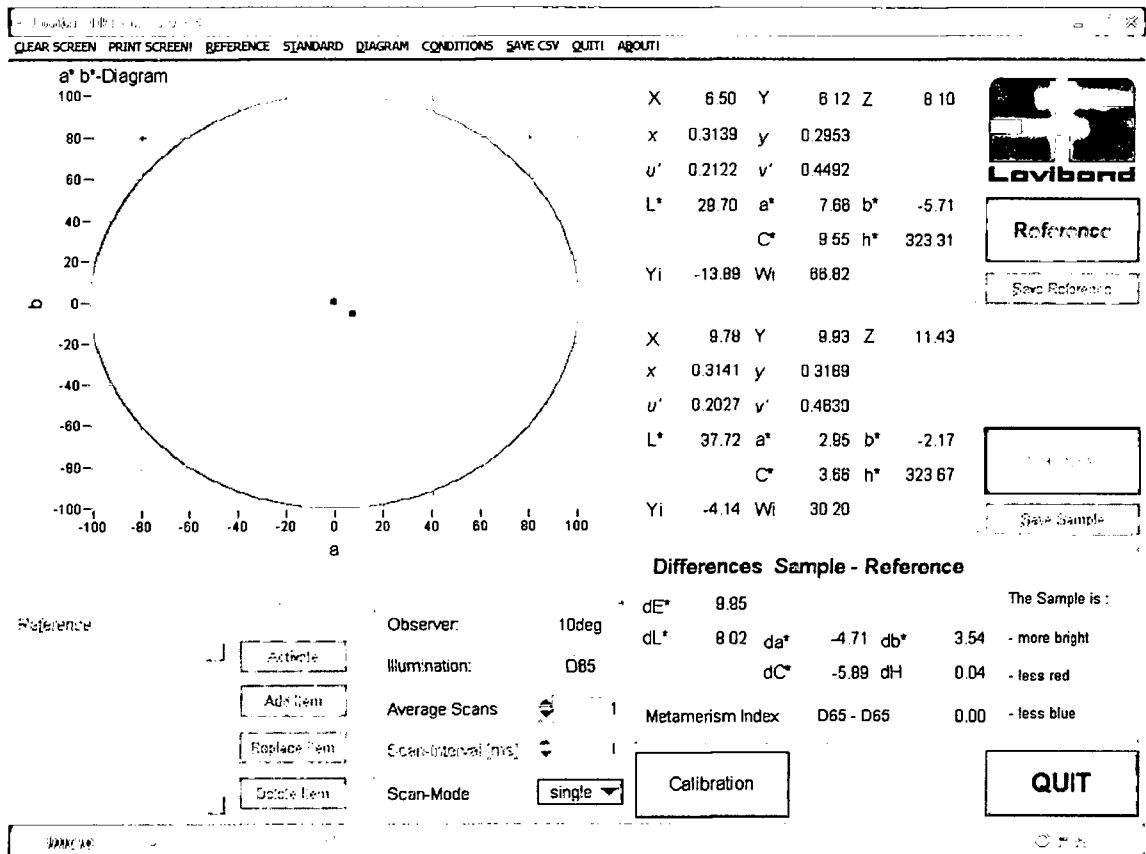


Color Hojuela E2 (KUCHI PELO)

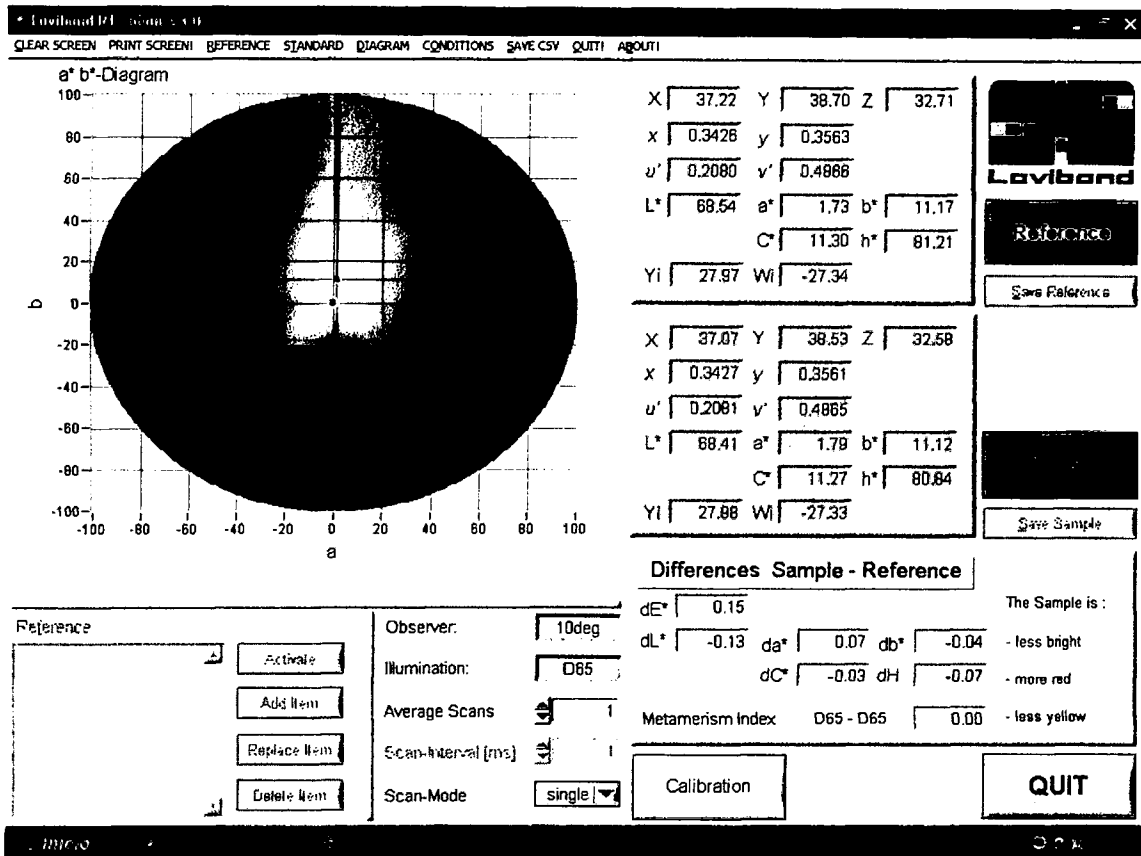




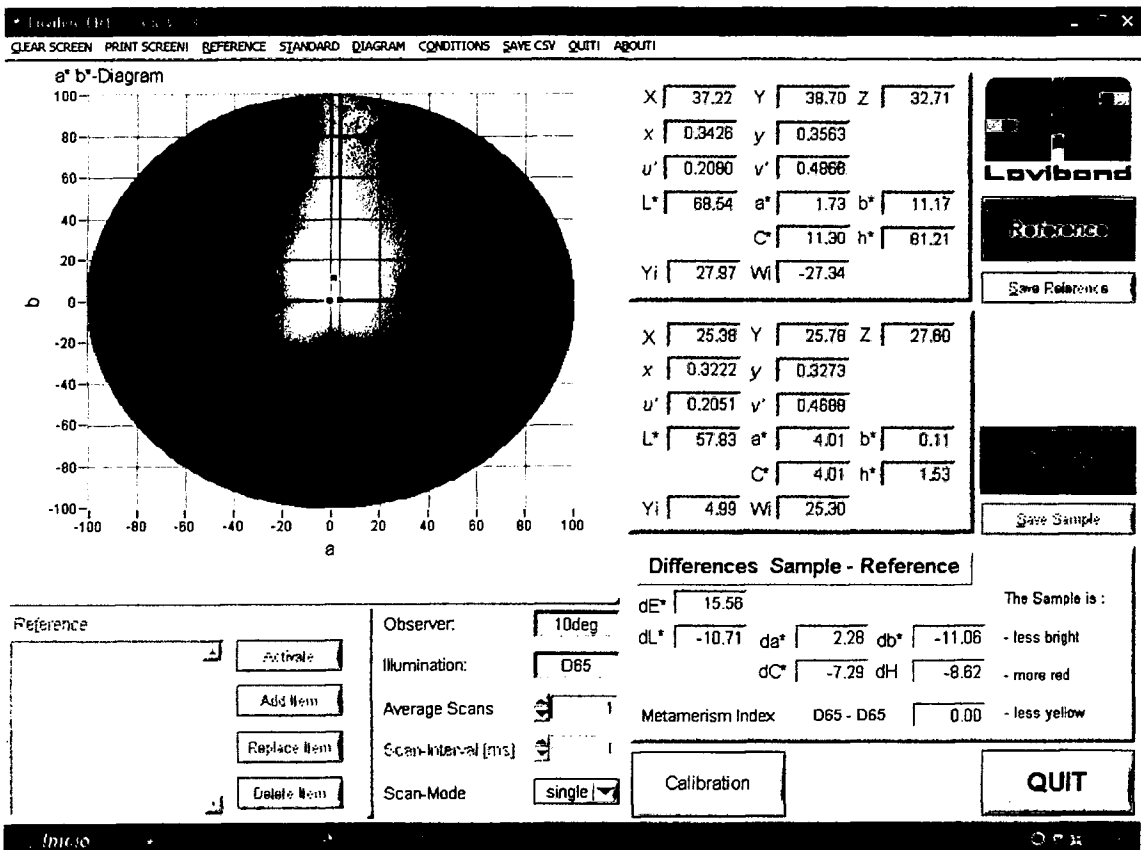
Color materia prima E3 (QEQRANI)



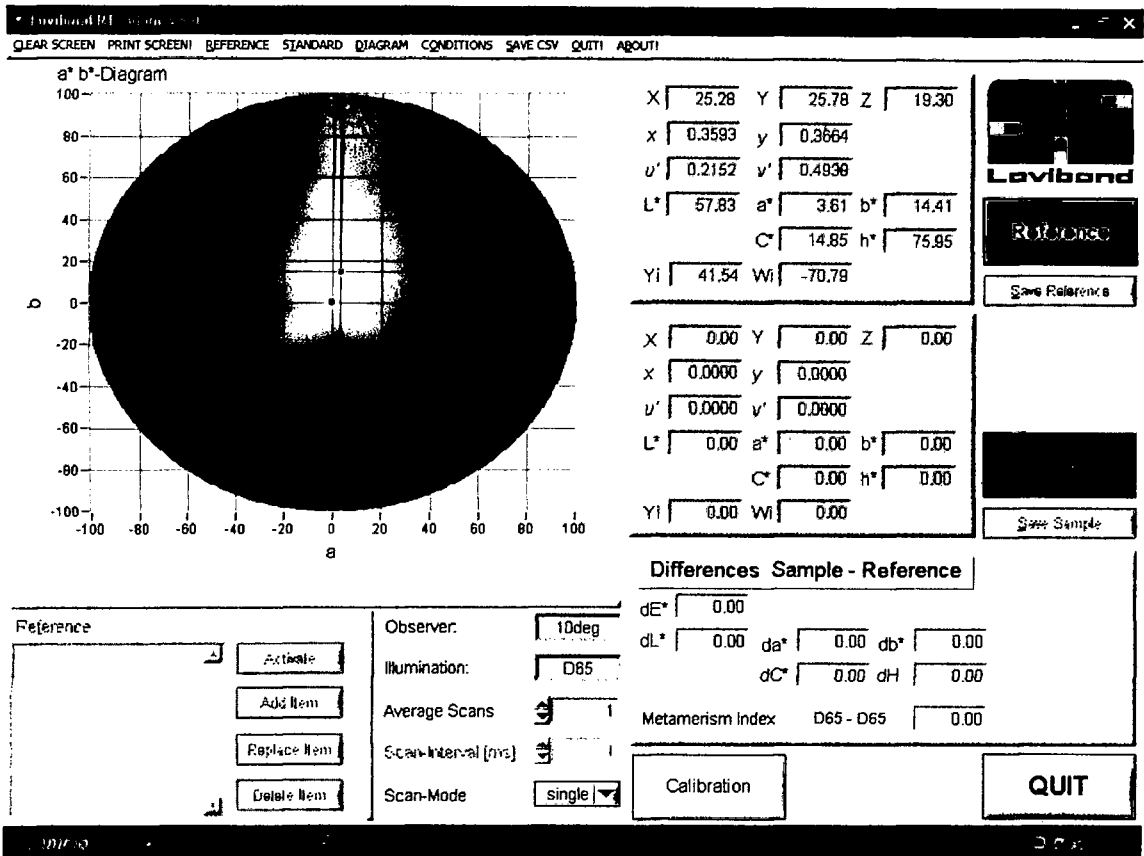
Color Hojuela E3 (QEQRANI)



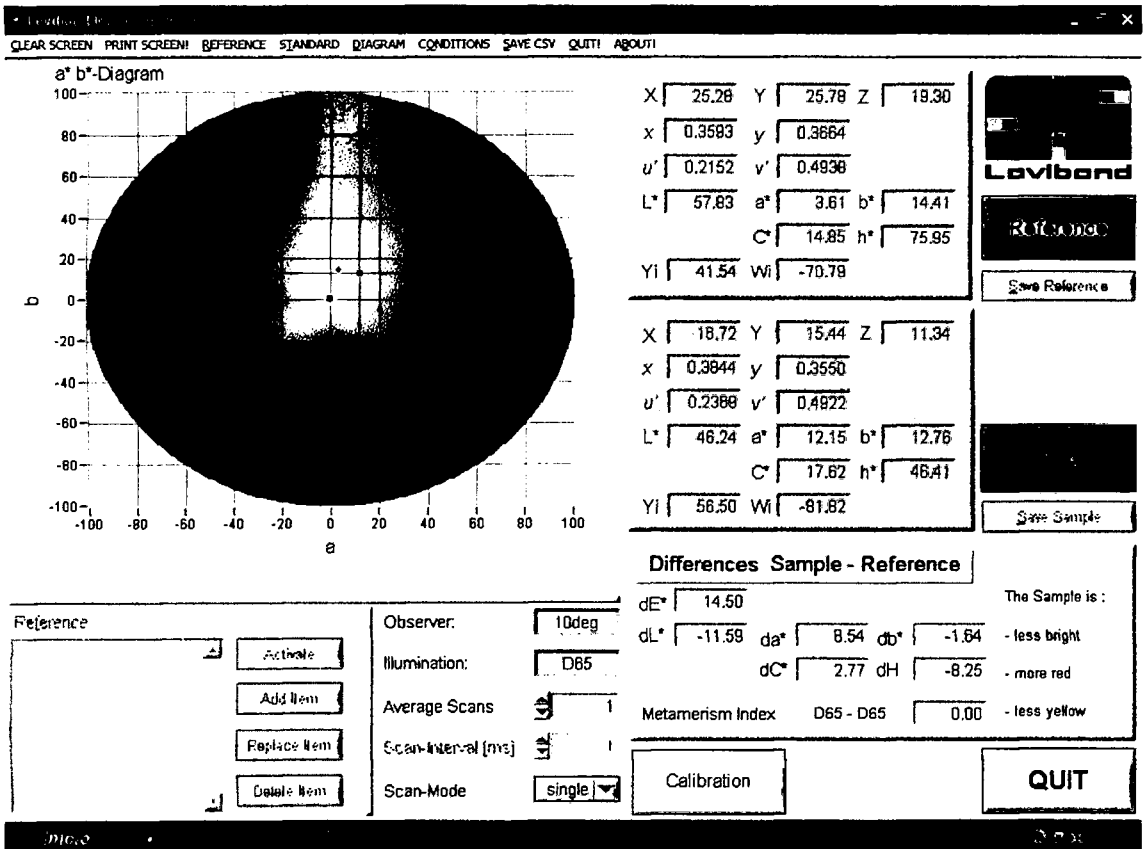
Color materia prima E4 (ALLCCA WAQRILLU)



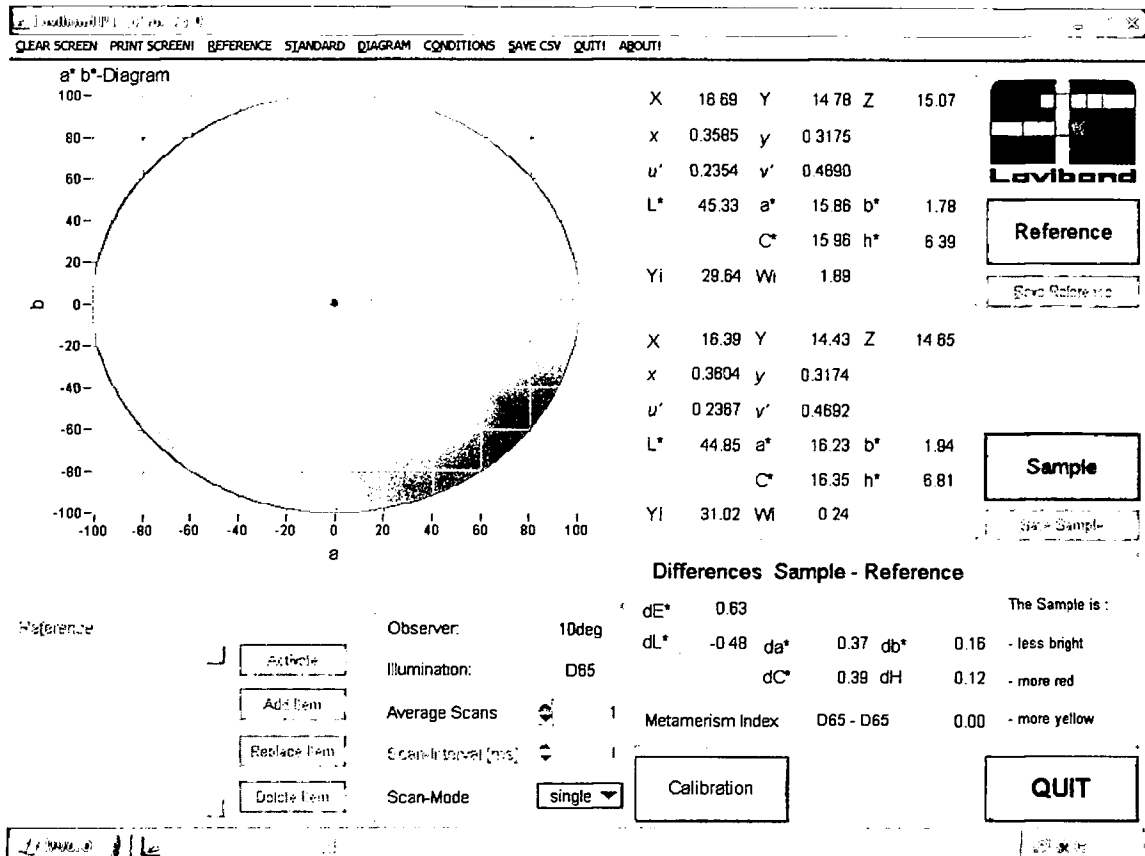
Color Hojuela E4 (ALLCCA WAQRILLU)



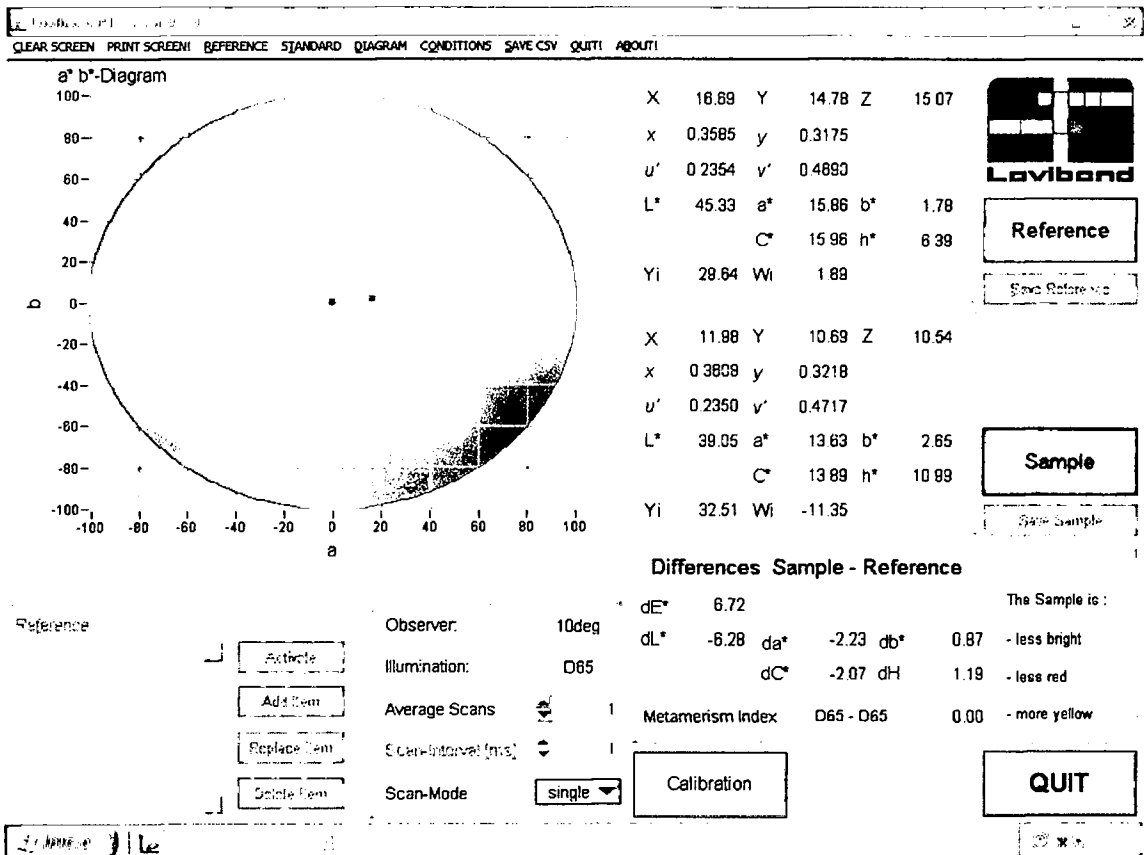
Color materia prima E5 (WAYRO MACHO)



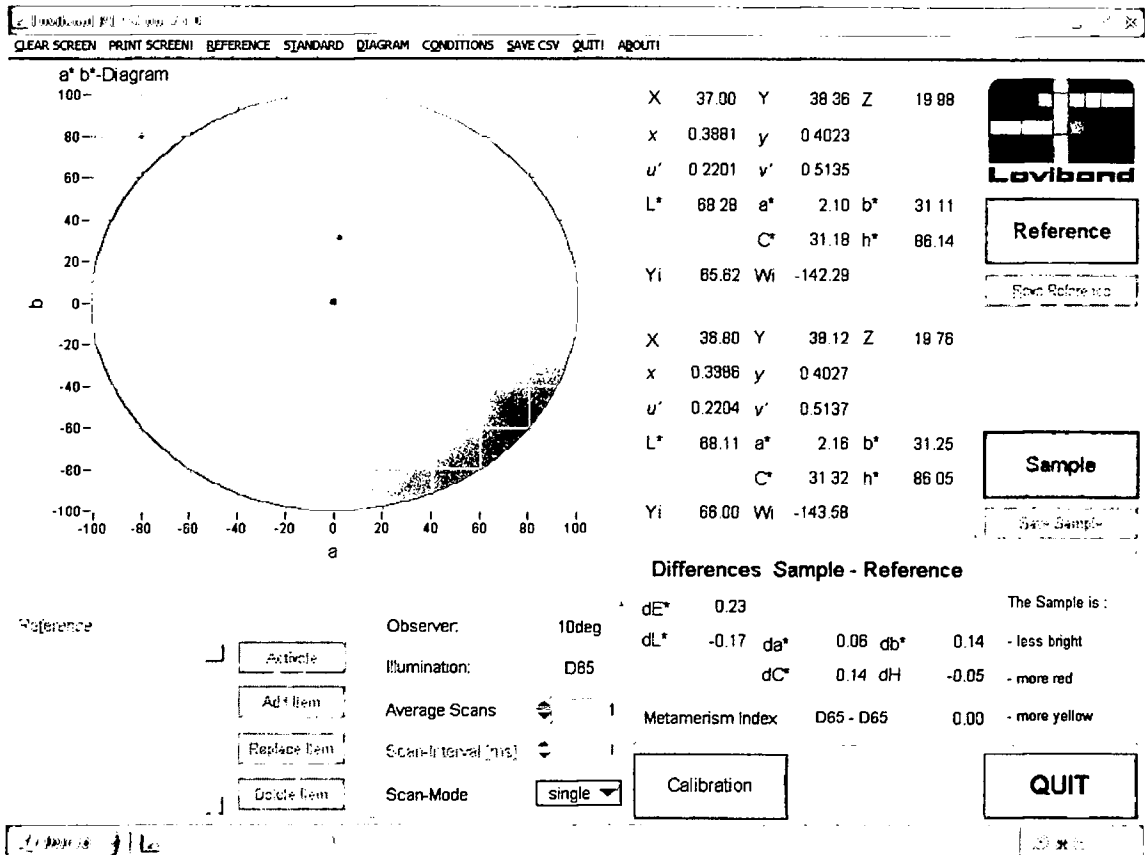
Color Hojuela E5 (WAYRO MACHO)



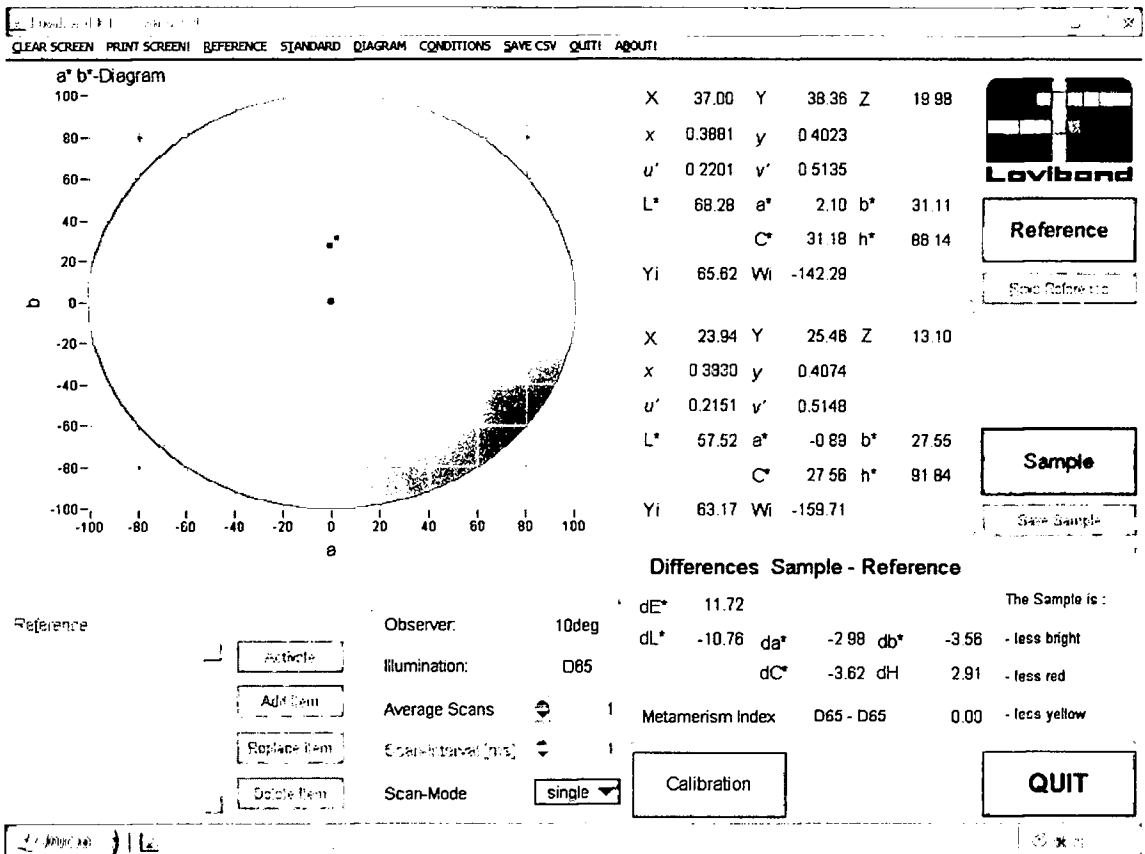
Color materia prima E6 (BESO DE LA NOVIA)



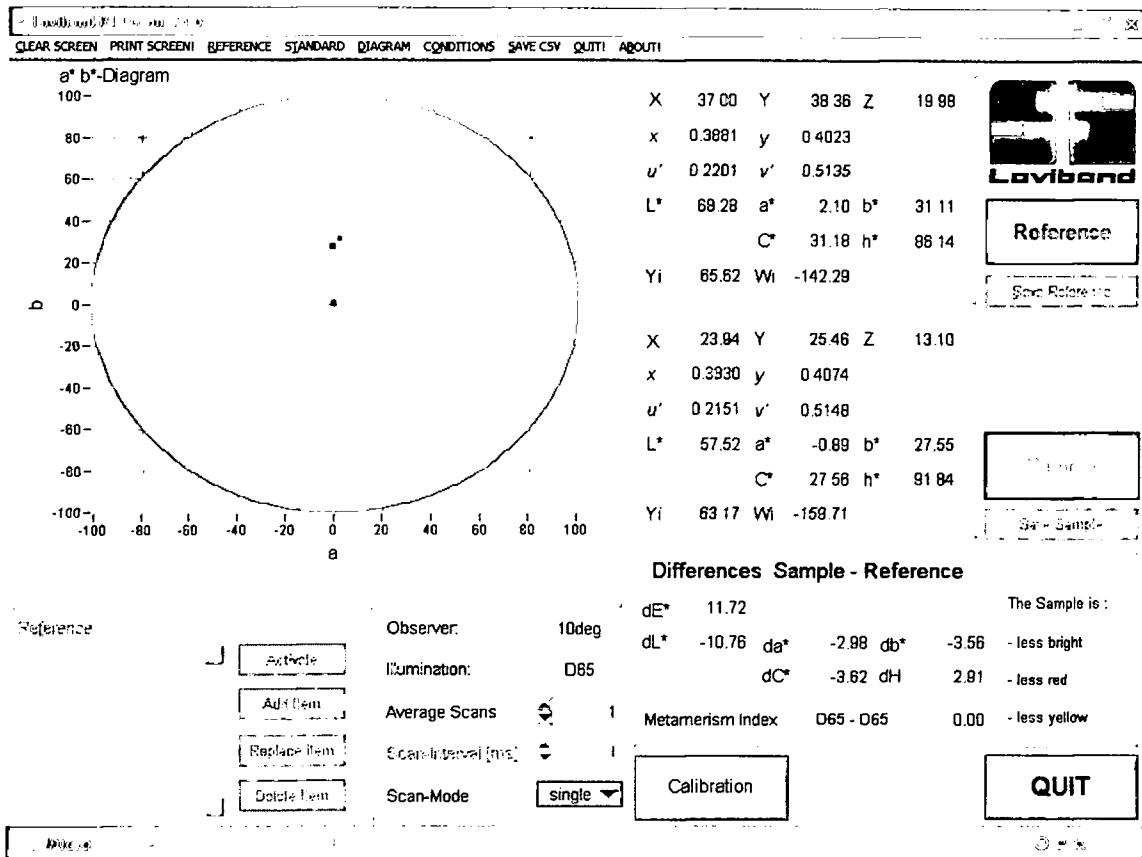
Color Hojuela E6 (BESO DE LA NOVIA)



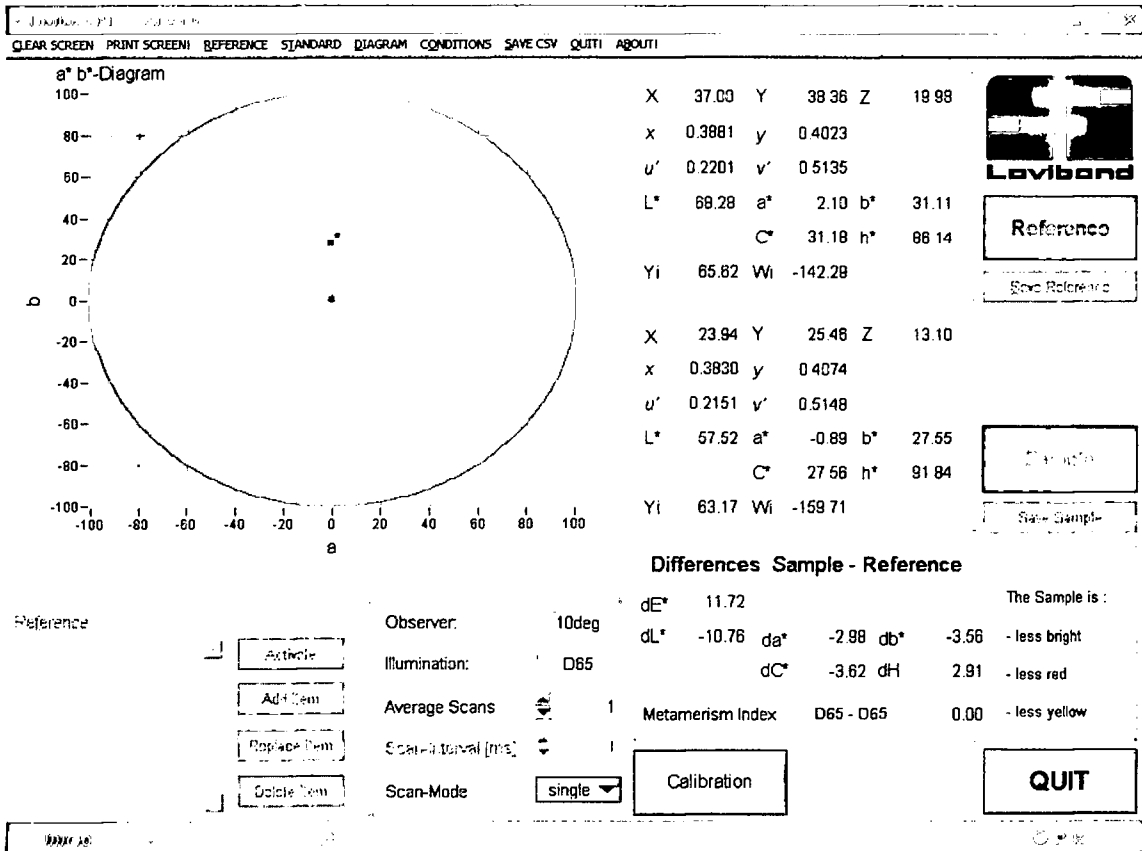
Color materia prima E7 (LLUNCHUY WAQACHI)



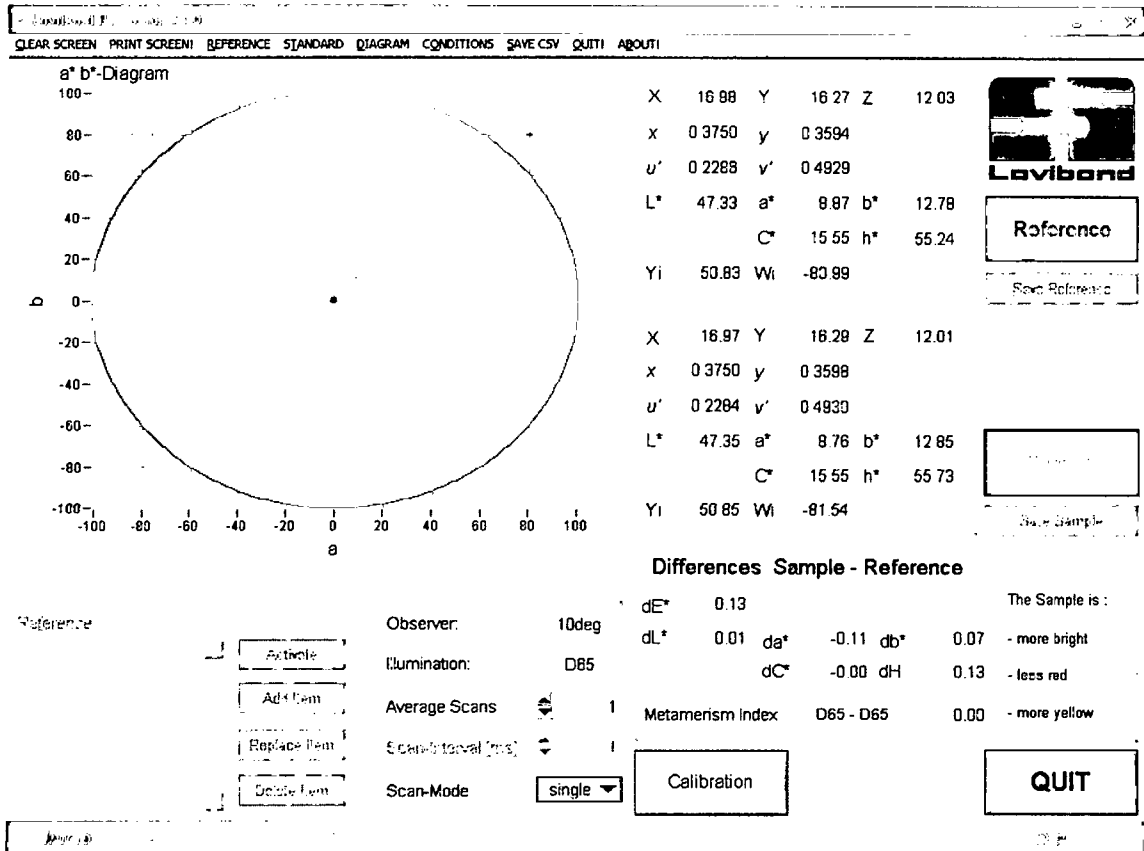
Color Hojuela E7 (LLUNCHUY WAQACHI)



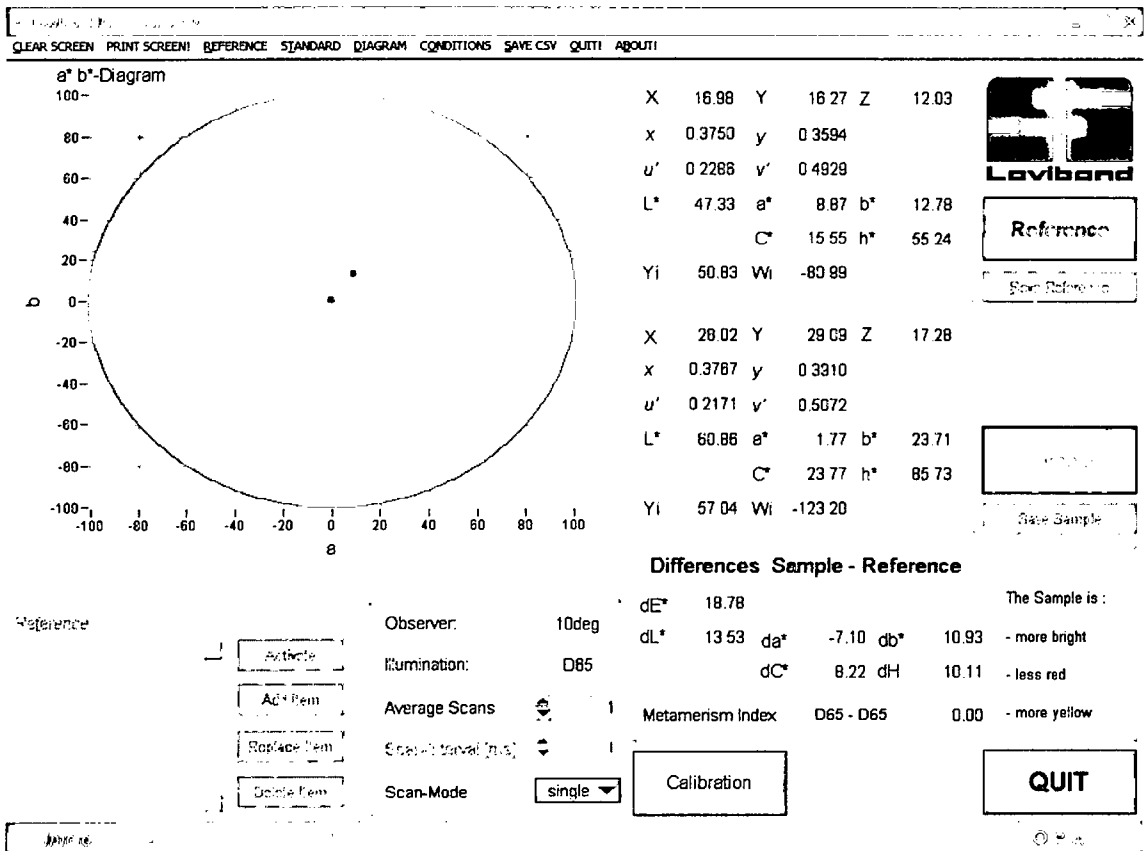
Color materia prima E8 (SUMAQ SUNQU)



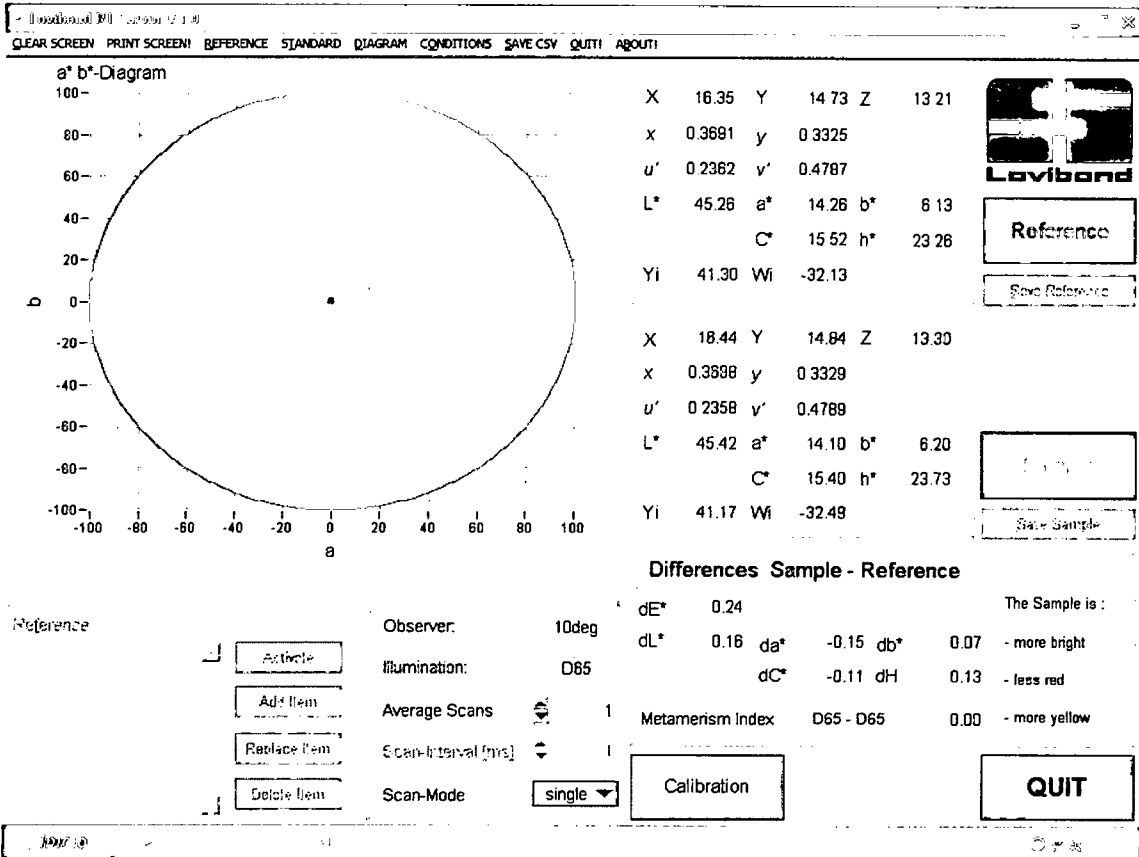
Color Hojuela E8 (SUMAQ SUNQU)



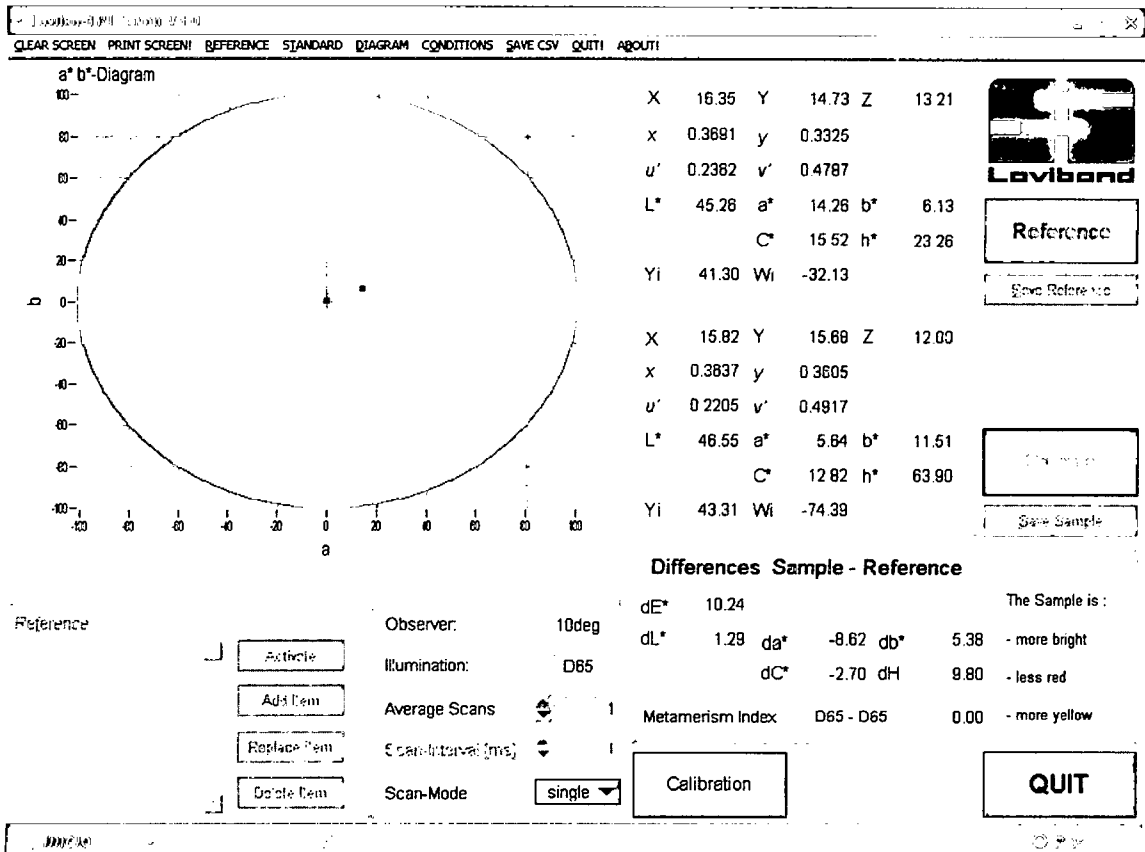
Color materia prima E9 (ALLCCA PUTIS)



Color Hojuela E9 (ALLCCA PUTIS)

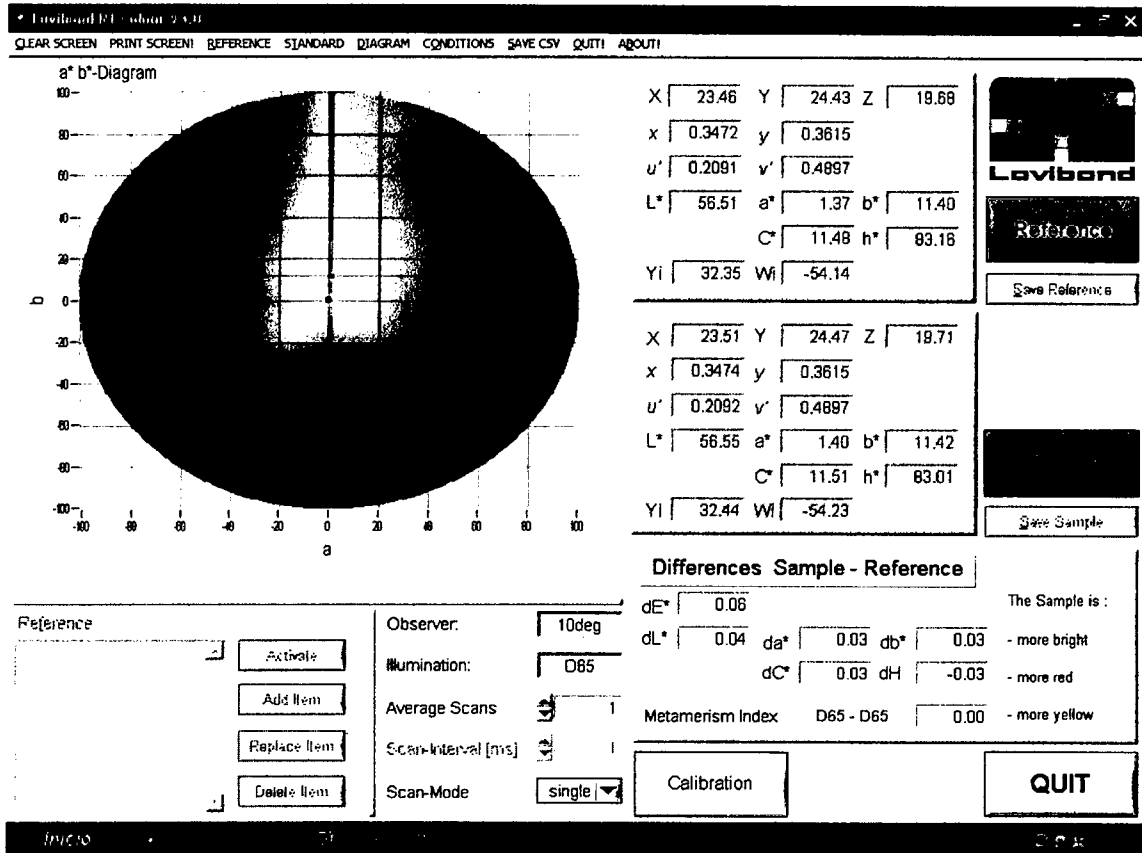


Color materia prima E10 (MANZANA PUTIS)

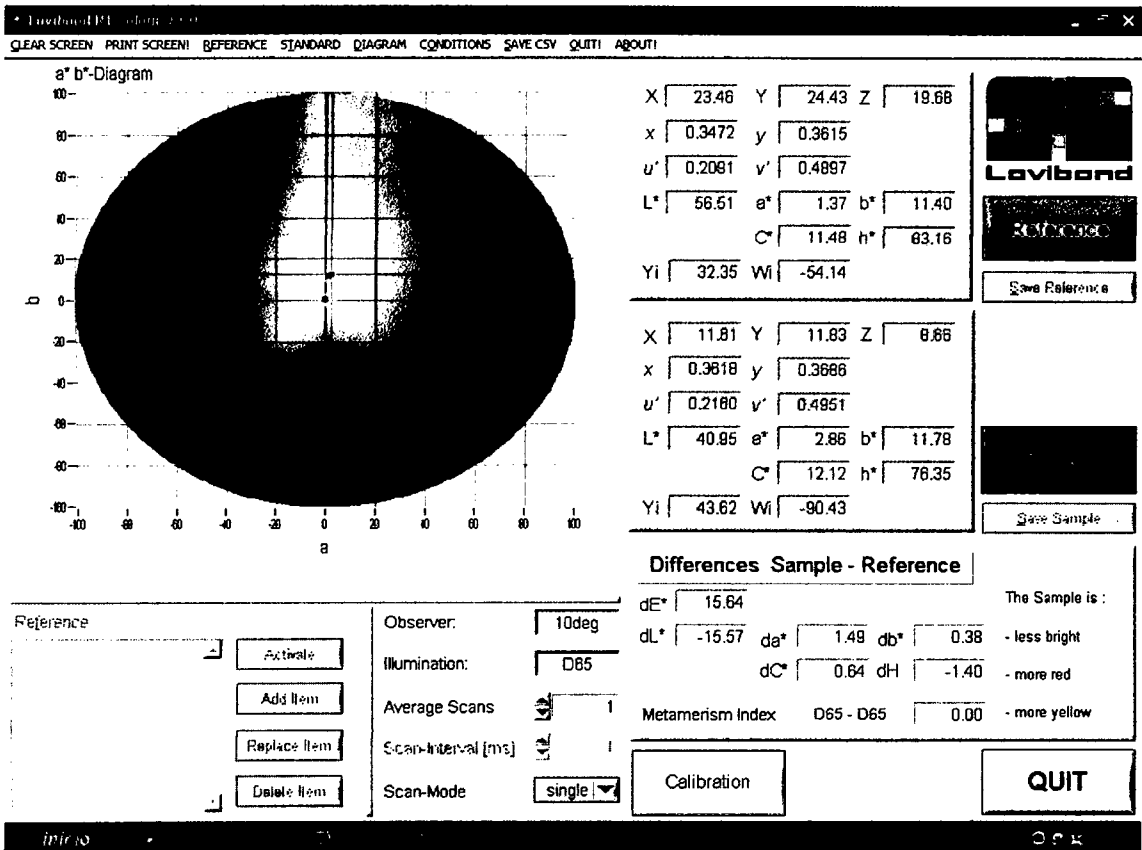


Color Hojuela E10 (MANZANA PUTIS)

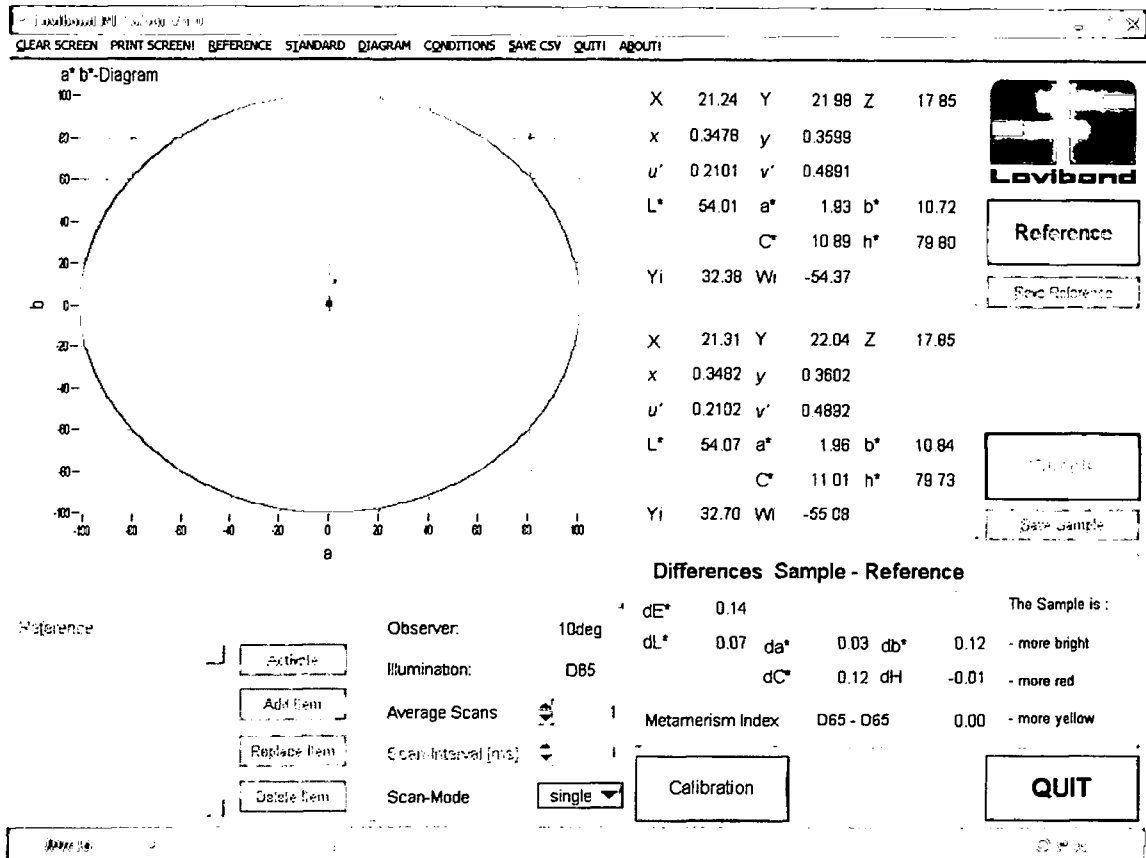




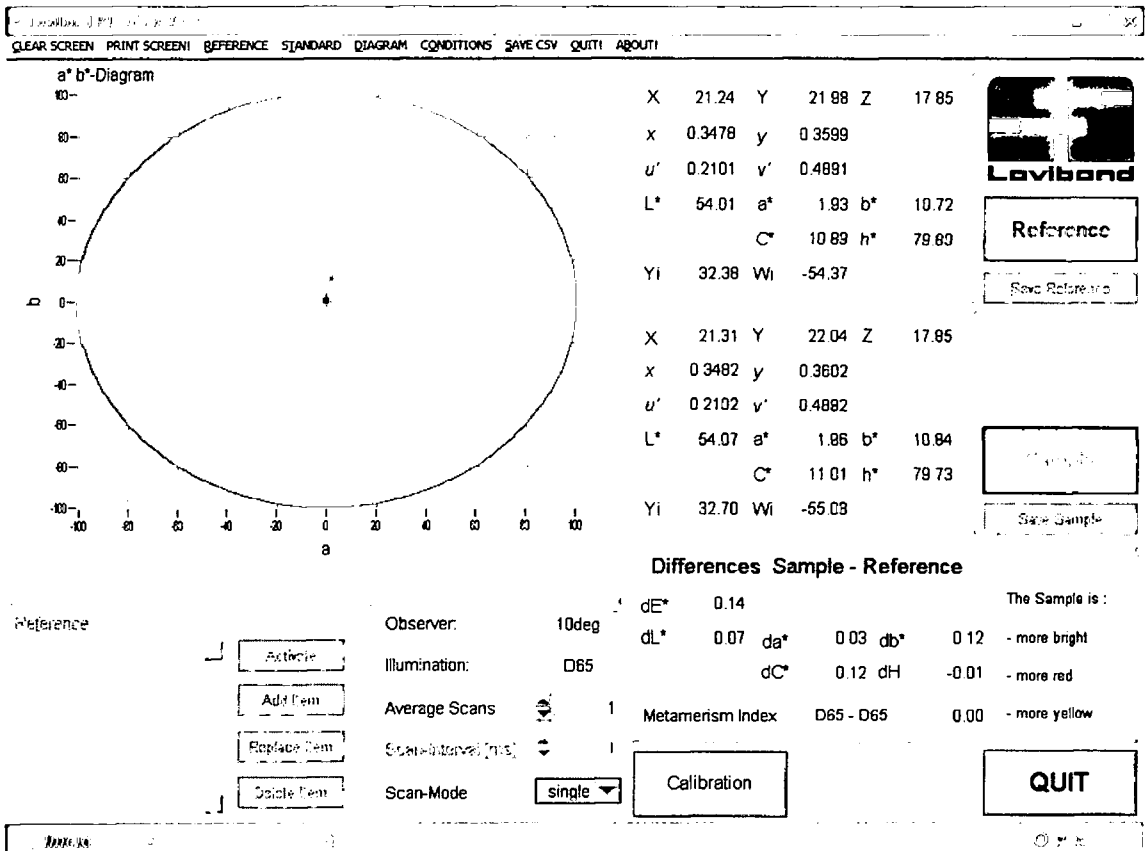
Color materia prima E11 (PUMAPA MAKIN / PUMA MAKI)



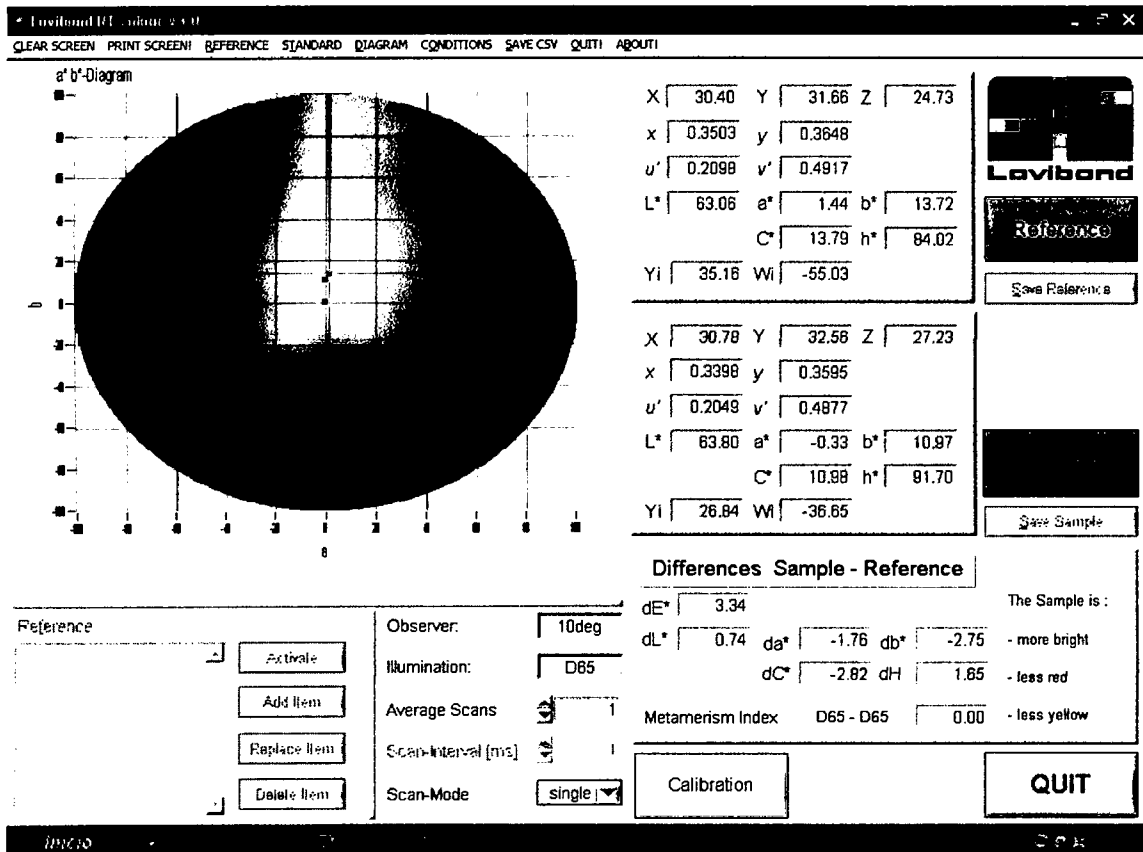
Color Hojuela E11 (PUMAPA MAKIN / PUMA MAKI)



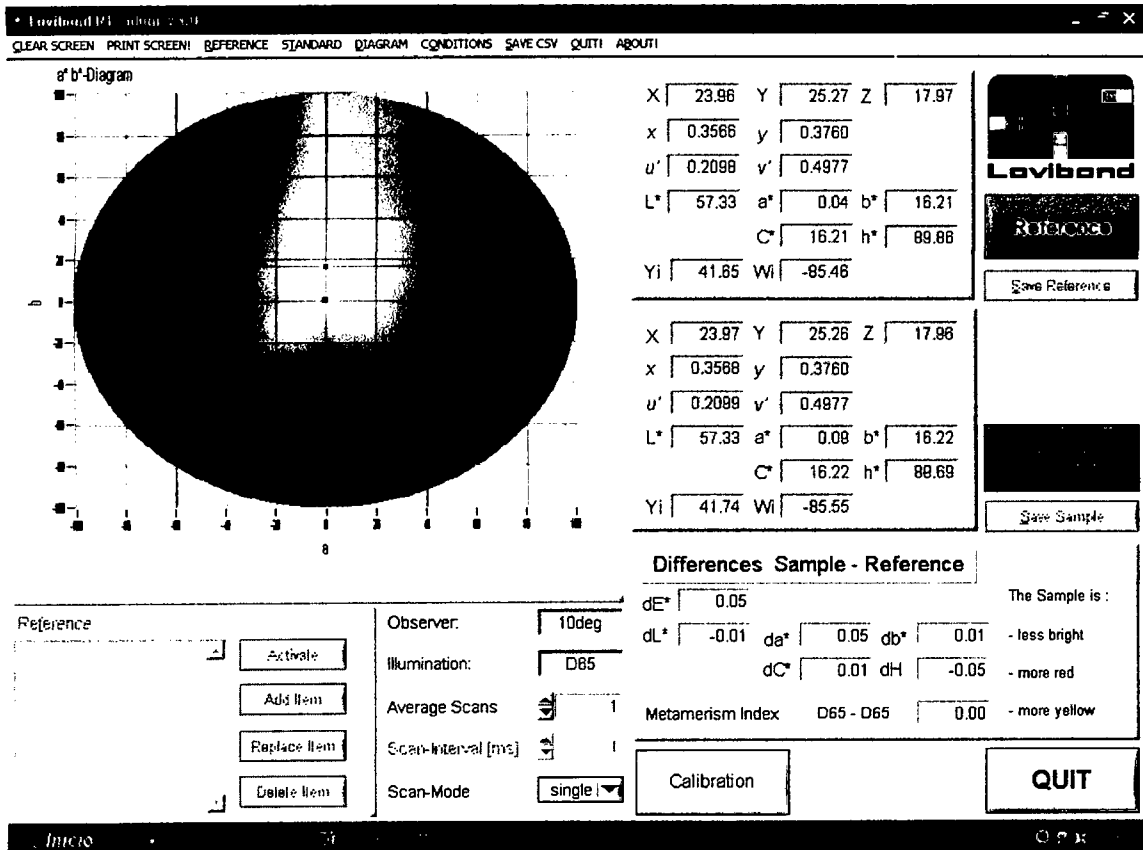
Color materia prima E12 (MAKICHA / MANITA)



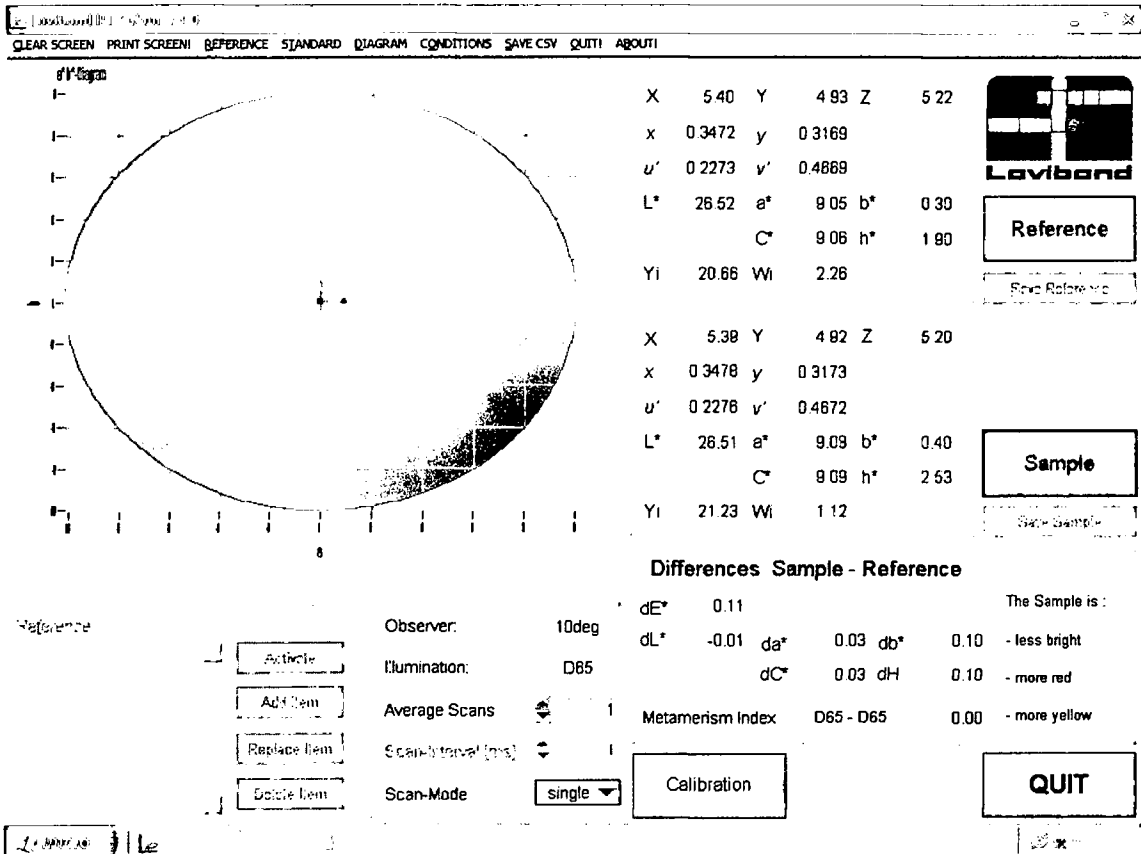
Color Hojuela E12 (MAKICHA / MANITA)



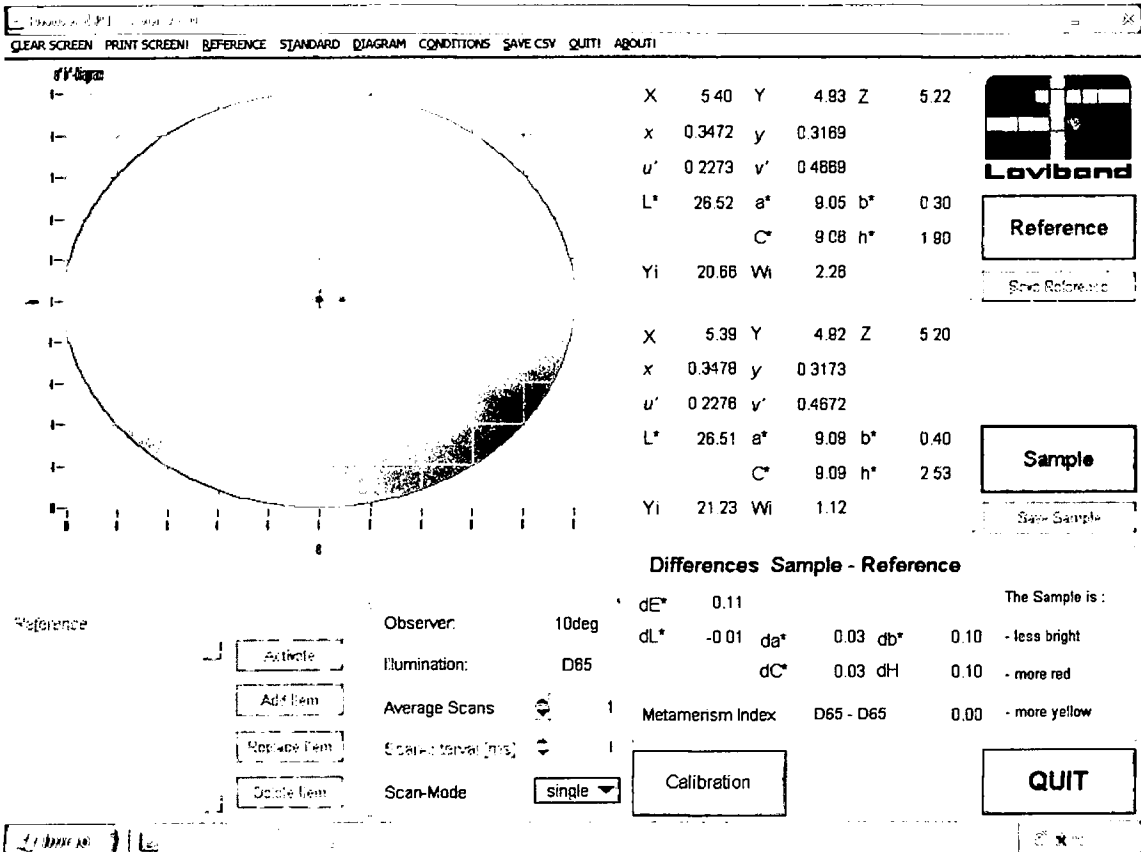
Color Hojuela E16 (WAYTA SUNQU)



Color Hojuela E17 (LABIO / CHINGOS)

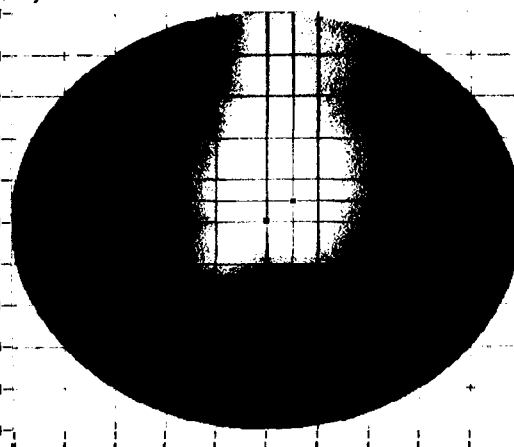


Color materia prima E21 (YANA SUMAQ SUNQU)



Color materia prima E22 (YANA SUMAQ SUNQU WINRUS)

Lovibond RI - color 2.1.0  
 CLEAR SCREEN PRINT SCREEN REFERENCE STANDARD DIAGRAM CONDITIONS SAVE CSV QUIT! ABOUT!



X	94.85	Y	100.11	Z	107.42
x	0.3137	y	0.3311		
u'	0.1977	v'	0.4898		
L*	100.04	a*	-0.12	b*	0.02
		C*	0.12	h*	169.78
Yi	-0.08	Wi	100.09		

X	23.35	Y	22.28	Z	18.89
x	0.3831	y	0.3464		
u'	0.2258	v'	0.4848		
L*	54.32	a*	10.32	b*	8.57
		C*	14.08	h*	42.82
Yi	39.97	Wi	-43.28		

Reference		Observer:	10deg
<input type="button" value="Activate"/> <input type="button" value="Add Item"/> <input type="button" value="Replace Item"/> <input type="button" value="Delete Item"/>		Illumination:	D65
		Average Scans	1
		Scan-Interval [ms]	1
		Scan-Mode	single

Differences Sample - Reference			
dE*	47.86	The Sample is :	
dL*	-45.72	da*	10.44
		db*	8.55
		dC*	13.95
		dH	-2.34
Metamerism Index	D65 - D65	0.00	

- less bright  
- less green  
- more yellow

Inicio OK

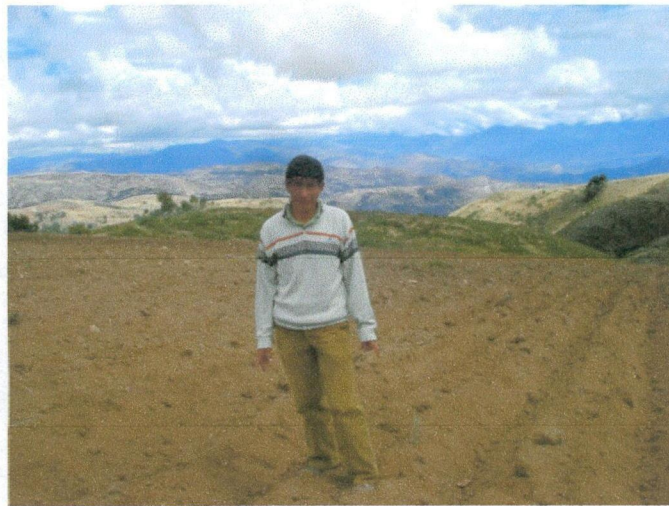
Color materia prima E23 (PUKA WAQRILLU)

### 3. PANEL FOTOGRÁFICO EJEMPLARES DE LA EJECUCIÓN DE TESIS

#### 1. Campo experimental de Anco (Auquiraccay), 4 000 msnm.



#### 2. Campo experimental de San José de Ticllas (Carmen Alto), 3 796 msnm.



#### 3. Campo experimental de Vinchos (Ccochapunco), 3 800 msnm.





#### 4. Procesamiento de hojuelas en cámara de oreado



#### 5. Frito de hojuelas.



#### 6. Degustación.





## 7. Exposición



## 8. Brindis de degustación.

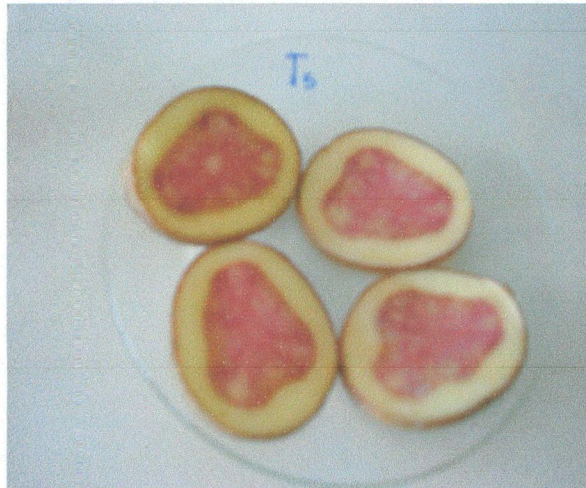


## 9. Sellado de hojuelas.





**10. Papa fresca preparada para materia seca.**



**11. Proceso de secado para obtener la materia seca en estufa a 105°C**



**12. Resultado de materia seca a 105°C.**





## COSTOS DE PRODUCCION / ha PAPA NATIVA PIGMENTADA

	San José de Ticllas (Carmen Alto)		Vinchos (Cochapunco)	Anco (Auquiraccay)
DEPARTAMENTO	AYACUCHO	DISTANCIAMIENTO	30cm/pta y 1.10m/surc	<b>NOMB. DEL PROYECTO</b> TESIS: "IDENTIFICACION DE PAPAS NATIVAS CON APTITUD PARA HOJUELAS, EN COMUNIDADES ALTOANDINAS DE AYACUCHO A 3796, 3800 y 4000 msnm."
CULTIVO	PAPA NATIVA	EPOCA DE SIEMBRA	Setiembre a Noviembre	
ECOTIPOS	26	NIVEL TECNOLOGICO	Producción Orgánica	
SEMILLA	1.20 t/ha	RENDIMIENTO (Kg/ha.)	23	
TIPO DE CAMBIO (\$)	2.70	FECHA ELABORAC.	Sep-08	

RUBROS	UNIDAD DE MEDIDA	CANT POR ( ha )	PRECIO UNIT. ( S/. )	APORTE ( S/. )	APORTE ( S/. )	PROYECTO	
						Has.	1.00
						CANT.	COSTO (S/)
<b>I - COSTOS DIRECTOS</b>				<b>260.00</b>	<b>5,221.30</b>		<b>5,481.30</b>
<b>INSUMOS</b>				<b>260.00</b>	<b>3,864.30</b>		<b>3,384.30</b>
Semilla	Tm	1.20	1,500.00		1,800.00	1.20	1,800.00
<b>Fertilizantes</b>					<b>1,242.00</b>		<b>1,242.00</b>
Guano de Isla (Premiun)	Saco 50 kg.	18	65.00		1,170.00	18.00	1,170.00
Gallinaza	Saco 50 kg.	4	18.00		72.00	4.00	72.00
N-P-K (20-20-20)	Saco 50 kg.	2	100.00		200.00	2.00	200.00
<b>FUNGICIDAS E INSECTICIDAS</b>					<b>82.30</b>	<b>30.00</b>	<b>82.30</b>
<b>Fungicidas</b>					<b>70.80</b>	<b>30.00</b>	<b>70.80</b>
Biocida para controlar Hongos	Lt	30	2.36		70.80	30.00	70.80
Fitoraz 76% PM	Kg.	0.25	40.00		10.00	0.25	10.00
<b>Insecticidas</b>					<b>4.50</b>	<b>0.00</b>	<b>4.50</b>
Biocida para suelos y Hojas	Lt	100	2.36		236.20	100.00	236.20
Sherpa	Lt	0.25	18.00		4.50	0.25	4.50
<b>Nutrición Foliar</b>					<b>5.00</b>	<b>0.00</b>	<b>5.00</b>
Biol abono Foliar	Lt	100	2.36		236.20	100.00	236.20
Microelementos (Fetrilon Combi)	Kg.	0.25	20.00		5.00	0.25	5.00
<b>Adherente</b>					<b>2.00</b>		<b>2.00</b>
Triple A	Lt	0.25	8.00		2.00	0.25	2.00
<b>Envases</b>				<b>260.00</b>		<b>260.00</b>	<b>260.00</b>
Costales de 50 Kg.	Global	260	1.00	260.00		260.00	260.00
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>Jornal</b>	<b>84</b>			<b>1,357.00</b>	<b>84.00</b>	<b>1,357.00</b>
<b>PRODUCCION</b>		<b>45</b>			<b>817.00</b>	<b>45.00</b>	<b>817.00</b>
<b>Prep. Terreno</b>					<b>15.00</b>	<b>1.00</b>	<b>15.00</b>
Limpieza en prep.de terreno	Jornal	1	15.00		15.00	1.00	15.00
<b>Siembra</b>					<b>162.00</b>	<b>12.00</b>	<b>162.00</b>
Siembra, Varones	Jornal	6	15.00		90.00	6.00	90.00
Siembra mujeres	Jornal	6	12.00		72.00	6.00	72.00
<b>Labores Culturales</b>					<b>640.00</b>	<b>32.00</b>	<b>640.00</b>
1er Aporque	Jornal	8	20.00		160.00	8.00	160.00
2do. Aporque	Jornal	14	20.00		280.00	14.00	280.00
Control Fitosanitario (30port)	Jornal	8	20.00		160.00	8.00	160.00
Aplicación Nutricional	Jornal	2	20.00		40.00	2.00	40.00
<b>COSECHA</b>		<b>39</b>			<b>540.00</b>	<b>39.00</b>	<b>540.00</b>
Cosecha varones	Jornal	18	15.00		270.00	18.00	270.00
Cosecha mujeres	Jornal	10	12.00		120.00	10.00	120.00
Traslado y embalaje	Jornal	6	15.00		90.00	6.00	90.00
Selección mujeres	Jornal	5	12.00		60.00	5.00	60.00
<b>MECANIZACION</b>					<b>740.00</b>	<b>0.00</b>	<b>740.00</b>
Rotura	Jornal	25	20.00		500.00	25.00	500.00
Surcado	Jornal	12	20.00		240.00	12.00	240.00
<b>II - COSTOS INDIRECTOS ( VARIABLE )</b>				<b>4,307.50</b>	<b>166.60</b>	<b>27.77</b>	<b>4,474.10</b>
<b>Transporte</b>				<b>2765.79</b>	<b>166.60</b>	<b>24.77</b>	<b>2,932.39</b>
Transporte de insumos	Tm	1.22	30.00		36.60	1.22	36.60
Transporte de cosecha	Tm	23.05	120.00	2765.79		23.05	2,765.79
Transporte personal	Viaje	0.50	260.00		130.00	0.50	130.00
<b>Asistencia Técnica</b>				<b>1377.27</b>		<b>2.00</b>	<b>1,377.27</b>
Asistencia técnica y capacitaciones	Global	1.00	477.27	477.27		1.00	477.27
Gerencia del proyecto	Global	1.00	900.00	900.00		1.00	900.00
<b>Imprevistos (3% C.D.)</b>				<b>164.44</b>		<b>1.00</b>	<b>164.44</b>
Imprevistos	Global	1.00	164.44	164.44		1.00	164.44
<b>COSTO TOTAL POR HECTAREA ( EN NUEVOS SOLES )</b>				<b>4,567.50</b>	<b>5,387.90</b>		<b>9,955.40</b>
<b>COSTO TOTAL POR HA. ( EN DOLARES AMERICANOS )</b>				<b>1,575.00</b>	<b>1,857.90</b>		<b>3,432.90</b>
			<b>APORTE EN ( % )</b>	<b>45.88%</b>	<b>54.12%</b>		<b>100.00%</b>
<b>COSTO/Ha (S/.)</b>							<b>9,955.40</b>



**Anexo de Cosecha**

23

Categoría de papa	Kg	Precio venta	Total (S/.)	Porcentaje
1. Extra	6705.80	1.5	10058.70	75.00%
2. Selecta	5815.46	2.0	11630.92	10.00%
3. Comercial	7167.62	2.0	14335.24	10.00%
4. Doméstica	2522.61	1.5	3783.92	3.00%
5. Baby	836.72	1.0	836.72	2.00%
<b>TOTAL</b>	<b>23048.21</b>		<b>40645.50</b>	<b>100.00%</b>

Promedio de precio por kilo 1.76

**V. VALORACION DE LA COSECHA**

A. Rendimiento probable kg/ha	23048.21
B. Valor Bruto de Producción	40645
C. Costo de Producción / kg	0.43
D. Estimado de costo de Venta en soles / kg	1.76

**VI. ANALISIS ECONOMICO**

A. Valor Bruto de la Producción	S/.	40645
B. Costo de Producción Total	S/.	9955
C. Utilidad de Producción	S/.	30690
D. Precio promedio de venta kg	S/.	1.76
E. Costo de Producción Unitario	S/.	0.43
F. Margen de utilidad por kg.	S/.	1.33
G. Índice de Rentabilidad		3.08

Numero de Jornales total

84

Promedio de jornales

Número de Jornales Varones	63
Número de Jornales Mujeres	21
Valor del jornal Varones	15.00
Valor del jornal Mujeres	12.00
Valor del jornal Sub Total Varones	945
Valor del jornal Sub Total Mujeres	252

63
21
15.00
12.00
945
252

Numero de Jornales  
valor por Jornales

84  
1197  
14.3

1197

**Equivalencia de empleo**

Valor de Sueldo mínimo	600
Valor por 08 meses (campaña de papa)	4,800.00
Valor de Jornal de Trabajo (S/.)	14.3
Cantidad /jornales / sueldo Mínimo/ Campaña	337
Generación total de jornales / Campaña	84
Medio empleo / ha / Campaña	0.25

**Medición de Ingreso por ventas**

Ingreso Promedio / campaña	40,645.50
Ingreso Promedio / mes	5,081

**Medición de Ingreso neto (Utilidad)**

Utilidad por campaña	30,690
Utilidad Mensual Promedio	3,836

2558

**Medición de Ventas a nivel productivo**

Ingreso Promedio / campaña	40,645.50
Número de Productores	1
Número de has en producción/productor	26
Número de has en producción/proyecto	26
Venta total por campaña	1,056,782.88

1.25

6

Figura 1. Resultado Flujo de Procesos Tecnológico de Hojuelas

