



**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Tlajomulco



## TESIS

CON EL TEMA:

**“EVALUACION DEL EFECTO DE FERTILIZACION POTASICA  
SOBRE RENDIMIENTO DE CUATRO VARIEDADES DE CAMOTE  
(Ipomea batatas (L) Lam).”**

QUE PRESENTA:

**ISIDRO ISRAEL BORRAYO NAVARRO**

ASESOR:

**ING. FAUSTINO RAMIREZ RAMIREZ**

REVISORES:

**ING. MIGUEL HERNANDEZ FLORES  
ING. ALVARO ALFREDO ORTIZ GARCIA**

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
INGENIERO EN AGRONOMIA**

TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO. MARZO, 2023.



Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco, **20/febrero/2023**

No. DE OFICIO: D.SA/343/2023  
ASUNTO: Autorización de impresión  
definitiva y digitalización

**C. ISIDRO ISRAEL BORRAYO NAVARRO**  
**PASANTE DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN AGRONOMÍA**  
**P R E S E N T E**

Dado que el Comité dictaminó como **APROBADA** su TITULACIÓN INTEGRAL OPCIÓN I ( TESIS ), con el tema **"EVALUACION DEL EFECTO DE FERTILIZACION POTASICA SOBRE RENDIMIENTO DE CUATRO VARIEDADES DE CAMOTE (*Ipomea batatas* (L) Lam)."** y determinó que da cumplimiento con los requisitos establecidos, se le notifica que tiene la autorización para su impresión definitiva y digitalización.

Sin otro particular quedo de usted.

**ATENTAMENTE**

*Excelencia en Educación Tecnológica®  
Educando para la Sociedad Actual y los Retos del Futuro*

**C. MARÍA ISABEL BECERRA RODRÍGUEZ**  
**DIRECTORA DEL PLANTEL**



C.c.p.- Coordinación de Apoyo a la Titulación. - Edificio  
C.c.p.- Miqtario. -

MIBR/AIBR/ALGC/mjhc



Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco, **20/FEBRERO/2023**

No. DE OFICIO: D.SA/DCA/077/2023  
ASUNTO: Liberación de proyecto para  
la titulación integral.

**ICE. ANA LUISA GARCIA CORRALEJO**  
**JEFA DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES**  
**P R E S E N T E**

Por este medio informo que ha sido liberado el siguiente proyecto para la titulación integral:

<b>NOMBRE DEL ESTUDIANTE Y/O EGRESADO:</b>	ISIDRO ISRAEL BORRAYO NAVARRO
<b>NO. DE CONTROL:</b>	E19940295
<b>PRODUCTO:</b>	OPCIÓN I ( TESIS )
<b>CARRERA:</b>	INGENIERÍA EN AGRONOMIA
<b>NOMBRE DEL PROYECTO:</b>	<b>"EVALUACION DEL EFECTO DE FERTILIZACION POTASICA SOBRE RENDIMIENTO DE CUATRO VARIEDADES DE CAMOTE (<i>Ipomea batatas</i> (L) Lam)."</b>

Agradezco de antemano su valioso apoyo en esta importante actividad para la formación profesional de nuestros egresados.

**ATENTAMENTE**

Excelencia en Educación Tecnológica®  
Educar para la Sociedad Actual y los Retos del Futuro

  
**ING. MIGUEL HERNANDEZ FLORES**  
**RESPONSABLE DEL DEPARTAMENTO**  
**DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

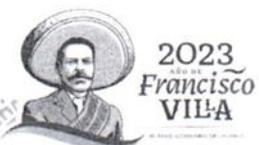


 <b>ING. FAUSTINO RAMIREZ RAMIREZ</b> Nombre y firma del asesor	 <b>ING. MIGUEL HERNANDEZ FLORES</b> Nombre y firma del revisor	 <b>ING. ALVARO ALFREDO ORTIZ GARCIA</b> Nombre y firma del revisor
--	--	--

C.c.p.- Expediente.



Km. 10 Carretera Tlajomulco-San Miguel Cuyutlán, Tlajomulco de Zúñiga Jalisco. Código Postal 45640  
Tel. Tels. 3329021130 al 37 www.tecnm.mx | www.tlajomulco.tecnm.mx



## *I. RESUMEN.*

*El camote (Ipomea batatas L.) está clasificada como el séptimo cultivo de importancia económica en el mundo, constituye una fuente importante de trabajo e ingreso en las áreas rurales y marginales, y en general contribuye a su desarrollo. En México el camote se cultiva en condiciones de riego y temporal con bajos rendimientos que, debido a deficiencias en el uso de tecnologías por los productores, en cuanto a la fertilización, densidad de población, manejo de plagas y enfermedades y riego. Uno de los factores de manejo de los cultivos es la fertilización, y considerando que los productores de la región no fertilizan el cultivo de camote.*

*Con la finalidad de contribuir a la búsqueda de factores que incrementen la productividad de este cultivo se determinó el efecto de 4 fertilizantes potásicos sobre el rendimiento por metros y hectárea en 4 tipo de variedades de camote.*

*Se implementaron en el instituto tecnológico de Tlajomulco tubérculos de camote de diferentes variedades, en las cuales se utilizó un diseño de bloques al azar. Se hicieron 3 bloques con 3 surcos, en cada uno se establecieron 1 tratamiento y un testigo, se evaluó el rendimiento por metros y hectáreas de 4 variedades de camote con 4 diferentes tipos de fertilizante por variedad siendo el uso de fertilizantes los que mejores resultados obtuvieron.*

## *AGRADECIMIENTOS.*

*A nuestras familias que nos brindaron su fortaleza, recursos, valores y confianza a lo largo de mi formación académica.*

*A los compañeros y amigos que estuvieron presentes durante el trayecto de la formación académica brindando su confianza, conocimientos y fortaleza a lo largo de todo este tiempo.*

*A los profesores del Instituto Tecnológico de Tlajomulco por haberme brindado sus conocimientos, recursos, valores y su confianza para llevar a cabo mis estudios de nivel superior.*

*Al Ing. Faustino Ramírez Ramírez por ser nuestro profesor, asesor y amigo, por darnos la confianza y los conocimientos para que este estudio se llevara a cabo.*

## INDICE

I. RESUMEN.....	2
AGRADECIMIENTOS .....	3
INDICE DE CUADROS .....	6
INDICE DE TABLAS .....	7
INDICE DE GRAFICAS .....	9
INDICE DE ANEXOS .....	10
II.INTRODUCCION.....	12
III. OBJETIVOS .....	14
3.1.- General.....	14
3.2.- Particulares.....	14
IV.- HIPOTESIS .....	15
V. ANTECEDENTES.....	16
5.1. Cultivo del camote.....	16
5.1.1 Origen .....	16
5.2. Ubicación taxonómica.....	16
5.3 Importancia del camote en el país.....	17
5.4 Morfología de la planta .....	20
5.4.1 Raíz .....	20
5.4.2 Tallo .....	21
5.4.3 Hoja .....	21
5.4.4 Flor .....	22
5.4.5 Fruto .....	23
5.5. Fisiología del cultivo .....	23
5.6 Ecología del cultivo .....	26
5.6.1 Altitud .....	26
5.6.2 Temperatura .....	26
5.6.3 Humedad .....	26
5.7. Establecimiento del cultivo .....	27
5.7.1 Época de siembra.....	27
5.7.2 Métodos de siembra.....	27
5.7.3 Distanciamiento de siembra.....	29
5. 8 Rendimiento .....	30
5.9 Algunos factores limitantes del cultivo .....	32

6.0	<i>Época y forma de plantación</i>	36
6.1	<i>Trabajos realizados</i>	37
VI.	<b>MATERIALES Y METODOS</b>	41
6.1	<i>Localización del experimento</i>	41
6.2	<i>Materiales utilizados</i>	41
6.3	<i>Manejo Agronómico</i>	46
6.3.1.	<i>Riego</i>	46
6.3.2.	<i>Cosecha</i>	46
6.4	<i>Variable de estudio</i>	47
6.5	<i>Aplicación de los fertilizantes</i>	47
6.6	<i>Monitoreo</i>	47
6.7	<i>Diseño experimental</i>	48
6.8	<i>Distribución de los tratamientos</i>	48
6.9	<i>Análisis estadístico</i>	49
7.0	<i>Comparación de medias y diferencia mínima de Tukey</i>	49
VII.	<b>RESULTADOS Y DISCUSION.</b>	50
7.1.	<i>Rendimiento por metros en la variedad Blanco papa</i>	50
7.2	<i>Rendimiento por metros en la variedad Amarillo Naylo</i>	54
7.3	<i>Rendimiento por metros en la variedad Blanco pata de elefante</i>	58
7.4	<i>Rendimiento por metros en la variedad Roji-blanco</i>	62
7.5	<i>Rendimiento por hectárea en la variedad Blanco papa</i>	66
7.6	<i>Rendimiento por hectárea en la variedad Amarillo naylo</i>	70
7.7	<i>Rendimiento por hectárea en la variedad Blanco pata de elefante</i>	74
7.8	<i>Rendimiento por hectárea en la variedad Roji- blanco</i>	78
VIII.	<b>CONCLUSIONES</b>	82
IX	<b>LITERATURA CITADA.</b>	83
X.	<b>ANEXOS.</b>	86

## INDICE DE CUADROS.

<i>Cuadro 1 Analisis quimico de 100 g de la parte comestible de la batata.....</i>	<i>18</i>
<i>Cuadro 2 Analisis quimico de una muestra de 10 kg de la parte aérea (follaje) de la batata.....</i>	<i>19</i>
<i>Cuadro 3 Descripcion del producto Agro k .....</i>	<i>42</i>
<i>Cuadro 4 Descripcion del producto Green NF Potasio .....</i>	<i>43</i>
<i>Cuadro 5 Descripcion del producto Ultrasol SOP. ....</i>	<i>44</i>
<i>Cuadro 6 Descripcion del producto POWER K .....</i>	<i>45</i>
<i>Cuadro 7 Aplicacion de los tratamientos.....</i>	<i>47</i>
<i>Cuadro 8 Distribucion de los tratamientos .....</i>	<i>48</i>

## INDICE DE TABLAS.

<i>Tabla 1 Procedimiento de ANOVA para la variable rendimiento por metros en la variedad blanco papa en el cultivo de camote (Ipomea batatas (L) Lam).</i>	50
<i>Tabla 2 Procedimiento de Tukey para la variable rendimiento por metros en la variedad blanco papa del cultivo de camote (Ipomea batatas (L) Lam).</i>	51
<i>Tabla 3 Procedimiento de ANOVA para la variable rendimiento por metros en la variedad amarillo naylo en el cultivo de camote (Ipomea batatas (L) Lam).</i>	54
<i>Tabla 4 Procedimiento de Tukey para la variable rendimiento por metros en la variedad Amarillo naylo del cultivo de camote ( Ipomea batatas (L) Lam).</i>	55
<i>Tabla 5 Procedimiento de ANOVA para la variable rendimiento por metros en la variedad blanco pata de elefante en el cultivo de camote ( Ipomea batatas (L) Lam).....</i>	58
<i>Tabla 6 Procedimiento de Tukey para la variable rendimiento por metros en la variedad blanco pata de elefante del cultivo de camote (Ipomea batatas (L) Lam). .....</i>	59
<i>Tabla 7 Procedimiento de ANOVA para la variable rendimiento por metros en la variedad roji-blanco en el cultivo de camote (Ipomea batatas (L) Lam).</i>	62
<i>Tabla 8 Procedimiento de Tukey para la variable rendimiento por metros en la variedad roji-blanco del cultivo de camote (Ipomea batatas (L) Lam). .....</i>	63
<i>Tabla 9 Procedimiento de ANOVA para la variable rendimiento por hectárea en la variedad blanco papa en el cultivo de camote (Ipomea batatas (L) Lam).</i>	66
<i>Tabla 10 Procedimiento de Tukey para la variable rendimiento por hectarea en la variedad blanco papa del cultivo de camote (Ipomea batatas (L) Lam).</i>	67
<i>Tabla 11 Procedimiento de ANOVA para la variable rendimiento por hectárea en la variedad amarillo naylo en el cultivo de camote (Ipomea batatas (L) Lam).</i>	70
<i>Tabla 12 Procedimiento de Tukey para la variable rendimiento por hectárea en la variedad blanco papa del cultivo de camote (Ipomea batatas (L) Lam).</i>	71
<i>Tabla 13 Procedimiento de ANOVA para la variable rendimiento por hectárea en la variedad blanco pata de elefante en el cultivo de camote (Ipomea batatas (L) Lam).....</i>	74

<i>Tabla 14 Procedimiento de Tukey para la variable rendimiento por hectárea en la variedad blanco pata de elefante del cultivo de camote (Ipomea batatas (L) Lam).....</i>	<i>75</i>
<i>Tabla 15 Procedimiento de ANOVA para la variable rendimiento por hectárea en la variedad Roji blanco en el cultivo de camote (Ipomea batatas (L) Lam).</i>	<i>78</i>
<i>Tabla 16 Procedimiento de Tukey para la variable rendimiento por hectárea en la variedad Roji blanco del cultivo de camote (Ipomea batatas (L) Lam).</i>	<i>79</i>

## INDICE DE GRAFICAS.

<i>Grafica 1 Efecto de los tratamientos en la variable rendimiento por metros en la variedad blanco papa en el cultivo de camote (Ipomea batatas (L) Lam).</i>	53
<i>Grafica 2 Efecto de los tratamientos en la variable rendimiento por metros en la variedad amarillo naylo en el cultivo de camote (Ipomea batatas (L) Lam).</i>	57
<i>Grafica 3 Efecto de los tratamientos en la variable rendimiento por metros en la variedad blanco pata de elefante en el cultivo de camote (Ipomea batatas (L) Lam).....</i>	61
<i>Grafica 4 Efecto de los tratamientos en la variable rendimiento por metros en la variedad Roji blanco en el cultivo de camote (Ipomea batatas (L) Lam).</i>	65
<i>Grafica 5 Efecto de los tratamientos en la variable rendimiento por hectárea en la variedad blanco papa en el cultivo de camote (Ipomea batatas (L) Lam).</i>	69
<i>Grafica 6 Efecto de los tratamientos en la variable rendimiento por hectárea en la variedad amarillo naylo en el cultivo de camote (Ipomea batatas (L) Lam).</i>	73
<i>Grafica 7 Efecto de los tratamientos en la variable rendimiento por hectárea en la variedad blanco pata de elefante en el cultivo de camote (Ipomea batatas (L) Lam). .....</i>	77
<i>Grafica 8 Efecto de los tratamientos en la variable rendimiento por hectárea en la variedad Roji blanco en el cultivo de camote (Ipomea batatas (L) Lam).</i>	81

## INDICE DE ANEXOS.

<i>Anexo 1 Aplicacion tratamiento 1 a base del fertilizante Power k en la variedad de camote blanco papa aplicado en 10 surcos de 100 metros.....</i>	<i>86</i>
<i>Anexo 2 Aplicacion del tratamiento 1 a base del fertilizante sulfato de potasio en la variedad de camote blanco pata de elefante aplicado en 10 surcos de 100 metros .....</i>	<i>86</i>
<i>Anexo 3 Aplicacion del tratamiento 1a base del fertilizante Nanopotasio en la variedad de camote amarillo naylo aplicado en 10 surcos de 100 metros</i>	<i>87</i>
<i>Anexo 4 Aplicacion del tratamiento 1 a base del fertilizante Agro K en la variedad de camote Roji-blanco aplicado en 10 surcos de 100 metros.....</i>	<i>87</i>
<i>Anexo 5 Cultivo de camote variedad blanco papa en desarrollo etapa de llenado.....</i>	<i>88</i>
<i>Anexo 6 Planta de camote variedad blanco pata de elefante .....</i>	<i>88</i>
<i>Anexo 7 Planta de camote variedad Roji-blanco .....</i>	<i>89</i>
<i>Anexo 8 Fertilizante Agro k utilizado en la variedad Roji-blanco.....</i>	<i>89</i>
<i>Anexo 9 Fertilizante SOP utilizado en la variedad Blanco pata de elefante</i>	<i>90</i>
<i>Anexo 10 Fertilizante Power k utilizado en la variedad Blanco papa .....</i>	<i>90</i>
<i>Anexo 11 Recolección de cosecha de la variedad Amarillo-naylo .....</i>	<i>91</i>
<i>Anexo 12 Recolección de cosecha de la variedad Blanco papa.....</i>	<i>91</i>
<i>Anexo 13 Recolección de cosecha de la variedad blanco pata de elefante</i>	<i>92</i>
<i>Anexo 14 Recolección de cosecha de la variedad Roji-blanco .....</i>	<i>92</i>
<i>Anexo 15 Obtención de resultados en el rendimiento de la variedad Roji-blanco. ....</i>	<i>93</i>
<i>Anexo 16 Obtención de resultados en el rendimiento de la variedad Blanco pata de elefante.....</i>	<i>93</i>
<i>Anexo 17 Obtención de resultados en el rendimiento de la variedad amarillo naylo.....</i>	<i>94</i>
<i>Anexo 18 Obtención de resultados en el rendimiento de la variedad blanco papa. ....</i>	<i>94</i>
<i>Anexo 19 Variedad camote blanco papa.....</i>	<i>95</i>
<i>Anexo 20 Variedad camote Amarillo naylo.....</i>	<i>95</i>

<i>Anexo 21 Variedad camote blanco pata de elefante.....</i>	<i>96</i>
<i>Anexo 22 Variedad camote Roji-blanco.....</i>	<i>96</i>

## II. INTRODUCCION.

*Las raíces y tubérculos, entre ellos el camote, juegan un papel importante en el sistema global de alimentación. Contribuyen a los requerimientos nutricionales de más de dos mil millones de personas y lo seguirán haciendo dentro de las décadas siguientes. En los países en vías de desarrollo son producidos y consumidos por poblaciones de escasos recursos con inseguridad alimentaria. El camote constituye una fuente importante de trabajo e ingreso en las áreas rurales, a menudo marginadas y en general contribuye a su desarrollo (Zhang et al., 2000).*

*El camote (*Ipomoea batatas* L.) está clasificado como el séptimo cultivo de importancia económica en el mundo después del trigo, el maíz, el arroz, la papa, la cebada y la yuca (Kays, 2004). China es el primer productor, con más de 121 millones de toneladas anuales (el 92 % de la producción global total), y un rendimiento de 17 t·ha<sup>-1</sup> (FAOSTAT, 2016).*

*El rendimiento promedio mundial de camote se estima en 15 t·ha<sup>-1</sup>; sin embargo, en países en vías de desarrollo, principalmente en África y Centroamérica, donde factores que limitan el crecimiento y rendimiento como deficiencias de nutrientes en el suelo, y la limitada disponibilidad a tecnologías de producción, los rendimientos son menores de 5 t·ha<sup>-1</sup> (CIP, 2009). El camote es una especie de gran importancia cultural en México, ya que es un cultivo que ha acompañado a las culturas a lo largo de su historia y les ha brindado sustento, a pesar de que el país no figura a nivel internacional entre los principales productores (Linares et al., 2008).*

*En México se siembran variedades de pulpa blanca, amarilla, naranja, rojiza o púrpura en los ciclos agrícolas de primavera- verano y otoño-invierno, en prácticamente todos los estados de la república.*

*El rendimiento medio nacional fue de 17.5 t·ha-1, y los estados con mayor rendimiento son Chihuahua (30.8 t·ha-1), Yucatán (30.0 t·ha-1), Guanajuato (25.5 t·ha-1), Michoacán (24.2 t·ha-1) y Jalisco (23.8 t·ha-1), (SIAP, 2016).*

*El bajo rendimiento medio nacional indica que, si bien hay estados con rendimiento elevado, en la mayor parte de la superficie sembrada se obtienen rendimientos bajo.*

### III. OBJETIVOS.

#### 3.1.- General.

*Evaluar el efecto de fertilización potásica sobre Rendimiento de cuatro variedades de Camote (Ipomoea batatas (L) Lam).*

#### 3.2.- Particulares.

- *Determinar el nivel óptimo de fertilización potásica en cuatro variedades de camote.*
- *Determinar la mejor dosis de fertilización potásica en las variedades en estudio.*

#### *IV.- HIPOTESIS.*

*La aplicación de nanofertilizantes potásicos mejoraran la calidad y rendimiento de diferentes variedades del cultivo de Camote (Ipomea batatas (L) Lam).*

## V. ANTECEDENTES.

### 5.1. Cultivo del camote

#### 5.1.1 Origen

*Según Decandolle, citado por Montaldo (1991), la batata es originaria de América Tropical, señalando como evidencia los trabajos de Humboldt, Meyer y Biossier, así como el hecho que de 15 especies del género reconocidas hasta esa época, sólo 11 crecían en el continente americano y las otras cuatro tanto en América como en el Viejo Mundo, a donde pudieron haber sido introducidas, Ha sido domesticado en Ayacucho desde hace 8000 años y hoy es uno de los principales aportes de Perú al mundo (Rengifo s.f.).*

*Engel 1970, citado por Peralta (1992), en el Perú, el camote fue cultivado por culturas preincas que datan del periodo neolítico alrededor de 8000 años antes de Cristo.*

### 5.2. Ubicación taxonómica.

*a clasificación taxonómica de la batata según HUAMAN (1992), es el siguiente:*

<i>Clase</i>	<i>- Dicotiledóneas</i>
<i>Sub- Clase</i>	<i>- Simpétala</i>
<i>Orden</i>	<i>- Convulvulales</i>
<i>Familia</i>	<i>- Convulvulaceae</i>
<i>Tribu</i>	<i>- Ipomoea</i>

Género	- Ipomoea
Sub- Género	- Quamoclit
Sección	- Batatas
Nombre científico	- Ipomoea batatas (L.)

*Esta especie fue descrita por LINNEO en 1753 como Convolvulus batatas. Sin embargo, en 1971 LAMARCK, clasificó esta especie dentro del género Ipomoea en base a la forma del estigma y a la superficie de los granos de polen, por lo tanto, el nombre fue cambiado a Ipomoea batatas (L.) Lam.*

### *5.3 Importancia del camote en el país.*

*Según BURGA (1987), el camote puede ser utilizado en tres modalidades*

*las cuales son:*

*a. Como alimento humano.*

*En el Perú, la batata es un alimento popular y barato que integra muchos platos de la comida criolla. De la producción disponible aproximadamente el 80% se destina al consumo directo, existiendo muy poca industrialización, destinándose pequeños volúmenes como alimento para el ganado.*

*Por su carácter, es un producto alimenticio altamente sustitutorio de otras farináceas que se consume en estado fresco como la papa y la yuca, aún de productos alimenticios de alto valor energético como la harina de trigo y arroz, variando su demanda de acuerdo a la disponibilidad del producto.*

Es importante saber que las batatas de pulpa blanda y de color anaranjado o amarillo intenso son las que contienen más proteínas, provitamina A y sales minerales, al lado de un suficiente contenido de carbohidratos, presentando un gran valor alimenticio en su composición química (Cuadro 1).

*b. Como alimento para animales.*

El follaje de la batata se utiliza usualmente como forraje verde en la alimentación del ganado lechero (vacas) y animales menores (conejos, cuyes, cerdos). La raíz reservante de la batata también se incorpora a la ración alimenticia de animales de engorde (vacunos, porcinos, conejos), por sus innegables propiedades alimenticias (Cuadro 1).

*Cuadro 1 Analisis quimico de 100 g de la parte comestible de la batata.*

Componentes	Variedades			Harina de batata
	amarillo	blanco	morado	
Calorías (cal)	116.0	119.0	110.0	353.0
Agua (g)	69.9	68.8	71.6	1.0
Proteínas (g)	1.2	1.7	1.4	2.1
Extracto etéreo (g)	0.2	0.1	0.3	0.9
Carbohidratos (g)	27.6	28.3	25.7	84.3
Fibra (g)	1.0	0.9	0.9	1.8
Cenizas (g)	1.1	1.1	1.0	2.8
Calcio (mg)	41.0	26.0	36.0	153.0
Fósforo (mg)	31.0	33.0	40.0	99.0
Hierro (mg)	0.9	2.5	1.4	5.7
Caroteno (mg)	0.3	0.1	0.1	0.2
Tiamina (mg)	0.1	0.1	0.1	0.2
Rivoflavina (mg)	0.1	0.1	0.1	0.2
Niacina (mg)	0.6	0.7	0.8	1.7
Acido ascórbico (mg)	10.0	12.9	13.6	8.0

Fuente: TOSCANO (1978).

*c. Procesamiento industrial.*

*La raíz reservante de la batata se presta para su procesamiento industrial en la obtención de subproductos que son utilizados en la industria alimentaria. Se obtienen básicamente harina y almidón para la elaboración de dulces, así como en pastelería, industria de embutidos, etc. Asimismo, el almidón se ha incorporado en la industria de panificación y actualmente en la Universidad Nacional Agraria de la Malina se elabora un "pan de batata" incorporando batata en forma de puré, obteniendo un producto muy apetecible.*

*Cuadro 2 Analisis quimico de una muestra de 10 kg de la parte aérea (follaje) de la batata.*

<b>Componentes</b>	<b>Contenido</b>
Materia seca (kg)	1.70
Proteínas (kg)	0.18
Total de nutrientes digestibles (kg)	0.93
Energía digestible (Kcal)	4100.00
Energía metabolizante (kg)	3360.00
Grasa (kg)	0.03
Fibra (kg)	0.43
Ceniza (kg)	0.70
Calcio (kg)	2.20
Fósforo (g)	4.00

Fuente: TOSCANO (1978)

*ACHATA et al (1990), menciona que el camote, en términos de producción total, es uno de los cinco cultivos más importantes en los países en desarrollo. América Latina (cuna del camote, batata o boniato) genera paradójicamente solo el 1.8% de la producción mundial (FAO 1989). La raíz se destina fundamentalmente al consumo humano, mientras que el follaje o bejuco ha sido considerado como un residuo.*

*El potencial de producción del camote puede alcanzar, en ciertas variedades, de 24 a 36 Uha (MORALES, 1980) y: la producción de follaje puede variar de 4.3 a 60 Uha de materia seca (Ruiz et a/980). Si además tenemos en cuenta que puede obtenerse (de acuerdo a las variedades), entre dos a tres cosechas al año, se puede considerar este cultivo como un posible sustento de una producción porcina intensiva en el país.*

#### *5.4 Morfología de la planta*

##### *5.4.1 Raíz*

*VILLAGARCIA (1982), describe que las semillas verdaderas y escarificadas, germinan produciendo una raíz típica con eje central y ramificaciones laterales, aproximadamente a los 2 meses empieza el engrosamiento presentando características como piel y pulpa, de la futura batata. En la planta propagada por guías, las raíces adventicias pueden originarse en los nudos y son positivamente geotrópicas, pudiendo alcanzar hasta 1.60 m. de profundidad del sistema radicular algunas empiezan el proceso de engrosamiento llegando hasta 30 cm. de largo y 20 cm. de diámetro.*

#### 5.4.2 Tallo

VILLAGARCIA (1982), menciona que el tallo comúnmente denominado "guía" o "bejuco", es de hábito rastrero o tipo arbustivo erecto, debe considerarse la siguiente característica: Tamaño de 15 - 20 cm. en variedades enanas, hasta 4 m. en las comunes o rastreras.

#### 5.4.3 Hoja

VILLAGARCIA (1982), menciona que las hojas son simples, de inserción aislada sobre el tallo, con un índice filotáxico de 2/5. Las características son:

##### 1. Pecíolo

Con longitud de 4 a 20 cm, de color y pubescencia análoga a la del tallo. El tamaño de hoja varía, pero en promedio va de 6 - 15 cm. en su diámetro más ancho.

##### 2. Lámina

La forma común puede ser orbicular, ovalada o astado; la base de la lámina es recta, aguda o con seno cordiforme o redondeado; el borde puede ser entero, dentado, lobulado o partido; el ápice acuminado u obtuso, termina casi siempre en espínula. Las nervaduras en cara inferior son de color verde, rojizo o púrpura, pudiendo estar coloreadas en toda su longitud o solamente en la base, en el nacimiento de la cara superior puede intensificarse el color formando la estrella.

*DEL CARPIO (1987), indica que la excesiva frondosidad del follaje no favorece los rendimientos, al contrario, las hojas sombreadas por el follaje externo en lugar de ser fotosintéticamente productivas son consumidoras en su proceso respiratorio de sustancias de reserva elaboradas por las hojas superiores.*

#### 5.4.4 Flor

*VILLAGARCIA (1982), indica que las flores están agrupadas en inflorescencias de tipo cima bipara con raquis de 5 - 20 cm. de largo, con 2 brácteas en su extremo. Los botones florales varían de verde pálido hasta púrpura oscuro. Las características son:*

- a. Pedúnculo floral: 2 a 15 mm de largo.*
- b. Cáliz: Con 2 sépalos exteriores y 3 interiores oblongos.*
- c. Corola: Infundibuliforme de 2- 4 cm de largo por 2- 4 cm de ancho, bordes de las áreas mesopétalas púrpuras a violetas, interior del tubo, púrpura o rojizos. Existen variedades con corola blanca.*
- d. Androceo: Lo constituye 5 estambres de filamento parcialmente soldados a la corola longitudinal. Las anteras blanquesinas con dehiscencia longitudinal.*
- e. Gineceo: Con ovario supero, bicarpelar, bilocular, con estigma bicapitado.*

*Las flores del camote se abren por la mañana y se cierran por la tarde del mismo día, desprendiéndose la corola 1 ó 2 días después. Las anteras se abren el día anterior de la eclosión, pero el polen no se desprende si no después de abierta la flor. Los estigmas sólo son receptivos en las primeras horas de la mañana.*

#### 5.4.5 Fruto

VILLAGARCIA (1982), dice que el fruto es una cápsula redondeada 3 - 7 mm de diámetro, con apículo terminal dehiscente. Cápsula inmadura presenta color variable de verde pálido hasta púrpura, con diversos grados de pubescencia. Las cápsulas contienen de 1 - 4 semillas de 1 - 4 mm de largo, necesitando desde la fecundación hasta la maduración de 25 - 55 días, dependiendo de las condiciones climáticas. Las semillas son de forma irregular a redondas, levemente achatada, de color castaño a negro. El tegumento es impermeable lo que dificulta su germinación.

#### 5.5. Fisiología del cultivo

GOYAS (1994), menciona que después de la siembra o plantación, en la parte aérea se forma el tallo, ramas, hojas, flores. Durante los primeros 20 días la planta se mantiene erecta y es cuando se debe aprovechar para realizar la fertilización, cultivos y aporque a máquina. Posterior a este tiempo, la planta se postra, se vuelve rastrera, las guías crecen en distintas direcciones y en los nudos que toca tierra se forman las raíces por lo resulta imposible realizar cualquier labor cultural sin dañar los órganos aéreos de la planta en la parte subterránea se desarrollan tres tipos de raíces bien diferenciadas:

- *Fibrosas: que sirven para alimentar a la planta.*
- *Raíces cable o lápiz: nunca engrosan.*
- *Raíces reservantes: las cuales son raíces carnosas, constituyendo el objetivo principal de la cosecha del agricultor. La diferenciación se realiza dentro de los 40 días de la etapa de siembra, esta etapa es crítica.*

*DEL CARPIO (1987), menciona que las variedades precoces tienden a producir un menor número de órganos subterráneos, aunque relativamente grandes, pudiendo llegar a ser poco atractivas en su comercialización. Los cultivares de alta tuberización son, por lo general, tardíos, con tuberización predominante de tamaño mediano y chico, lo que es una particularidad deseable para su comercialización. En nuestro medio, los camotes se clasifican en tres grupos respecto a su ciclo vegetativo: los que alcanzan la madurez hasta los 4 meses, ósea los tipos "precoces"; los que llegan a la maduración entre los 4 y 5 meses, ósea los tipos "medio precoces"; y los que maduran entre los 6 y 7 meses, ósea los tipos "tardíos". Asimismo, menciona que se considera la maduración del cultivo de camote cuando el follaje presenta cierto amarillamiento, las hojas se desecan y los tallos se defolian. En algunos cultivares se acompaña la maduración con la ocurrencia de la floración. En otros cultivares estos síntomas expresados son bastante posteriores a la madurez comercial de las raíces reservantes; es decir, que las raíces carnosas con la suficiente transformación del almidón en maltosa y dextrina que les da el sabor dulce que gusta al consumidor, pueden ser cosechadas antes. Además, hay clones que no llegan a florecer, por la falta de adaptación fotoperiódicas.*

*VILLAGARCIA (1982), refiere que el momento de la cosecha es cuando las hojas inferiores de la planta se amarillean y cuando la parte inferior del tallo se leñifica.*

*MONTALDO (1991), indica que en zonas de clima templado el cultivo de camote comprende dos partes bien diferenciadas. El vivero donde se conserva la especie (esquejes y raíces) y el cultivo en el terreno de asiento.*

*Durante los dos primeros meses se constituye una primera fase, tiene lugar el desarrollo paralelo y progresivo del sistema radicular (no solo existe desarrollo en raíces nutritivas sino también en las partes aéreas, tallo y ramas). En el mes y medio siguiente, segunda fase hay un despegue en el crecimiento del tallo y de raíces que empiezan a tuberizarse. Por último, la tercera fase del otro mes y medio cesa prácticamente el crecimiento del tallo, mientras que continúa el de los camotes en igual ritmo.*

*MIDMORE (1988), menciona que el aumento en 1°C la temperatura del ambiente, sobre una variación de temperatura media de 15 a 25°C, en vista de la rápida disminución de la capacidad fotosintética de las hojas viejas y 1 a senescencia más rápida bajo altas temperaturas, el calentamiento externo del suelo; influye invariablemente en forma negativa en las tasas de crecimiento de la raíz tuberosa, antes de la madurez final del cultivo.*

*PRAIN (1991), indica que los clones de camote con alto contenido de materia seca son fuente importantes de energía y este es una de las características principales que constituye el alimento básico en los países del trópico.*

## 5.6 Ecología del cultivo

### 5.6.1 Altitud

GOYAS (1994), menciona que, en el Perú, el camote se cultiva desde el nivel del mar (Cañete), hasta los 2800 m.s.n.m. (Cajamarca). DAZA Y RINCON (1993), mencionan que, en Cañete, lugar que en muchos años se siembra camote, es de topografía plana entre 0 a 160 m. de altitud, a 13° Latitud Sur y 76° Longitud Oeste.

### 5.6.2 Temperatura

VILLAGARCIA (1982), señala que el camote es de origen tropical, por lo que es sensible a temperaturas por debajo de 0°C; durante el periodo de crecimiento necesita que la temperatura se mantenga por encima de 22°C; pero produce en buenas condiciones desde aproximadamente 12 - 15°C de promedio, hasta 25 - 28°C. Los elementos climáticos que estimulan el crecimiento vegetativo de la planta son de fotoperiodo largo, gran luminosidad, altas temperaturas y alta humedad.

FOLQUER (1978), señala que la producción de materia seca en raíces de camote se ve incrementada con el aumento de la temperatura del suelo desde 20 a 30°C. Asimismo, este carácter generalmente disminuye a altos valores de pH.

### 5.6.3 Humedad

GOYAS (1994), indica que el camote se puede sembrar en todos los ambientes de humedad moderada, con buena luminosidad y temperaturas promedios de 15 a 30°C.

## 5.7. Establecimiento del cultivo

### 5.7.1 Época de siembra

*MINISTERIO DE ALIMENTACION (1977), indica que la época de siembra depende de la región:*

*Costa: Todo el año, siendo la época óptima durante los meses de Setiembre a Octubre (primavera), ya que durante los meses fríos {Mayo a Agosto) el periodo vegetativo se alarga y el rendimiento disminuye.*

*Sierra: La época óptima es de Mayo a Octubre.*

*Selva: La época adecuada es de Abril a Setiembre.*

### 5.7.2 Métodos de siembra.

*DELGADO y ROSAS (1976), reportan que comparando 6 métodos de siembra en Chilca (terreno fuertemente arenoso) se encontró mayor rendimiento con la plantación del esqueje acodado en "U" sobre el lomo del surco; en la Malina en terreno franco arcilloso, resultó mejor la siembra del esqueje en la costilla del surco y tapado mecánicamente; asimismo en la Estación experimental agrícola (E. E. A) de Cañete resultó mejor el método central abrigado con la colocación del esqueje a lo largo del fondo del surco con entierro a mano, dejando 1/3 de la extremidad afuera y con acodo dando mayor rendimiento y mejor enraizamiento.*

*En la Universidad Nacional Agraria La Malina, se lograron buenos resultados con los sistemas de siembra en el centro del camellón "aporcados" y con el sistema usual a la "costilla del surco".*

*DAZA y RINCON (1993), indican que la ubicación del esqueje al momento de la siembra varía según la estación y la zona, pero siempre se pone un esqueje por golpe. En terrenos franco - arcillo - limoso, por ser retentivos se prefieren la siembra en el lomo del surco (acamellonado). En terrenos más sueltos como los de la zona marginal, se siembran en la costilla del surco (acodado), para garantizar humedad a la planta. Además, indican que la semilla (esqueje) se toma de la parte apical por no estar lignificado, lo cual evita el retardo de la emisión de raíces de las yemas o nudos y da garantía a que "pegue" más rápido. Asimismo, menciona que la siembra y el tapado realizados a mano, tienen la ventaja de que el esqueje "pegue" más rápidamente, pero es una labor más costosa.*

*BURGA (1987), menciona que ha estudiado formas de realizar la "siembra" o plantación, y por los resultados obtenidos, no se puede generalizar cual es el mejor. En algunos casos la plantación del esqueje acodado en "U" sobre el lomo del surco. Fue conveniente, es otros colocando la "semilla" en la costilla del surco y tapado mecánicamente fue mejor, asimismo, el método "central abrigado" dieron mejores rendimientos en algunos casos. También investigo sobre el "tipo de semilla", determinando que la "semilla" de la parte apical del tallo produce una población más uniforme; asimismo, se investigó sobre la longitud del esqueje, siendo más conveniente de 0.60 m. de longitud según la Universidad Nacional Agraria La Malina, mientras para la Estación Experimental La Molina varía entre 0.30 y 0.50 m.*

VILLAGARCIA (1982), indica que el mejor desarrollo y rendimiento de las plantas de batatas que crecen de cortes apicales es de bejuco de 20 cm. de largo, recomendándose que el tamaño no sea mayor de 35 cm. En general puede decirse que las guías son un material "maduro" que resiste bien a las altas temperaturas reinantes en regiones tropicales y sub - tropicales durante la época de plantación.

### 5.7.3 Distanciamiento de siembra.

BHARDWAJ y BHAGSARI (1988), evaluaron tres genotipos de camote bajo tres espaciamientos de 0.10, 0.15 y 0.30 m. entre plantas. La densidad y genotipo afectaron significativamente el índice del área de la hoja, sólo a los 40 días después de la siembra. La tasa de fotosíntesis, el porcentaje de materia seca y el rendimiento significativamente entre los genotipos. El incremento de la densidad de plantas no tuvo un efecto significativo sobre la tasa de fotosíntesis, pero disminuyó significativamente el número de raíces/planta y el peso/raíz.

DAZA y RINCON (1993), mencionan que los ensayos y experimentos demuestran que mientras se siga aumentando las densidades de siembra aumentarán también la producción y la presentación comercial de los camotes; las recomendaciones indican que los surcos deben tener una distancia de 0.80 m. a 0.90 m. y la distancia entre plantas debe ser de 0.10 m. a 0.30 m. dependiendo del tipo de suelo.

GOYAS (1994), recomienda distanciamiento de siembra de 20 a 30 cm. entre plantas y 90 a 100 cm. entre surcos, para suelos promedios en riqueza de nutrientes.

En la Costa, es posible mayor densidad por tener más fácil acceso a la mecanización y fertilización.

## 5. 8 Rendimiento.

*SWINDALE (1992), indica que, una vez plantada la batata, práctica cultural importante es el aporque alrededor de la planta, esta técnica no sólo produce mejores rendimientos suministrando más tierra donde puede expandirse la raíz, sino que se recomienda como una técnica para el control del gorgojo de la batata por que reduce las grietas que causan la expansión de las raíces en la tierra y que facilitan el acceso del gorgojo de la batata hasta la raíz de la planta.*

*Menciona también que los productores de la República Dominicana aporcan en promedio dos veces; la primera a los 28 días después de plantar y la segunda a los 24 días después del primer aporque.*

*El momento del segundo aporque es mejor cuanto más tardío, la desinfección de los esquejes arroja mejores rendimientos, la mayor longitud del ciclo de producción tiene mejor rendimiento. La mayoría de estos resultados parece razonable basándose en lo que se reconoce de la fisiología de la batata y las características del clima y los sistemas de producción dominicanos.*

*Ya que el aporque afloja la tierra para que las raíces puedan expandirse, esta expansión comienza alrededor del segundo mes y como en promedio del segundo aporque se realiza a los dos meses de la plantación, es razonable asumir que cuanto más tarde se realiza el segundo aporque, mejor será para la expansión de las raíces. La desinfección de esquejes podría contribuir a niveles más bajos de infestación con gorgojo *Cy/as formicarius elegantus* (Summers) en la batata.*

*DAZA y RINCON (1993), mencionan que las expectativas de rendimiento varían de acuerdo al agricultor o a la zona en que se haya sembrado, por problemas económicos se espera lograr 15 Uha, sin abonamiento, y las expectativas de cosecha de los medianos y grandes propietarios están sobre las 30 Uha, para la cual realizan inversiones en fertilizantes y pesticidas.*

*GOYAS (1994), indica que la obtención de raíces reservantes comerciales es el objetivo principal de la cosecha del agricultor la cual es muy delicada o sensible; por lo que no se forman cuando las condiciones son adversas por falta de aireación y humedad, los suelos bien drenados son muy importantes para condiciones de Selva; porque si no solo crecen "raíces cables", fibrosas y solo produce follaje.*

*ACHATA (1990), menciona que los camotes de tamaño no comercial pueden costar solo la tercera parte de los camotes de tamaño y apariencia comercial.*

*DEL CARPIO (1987), menciona que la productividad de las variedades de camote depende, en gran medida, del lugar y del terreno en que se siembra, la clase y la cantidad de fertilizante empleado, el cultivo que se practique y finalmente de la variedad en sí. En la Costa del Perú es corriente obtener rendimientos de 20 a 30 Uha, de un cultivo llevado en condiciones favorables.*

*DAZA y RINCON (1993), mencionan que el tamaño comercial de las raíces reservantes, se logra de acuerdo a la habilidad del agricultor, y es aquel en que puede caber en la palma de la mano y es manejable de acuerdo al agricultor.*

*HUAMAN (1992), menciona que el sistema radicular de las plantas de camote, que se obtiene por propagación vegetativa se inicia con las raíces adventicias. Estas se desarrollan como raíces fibrosas primarias que se ramifican lateralmente, conforme la planta madura, se producen raíces de tipo "lápiz" que tienen igual lignificación; además las raíces varían en su forma y tamaño de acuerdo al cultivar, al tipo de suelo donde la planta se desarrolla.*

### *5.9 Algunos factores limitantes del cultivo*

*FONSECA y DAZA (1994), mencionan que los problemas ambientales como la sequía que se manifiesta con la ausencia de lluvias unida a las altas temperaturas, es una seria limitación tanto para la siembra del camote como para su productividad; estando la sequía estrechamente vinculada a la mayor incidencia de gorgojo. La carencia de agua de riego incide directamente en el desarrollo de la planta, especialmente en sus etapas iniciales. La presencia de suelos de estructura gruesa, cascajos y pedregosos, dificultan buen desarrollo de las raíces, limitando su crecimiento y/o deformándolas. Los suelos de estructura fina, pesados y arcillosos (que en periodos lluviosos se tornan fangosos), debido a su deficiente drenaje, contribuyen en la pudrición de las raíces.*

*La baja temperatura limita la expansión del cultivo, debido a que la temperatura óptima del camote está entre los 16 y 26 °C. En la zona centro, el camote muchas veces se siembra en localidades que durante el año presentan temperaturas inferiores al rango óptimo, incluso con posibilidades de heladas y neblinas densas que dañan el cultivo (altura más de 1800 m.s.n.m.) reflejando un prolongado periodo vegetativo (6 - 8 meses), bajo rendimiento de raíces y dificultades para el desarrollo de ciertas variedades, principalmente las de tipo dulce.*

*Referente a los problemas fitosanitarios mencionan que los campos de camote generalmente muestran un follaje sano o con daño de poca intensidad, ocasionado por el gusano de hoja (Prodenia sp), por pulgones (Aphis sp., Myzus sp.) y cigarritas (Empoasca sp.). El daño causado por estos insectos es más frecuente en zonas de mayor temperatura (superior a 18°C). Otra plaga presente en menor intensidad es la hormiga colorada (Atta sp.) especialmente en la zona norte (Jaen y Bagua) y la zona sur oeste (Celendín).*

*Las raíces carnosas generalmente presentan daños por acción de gusanos de suelo, siendo la plaga de mayor incidencia el gorgojo del camote (Euscepes postfaciatus). Esta plaga causa daños especialmente en las etapas de maduración y posmaduración del cultivo. Posiblemente esta plaga es el principal problema fitosanitario o limitante del cultivo de camote en la región Yunga. Está ligado a los factores climáticos (temperatura y precipitación), a la escasez de agua de riego y al manejo del cultivo. El manejo del cultivo tal vez sea el factor mayor influencia, debido a la práctica de prolongar la cosecha de raíces por 2 - 4 meses.*

*RODRIGUEZ (1984), menciona que entre los principales factores fisiológicos que afectan la producción del cultivo son:*

*a. La luz*

*Las limitaciones se presentan en el rendimiento de la cosecha, la falta de eficiencia en la captación de la luz solar puede ser debido a: (1) Limitada superficie foliar, de la plantación hasta el momento en que el suelo queda cubierto por el follaje. (2) Limitada superficie foliar desde la senescencia (envejecimiento) del follaje hasta la cosecha. (3) Escasez de luz en las capas inferiores del follaje la cual resiste la fotosíntesis cuando el índice del área foliar es superior.*

*La distribución relativa de las sustancias elaboradas del follaje a las raíces es debido a: (1) Excesiva formación del follaje en detrimento del camote. Tardía iniciación de la tuberización. (2) Baja proporción de las sustancias elaboradas que se traslocan a la raíces tuberosas. (3) Ineficiencia de la conseNación de la energía solar en carbohidratos que suelen ser de sólo el 75% de la energía disponible para la fotosíntesis, de sólo el 1.6 % se acumula en las raíces tuberosas. No obstante, el camote es considerado como una de las plantas de mayor eficiencia en el energía solar.*

#### *b. Clima*

*Formación de las raíces en la tuberización, es el factor climatológico de mayor importancia con respecto al número de raíces por planta, es la temperatura óptima del suelo para el desarrollo del sistema radicular del camote, oscila entre 24 y 2rc, dependiendo de las características varietales. La temperatura mínima es de 1 0°C, sin embargo, tiene un crecimiento óptimo de 3°C y un mínimo de 15°C.*

#### *c. Tuberización*

*Las raíces gruesas son órganos de tuberización que actúa en la base a la interacción del ácido indol acético, con peroxidasa, ya que este último actúa tanto inactivando al primero como en la biosíntesis de la lignina. La mayor traslocación de carbohidratos de las hojas hacia las raíces se produce con la temperatura de 15°C, tanto en el aire como en el suelo. La máxima acumulación de las hojas ocurre cuando el aire alcanza 25°C de temperatura.*

#### *d. Humedad*

*Es conveniente saber que, en una zona virgen, el cultivo del camote, cuando hay una alta humedad y una temperatura medianamente calurosa, es posible que no haya presencia de enfermedades fisiogénicas. Pero si es una zona en que se cultiva varios años, sobre todo si el control no es estricto, puede presentarse enfermedades tanto fisiogénicas como protogénicas con intensidad. La semilla vegetativa (esqueje o raíz) requiere una humedad del suelo "a punto". Luego esa humedad debe continuar mediante el agua de lluvia o riego, que deberá ser corto y continuo.*

*Con estas condiciones se tendrá un buen desarrollo de la planta y luego si la lluvia se presenta en forma regular sobre todo después de la floración o cuando se inicia la tuberización, en este ciclo el camote determinará los buenos o malos rendimientos.*

*VILLAGARCIA (1982), menciona que el control de plagas puede hacerse: Evitando plantar semillas procedentes de campos infestados con plagas. Buen aporte para proteger las raíces reservantes.*

*Rigurosa limpieza en los campos después de la cosecha.*

*Fumigación o consumo inmediato de las raíces reservantes en que se constate inicios de infección por el insecto.*

*destrucción con fuego de todos los órganos infestados, (f) uso de insecticidas, por ejemplo:*

*Pulgones - Metasystox al 1 % (10g/litro)*

*Thrips - Parathion al 1% (10g/litro)*

Ácaros - Azufre o Metasystox

Minadores - Parathion.

Asimismo, menciona medidas de control de enfermedades con aplicación de fungicidas: Benomyl para *Fusarium oxysporum*, empleo de variedades resistentes, rotación de cultivos y seleccionando y desinfectando el camote batata-semilla. Ejm. Benlate O. 1% para evitar *Fusarium oxysporum*.

## 6.0 *Época y forma de plantación*

MONTALVO (1991), menciona que la batata se cultiva en los trópicos durante todo el año, como es un producto de muy difícil conservación, se recomienda su plantación escalonada para tener una cosecha igualmente escalonada a medida de las necesidades domésticas o del mercado. Sin embargo, cuando el cultivo se hace en suelos de secano o temporal, o en aquellos en que el agua de riego es escasa y cara, se recomienda hacer la plantación a entradas de la estación de lluvias para lograr un buen establecimiento de las plantas.

En los climas templados y con limitaciones, debido a heladas tanto en primavera como en otoño, se recomienda hacer la siembra lo más temprano posible, para lograr un total desarrollo de las raíces.

La mayoría de la batata se planta en camellones y montones de tierra, y raramente en terreno plano. La plantación en los trópicos se hace a mano, aunque el cultivo es totalmente mecanizado en los EE.UU. y otros países templados.

*La plantación hecha en camellones puede efectuarse:*

*En el fondo del surco, se recomienda cuando la plantación se hace a "salidas de agua", para aprovechar al máximo la humedad del suelo.*

*A un costado o a ambos costados del camellón. Este tipo de plantación se recomienda cuando el cultivo se hace bajo condiciones de riego para que el exceso de agua no dañe el sistema radicular de la planta.*

*En la cresta del camellón. En el suelo con poca pendiente a la entrada de la estación húmedo o suelo poco permeable.*

### *6.1 Trabajos realizados*

*En Chilca (terrenos fuertemente arenosos), comparando 6 métodos de siembra se encontró mayor rendimiento con la planta del esqueje acodado sobre el lomo del surco (DEL CRAPIO, 1987).*

*En la Malina en terrenos franco-arcillosos resultó mejor la siembra en la costilla del surco y tapado mecánicamente (VILLAGARCIA, 1982).*

*En la Estación Experimental Agrícola de Cañete se compararon 3 métodos de siembra: (1) El normal acodado sobre la costilla del surco. (2) Cola de chancho (sobre la parte superior de la costilla del surco). (3) Central abrigado, en el fondo del surco con entierro a mano dejando 1/3 de extremidad afuera y con acodo (ACHATA, et al; 1990).*

*VILLAGARCIA (1982), en la Universidad Nacional Agraria de la Malina, logró buenos resultados con los sistemas de siembra en el centro del Camellón "aporcado" y con el sistema usual a la costilla del surco.*

*SANTISTEBAN (2000), evaluó el comportamiento de 10 clones de camote (Ipomoea batatas (L) LAM) en el rendimiento de raíces reservantes en época de baja precipitación en la zona de Tulumayo", concluye donde el clon SR92.653.20 alcanzó el más alto rendimiento total de raíces (61960 kg/ha), mientras que los clones SR 95.636, SR 92.601.13 y LM 93.868 ocuparon el tercero, sexto y noveno lugar con rendimientos de 38 040, 30 850 y 17 225 kg/ha respectivamente, y los clones SR 92.095.8, YM 93.216, SR 95.636,*

*JEWEL, SR 92.601.13, SR 92.653.20 y SR 92.081.64 alcanzaron los mejores rendimientos de raíces comerciales con 11675, 11485, 10 330, 10145, 8815, 8590 y 7315 kg/ha respectivamente. Los clones CC 90.079.129, YM 93.216 y LM 93.863 fueron los que acumularon mayor contenido de materia seca con 29.07, 28.20 y 27.25% respectivamente.*

*GONZALES (2000), investigó el comportamiento de tres clones de camote (Ipomoea batatas (L.) Lam) en tres distanciamientos de siembra en Tulumayo, encontró que no existen diferencias estadísticas significativas entre los clones estudiados para el carácter rendimiento total ni comercial, pero ocupando el primer lugar numéricamente en rendimiento total el clon SR 92.601.13 con 2.47 kg/parcela neta seguido por los clones SR 92.008 y CC 92.079.129 con 2.24 y 2.04 kg/parcela neta respectivamente.*

*Patiño (1988), en un trabajo de investigación realizado en la Universidad Nacional Agraria de la Selva, empleando las variedades Benito Morado, Amarillo Zapallo y Morado y con una fórmula de fertilización de 60, 60, 90 de NPK, aplicadas en forma fraccionada, el 50% de NPK al momento de la siembra, la segunda fracción a los 40 días después de la siembra al momento del aporque, obtuvo con la variedad Benito Morado el mayor rendimiento de 15699 t/ha y con la variedad Amarillo Zapallo obtuvo el menor rendimiento de 3683 t/ha.*

*CIP (1991), en la India, en un experimento se investigaron los efectos de la fertilización (Fo = sin fertilizante; F1 = 80, 50, 80 kg/ha; F2 = 40, 25, 40 kg/ha de N, P20s, K20); espaciamiento (S1 = 60 x 10 cm y S2 = 60 x 20 cm). Se utilizó la variedad Sri Vardhini para identificar los requerimientos de fertilización apropiados para las planicies indogangéticas. El mayor rendimiento de raíces por planta se obtuvo con el tratamiento de 40, 25, 40. El rendimiento en raíces comerciales y el grosor de la raíz fue más alto al espaciamiento de 60 x 20 cm, sin embargo, el espaciamiento no afectó otras características. Los efectos de los fertilizantes a los 120 días después de la siembra fueron diferentes en relación a la altura, número de guías por planta y número de raíces por planta.*

*Li (1967), citado por Folquer (1978), estudió la respuesta del cultivo de la batata bajo riego y en seco a los fertilizantes. Los análisis de variancia indicaron que el efecto del N y K, medido en rendimiento de raíces, fue altamente significativo, tanto bajo riego como en seco. Los rendimientos variaron bajo riego de 21,7 t/ha en el testigo sin fertilizar, a 44,6 t/ha con 80 kg de N y 200 kg de K20; y de 19,0 t/ha en el testigo sin fertilizar a 38,3 t/ha con 80 kg de N y 200 kg de K20, en seco.*

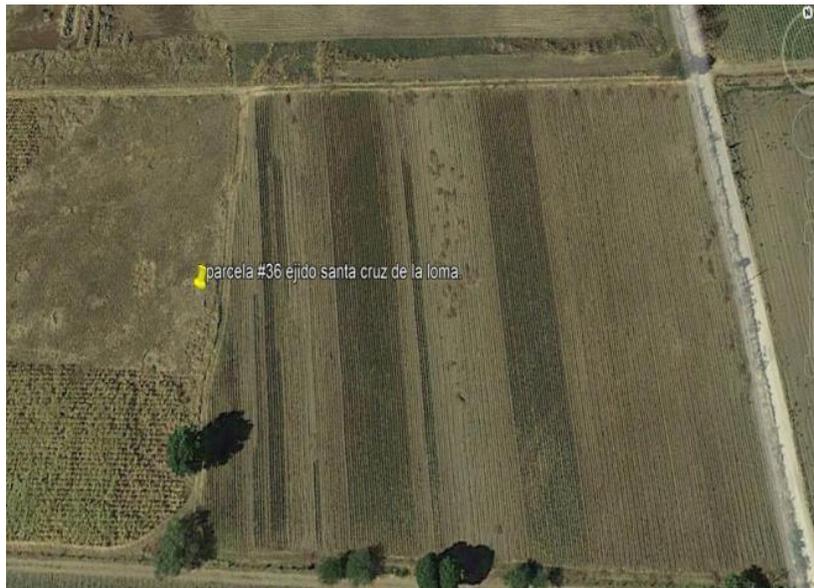
*Marcano y Díaz (1994), realizaron trabajos en suelos de textura franco limoso, contenido medio de fósforo y potasio, y con pH 8,3; para evaluar el efecto de seis combinaciones de N, P, K, sobre el rendimiento de raíces totales, raíces comerciales y producción de follaje en el cultivar de batata (1. batatas L.) UCV-7. El diseño utilizado fue el de bloques al azar con cuatro repeticiones; las diferentes combinaciones dG N, P, K fueron aplicados en su totalidad a los 15 días después de plantado el material. Los resultados mostraron que no hubo diferencia significativa entre tratamientos para la producción de raíces totales, comerciales y follaje. Los rendimientos máximos se obtuvieron con la aplicación de la combinación 30, 40 y 180 kg/ha de N, P y K. La combinación de N, P y K en dosis mínimas produjo el 93% del rendimiento máximo de raíces totales, el 74% de raíces comerciales y el 75% de follaje.*

*Rodríguez (2000), en un trabajo de investigación realizado en la zona de Tulumayo (CIPTALD-UNAS); en época de menor precipitación, empleando los clones: SR 92.653.20, LM 93868 y JEWEL, y tres niveles de fertilización potásica 70, 100, 130 kg/ha complementadas con 80 kg de N/ha y 65 kg de P/ha, más tres testigos adicionales, encontró resultados significativos en el rendimiento total comercial y no comercial con 67111, 51144,44 y 15966,67 kg/ha respectivamente con el clan SR 92.653.20 y con un nivel de potasio de 130 kg/ha. El mayor número de raíces reservantes comerciales de 248890,00, 245556,67 y 205556,57; y el mayor número de raíces no comerciales de 10480, 97833,33 y 9310 con el clan SR 92.653.20, con un nivel de potasio de 130, 100 y 70 kg/ha respectivamente.*

## VI. MATERIALES Y METODOS

### 6.1 Localización del experimento.

*El presente estudio se llevó a cabo en un predio de la soledad parcela #36 del ejido de santa cruz de la loma- (Tepetates) localizado en la comunidad de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco cuyas coordenadas son: latitud 20°26' 33.8'' N longitud 103°25'17.5'' W y altitud 1575 m.*



*Imagen 1.-Ubicación del área experimental.*

### 6.2 Materiales utilizados

- *Tubérculos de camote.*
- *Bascula granataria.*

*En esta báscula se pesaban los productos que se utilizaron para la etapa de investigación.*

- *Tambo de 200 litros.*
- *El tambo se utilizaba para el riego diario*

- Power K
- Green NF Potasio
- SOP
- Agro k

*Cuadro 3 Descripción del producto Agro k.*

<b>Nombre comercial</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Formulación</b>	<b>Concentración</b>	<b>Peso</b>
<b>Agro K</b>	Agro K	Fósforo (P2O5) soluble en agua	31.5 %	Bolsa 1 kg
		Fósforo (P2O5) soluble en agua	31 %	Saco 10 kg.
		Potasio. K2O soluble en agua	52 %	
		pH 1 %	10.4 - 11.4	

Fuente: COSMOCEL.

Cuadro 4 Descripción del producto Green NF Potasio.

<b>Nombre comercial</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Formulación</b>	<b>Concentración</b>	<b>Peso</b>
<b>Green NF Potasio</b>	Nano Potasio	Potasio (K <sub>2</sub> O) Óxido de potasio (K <sub>2</sub> O) soluble en agua  pH: BASICO	30%	1 litro

Fuente: GREENworld.

Cuadro 5 Descripción del producto Ultrasol SOP.

<b>Nombre comercial</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Formulación</b>	<b>Concentración</b>	<b>Peso</b>
<b>Ultrasol SOP.</b>	<i>Sulfato de potasio soluble</i>	<i>NITRÓGENO N</i>	0 %	1,70
		<i>FOSFORO P2O5</i>	0 %	<i>T/(metric) /m3</i>
		<i>0POTASIO K2O</i>	50 %	
		<i>Potasio libre</i>	100 %	
		<i>decloro(Fracción del potasio libre de Cl respecto al K2O total)</i>		
<i>AZUFRE S</i>	18 %			

Fuente: Ultrasol.

Cuadro 6 Descripción del producto POWER K.

<b>Nombre comercial</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Formulación</b>	<b>Concentración</b>	<b>Peso</b>
<b>POWER K</b>	Fosforo y Potasio.	Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	20.02	1.45 mg/l
		Potasio (K <sub>2</sub> O)	26.43	
		Boro (B)	0.04	
		Hierro (Fe)	0.22	
		Manganeso (Mn)	0.05	
		Zinc (Zn)	0.05	

Fuente: MEZFER Crown.

### 6.3 Manejo Agronómico

*El manejo agronómico del cultivo fue igual como lo han trabajado tradicionalmente los agricultores de la comunidad, la única diferencia fue la aplicación de cuatro productos a base de potasio de fertilización.*

#### 6.3.1. Riego.

*El primer riego fue al momento del trasplante, y se proporcionó siete riegos de auxilio con periodo de cada 15 días.*

#### 6.3.2. Cosecha.

*Los parámetros para determinar la fecha de cosecha son el ciclo vegetativo, disminución en la intensidad del color oscuro del follaje y el agrietamiento de la tierra alrededor de las plantas. Algunos productores toman en cuenta la floración, pero cuando se tiene días largos, el periodo se incrementa.*

*La cosecha se realizó a los 115 días después del trasplante (ddt), con base a los indicadores de cosecha. Para la extracción de las raíces reservantes se procedió a remover el suelo alrededor de las plantas utilizando el arado de tracción animal, posteriormente se desenterraron y extrajeron los camotes de manera manual, en cada una de las unidades experimentales.*

#### 6.4 Variable de estudio.

Las variables a evaluar fueron: Rendimiento por metros y rendimiento por Hectárea.

#### 6.5 Aplicación de los fertilizantes.

Cuadro 7 Aplicacion de los tratamientos.

<b>Tratamientos experimentales</b>				
<b>etapa días después del trasplante.</b>				
	<i>Variedad blanco-papa</i>	<i>Variedad amarillo naylo</i>	<i>Variedad Blanco pata de elefante</i>	<i>Variedad Roji-Blanco.</i>
<b>T1</b>	<i>Power k</i>	<i>Nanopotasio</i>	<i>Sulfato de potasio</i>	<i>Agro k</i>
<b>T2</b>	<i>Testigo</i>	<i>Testigo</i>	<i>Testigo</i>	<i>Testigo</i>

Fuente: elaboración propia a partir de trabajo de investigacion

#### 6.6 Monitoreo

Cada mes, se evaluó el desarrollo requerido de cada por planta para lograr su óptimo rendimiento. Para esto se observó detalladamente y se marcó con una estaca por color para ver el desarrollo radicular, el estado de la plata, con el fin de tomar en cuenta el requerimiento para llegar a obtener un mejor aporte en cada etapa hasta cosecha.

### 6.7 Diseño experimental.

Los datos experimentales se consideraron como un bloque completamente al azar y el modelo estadístico fue  $Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$  donde:

$\mu$  = Parámetro, efecto medio

$\tau_i$  = Parámetro, efecto del tratamiento

$\beta_j$  = Parámetro, efecto del bloque  $j$

$\epsilon_{ij}$  = valor aleatorio, error experimental de la u.e.  $i, j$

$Y_{ij}$  = Observación en la unidad experimental

### 6.8 Distribución de los tratamientos

En el cuadro 8 se puede observar cómo fue la distribución de cada uno de los tratamientos.

*Bloques completamente al azar*

*Distribución de tratamientos*

<b>Bloque I</b>	<b>Bloque II</b>	<b>Boque III</b>
T2	T1	T2
T1	T2	T1
T2	T1	T2

Cuadro 8 Distribucion de los tratamientos.

## 6.9 *Análisis estadístico*

### 7.0 *Comparación de medias y diferencia mínima de Tukey*

*Para el análisis de variables cuantitativas, se utilizó el paquete estadístico SAS, el cual al ingresar la información obtenida analiza mediante análisis de varianza, si en este análisis se registra que existe diferencia mínima significativa, se lleva a cabo la comparación de medias y diferencia mínima de Tukey con una confiabilidad del 95%.*

## VII. RESULTADOS Y DISCUSION.

### 7.1. Rendimiento por metros en la variedad Blanco papa.

La variable Rendimiento por metros presento un efecto positivo y diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos evaluados, alcanzando el mayor número de rendimiento al utilizar el T1 a base de el Fertilizante Power k con una media de 150 siendo el que mejor efecto obtuvo en comparación con el Testigo que alcanzo una media menor de 67 (Grafica 1)

Tabla 1 Procedimiento de ANOVA para la variable rendimiento por metros en la variedad blanco papa en el cultivo de camote (*Ipomea batatas* (L) Lam).

Procedimiento ANOVA					
Variable dependiente: RENDMTS					
Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	3	10312.64500	3437.54833	229170	<.0001
Error	2	0.03000	0.01500		
Total correcto	5	10312.67500			
	R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	RENDMTS Media	
	0.999997	0.112828	0.122474	108.5500	
Fuente	DF	Anova SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Trat	1	10308.61500	10308.61500	687241	<.0001
Blo	2	4.03000	2.01500	134.33	0.0074

Fuente: SAS Institute Inc. Software Version 9.0

En esta variable el ANOVA (tabla 1) arrojo diferencias significativas entre los tratamientos evaluados en el tratamiento 1 en comparación con el testigo. Se puede observar que con un 95 % de confiabilidad se puede constatar que existe diferencia entre los tratamientos por lo tanto el uso de fertilizantes si ejerció un efecto en la variable rendimiento por metros en el cultivo de Camote. Folquer (1978), estudió la respuesta del cultivo de la batata bajo riego y en seco a los fertilizantes. Los análisis de variancia indicaron que el efecto del N y K, medido en rendimiento de raíces, fue altamente significativo, tanto bajo riego como en seco.

*Tabla 2 Procedimiento de Tukey para la variable rendimiento por metros en la variedad blanco papa del cultivo de camote (Ipomea batatas (L) Lam).*

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para RENDMTS

NOTA: Este test controla el índice de error experimentwise de tipo I, pero normalmente tiene un índice de error de tipo II más elevado que REGWQ.

Alfa	0.05
Error de grados de libertad	2
Error de cuadrado medio	0.015
Valor crítico del rango estudentizado	6.08486
Diferencia significativa mínima	0.4303

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

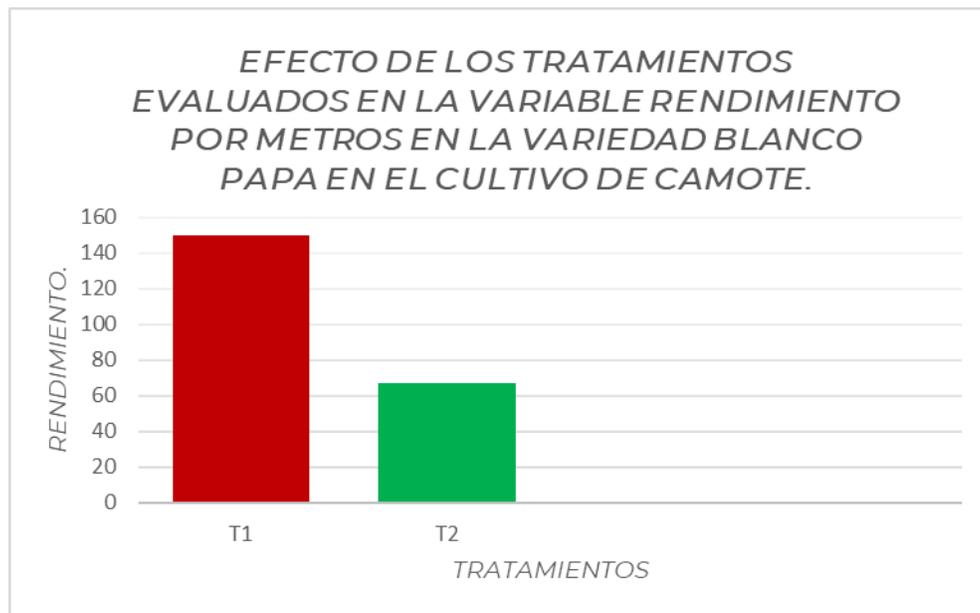
Tukey Agrupamiento	Media	N	Trat
A	150.0000	3	1
B	67.1000	3	2

Fuente: SAS Institute Inc. Software Version 9.0

*En el procedimiento de Tukey (tabla 2) para la variable rendimiento por metros dividió los grupos en 2 grupos. En el grupo A se encuentra el tratamiento 1 el cual corresponde al Fertilizante Power k con una media de 150 siendo este con el que mejores resultados se obtuvieron, el grupo B se encuentra el testigo con una media menor de 67 siendo este con el que menos rendimiento por metros se obtuvo. Marcano y Díaz (1994), realizaron trabajos en suelos de textura franco limoso, contenido medio de fósforo y potasio, y con pH 8,3; para evaluar el efecto de seis combinaciones de N, P, K, sobre el rendimiento de raíces totales, raíces comerciales y producción de follaje en el cultivar de batata (1. batatas L.) UCV-7.*

Al observar los resultados obtenidos en la variable a evaluar podemos observar en la gráfica 1 que si existen diferencias significativas entre los tratamientos siendo el Tratamiento 1 con el fertilizante Power k el que muestra un mejor comportamiento con relación a el rendimiento por metros en comparación con el Testigo.

Grafica 1 Efecto de los tratamientos en la variable rendimiento por metros en la variedad blanco papa en el cultivo de camote (*Ipomea batatas* (L) Lam).



Fuente: SAS Institute Inc. Software Version 9.0

## 7.2 Rendimiento por metros en la variedad Amarillo Naylo.

La variable Rendimiento por metros presento un efecto positivo y diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos evaluados, alcanzando el mayor número de rendimiento al utilizar el T1 a base de el Fertilizante Nano potasio con una media de 350 siendo el que mejor efecto obtuvo en comparación con el Testigo que alcanzo una media menor de 192 (Grafica 2)

Tabla 3 Procedimiento de ANOVA para la variable rendimiento por metros en la variedad amarillo naylo en el cultivo de camote (*Ipomea batatas* (L) Lam).

Procedimiento ANOVA					
Variable dependiente: RENDMTS					
Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	3	37407.64500	12469.21500	24212.1	<.0001
Error	2	1.03000	0.51500		
Total correcto	5	37408.67500			
	R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	RENDMTS Media	
	0.999972	0.264761	0.717635	271.0500	
Fuente	DF	Anova SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Trat	1	37398.61500	37398.61500	72618.7	<.0001
Blo	2	9.03000	4.51500	8.77	0.1024

Fuente: SAS Institute Inc. Software Version 9.0

*En esta variable el ANOVA (tabla 3) arrojo diferencias significativas entre los tratamientos evaluados en el tratamiento 1 en comparación con el testigo. Se puede observar que con un 95 % de confiabilidad se puede constatar que existe diferencia entre los tratamientos por lo tanto el uso de fertilizantes si ejerció un efecto en la variable rendimiento por metros en el cultivo de Camote. ACHATA (1990), menciona que los camotes de tamaño no comercial pueden costar solo la tercera parte de los camotes de tamaño y apariencia comercial.*

*Tabla 4 Procedimiento de Tukey para la variable rendimiento por metros en la variedad Amarillo naylo del cultivo de camote (Ipomea batatas (L) Lam).*

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para RENDMTS

NOTA: Este test controla el índice de error experimentwise de tipo I, pero normalmente tiene un índice de error de tipo II más elevado que REGWQ.

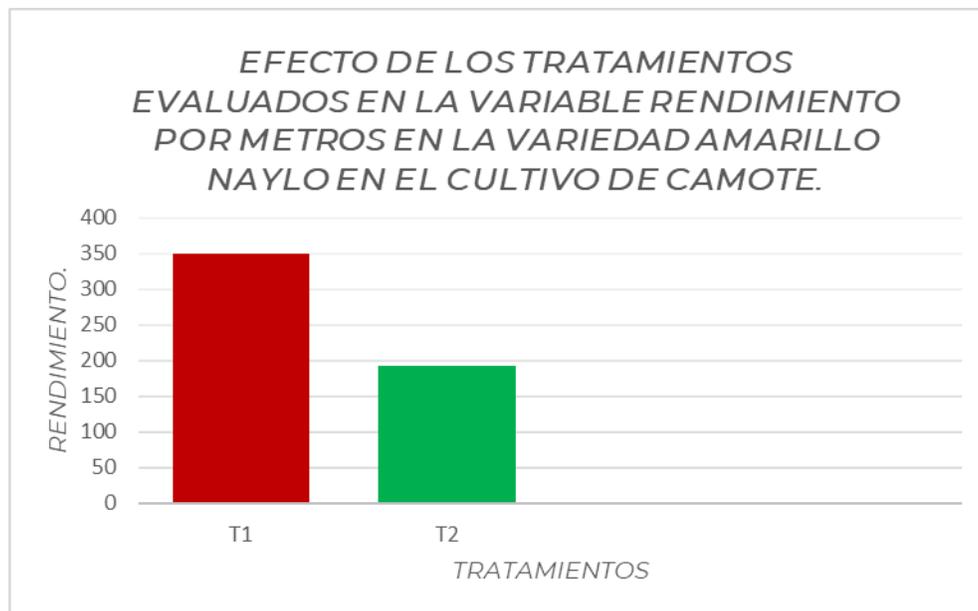
Alfa				0.05
Error de grados de libertad				2
Error de cuadrado medio				0.515
Valor crítico del rango estudentizado				6.08486
Diferencia significativa mínima				2.5211
Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.				
Tukey Agrupamiento	Media	N	Trat	
	A	3	1	
	B	3	2	

*Fuente: SAS Institute Inc. Software Version 9.0*

*En el procedimiento de Tukey (tabla 4) para la variable rendimiento por metros dividió los grupos en 2 grupos. En el grupo A se encuentra el tratamiento 1 el cual corresponde al Fertilizante Nano potasio con una media de 350 siendo este con el que mejores resultados se obtuvieron, el grupo B se encuentra el testigo con una media menor de 192 siendo este con el que menos rendimiento por metros se obtuvo. SWINDALE (1992), indica que, una vez plantada la batata, práctica cultural importante es el aporque alrededor de la planta, esta técnica no sólo produce mejores rendimientos suministrando más tierra donde puede expandirse la raíz.*

Al observar los resultados obtenidos en la variable a evaluar podemos observar en la gráfica 2 que si existen diferencias significativas entre los tratamientos siendo el Tratamiento 1 con el fertilizante Nano potasio el que muestra un mejor comportamiento con relación a el rendimiento por metros en comparación con el Testigo.

Grafica 2 Efecto de los tratamientos en la variable rendimiento por metros en la variedad amarillo naylo en el cultivo de camote (*Ipomea batatas* (L) Lam).



Fuente: SAS Institute Inc. Software Version 9.0

### 7.3 Rendimiento por metros en la variedad Blanco pata de elefante.

La variable Rendimiento por metros presento un efecto positivo y diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos evaluados, alcanzando el mayor número de rendimiento al utilizar el T1 a base de el Fertilizante sulfato de potasio con una media de 500 siendo el que mejor efecto obtuvo en comparación con el Testigo que alcanzo una media menor de 288 (Grafica 3)

Tabla 5 Procedimiento de ANOVA para la variable rendimiento por metros en la variedad blanco pata de elefante en el cultivo de camote (*Ipomea batatas* (L) Lam).

Procedimiento ANOVA					
Variable dependiente: RENDMTS					
Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	3	67322.58580	22440.86193	636319	<.0001
Error	2	0.07053	0.03527		
Total correcto	5	67322.65633			
	R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	RENDMTS Media	
	0.999999	0.047654	0.187794	394.0767	
Fuente	DF	Anova SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Trat	1	67318.51527	67318.51527	1908843	<.0001
Blo	2	4.07053	2.03527	57.71	0.0170

Fuente: SAS Institute Inc. Software Version 9.0

En esta variable el ANOVA (tabla 5) arrojo diferencias significativas entre los tratamientos evaluados en el tratamiento 1 en comparación con el testigo. Se puede observar que con un 95 % de confiabilidad se puede constatar que existe diferencia entre los tratamientos por lo tanto el uso de fertilizantes si ejerció un efecto en la variable rendimiento por metros en el cultivo de Camote. SANTISTEBAN (2000), evaluó el comportamiento de 10 clones de camote (*Ipomoea batatas* (L) LAM) en el rendimiento de raíces reservantes en época de baja precipitación en la zona de Tulumayo", concluye donde el clon SR92.653.20 alcanzó el más alto rendimiento total de raíces (61960 kg/ha), mientras que los clones SR 95.636, SR 92.601.13 y LM 93.868 ocuparon el tercero, sexto y noveno lugar con rendimientos de 38 040, 30 850 y 17 225 kg/ha respectivamente, y los clones SR 92.095.8, YM 93.216, SR 95.636,

*Tabla 6 Procedimiento de Tukey para la variable rendimiento por metros en la variedad blanco pata de elefante del cultivo de camote (Ipomea batatas (L) Lam).*

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para RENDMTS

NOTA: Este test controla el índice de error experimentwise de tipo I, pero normalmente tiene un índice de error de tipo II más elevado que REGWQ.

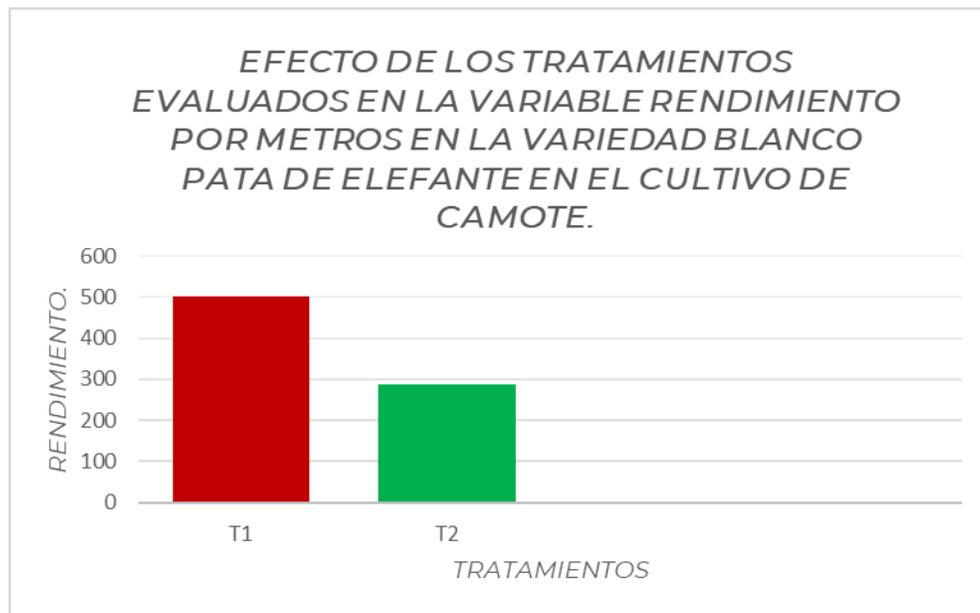
Alfa				0.05
Error de grados de libertad				2
Error de cuadrado medio				0.035267
Valor crítico del rango estudentizado				6.08486
Diferencia significativa mínima				0.6597
Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.				
Tukey Agrupamiento	Media	N	Trat	
	A	3	1	
	B	3	2	

Fuente: SAS Institute Inc. Software Version 9.0

*En el procedimiento de Tukey (tabla 6) para la variable rendimiento por metros dividió los grupos en 2 grupos. En el grupo A se encuentra el tratamiento 1 el cual corresponde al Fertilizante Sulfato de potasio con una media de 500 siendo este con el que mejores resultados se obtuvieron, el grupo B se encuentra el testigo con una media menor de 288 siendo este con el que menos rendimiento por metros se obtuvo. GONZALES (2000), investigó el comportamiento de tres clones de camote (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) en tres distanciamientos de siembra en Tulumayo, encontró que no existen diferencias estadísticas significativas entre los clones estudiados para el carácter rendimiento total ni comercial.*

Al observar los resultados obtenidos en la variable a evaluar podemos observar en la gráfica 3 que si existen diferencias significativas entre los tratamientos siendo el Tratamiento 1 con el fertilizante Sulfato de potasio el que muestra un mejor comportamiento con relación a el rendimiento por metros en comparación con el Testigo.

Grafica 3 Efecto de los tratamientos en la variable rendimiento por metros en la variedad blanco pata de elefante en el cultivo de camote (*Ipomea batatas* (L) Lam).



Fuente: SAS Institute Inc. Software Version 9.0

#### 7.4 Rendimiento por metros en la variedad Roji-blanco.

La variable Rendimiento por metros presento un efecto positivo y diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos evaluados, alcanzando el mayor número de rendimiento al utilizar el T1 a base de Fertilizante Agro k con una media de 100 siendo el que mejor efecto obtuvo en comparación con el Testigo que alcanzo una media menor de 38 (Grafica 4)

Tabla 7 Procedimiento de ANOVA para la variable rendimiento por metros en la variedad Roji-blanco en el cultivo de camote (*Ipomea batatas* (L) Lam).

Procedimiento ANOVA					
Variable dependiente: RENDMTS					
Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	3	5746.585800	1915.528600	3578.64	0.0003
Error	2	1.070533	0.535267		
Total correcto	5	5747.656333			
	R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	RENDMTS Media	
	0.999814	1.059141	0.731619	69.07667	
Fuente	DF	Anova SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Trat	1	5737.515267	5737.515267	10719.0	<.0001
Blo	2	9.070533	4.535267	8.47	0.1056

Fuente: SAS Institute Inc. Software Version 9.0

En esta variable el ANOVA (tabla 7) arrojo diferencias significativas entre los tratamientos evaluados en el tratamiento 1 en comparación con el testigo. Se puede observar que con un 95 % de confiabilidad se puede constatar que existe diferencia entre los tratamientos por lo tanto el uso de fertilizantes si ejerció un efecto en la variable rendimiento por metros en el cultivo de Camote. Rodríguez (2000), en un trabajo de investigación realizado en la zona de Tulumayo (CIPTALD-UNAS); en época de menor precipitación, empleando los clones: SR 92.653.20, LM 93868 y JEWEL, y tres niveles de fertilización potásica 70, 100, 130 kg/ha complementadas con 80 kg de N/ha y 65 kg de P/ha, más tres testigos adicionales, encontró resultados significativos en el rendimiento total comercial y no comercial con 67111, 51144,44 y 15966,67 kg/ha respectivamente con el clan SR 92.653.20 y con un nivel de potasio de 130 kg/ha.

*Tabla 8 Procedimiento de Tukey para la variable rendimiento por metros en la variedad Roji-blanco del cultivo de camote (Ipomea batatas (L) Lam).*

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para RENDMTS

NOTA: Este test controla el índice de error experimentwise de tipo I, pero normalmente tiene un índice de error de tipo II más elevado que REGWQ.

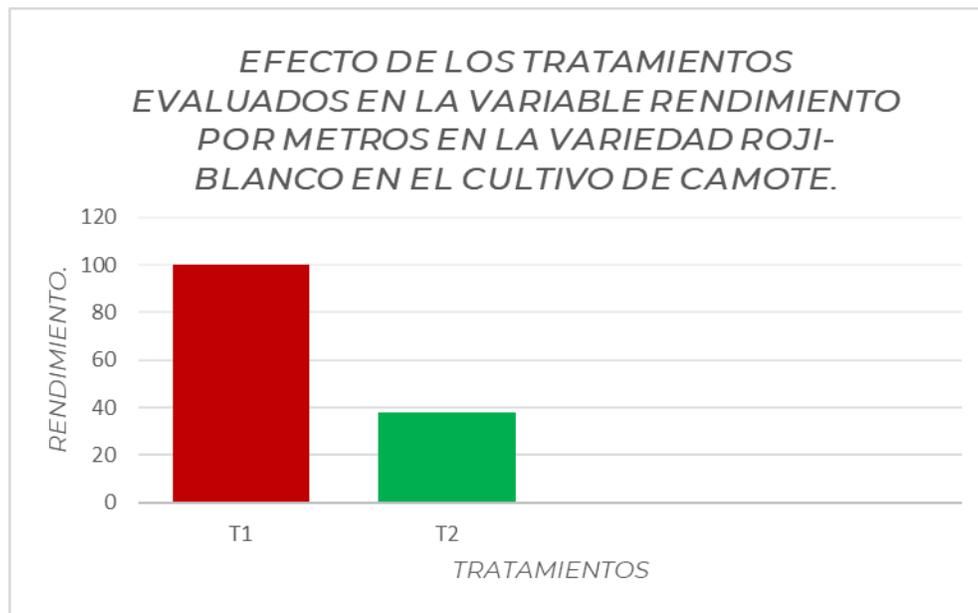
Alfa				0.05
Error de grados de libertad				2
Error de cuadrado medio				0.535267
Valor crítico del rango estudentizado				6.08486
Diferencia significativa mínima				2.5702
Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.				
Tukey Agrupamiento	Media	N	Trat	
	A	3	1	
	B	3	2	

Fuente: SAS Institute Inc. Software Version 9.0

*En el procedimiento de Tukey (tabla 8) para la variable rendimiento por metros dividió los grupos en 2 grupos. En el grupo A se encuentra el tratamiento 1 el cual corresponde al Fertilizante Sulfato de potasio con una media de 500 siendo este con el que mejores resultados se obtuvieron, el grupo B se encuentra el testigo con una media menor de 288 siendo este con el que menos rendimiento por metros se obtuvo. Patiño ( 1988), en un trabajo de investigación realizado en la Universidad Nacional Agraria de la Selva, empleando las variedades Benito Morado, Amarillo Zapallo y Morado y con una fórmula de fertilización de 60, 60, 90 de NPK, aplicadas en forma fraccionada, el 50% de NPK al momento de la siembra, la segunda fracción a los 40 días después de la siembra al momento del aporque, obtuvo con la variedad Benito Morado el mayor rendimiento de 15699 t/ha y con la variedad Amarillo Zapallo obtuvo el menor rendimiento de 3683 t/ha.*

Al observar los resultados obtenidos en la variable a evaluar podemos observar en la gráfica 4 que si existen diferencias significativas entre los tratamientos siendo el Tratamiento 1 con el fertilizante Agro k el que muestra un mejor comportamiento con relación a el rendimiento por metros en comparación con el Testigo.

Grafica 4 Efecto de los tratamientos en la variable rendimiento por metros en la variedad Roji blanco en el cultivo de camote (*Ipomea batatas* (L) Lam).



Fuente: SAS Institute Inc. Software Version 9.0

## 7.5 Rendimiento por hectárea en la variedad Blanco papa.

La variable Rendimiento por hectárea presento un efecto positivo y diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos evaluados, alcanzando el mayor número de rendimiento al utilizar el T1 a base de el Fertilizante Power K con una media de 7133.3 siendo el que mejor efecto obtuvo en comparación con el Testigo que alcanzo una media menor de 3233.3 (Grafica 5)

Tabla 9 Procedimiento de ANOVA para la variable rendimiento por hectárea en la variedad blanco papa en el cultivo de camote (*Ipomea batatas* (L) Lam).

Procedimiento ANOVA					
Variable dependiente: RENDHA					
Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	3	28758333.33	9586111.11	147.48	0.0067
Error	2	130000.00	65000.00		
Total correcto	5	28888333.33			
	R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	RENDHA Media	
	0.995500	4.918668	254.9510	5183.333	
Fuente	DF	Anova SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Trat	1	22815000.00	22815000.00	351.00	0.0028
Blo	2	5943333.33	2971666.67	45.72	0.0214

Fuente: SAS Institute Inc. Software Version 9.0

En esta variable el ANOVA (tabla 9) arrojo diferencias significativas entre los tratamientos evaluados en el tratamiento 1 en comparación con el testigo. Se puede observar que con un 95 % de confiabilidad se puede constatar que existe diferencia entre los tratamientos por lo tanto el uso de fertilizantes si ejerció un efecto en la variable rendimiento por hectárea en el cultivo de Camote. DEL CARPIO (1987), menciona que la productividad de las variedades de camote depende, en gran medida, del lugar y del terreno en que se siembra, la clase y la cantidad de fertilizante empleado, el cultivo que se practique y finalmente de la variedad en sí.

*Tabla 10 Procedimiento de Tukey para la variable rendimiento por hectárea en la variedad blanco papa del cultivo de camote (Ipomea batatas (L) Lam).*

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para RENDHA

NOTA: Este test controla el índice de error experimentwise de tipo I, pero normalmente tiene un índice de error de tipo II más elevado que REGWQ.

Alfa				0.05
Error de grados de libertad				2
Error de cuadrado medio				65000
Valor crítico del rango estudentizado				6.08486
Diferencia significativa mínima				895.67
Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.				
Tukey Agrupamiento	Media	N	Trat	
A	7133.3	3	1	
B	3233.3	3	2	

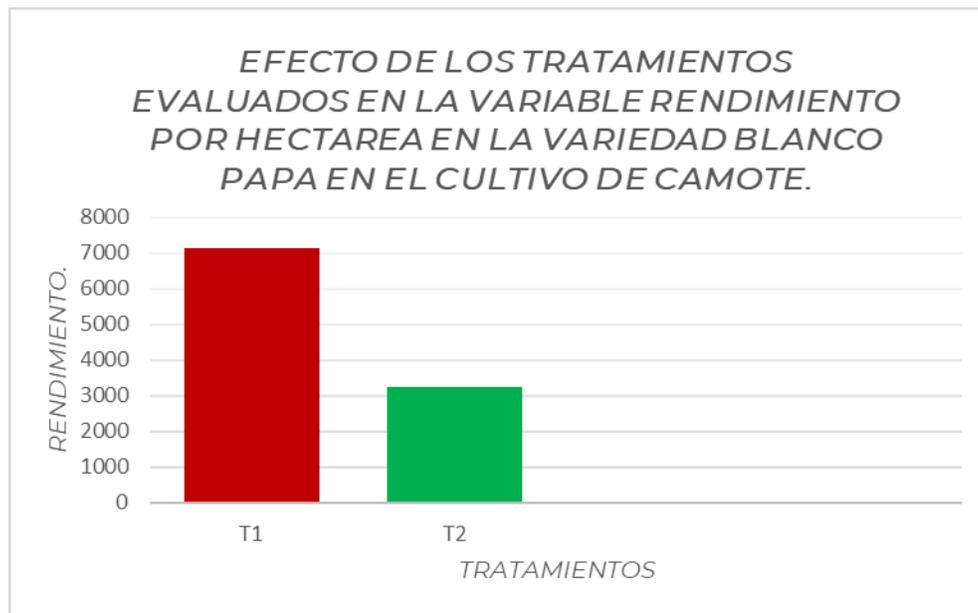
Fuente: SAS Institute Inc. Software Version 9.0

*En el procedimiento de Tukey (tabla 10) para la variable rendimiento por hectárea dividió los grupos en 2 grupos. En el grupo A se encuentra el tratamiento 1 el cual corresponde al Fertilizante Power K con una media de 7133.3 siendo este con el que mejores resultados se obtuvieron, el grupo B se encuentra el testigo con una media menor de 3233.3 siendo este con el que menos rendimiento por hectárea se obtuvo.*

*Li (1967), citado por Folquer (1978), estudió la respuesta del cultivo de la batata bajo riego y en seco a los fertilizantes. Los análisis de variancia indicaron que el efecto del N y K, medido en rendimiento de raíces, fue altamente significativo, tanto bajo riego como en seco.*

Al observar los resultados obtenidos en la variable a evaluar podemos observar en la gráfica 5 que si existen diferencias significativas entre los tratamientos siendo el Tratamiento 1 con el fertilizante Power k el que muestra un mejor comportamiento con relación a el rendimiento por hectárea en comparación con el Testigo.

Grafica 5 Efecto de los tratamientos en la variable rendimiento por hectárea en la variedad blanco papa en el cultivo de camote (*Ipomea batatas* (L) Lam).



Fuente: SAS Institute Inc. Software Version 9.0

## 7.6 Rendimiento por hectárea en la variedad Amarillo naylo.

La variable Rendimiento por hectárea presento un efecto positivo y diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos evaluados, alcanzando el mayor número de rendimiento al utilizar el T1 a base de el Fertilizante Nano potasio con una media de 16766.7 siendo el que mejor efecto obtuvo en comparación con el Testigo que alcanzo una media menor de 10000.0 (Grafica 6)

Tabla 11 Procedimiento de ANOVA para la variable rendimiento por hectárea en la variedad amarillo naylo en el cultivo de camote (*Ipomea batatas* (L) Lam).

Procedimiento ANOVA					
Variable dependiente: RENDHA					
Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	3	79525000.00	26508333.33	21.70	0.0444
Error	2	2443333.33	1221666.67		
Total correcto	5	81968333.33			
	R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	RENDHA Media	
	0.970192	8.258707	1105.290	13383.33	
Fuente	DF	Anova SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Trat	1	68681666.67	68681666.67	56.22	0.0173
Blo	2	10843333.33	5421666.67	4.44	0.1839

Fuente: SAS Institute Inc. Software Version 9.0

*En esta variable el ANOVA (tabla 11) arrojo diferencias significativas entre los tratamientos evaluados en el tratamiento 1 en comparación con el testigo. Se puede observar que con un 95 % de confiabilidad se puede constatar que existe diferencia entre los tratamientos por lo tanto el uso de fertilizantes si ejerció un efecto en la variable rendimiento por hectárea en el cultivo de Camote. CIP (1991), en la India, en un experimento se investigaron los efectos de la fertilización (Fo = sin fertilizante; F1 = 80, 50, 80 kg/ha; F2 = 40, 25, 40 kg/ha de N, P20s, K20); espaciamiento (S1 = 60 x 10 cm y S2 = 60 x 20 cm). Se utilizó la variedad Sri Vardhini para identificar los requerimientos de fertilización apropiados para las planicies indogangéticas. El mayor rendimiento de raíces por planta se obtuvo con el tratamiento de 40, 25, 40.*

*Tabla 12 Procedimiento de Tukey para la variable rendimiento por hectárea en la variedad amarillo naylo del cultivo de camote (Ipomea batatas (L) Lam).*

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para RENDHA

NOTA: Este test controla el índice de error experimentwise de tipo I, pero normalmente tiene un índice de error de tipo II más elevado que REGWQ.

Alfa				0.05
Error de grados de libertad				2
Error de cuadrado medio				1221667
Valor crítico del rango estudentizado				6.08486
Diferencia significativa mínima				3883
Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.				
Tukey Agrupamiento	Media	N	Trat	
	A	3	1	16766.7
	B	3	2	10000.0

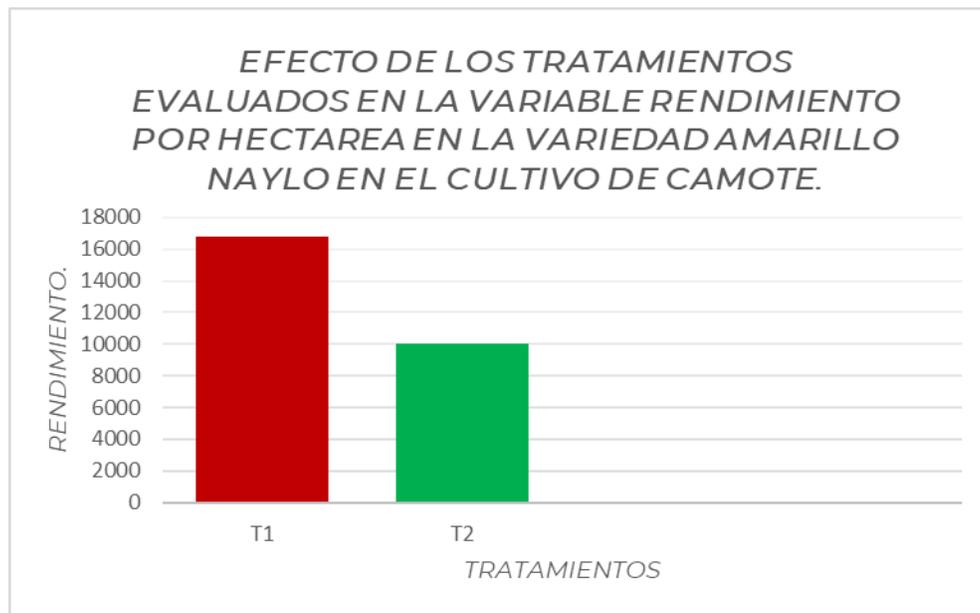
Fuente: SAS Institute Inc. Software Version 9.0

*En el procedimiento de Tukey (tabla 12) para la variable rendimiento por hectárea dividió los grupos en 2 grupos. En el grupo A se encuentra el tratamiento 1 el cual corresponde al Fertilizante Nano potasio con una media de 16766.7 siendo este con el que mejores resultados se obtuvieron, el grupo B se encuentra el testigo con una media menor de 10000 siendo este con el que menos rendimiento por hectárea se obtuvo.*

*Patiño ( 1988), en un trabajo de investigación realizado en la Universidad Nacional Agraria de la Selva, empleando las variedades Benito Morado, Amarillo Zapallo y Morado y con una fórmula de fertilización de 60, 60, 90 de NPK, aplicadas en forma fraccionada, el 50% de NPK al momento de la siembra, la segunda fracción a los 40 días después de la siembra al momento del aporque, obtuvo con la variedad Benito Morado el mayor rendimiento de 15699 t/ha y con la variedad Amarillo Zapallo obtuvo el menor rendimiento de 3683 t/ha.*

Al observar los resultados obtenidos en la variable a evaluar podemos observar en la gráfica 6 que si existen diferencias significativas entre los tratamientos siendo el Tratamiento 1 con el fertilizante Nano potasio el que muestra un mejor comportamiento con relación a el rendimiento por hectárea en comparación con el Testigo.

Grafica 6 Efecto de los tratamientos en la variable rendimiento por hectárea en la variedad amarillo naylo en el cultivo de camote (*Ipomea batatas* (L) Lam).



Fuente: SAS Institute Inc. Software Version 9.0

## 7.7 Rendimiento por hectárea en la variedad Blanco pata de elefante.

La variable Rendimiento por hectárea presento un efecto positivo y diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos evaluados, alcanzando el mayor número de rendimiento al utilizar el T1 a base de el Fertilizante Sulfato de potasio con una media de 26100.0 siendo el que mejor efecto obtuvo en comparación con el Testigo que alcanzo una media menor de 15533.3 (Grafica 7)

Tabla 13 Procedimiento de ANOVA para la variable rendimiento por hectárea en la variedad blanco pata de elefante en el cultivo de camote (*Ipomea batatas* (L) Lam).

Procedimiento ANOVA						
Variable dependiente: RENDHA						
Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	
Modelo	3	183385000.0	61128333.3	217.02	0.0046	
Error	2	563333.3	281666.7			
Total correcto	5	183948333.3				
	R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	RENDHA Media		
	0.996938	2.549509	530.7228	20816.67		
Fuente	DF	Anova SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	
Trat	1	167481666.7	167481666.7	594.61	0.0017	
Blo	2	15903333.3	7951666.7	28.23	0.0342	

Fuente: SAS Institute Inc. Software Version 9.0

En esta variable el ANOVA (tabla 13) arrojo diferencias significativas entre los tratamientos evaluados en el tratamiento 1 en comparación con el testigo. Se puede observar que con un 95 % de confiabilidad se puede constatar que existe diferencia entre los tratamientos por lo tanto el uso de fertilizantes si ejerció un efecto en la variable rendimiento por hectárea en el cultivo de Camote. Rodríguez (2000), en un trabajo de investigación realizado en la zona de Tulumayo (CIPTALD-UNAS); en época de menor precipitación, empleando los clones: SR 92.653.20, LM 93868 y JEWEL, y tres niveles de fertilización potásica 70, 100, 130 kg/ha complementadas con 80 kg de N/ha y 65 kg de P/ha, más tres testigos adicionales, encontró resultados significativos en el rendimiento total comercial y no comercial con 67111, 51144,44 y 15966,67 kg/ha respectivamente con el clan SR 92.653.20 y con un nivel de potasio de 130 kg/ha.

*Tabla 14 Procedimiento de Tukey para la variable rendimiento por hectárea en la variedad blanco pata de elefante del cultivo de camote (Ipomea batatas (L) Lam).*

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para RENDHA

NOTA: Este test controla el índice de error experimentwise de tipo I, pero normalmente tiene un índice de error de tipo II más elevado que REGWQ.

Alfa	0.05
Error de grados de libertad	2
Error de cuadrado medio	281666.7
Valor crítico del rango estudentizado	6.08486
Diferencia significativa mínima	1864.5
Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.	

Tukey Agrupamiento	Media	N	Trat
A	26100.0	3	1
B	15533.3	3	2

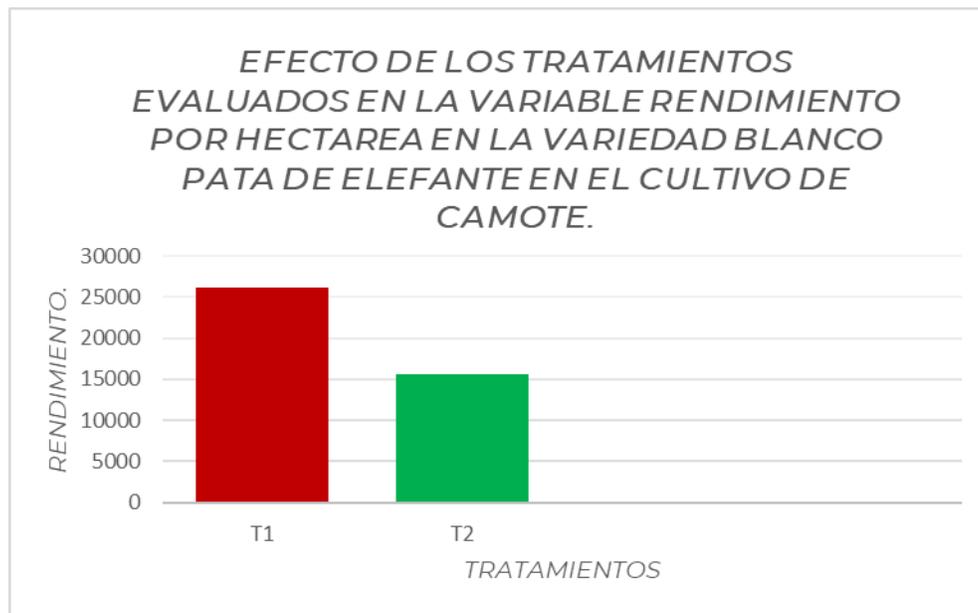
Fuente: SAS Institute Inc. Software Version 9.0

*En el procedimiento de Tukey (tabla 14) para la variable rendimiento por hectárea dividió los grupos en 2 grupos. En el grupo A se encuentra el tratamiento 1 el cual corresponde al Fertilizante Sulfato de potasio con una media de 26100.0 siendo este con el que mejores resultados se obtuvieron, el grupo B se encuentra el testigo con una media menor de 15533.3 siendo este con el que menos rendimiento por hectárea se obtuvo.*

*VILLAGARCIA (1982), en la Universidad Nacional Agraria de la Malina, logró buenos resultados con los sistemas de siembra en el centro del Camellón "aporcado" y con el sistema usual a la costilla del surco.*

Al observar los resultados obtenidos en la variable a evaluar podemos observar en la gráfica 7 que si existen diferencias significativas entre los tratamientos siendo el Tratamiento 1 con el fertilizante Sulfato de potasio el que muestra un mejor comportamiento con relación a el rendimiento por hectárea en comparación con el Testigo.

Grafica 7 Efecto de los tratamientos en la variable rendimiento por hectárea en la variedad blanco pata de elefante en el cultivo de camote (*Ipomea batatas* (L) Lam).



Fuente: SAS Institute Inc. Software Version 9.0

## 7.8 Rendimiento por hectárea en la variedad Roji- blanco.

La variable Rendimiento por hectárea presento un efecto positivo y diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos evaluados, alcanzando el mayor número de rendimiento al utilizar el T1 a base de Fertilizante Agro k con una media de 5133.3 siendo el que mejor efecto obtuvo en comparación con el Testigo que alcanzo una media menor de 1933.3 (Grafica 8)

Tabla 15 Procedimiento de ANOVA para la variable rendimiento por hectárea en la variedad Roji blanco en el cultivo de camote (*Ipomea batatas* (L) Lam).

Procedimiento ANOVA					
Variable dependiente: RENDHA					
Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	3	24373333.33	8124444.44	406.22	0.0025
Error	2	40000.00	20000.00		
Total correcto	5	24413333.33			
	R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	RENDHA Media	
	0.998362	4.002491	141.4214	3533.333	
Fuente	DF	Anova SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Trat	1	15360000.00	15360000.00	768.00	0.0013
Blo	2	9013333.33	4506666.67	225.33	0.0044

Fuente: SAS Institute Inc. Software Version 9.0

*En esta variable el ANOVA (tabla 15) arrojo diferencias significativas entre los tratamientos evaluados en el tratamiento 1 en comparación con el testigo. Se puede observar que con un 95 % de confiabilidad se puede constatar que existe diferencia entre los tratamientos por lo tanto el uso de fertilizantes si ejerció un efecto en la variable rendimiento por hectárea en el cultivo de Camote. SWINDALE (1992), indica que, una vez plantada la batata, práctica cultural importante es el aporque alrededor de la planta, esta técnica no sólo produce mejores rendimientos suministrando más tierra donde puede expandirse la raíz, sino que se recomienda como una técnica para el control del gorgojo de la batata por que reduce las grietas que causan la expansión de las raíces en la tierra y que facilitan el acceso del gorgojo de la batata hasta la raíz de la planta.*

*Tabla 16 Procedimiento de Tukey para la variable rendimiento por hectárea en la variedad Roji blanco del cultivo de camote (Ipomea batatas (L) Lam).*

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para RENDHA

NOTA: Este test controla el índice de error experimentwise de tipo I, pero normalmente tiene un índice de error de tipo II más elevado que REGWQ.

Alfa				0.05
Error de grados de libertad				2
Error de cuadrado medio				20000
Valor crítico del rango estudentizado				6.08486
Diferencia significativa mínima				496.83
Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.				
Tukey Agrupamiento	Media	N	Trat	
A	5133.3	3	1	
B	1933.3	3	2	

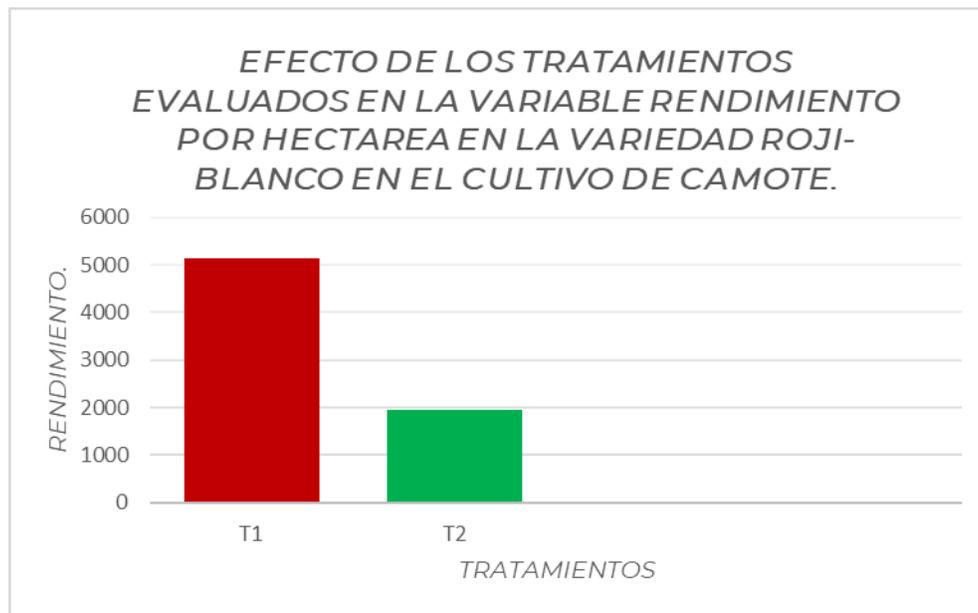
Fuente: SAS Institute Inc. Software Version 9.0

*En el procedimiento de Tukey (tabla 16) para la variable rendimiento por hectárea dividió los grupos en 2 grupos. En el grupo A se encuentra el tratamiento 1 el cual corresponde al Fertilizante Agro k con una media de 5133.3 siendo este con el que mejores resultados se obtuvieron, el grupo B se encuentra el testigo con una media menor de 1933.3 siendo este con el que menos rendimiento por hectárea se obtuvo.*

*GOYAS (1994), indica que la obtención de raíces reservantes comerciales es el objetivo principal de la cosecha del agricultor la cual es muy delicada o sensible; por lo que no se forman cuando las condiciones son adversas por falta de aireación y humedad, los suelos bien drenados son muy importantes para condiciones de Selva; porque si no solo crecen "raíces cables", fibrosas y solo produce follaje.*

Al observar los resultados obtenidos en la variable a evaluar podemos observar en la gráfica 8 que si existen diferencias significativas entre los tratamientos siendo el Tratamiento 1 con el fertilizante Agro k el que muestra un mejor comportamiento con relación a el rendimiento por hectárea en comparación con el Testigo.

Grafica 8 Efecto de los tratamientos en la variable rendimiento por hectárea en la variedad Roji blanco en el cultivo de camote (*Ipomea batatas* (L) Lam).



Fuente: SAS Institute Inc. Software Version 9.0

## VIII. CONCLUSIONES.

*En la actualidad el camote ofrece grandes ventajas y perspectivas a nivel mundial en la alimentación humana y ganadera. El manejo nutrimental del camote depende de la variedad en relación con el rendimiento y requerimientos nutrimentales, de la eficiencia de la fertilización que tiene que ver con el método de cultivo. Como en todos los cultivos, la fertilización en el camote debe ser controlada de acuerdo a la demanda de la planta. En el presente trabajo se pudo observar que los tratamientos evaluados en las diferentes variedades del cultivo de camote mostraron diferencias significativas en comparación con el testigo por lo tanto la fertilización a base de potasio si ejerció un efecto en el rendimiento por metros y hectárea en el cultivo de camote.*

*Los resultados para metros arrojaron que para la variedad Blanco papa se obtuvo una media mayor al testigo de 150 utilizando el fertilizante Power k, para la variedad amarillo naylo se obtuvo una media mayor al testigo de 350 utilizando el fertilizante nano potasio, para la variedad blanco pata de elefante se obtuvo una media mayor de 500 utilizando el fertilizante Sulfato de potasio, así como para la variedad Roji-blanco se obtuvo una media mayor de 100 utilizando el fertilizante Agro k.*

*Los resultados para HA arrojaron que para la variedad Blanco papa se obtuvo una media mayor al testigo de 7133.3 utilizando el fertilizante Power k, para la variedad amarillo naylo se obtuvo una media mayor al testigo de 16766.7 utilizando el fertilizante nano potasio, para la variedad blanco pata de elefante se obtuvo una media mayor de 26100.0 utilizando el fertilizante Sulfato de potasio así como para la variedad Roji-blanco se obtuvo una media mayor de 5133.3 utilizando el fertilizante Agro k.*

## IX LITERATURA CITADA.

- ACHATA, P. A.; H. FANO; H. GOYAS; O. CHAING y M. ANORAOE. 1990. *El Camote (batata) en el sistema alimentario del Perú: El caso del VaUe de Cañete*. Centro Internacional de la Papa. Urna, Perú. 51 p.
- BHARDWAJ, H. L y BHAGSARI, A. S. 1988. *Physiological haracteristics of selected sweet potato genotypes as affected by age and plant density Annual Meeting of Hort Scíence*. 23 {5): 827.
- BURGA, J.L. 1987. *Mejoramiento de la batata (Ipomoea batata), en Latino América: situación del cultivo de la batata o camote en el Perú* Centro Internacional de la Papa. Lima, Perú. Pp.9-12 y 99-137.
- DAZA, M. y H. RINCON. 1993. *Perfil tecnológico del camote en la Costa Central del Perú. Estudio de las zonas agroecológicas del valle de Cañete*. Centro Internacional de la Papa. Lima, Perú. 38 p.
- DEL CARPIO, -B .. R. 1987 *Investigación y experiencias en el cultivo del camote, en la costa central del Perú*. Lima- Perú. 31 p.
- DELGADO, T. y ROSAS, C. 1976. *Camote resultados de la investigación y recomendaciones para su cultivo en el país*. Lima, Perú. 21 p.
- FONSECA, C. y DAZA, M. 1994. *El Camote en los Sistemas Alimentarios deja Yun.ga Norte del Perú. Documento de Trabajo No 4*. Centro Internacional de la Papa. Lima, Perú. 40 p.
- FOLQUER, F. 1978. *La Batata, Estudio de la planta y su producción comercial Argentina*. 145 p.
- GONZALES, M. C. 2000. *Comportamiento de tres clones de camote (. Ipomoea batatas. (L.) Lam), en tres distanciamientos de siembra en*

- Tulumayo. Tesis de Ingeniero Agrónomo. UNAS. Tingo María, Perú. 110 p.*
- GOYAS, H. 1994. El Cultivo de camote en la Selva. Boletín de capacitación. Centro internacional de la Papa-. Lima, Perú. 15 p.*
- HUAMAN, Z. 1-992. Descriptor del Camote. CIP, AVRDC, JBPGR. Tabla Internacional para la Planta de Camote como Recurso Genético. Roma, Italia. 134 p.*
- MIDMORE, D. 1988. Fisiología de la planta de camote bajo condiciones de clima cálido. Guía de investigación CFP 24. Centro internacional de la Papa. -Lima, Perú. 12 p.*
- MINISTERIO DE ALIMENTACION. 1977. Apuntes sobre camote y yuca. Oficina del Consumidor y del Productor. Dirección de Educación Alimenticia. Lima- Perú. 12 p.*
- MONTALDO, A. 1991. Cultivo de rafees y tubérculos tropicales. Instituto Internacional de Cooperación para la Agricultura. San José, Costa Rica. 407 p.*
- PRAIN, G.1991. Sweet patato in the food system of Latin America and the Caribe. In: Compilation of Abstract. Second UPWARD, Annual Conference. 25 SERCA, Auditorium UPLB, Coliage Laguna. Pp. 4-8.*
- RODRIGUEZ, G. 1984. La batata y su cultivo. -Extensión Agraria Corazón de María. Madrid, España. 21 p.*
- SANTISTEBAN A., 2000. Comportamiento de diez clones de camote (Ipomoea batatas (L) tam), en el rendimiento de raíces reservantes en época de baja precipitación en la zona de Tulumayo. Tesis de Ingeniero Agrónomo. UNAS. Tingo -María, Perú. 110 p.*

*SWINDALE, A. 1992. Sistemas de producción de batata en la República Dominicana: Comparación de dos zonas agroecológicas. Centro Internacional de la Papa. Departamento de Ciencias Sociales. Documento de trabajo N°2. Lima, Perú. 28 p.*

*TOSCANO, A. M. 1978. Tabla de composición química de alimentos. Ministerio de Agricultura y Alimentación. Lima, Perú. 4 p.*

*VI-LLAGARCIA, M. 1.982. El cultivo de camote. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 107 p.*

X. ANEXOS.



*Anexo 1 Aplicacion tratamiento 1 a base del fertilizante Power k en la variedad de camote blanco papa aplicado en 10 surcos de 100 metros.*



*Anexo 2 Aplicacion del tratamiento 1 a base del fertilizante sulfato de potasio en la variedad de camote blanco pata de elefante aplicado en 10 surcos de 100 metros.*



*Anexo 3 Aplicacion del tratamiento 1a base del fertilizante Nanopotasio en la variedad de camote amarillo naylo aplicado en 10 surcos de 100 metros.*



*Anexo 4 Aplicacion del tratamiento 1 a base del fertilizante Agro K en la variedad de camote Roji-blanco aplicado en 10 surcos de 100 metros.*



*Anexo 5 Cultivo de camote variedad blanco papa en desarrollo etapa de llenado.*



*Anexo 6 Planta de camote variedad blanco pata de elefante.*



Anexo 7 Planta de camote variedad Roji-blanco.



Anexo 8 Fertilizante Agro k utilizado en la variedad Roji-blanco.



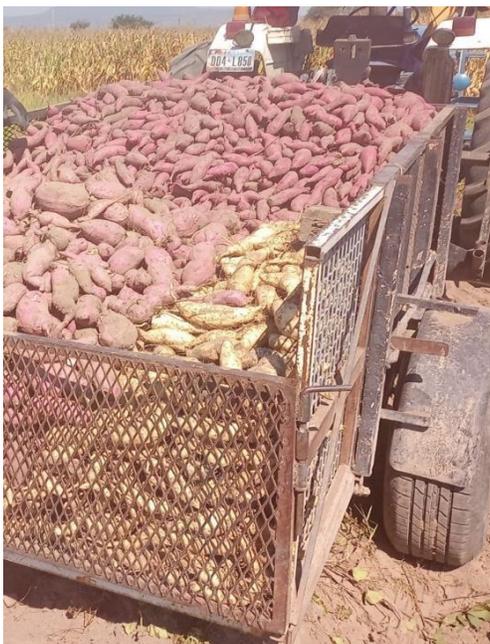
Anexo 9 Fertilizante SOP utilizado en la variedad Blanco pata de elefante.



Anexo 10 Fertilizante Power k utilizado en la variedad Blanco papa.



*Anexo 11 Recolección de cosecha de la variedad Amarillo-naylo.*



*Anexo 12 Recolección de cosecha de la variedad Blanco papa.*



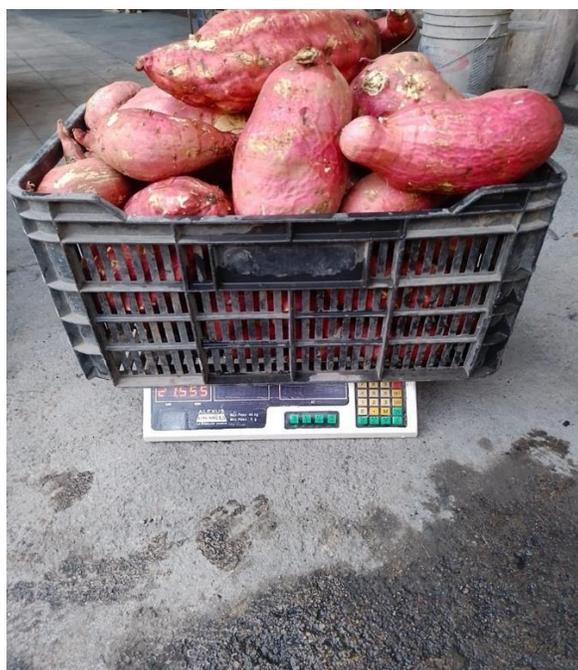
*Anexo 13 Recolección de cosecha de la variedad blanco pata de elefante.*



*Anexo 14 Recolección de cosecha de la variedad Roji-blanco.*



*Anexo 15 Obtención de resultados en el rendimiento de la variedad Roji-blanco.*



*Anexo 16 Obtención de resultados en el rendimiento de la variedad Blanco pata de elefante.*



*Anexo 17 Obtención de resultados en el rendimiento de la variedad amarillo naylo.*



*Anexo 18 Obtención de resultados en el rendimiento de la variedad blanco papa.*



*Anexo 19 Variedad camote blanco papa.*



*Anexo 20 Variedad camote Amarillo naylo.*



*Anexo 21 Variedad camote blanco pata de elefante.*



*Anexo 22 Variedad camote Roji-blanco.*