

ANEXOS

CÁLCULOS

Fósforo

	N		P		K
Rendimiento objetivo 30 tn/ha:	40	-	80	-	24
Oferta del suelo:	88,4	-	14,6	-	177,8
FALTANTE:	0	-	65,4	-	0

$N = 65,4 \text{ Kg/Ha} \times \text{Eficiencia (70\%)}$

$N = 65,4 * 0,70 = 45,78 \text{ Kg de N/ Ha}$

Fertilizante a aplicar 18-46-00 (fosfato di amónico)

A) 46 Kg N ----- 100 Kg urea
45,78 Kg N ----- x **X= 99,52 Kg/Ha de 18-46-00.**

Aplicar 2 bolsas de fosfato di amónico 18-46-00

ANEXO 1

Tabla: Composición química de tubérculos andinos. Datos expresados en base seca de muestra entera (basado en Espín et al. ,2004). Abreviación: mf = materia fresca.

Parámetro	oca	papalisa	isaño
Humedad (%)	77.73	84.34	88.07
Cenizas (%)	3.39	5.93	4.81
Proteína (%)	4.60	10.01	9.11
Fibra (%)	2.16	2.63	5.86
Extracto etéreo (%)	1.66	1.24	4.61
Carbohidratos totales	88.19	80.12	75.40
Ca (%)	0.012	0.02	0.006
P (%)	0.14	0.263	0.32
Mg (%)	0.0065	0.107	0.11
Na (%)	0.018	0.03	0.044
K (%)	1.30	2.49	1.99
Cu (ppm)	2.25	10.71	9.0
Fe (ppm)	48.85	59.42	42.00
Mn (ppm)	5.35	9.19	7.00
Zn (ppm)	5.95	23.94	48.0
Almidón (%)	42.17	70.50	46.92
Azúcar total (%)	9.68	6.63	42.81
Energía (Kcal/100g)	399.0	412.0	440.0
Vitamina C (m g/100 g)	34.53	26.03	77.37
Caloría Cal/100 gr de		377 a 381	

ANEXO 2

Datos de: temperatura máxima y mínima (°C)

2020	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
MAX	26,6	25,0	24,9	25,1	25,4	27,0	26,4	26,9	26,6	25,8	27,0	26,2
MIN	14,8	14,5	13,3	10,9	6,3	7,4	2,7	6,3	8,6	12,4	13,0	13,5
2021	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
MAX	26,5	24,0	24,1	24,1	24,3	22,5	****	****	****	****	****	****
MIN	14,8	14,0	12,3	11,3	5,1	1,9	****	****	****	****	****	****

Fuente: SENAMHI TARIJA 2021

ANEXO 3

Datos de: precipitación total (mm)

2020	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
SUM	179,0	149,0	198,0	3,0	3,0	3,0	0,0	0,0	61,0	54,0	66,0	353,0
MED	16,3	11,5	15,2	1,0	1,5	3,0	0,0	0,0	15,2	9,0	9,4	22,1

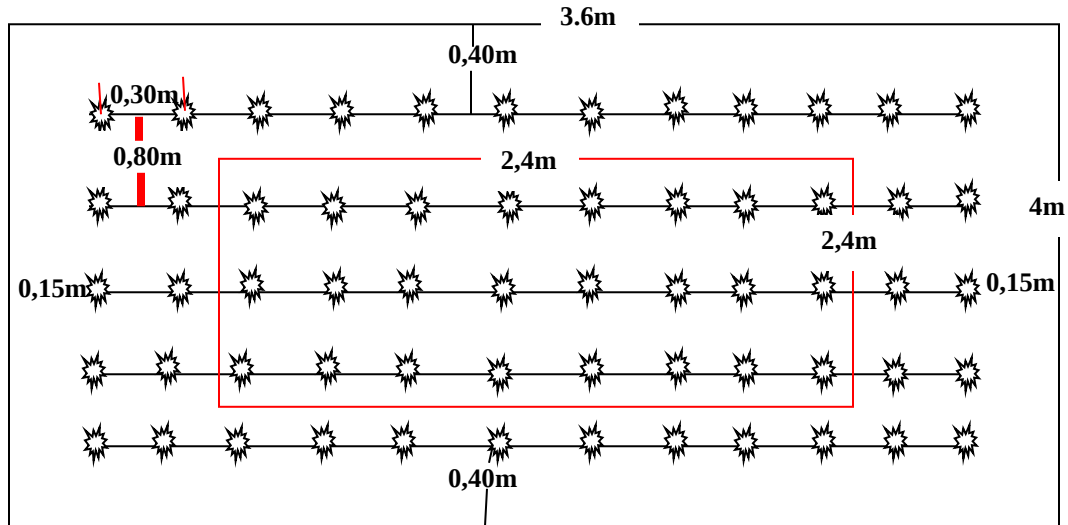
2021	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
SUM	235,0	152,0	165,0	46,0	3,0	0,0	****	****	****	****	****	****
MED	14,7	8,9	13,8	4,2	1,5	0,0	****	****	****	****	****	****

Fuente: SENAMHI TARIJA 2021

ANEXO 4

Cálculo: área de cosecha

Densidad 1: 0,30 m.



$$\frac{10000}{0,30 \times 0,80} = 41666 \text{ plantas/ha}$$

$$AC = 2,4 \times 2,4 = 5,76 \text{ m}^2$$

$$5,76 \text{ m}^2 \text{ ----- } 24 \text{ plantas}$$

$$10000 \text{ m}^2 \text{ ----- } x \text{ plantas}$$

$$= 41666 \text{ plantas/Ha}$$

Área de una planta:

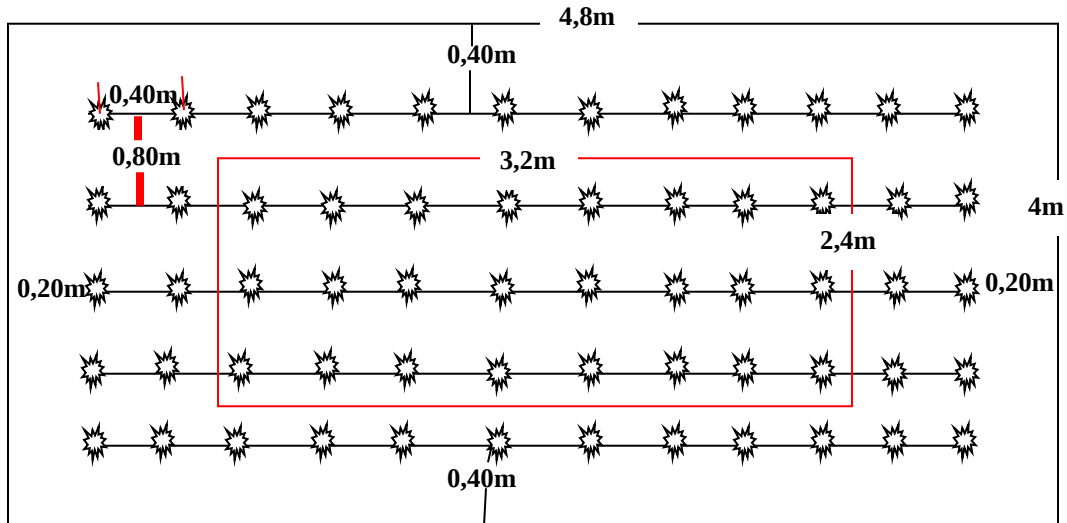
$$\frac{5,76 \text{ m}^2}{24 \text{ plantas}} = 0,24 \text{ m}^2$$

$$0,24 \text{ m}^2 \text{ ----- } 1 \text{ planta}$$

$$10000 \text{ m}^2 \text{ ----- } x \text{ plantas}$$

$$= 41666 \text{ plantas/Ha}$$

Densidad 2: 0,40 m.



$$\frac{10000}{0,40 \times 0,80} = 31250 \text{ plantas/ha}$$

$$AC = 3,2 \times 2,4 = 7,68 \text{ m}^2$$

$$7,68 \text{ m}^2 \text{ ----- } 24 \text{ plantas}$$

$$10000 \text{ m}^2 \text{ ----- } x \text{ plantas}$$

$$= 31250 \text{ plantas/Ha}$$

Área de una planta:

$$\frac{7,68 \text{ m}^2}{24 \text{ plantas}} = 0,32 \text{ m}^2$$

$$0,32 \text{ m}^2 \text{ ----- } 1 \text{ planta}$$

$$10000 \text{ m}^2 \text{ ----- } x \text{ plantas}$$

$$= 31250 \text{ plantas/Ha}$$

Análisis físico – químicos del suelo y estiércol.

ANEXO 6.

TABLAS PARA LA INTERPRETACIÓN DEL ANÁLISIS FÍSICO- QUÍMICO DE SUELOS:

Cuadro 1

interpretación de conductividad eléctrica

Categorías	CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (milimhos/cm a 15 oC)		Tolerancia de las plantas
	Relación 1:5	Extracto saturado	
No salinos	0 - 0,2	0 - 2	Prosperan todos los cultivos.
Débilmente salinos	0,2 - 0,4	2 - 4	Rendimientos de cultivos muy sensibles pueden ser restringidos.
Moderadamente salinos	0,4 - 0,8	4 - 8	Rendimientos de muchos cultivos son restringidos.
Fuertemente salinos	0,8 - 1,6	8 - 16	Solo cultivos tolerantes rinden satisfactoriamente.
Muy fuertemente salinos	>1,6	>26	Impropio para fines agrícolas.

Cuadro 2

Interpretación de pH.

Categorías	pH
Muy fuertemente ácido	< 4,5
Fuertemente ácido	4,6 - 5,2
Moderadamente ácido	5,3 - 5,9
Débilmente ácido	6,0 - 6,5
Neutro	6,6 - 7
Débilmente alcalino	7,1 - 7,5
Moderadamente alcalino	7,6 - 8,0
Fuertemente alcalino	8,1 - 9,0
Muy fuertemente alcalino	>9,0

Cuadro 3

Interpretación de materia orgánica (método de WALKLEY-BLACK)

Categorías	MATERIA ORGANICA (%)	Fertilización del cultivo
Muy bajo	0,0 - 1,5	Se requiere porcentaje de nitrógeno
Bajo	1,6 – 3	Se requiere moderado porcentaje de nitrógeno
Moderado	3,1 – 4	Aplicar nitrógeno para mantenimiento
Alto	4,1 – 6	No se requiere nitrógeno

Cuadro 4

Interpretación de nitrógeno total (método de KJELDAHL)

categorías	Nitrógeno total (%)	Fertilización del cultivo
Muy bajo	<0,075	Requiere alto porcentaje de nitrógeno
Bajo	0,08-0,15	Requiere moderado porcentaje de nitrógeno
Moderado	0,16-0,20	Aplicar nitrógeno para mantenimiento
Alto	0,21-0,30	No requiere nitrógeno
Muy alto	>0,30	No requiere nitrógeno

Cuadro 5

Interpretación de fosforo (método OLSEN MODIFICADO)

Categorías	FOSFORO SOLUBLE		Fertilización del cultivo
	ppm	Kg/Ha	
Muy bajo	0 - 3	0 - 7,15	Requiere alto porcentaje de fósforo
Bajo	3 - 6	7,5 – 15	Aplicar moderado porcentaje de fósforo
Moderado	7 - 15	15 – 38	Aplicar fósforo para mantenimiento
Alto	16 - 25	38 – 63	No se requiere fósforo
Muy alto	>25	>63	No se requiere fósforo.

Cuadro 6.

Interpretación de Potasio intercambiable (método acetato de amonio, 1N)

categorías	Potasio intercambiable (k+)		Fertilización del cultivo
	Meq/100 gr	Kg/Ha	
Muy bajo	<0,2	<200	Se requiere agregar potasio
Bajo	0,21 – 0,30	200 – 300	Agregar potasio moderadamente
Moderado	0,31 – 0,45	300 – 440	Aplicar potasio para mantenimiento
Alto	0,46 – 0,60	440 – 590	No se necesita agregar potasio
Muy alto	>0,60	>590	No se necesita agregar potasio

Hoja de costos

Cuadro 7. Densidad 1

DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
PREPARACIÓN DE TERRENO				
Arado del terreno con yunta.	Jornal	1	100	100
Siembra	Jornal	4	80	320
Obtención de muestra de suelo	Hora	1	10	10
Análisis de suelo físico químico	Muestra	1	213	213
Análisis de estiércol caprino físico químico.	Muestra	1	144	144
INSUMOS				
Semilla	kg	11,5	60	690
Fungicida Coraza	Unidad	1	80	80
Insecticida Stermin	Unidad	1	60	60
Estiércol caprino	Unidad	9	20	180
HERRAMIENTAS Y EQUIPO				
Picota	Unidad	1	50	50
Azadón	Unidad	1	30	30
LABORES CULTURALES				
Aporque	Jornal	1	80	80
carpida	Jornal	4	80	320
Control fitosanitario	Hora	4	10	40
COSECHA				
Cosecha	Jornal	2	80	160
Selección de tubérculos	Jornal	1	80	80
TOTAL, ÁREA EXPERIMENTAL				2557
TOTAL COSTO/HA				37502,67

Cuadro 8. Densidad 2

DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
PREPARACIÓN DE TERRENO				
Arado del terreno con yunta.	Jornal	1	100	100
Siembra	Jornal	4	80	320
Obtención de muestra de suelo	Hora	1	10	10
Análisis de suelo físico químico	Muestra	1	213	213
Análisis de estiércol caprino físico químico.	Muestra	1	144	144
INSUMOS				
Semilla	kg	11,5	55	632,5
Fungicida Coraza	Unidad	1	80	80
Insecticida Stermin	Unidad	1	60	60
Estiércol caprino	Unidad	9	20	180
HERRAMIENTAS Y EQUIPO				
Picota	Unidad	1	50	50
Azadón	Unidad	1	30	30
LABORES CULTURALES				
Aporque	Jornal	1	80	80
carpida	Jornal	4	80	320
Control fitosanitario	Hora	4	10	40
COSECHA				
Cosecha	Jornal	2	80	160
Selección de tubérculos	Jornal	1	80	80
TOTAL, ÁREA EXPERIMENTAL				2499,5
TOTAL COSTO/HA				36659,33

Cuadro 9.

Nº	Nombre común	Nombre científico	Familia
	Oca	<i>Oxalis tuberosa</i> Molina	Oxalidaceae
	Maíz	<i>Zea mays</i> L.	Poaceae
	Papa	<i>Solanum tuberosum</i> L.	Solanaceae
	Haba	<i>Vicia faba</i> L.	Leguminosae
	Papa lisa	<i>Ullucus tuberosus</i> L.	Basellaceae
	Cebada	<i>Hordeum vulgare</i> L.	Poaceae
	Avena	<i>Avena sativa</i> L.	Poaceae
	Arveja	<i>Pisum sativum</i> L.	Leguminosae
	Zanahoria	<i>Daucus carota</i> L.	Apiaceae
	Trigo	<i>Triticum aestivum</i> L.	Poaceae
	Maní	<i>Arachis hypogaea</i> L.	Leguminosae
	Molle	<i>Schinus molle</i> L.	Anacardiaceae
	Aliso	<i>Alnus</i> sp.	Betulaceae
	Jarca	<i>Acacia visco</i> Lorentz ex Griseb.	Leguminosae
	Tusca	<i>Acacia aroma</i> Gillies ex Hook. & Arn.	Leguminosae
	Churqui	<i>Acacia caven</i> (Molina) Molina	Leguminosae
	Chilca	<i>Baccharis</i> sp.	Compositae
	Th'ola	<i>Baccharis</i> sp.	Compositae
	Aji del campo	<i>Capsicum</i> sp.	Solanaceae
	Malva	<i>Malva</i> sp.	Malvaceae
	Paja	<i>Stipa</i> sp.	Poaceae

Cuadro 10. Frutales

Nº	Nombre común	Nombre científico	Familia
	Duraznero	<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	Rosaceae
	Ciruelo	<i>Prunus domestica</i> L.	Rosaceae
	Manzano	<i>Malus domestica</i> Borkh	Rosaceae
	Nogal	<i>Juglans regia</i> L.	Juglandaceae
	Higuera	<i>Ficus carica</i> L.	Moraceae

ANEXO 8.

Imágenes de las actividades realizadas en el área experimental.



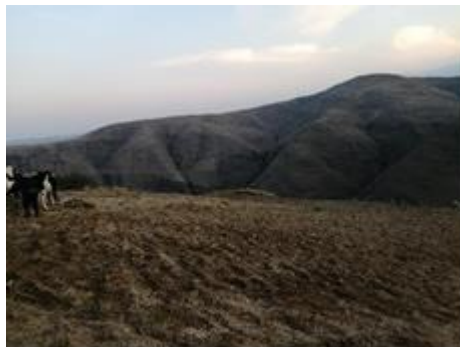
Sacado de muestra del suelo para análisis físico químico.



Muestras de suelo y estiércol en laboratorio.



Ecotipo amarillo, jaspeado, verde, rojo.



Área experimental



Medición del área experimental.



Medición de bloques y parcelas.



Ecotipo amarillo con brotes.



Apertura de surcos con yunta.



Colocado de semilla y estiércol caprino.



Emergencia a los 68 DDS.



Fase de emergencia



Daño causado por silvi (*Feltia* sp).



silvi (*Feltia* sp).



Primer aporque a los 30 DDS.



Carpida a los 90 DDS.



Parcela completamente carpida.



Segundo aporque 129 DDS.



Inicio de floración a los 160 DDS.



Plena floración 190 DDS.



Toma de datos del desarrollo del cultivo.



Amarillamiento del follaje.



Cosecha a los 204 DDS.



Ecotipo jaspeado 204 DDS.



Pesaje de los tubérculos.

ANEXO 9.

Daños ocasionados por el zorrino, añasco (*Conepatus chinga*).

El zorrino ocasionó daños como el escarbado de plantas de distintos tratamientos dejando por descubierto tubérculos en algunas plantas, el zorrino lo ocasiona estos daños por consumir el estiércol de caprino que se lo aplicó a los tubérculos en el momento de siembra.



Ecotipo amarillo.



Ecotipo jaspeado.



Ecotipo verde.



Ecotipo rojo.



Espanta pájaros para evitar daños del zorrino.

ANEXO 10.

Pasmo negro o tizón tardío. - El pasmo negro o t'ojto negro es causado por un hongo y si no es controlado puede acabar con todo un cultivo en pocos días. Este se desarrolla mayormente en la época de lluvias cuando hay exceso de riego y la temperatura está por encima de los 25 grados y la humedad supera el 75% durante dos días o más; no todas las plantas son afectadas a la vez.



Plantas con síntomas de pasmo negro.



Planta dañada por el pasmo negro.



Síntomas del pasmo negro en las hojas.

ANEXO 11.

Productos agroquímicos utilizados.



Fungicida coraza.



Insecticida stermin.