

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMÍA



**“MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE AJÍ PÁPRIKA
(*Capsicum annuum* L.) EN EL VALLE DEL SANTA – ANCASH”**

Trabajo de Suficiencia Profesional para Optar el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

JIMMY ISMAEL ALCÁNTARA MAGUIÑA

Lima – Perú

2021

**La UNALM es la titular de los derechos patrimoniales de la presente investigación
(Art. 24. Reglamento de Propiedad Intelectual)**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE AGRONOMÍA

**“MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE AJÍ PÁPRIKA
(*Capsicum annuum* L.) EN EL VALLE DEL SANTA – ANCASH”**

Presentada por:

JIMMY ISMAEL ALCÁNTARA MAGUIÑA

Trabajo de Suficiencia Profesional para Optar el Título Profesional de:

INGENIERO AGRONOMO

Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado:

Ph. D. Walter Apaza Tapia
PRESIDENTE

Ing. M. S. Andrés Casas Díaz
ASESOR

Ing. Mg. Sc. Isabel Montes Yarasca
MIEMBRO

Ing. Mg. Sc. Liliana Aragón Caballero
MIEMBRO

DEDICATORIA

A mis padres, Rosa y Omero, por haberme inculcado desde pequeño el seguir esforzándome para conseguir mis metas, y por haberme brindado la oportunidad de seguir esta hermosa profesión.

A mi esposa Rina, por su paciencia y amor brindado en todo este tiempo, a mi hija Jiré, por ser el motivo y la razón por la que estoy esforzándome cada día para ser mejor en esta vida.

A mis hermanos y cuñados, que me enseñaron que la unión familiar es lo más importante en estos tiempos.

Y de manera muy especial dedicar este trabajo a las personas que ya no se encuentran a mi lado, que de alguna u otra manera sirvieron de inspiración para la realización de este trabajo, a mis abuelos y a Don Víctor, un abrazo hasta el cielo.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer en primer lugar a Dios, por protegernos y permitir que mi familia y yo sigamos gozando de salud y bienestar.

Agradecer a los representantes de la empresa AGROPECUARIA HUMESAC S.A.C., los hermanos Lázaro Rodríguez, quienes me brindaron la confianza de poder laborar en su empresa por muchos años, y también me apoyaron en brindarme la información necesaria para la realización del presente trabajo.

Agradecer a mis amigos de la UNALM, quienes me brindaron su apoyo en la búsqueda de información bibliográfica para la culminación del presente trabajo, en especial a Bequen y Juan.

También agradecer a mi Asesor en el presente trabajo, el Ingeniero Andrés V. Casas Díaz, por su paciencia en la revisión, y apoyo para la culminación del presente trabajo.

ÍNDICE GENERAL

PRESENTACIÓN	vi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVO	3
III. REVISION DE LITERATURA	4
3.1 Taxonomía	4
3.2 Morfología	5
3.3 Requerimientos del cultivo	5
3.3.1 Preparación del terreno	5
3.3.2 Requerimientos agroclimáticos	6
3.3.3 Enfermedades y plagas	7
3.4 Producción nacional y exportación	7
IV. DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL	9
4.1. Producción del cultivo	9
4.1.1 Ubicación del terreno.....	9
4.1.2 Preparación del terreno	10
4.1.3 Almacigo.....	15
4.1.4. Instalación en campo definitivo	15
4.1.5. Labores culturales.....	18
4.1.6. Manejo fitosanitario.....	19
4.1.7. Riego y fertilización	23
4.2. Cosecha y post-cosecha	25
4.2.1 Cosecha	25
4.2.2 Post-cosecha	26
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	31
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32
VII. ANEXOS	34

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Perfil agropecuario del departamento de Ancash, a nivel de la provincia del Santa (Dirección general de agricultura de Ancash [DRA], 2016).	1
Tabla 2: Temperaturas críticas para las distintas fases de desarrollo.	6
Tabla 3: Plan nutricional del cultivo de paprika en el valle del Santa, Ancash	24

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estados fenológicos del ají Paprika (<i>Capsicum annuum</i> L.) en los cuales afecta <i>P. capsici</i> y estados de desarrollo en el cual es más susceptible (Huamaní, 2007).....	6
Figura 2. Ubicación del predio de la empresa AGROPECUARIA HUMESAC S.A.C.	9
Figura 3. Temperatura máxima, mínima y precipitación en la costa de Áncash (Castro, 2019).....	10
Figura 4. Primera pasada de la grada de 24 discos para destruir los restos del cultivo anterior, se observa que quedan los restos dispuestos al clima extremo del desierto.	11
Figura 5. Segunda pasada de grada, en la cual se observan los restos de cosecha secos mientras son incorporados al suelo.....	11
Figura 6. Croquis del sistema de cultivo.	12
Figura 7. Surcado del terreno.	12
Figura 8. Distribución de las 10 toneladas de gallinaza por hectárea.....	13
Figura 9. Gallinaza distribuida en el fondo del surco previo a incorporar al suelo.	13
Figura 10. Formación de las camas, luego de la incorporación de la materia orgánica en el fondo del surco.....	14
Figura 11. Camas con cinta de riego por goteo y bulbo de humedad establecido.....	14
Figura 12. Gerente General de la Empresa AGROPECUARIA HUMESAC S.A.C., el Ingeniero Walver Lázaro Rodríguez, verificando el estado de los plantines para la campaña 2018.....	15
Figura 13. Distribución de las bandejas de almacigo en campo.....	16
Figura 14. Distribución de las bandejas con los plantines en cada línea de riego, y dentro de la línea, cada 25 m aprox.	16
Figura 15. Apertura de Hoyos para la instalación del plantin.	17
Figura 16. Finalización del trasplante del Ají Páprika.....	17

Figura 17. Eliminación de malezas de forma manual.....	18
Figura 18. Fertirrigación del cultivo de Ají Páprika.....	18
Figura 19.- Recorrido realizado para la evaluación fitosanitaria.....	20
Figura 20.- Ing. Walver Lázaro, mostrando los frutos listos para su cosecha.....	25
Figura 21.- Primera cosecha a los 120 días después de trasplante.	26
Figura 22.- Segunda cosecha a los 60 días después de la primera.	26
Figura 23.- Frutos de Ají Páprika secándose bajo sol.....	27
Figura 24.- Frutos secados bajo el sol 15 días aprox.	27
Figura 25.- Recolección del Páprika para ser llevados a los tinglados para su hidratación.....	28
Figura 26.- Hidratación del Páprika bajo sombra.....	28
Figura 27.- Determinación de la calidad del Páprika.....	29
Figura 28.- Selección y ensacado del Páprika para la comercialización y venta.	29
Figura 29. Comercialización y venta del Ají Páprika.....	30

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Análisis de agua utilizada para el riego tecnificado en el fundo HUMESAC.....	35
Anexo 2: Análisis de Suelo del predio, para la campaña 2019, realizad por la empresa SQM VITAS PERU SAC, en los terrenos donde se instaló el cultivo de ají paprika en dicha campaña.....	36
Anexo 3: Ficha técnica de la materia orgánica utilizada en la campaña del 2018.	37
Anexo 4: Cartilla de Evaluación Fitosanitaria de Pimiento Páprika (Capsicum Annuum).....	39
Anexo 5: Fungicidas utilizados para el control de patógenos foliares en paprika	41
Anexo 6: Insecticidas utilizados para el control de insectos en paprika	43
Anexo 7: Reguladores de crecimiento, bioestimulantes y fertilizantes foliares para pimiento paprika	46
Anexo 8: Costos de producción del cultivo de paprika considerados en el presente trabajo.....	49

PRESENTACIÓN

El presente trabajo de suficiencia profesional es un resumen de la experiencia en el manejo del cultivo de paprika (*Capsicum annuum* L.) bajo condiciones del valle del Santa, Ancash. Se presentan las labores desde la preparación de terreno, almacigo, trasplante, manejo fitosanitario, fertilización y riego, cosecha y post cosecha. Así mismo se brindan algunos alcances y recomendaciones al respecto de las buenas prácticas agrícolas empleadas en este cultivo. Este documento aporta información de la producción local del departamento de Ancash, Perú, de este ají muy importante a nivel nacional e internacional.

Palabras claves: Ancash, ají paprika, *capsicum annuum*.

I. INTRODUCCIÓN

El valle del Santa se caracteriza por ser netamente agrícola. La gran mayoría de familias de la provincia del Santa se dedica a la agricultura, conduciendo parcelas de pequeño tamaño; las medianas y grandes propiedades son pocas (Tabla 1), según la Dirección general de agricultura de Ancash [DRA] (2016)

Tabla 1: Perfil agropecuario del departamento de Ancash, a nivel de la provincia del Santa (Dirección general de agricultura de Ancash [DRA], 2016)

Nombre de Provincia	Menos de 0,5 ha	0,5 - 4,9 ha	5,0 - 9,9 ha	10,0- 19,9 ha	20,0- 49,9 ha	50,0 a más ha	TOTAL
Santa	174,75	13.672,59	13.073,32	6.565,52	2.866,39	20.379,98	56.732,55

La agricultura en el Valle, está orientada al mercado local y regional, esto se refleja en los cultivos que siembran, lo que en su mayoría son hortalizas y cereales; son muy pocos los agricultores, o asociaciones de éstos que se dedican a la siembra de cultivos para exportación.

Entre los cultivos permanentes de mayor importancia, destacan sobre manera el algodón, maíz, espárrago y últimamente el ají páprika. Entre los cultivos transitorios, destacan los cultivos tradicionales como papa, arroz, caña de azúcar, etc.

En los últimos años viene teniendo gran importancia los cultivos no tradicionales lo cual se viene incrementando su superficie cultivada siendo el ají páprika uno de los cultivos altamente rentables que supera fácilmente a los cultivos tradicionales; esto debido a que el cultivo de aj paprika es una variedad criolla perteneciente a la familia de las solanáceas, y se ha adaptado muy bien al clima y tipo de suelos propios del Valle, y actualmente es uno de los productos de gran importancia económica comercial, siendo México, Estados Unidos y España los principales mercados de la exportación

Por lo tanto, se han incorporado terrenos eriazos como nuevas áreas para su cultivo en el Valle, porque se ha convertido en sustento económico de muchos pequeños y grandes agricultores. La gran demanda de estos mercados se debe a que el ají paprika del Valle cumple con los estándares exigidos, los niveles ASTA obtenidos son altos, tanto que, en algunas zonas no requieren de ningún análisis previo para su venta, el ají paprika es muy requerido en la diversidad gastronómica y en la industria; en este último como fuentes de colorantes. La creciente demanda y precios incentivan a nuevos desafíos, que son mejorar la calidad y obtener mayores rendimientos por hectárea, con las cuales se pueden satisfacer y cumplir con las exigencias requeridas de los mercados importadores de dicho producto. Sin embargo, actualmente en el Perú el rendimiento promedio por hectárea ha decaído, siendo las constantes alteraciones del clima una de las razones. En la actualidad los agricultores aun aplican los métodos tradicionales de cultivo, desconocen la importancia de un buen manejo en las distintas etapas del cultivo.

II. OBJETIVOS

Mostrar el proceso de producción de Paprika (*C. annuum* L.) bajo condiciones del valle del Santa, departamento de Ancash, Perú.

III. REVISION DE LITERATURA

3.1 Taxonomía

El sistema integrado de información taxonómica (ITIS en inglés) nos brinda la siguiente clasificación taxonómica (Integrated Taxonomic Information System [ITIS], 2021):

Reino: Plantae – plantas, Planta, Vegetal, plants

Subreino: Viridiplantae – plantas verdes

Infrareino: Streptophyta – plantas terrestres

Superdivision: Embryophyta

División: Tracheophyta – plantas vasculares, tracheophytes

Subdivisión: Spermatophytina – spermatophytes, plantas con semillas, fanerógames

Clase: Magnoliopsida

Superorden: Asteranae

Orden: Solanales

Familia: Solanaceae – nightshades, solanacées

Género: *Capsicum* L. – pepper

Especie: *Capsicum annuum* L.

3.2 Morfología

El ají paprika (*Capsicum annuum* L.) es una planta anual herbácea, que va de 0.6 m a 1.50 m de altura, este carácter es dependiente de la variedad, condiciones climáticas y manejo. La planta es monoica, tiene los dos sexos incorporados en una misma planta, y es autógama (Ramirez, 2000)

Posee un sistema radicular pivotante y profundo que puede llegar hasta 70 a 120 centímetros, provisto y reforzado de un número elevado de raíces adventicias. El tallo de crecimiento limitado y erecto, con un porte que en término medio puede variar entre 0.5 y 1.5 metros. Cuando la planta adquiere una cierta edad, los tallos se lignifican ligeramente. Las hojas son lampiñas, enteras, ovales o lanceoladas con un ápice muy pronunciado (acuminado) (Zapata et al., 1992).

El fruto es una baya de forma alargada y, en algunas variedades, al acercarse la madurez adquiere una forma curvada. En los frutos inmaduros se presenta una alta concentración de clorofila acumulada en las capas de pericarpio mientras que los maduros toman un color rojo o amarillo debido a los pigmentos licopersina, xantofila y caroteno (Valadez, 1994).

3.3 Requerimientos del cultivo

3.3.1 Preparación del terreno

Tiene una etapa de almácigo de aproximadamente 45, posteriormente el desarrollo vegetativo de 2 meses y medio aproximadamente, para iniciar floración, periodo que dura hasta 30 días y luego inicia la producción de frutos, cuya maduración es variable hasta 30 días para iniciar a cosechar. Esta fase de cosecha tiene una duración variable de acuerdo al manejo puede tener más de 5 cosechas. En total el ciclo es de aproximadamente 6 meses, lo que se muestra en la figura 1.

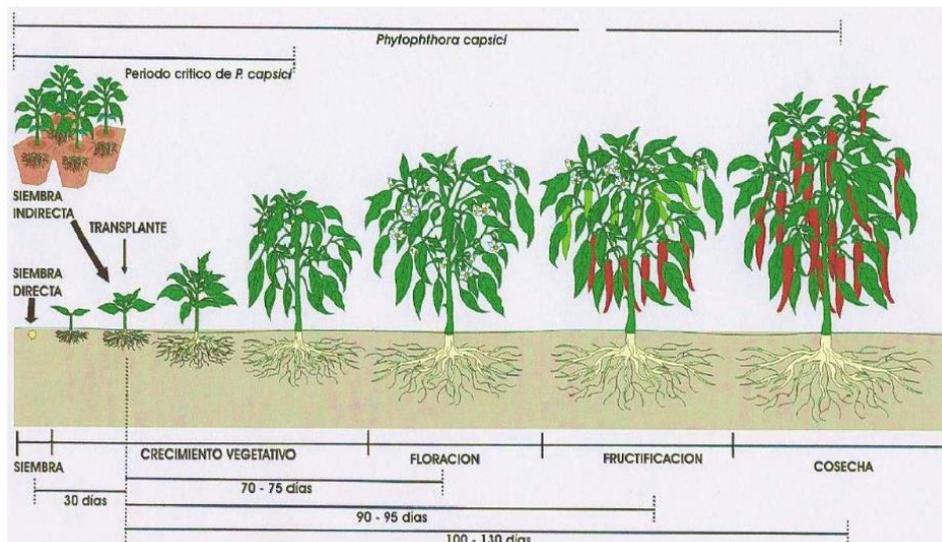


Figura 1. Estados fenológicos del ají Paprika (*Capsicum annuum* L.) en los cuales afecta *P. capsici* y estados de desarrollo en el cual es más susceptible (Huamaní, 2007)

3.3.2 Requerimientos agroclimáticos

Tiene una etapa de almácigo de aproximadamente 45, posteriormente el desarrollo vegetativo de 2 meses y medio aproximadamente, para iniciar floración, periodo que dura hasta 30 días y luego inicia la producción

El Instituto Nacional de Innovación Agraria [INIA] (1995) en el **tabla 2** presenta las temperaturas críticas para el cultivo de ají paprika (*Capsicum annuum*).

Tabla 2: Temperaturas críticas para las distintas fases de desarrollo

Temperatura (°C)	Siembra Germinación	Desarrollo vegetativo	Diferenciación floral y cuajado
Mínimo	13	15	18 – 20
Optimo	18 – 35	25	25
Máximo	40	32	35

FUENTE: Instituto Nacional de Innovación Agraria [INIA], 1995

Según Zapata et al., (1992), la humedad relativa óptima para *Capsicum* se encuentra entre 50-70%.

Ugas et al. (2000) recomienda aplicar la materia orgánica a la preparación del terreno y la dosis de 180-80-100 N-P2O5-K2O kg/ha, aplicar el fósforo y potasio antes del trasplante y el nitrógeno fraccionar en 2-3 momentos.

La extracción para obtener 1 ton de ají paprika fresco es de 11.31, 1.26, 15.06, 8.71, 2.30 y 2.72 Kg/ha de N, P, K, Ca, Mg y S respectivamente (Goñy, 2020)

3.3.3 Enfermedades y plagas

El componente sanitario es muy importante en el proceso de producción de los capsicums, en muchos casos llegan al 30% del costo del cultivo, lo que muestra la importancia del manejo de plagas y enfermedades para lograr el éxito del cultivo (Apaza, 2006).

Como plagas claves en el cultivo tenemos: *Heliothis virescens* (Perforador de fruto); *Symmestrichema sp.* (Polilla); *Lyneodes integra* (Zancudo); *Prodiplosis longifila* (Mosquilla de los brotes); *Ceratitis capitata* (Mosca de la fruta); *Leivilula taurica* (Oidium); *Meloidogyne incognita* (Nematodo del nudo). Y como plagas ocasionales: *Agrotis sp.*, *Feltia sp.* (Gusanos de tierra); *Bemisia sp.* (Mosca Blanca); *Thrips tabaci* (Trips); *Tetranychus sp.* (Acaro hialino); *Anomala sp.* (Gallina ciega); *Rhizoctonia solani* (Chupadera fungosa); *Phytophthora capsici* (Pudrición radicular); *Botrytis cinerea* (polvillo gris); *Alternaria sp.* (Alternaria) (Enriquez, 2015).

3.4 Producción nacional y exportación

La páprika se emplea como un colorante natural, en la industria de cosméticos, embutidos y avícola por su contenido de oleorresinas. La presentación para exportación de este tipo de producto, se realiza como páprika entera seca, páprika triturada o pulverizada y páprika en trozos o rodajas. Siendo la primera que se exporta en mayor proporción y alcanzando a exportar entre las tres presentaciones 110 millones de dólares de EEUU (Ministerio de Agricultura, s.f.).

El ají páprika tiene un valor nutricional, con alto contenido en vitamina A y C, sales minerales, azúcares, capsicina y capsantina, que es el carotenoide predominante de pigmento natural (Lomparte, 2008).

Los principales mercados de destino de la páprika peruana al mundo para el año 2019 son: México (45%), Estados unidos (30%), España (20%) y Guatemala (4%), así mismo el total exportado en este año fueron 65 894 millones de dólares FOB correspondiente a 22 596 Toneladas (Sistema Integrado de Información del comercio Exterior [SIICEX], 2021)

En el territorio peruano se producen cinco especies de *Capsicum*: *annuum*, *baccatum*, *frutescens*, *pubescens* y *chinense*. Según el lugar, la fertilidad de los suelos y el clima se generan las condiciones ideales para el cultivo de las distintas variedades de *capsicum* peruano. Así mismo, se cuenta con una industria desarrollada y con capacidades de procesamiento. Así, los *capsicum* ocupan el quinto lugar en el ranking de alimentos exportados del Perú al mundo, en distintas presentaciones: secos, frescos y congelados, los cuales a su vez son clasificados como peruanos, tex mex y mediterráneos (Ministerio de agricultura y riego [MINAGRI], 2017).

De acuerdo con el Anuario estadístico de producción agrícola (Ministerio de agricultura y riego [MINAGRI], 2020), a nivel nacional el cultivo de ají páprika cuenta con una superficie sembrada de 4391 ha, superficie cosechada de 4211 ha, una producción de 24 399 toneladas y un rendimiento nacional promedio de 5.8 t/ha.

IV. DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL

4.1. Producción del cultivo

4.1.1 Ubicación del terreno

Los terrenos para la campaña 2018 se instalaron en La Quebrada San Antonio lote 08-01 de propiedad del señor Pedro Cruzado Pérez, a quien la empresa AGROPECUARIA HUMESAC S.A.C. (Figura 2), la viene arrendando desde el año 2016 hasta la fecha. Dichos terrenos están ubicados en el Sector de La Carbonera del distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.

Fueron más de 30 ha de ají paprika que se instalaron en dicha campaña, la cual inició en enero y terminó en setiembre del mismo año.

Latitud: 09°06'

Longitud: 78°29'

Altitud: 110 m.s.n.m



Figura 2. Ubicación del predio de la empresa AGROPECUARIA HUMESAC S.A.C.

La temperatura adecuada para el desarrollo del cultivo, tal como se indica en la bibliografía, está en el rango de 13 a 35°C, lo cual se cumple en la costa de Ancash de acuerdo a lo presentado por Castro (2019) quien indica las temperaturas máximas, mínimas y precipitaciones muy bajas, reportadas por la estación meteorología Huarney del SENHAMI, ver figura 3.

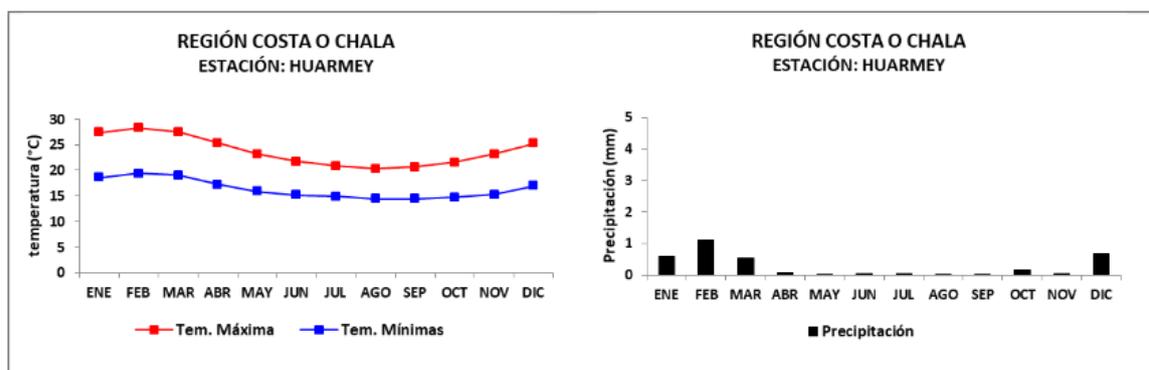


Figura 3. Temperatura máxima, mínima y precipitación en la costa de Ancash (Castro, 2019)

Así mismo en cuanto al agua, en el Anexo 01, se indica que presenta un pH neutro (7.05), una conductividad eléctrica muy baja (0.42 dS/m), no presenta problemas de nitratos ni carbonatos, todo esto indica que el agua es de óptima calidad y permitirá producir cualquier cultivo.

En cuanto al suelo (Anexo 02), es un suelo arenoso típico de costa, de pH ligeramente alcalino (8.5), con una baja salinidad (C.E. = 1.3 dS/m); puede sostener cualquier cultivo siempre y cuando se realice la preparación de suelo y se instale un sistema de fertirriego, lo cual se lleva a cabo para la producción de ají paprika en el presente trabajo.

4.1.2 Preparación del terreno

La preparación del terreno fue de labranza reducida, es decir se realizan pocos pasos de implementos. Antes del trasplante a campo definitivo del plantin de ají paprika, lo primero que se hizo fue la doble pasada de grada de 24 discos, para incorporar los restos del cultivo anterior, que también fue ají paprika, y dejar el suelo bien mullido.

Esta labor se dio con el suelo seco, la primera pasada se dio de manera superficial ya que se priorizo destruir los restos del cultivo, con la segunda pasada se incorporó al suelo.

Entre la primera (Figura 4) y la segunda pasada (Figura 5) se dio un tiempo de 30 días para que los rastrojos puedan ser secados por efecto del clima desértico, esta medida se realiza

para reducir la carga de plagas e inóculo de enfermedades que puedan afectar al siguiente cultivo.



Figura 4. Primera pasada de la grada de 24 discos para destruir los restos del cultivo anterior, se observa que quedan los restos dispuestos al clima extremo del desierto.



Figura 5: Segunda pasada de grada, en la cual se observan los restos de cosecha secos mientras son incorporados al suelo.

Luego se diseñó las dimensiones del sistema de cultivo a implementar (Figura 6) Tenemos una siembra a doble hilera considerando ambos lados del bulbo de humedad generado por la cinta de riego, este diseño se hizo para optimizar espacio e incrementar la producción por área. Con este sistema se obtiene una densidad de 60 000 plantas por ha, no se obtuvo en cuenta la primera línea de riego porque se estableció en ella un cerco vivo con cultivo de

maíz; ni la última porque se dejó un espacio para el paso de los tractores y movildades dentro del campo.



Figura 6. Croquis del sistema de cultivo.

Una vez establecido el sistema de cultivo, se procedió con el surcado (Figura 07), se estableció el largo de surco de 100 metros lineales para que las cintas del goteo presenten una óptima uniformidad de riego, este largo ha sido designado en base a experiencias anteriores con otras longitudes.



Figura 7. Surcado del terreno.

Después de terminado el surcado, se procedió a la incorporación de la materia orgánica; en dicha campaña se utilizó gallinaza, con la cantidad de 10 toneladas por Hectárea, la cual se distribuyó (Figura 8) a razón de aproximadamente 167 Kg por surco (Figura 9), ya que hubo en campo 60 surcos para el establecimiento del cultivo.



Figura 8. Distribución de las 10 toneladas de gallinaza por hectárea



Figura 9. Gallinaza distribuida en el fondo del surco previo a incorporar al suelo.

Una vez terminada la incorporación de la materia orgánica en los surcos, se procedió al tapado y formación de las camas (Figura 10).



Figura 10. Formación de las camas, luego de la incorporación de la materia orgánica en el fondo del surco

La última etapa de la preparación del terreno, previo al trasplante del ají paprika, es la instalación de las cintas de riego, cuyos goteros estaban distribuidos cada 20 cm, y tenían un caudal de 1.25 L/H. Se utilizó 101 metros de cinta por línea de riego, el metro de diferencia se utilizó para amarrar la cinta a las estacas colocadas al final de la línea de riego. Una vez instalado se dio un riego pesado de casi una hora, en el cual se utilizó aproximadamente 37.5 m³/Ha; para formar el bulbo de humedad, que fue necesario para realizar el trasplante (Figura 11).



Figura 11. Camas con cinta de riego por goteo y bulbo de humedad establecido

4.1.3 Almacigo

Los almacigos en esa campaña se prepararon en los viveros del Señor Cesar Alvarado Córdova, a quien se le proveyó la semilla de paprika cv. Papri King, de la empresa Farmex (Super King Infinity), cuyas características como altura de planta (80 a 110 cm), tiempo de floración después del trasplante (40 a 50 días), pisos florales (3 a 4), frutos por planta (20 a 28), tamaño de fruto (16 a 20 cm), y los grados Asta (210 a 300) que presentan, las hacen las más comerciales en la zona. La empresa comercializa las semillas en tarros de 500g, donde vienen aproximadamente 60 mil semillas, las cuales tienen un porcentaje de germinación de 85%. El señor Alvarado obtenía en promedio unos 50 mil plantines por tarro de semilla, lo cual nos entregó listos para el trasplante después de 30 a 40 días.



Figura 12. Gerente General de la Empresa AGROPECUARIA HUMESAC S.A.C., el Ingeniero Walver Lázaro Rodríguez, verificando el estado de los plantines para la campaña 2018.

4.1.4. Instalación en campo definitivo

El trasplante se realizó entre fines de febrero e inicios del mes de marzo, se realizó una siembra escalonada.

Antes de realizar el trasplante, se procedió a desinfectar los plantines. Se utilizó 60 millares por hectárea, y para dicha cantidad se utilizó los siguientes productos en una mochila de 20L:

- 250 ml de un nematicida biológico.
- 200 ml de un Carbendazim.
- 250 ml de un Enraizador (Auxinas + Acido Indobutirico + Acidos Nucleicos).
- 100 ml de Chlorantraniliprole.

Antes de realizar el trasplante, se habían remojado las camas para poder facilitar dicha labor, después se distribuyó en campo las bandejas semilleras con los plantines cada 25 m aproximadamente. (figuras 13 y 14).



Figura 13. Distribución de las bandejas de almacigo en campo.



Figura 14. Distribución de las bandejas con los plantines en cada línea de riego, y dentro de la línea, cada 25 m aprox.

Después de realizar la distribución de las bandejas semilleras, se realizaron los hoyos (como se aprecia en la figura 15), donde se instalaron los plantines.



Figura 15. Apertura de Hoyos para la instalación del plantin.

Luego de aperturados los hoyos, una persona iba colocaba los plantines dentro, y otra venía tras ella cerrando los hoyos haciendo una pequeña presión utilizando solo las yemas de los dedos. (Figura 16)



Figura 16. Finalización del trasplante del Ají Páprika.

4.1.5. Labores culturales

Las labores culturales realizadas fueron la eliminación de las malezas, a través del deshierbo manual (Figura 17), ya que no se utilizó ningún herbicida y el aporque, el cual fue realizado por un arado aporcador.



Figura 17. Eliminación de malezas de forma manual.

Los riegos y fertilizaciones eran de todos los días a través del sistema de fertirrigación (Figura 18), se dieron según la etapa fenológica del cultivo.



Figura 18. Fertirrigación del cultivo de Ají Párika.

4.1.6. Manejo fitosanitario

a) Plagas:

Las plagas con mayor presencia en el cultivo, y en todo el Valle del Santa son:

Prodiplosis longifila (Mosquilla del brote)

Es una especie polífaga, que es considerada como plaga principal de este cultivo y puede atacar en cualquier fase fenológica del cultivo, siendo su daño más perjudicial en las primeras fases de desarrollo y si no es controlada, se puede llegar a no tener cosecha. Más aún, cuando el daño es en el brote, porque retrasa su crecimiento y desarrollo de la planta. Las larvas son las que hacen el mayor daño, raspando el brote y llegando a atrofiarlos totalmente, lo cual detendrá el crecimiento de la planta y dando lugar a la formación de las hojas orejonas.

- Control Cultural:

El control es realizar riegos frecuentes y ligeros que ayudados de una adecuada fertilización pueden ayudar a escapar del daño por un rápido crecimiento de la planta.

- Control Químico:

El control se orientó al uso de Insecticidas de diferentes modos y mecanismos de acción, para no crear resistencia en el insecto a algún plaguicida por su excesivo uso. Gracias a las experiencias de campañas pasadas, y a las capacitaciones brindadas por las diferentes Laboratorios de las Empresas comercializadoras de Agroquímicos, es que establecimos un plan de rotación de productos para poder controlar a la Prodiplosis, y mantenerlo por debajo del Umbral de daño económico. Estos insecticidas fueron: Fipronil, Imidacloprid, Fentoato, Tiametoxan, Spirotetramat, Dimetoato, Metamidophos, entre los más importantes. Cabe mencionar, que hay plaguicidas que tienen la combinación de estos ingredientes activos de los insecticidas citados, los cuales se utilizó para las aplicaciones. Las aplicaciones para el control de la Prodiplosis, se hacían de manera semanal, y había veces que se fumigó en la noche, debido a la alta incidencia de la plaga en campo, también se hicieron aplicaciones de azufre en polvo dirigido al suelo, para la eliminación de pupas de esta plaga; estas decisiones se tomaron gracias a las evaluaciones realizadas en campo, para lo cual se tenía una cartilla de evaluación (Anexo 04). Dichas evaluaciones lo hacíamos cada metro dentro línea de riego (Figura 19), y en forma de zigzag, hasta abarcar el área correspondiente de la parcela dentro de un determinado lote, el cual era de 5 Has. Para Prodiplosis se evaluaba presencia de larvas,

y el daño ocasionado en brotes nuevos, botones florales y formación de frutos; también se evaluaba la presencia de adultos dentro del metro lineal. Dicha evaluación se hizo para las demás plagas presentes en el cultivo.

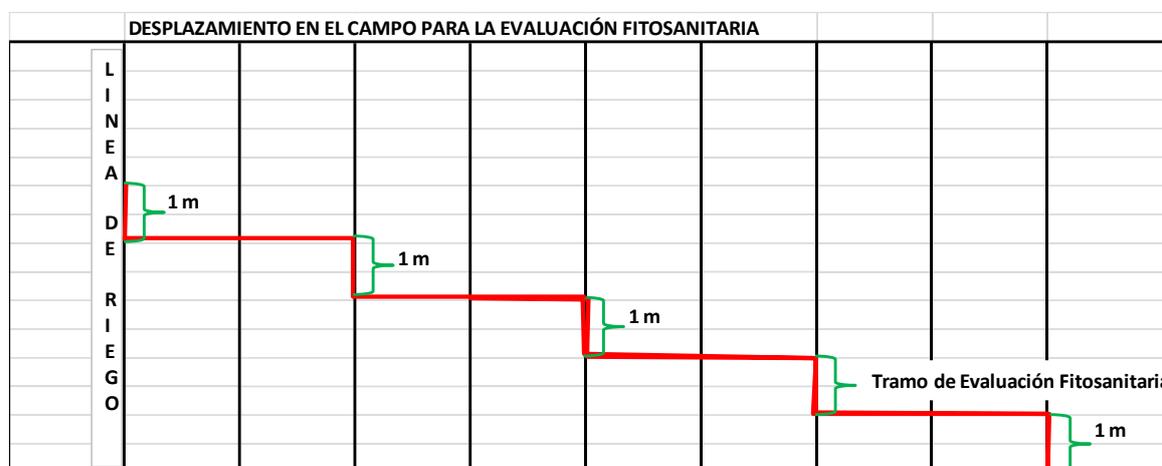


Figura 19:- Recorrido realizado para la evaluación fitosanitaria.

Heliothis virescens (Gusano perforador de frutos)

Esta especie también es polífaga, pertenece a la familia Noctuidae del Orden Lepidóptero, que al estado larval perforan las flores o frutos, esto depende del estadio larval del insecto.

Los adultos de esta especie son de actividad nocturna, las hembras ovipositan en los brotes terminales y en los botones florales. Las larvas se distinguen por sus filas de setas en el dorso, esto es de gran ayuda para su identificación dado que el color varía.

Las larvas perforan frutos, los cuales se contaminan por sus heces y patógenos. Los frutos dañados generalmente se pudren y caen, las larvas se mueven a los frutos más cercanos a la medida que van desarrollándose, es decir antes de completar su ciclo larval han perforado varios frutos.

- Control Cultural

Recojo de frutos picados

Las evaluaciones de postura son fundamentales. Con temperaturas elevadas el ciclo de incubación de los huevos dura aproximadamente 3 días.

Por lo tanto, las evaluaciones son una herramienta esencial para el control de dicha plaga.

- Control Químico

Al igual que para el control de la Prodiplosis, se utilizó insecticidas de diferentes mecanismos de acción. Las evaluaciones en campo fueron un factor importante para el control, ya que se evaluó la presencia de huevos en brotes y botones florales, así como las larvas presentes en toda la planta y también los frutos dañados. Se utilizó los siguientes insecticidas ante la presencia inicial y las larvas de primeros estadios: clorantranilprole, spinetoram, emamectin benzoato, chlorfenapyr, metomyl, y la combinación de insecticidas con los ingredientes activos citados, con otros presentes en el mercado.

Para el control de las demás plagas presentes en el cultivo, que no tuvieron un nivel de daño preocupante, el uso de los insecticidas para el control de la Prodiplosis y Heliothis, sirvieron para que no pasen de plagas potenciales a plagas claves en el cultivo. Dichas plagas fueron:

- *Symmetrshema Capsicum* (Meyrick)
- *Lineodes integra* Zéller
- *Bemisia tabaci* (Gennadius)
- *Macrosiphun heuporbiae* (Thomas)
- *Ceratitis capitata*
- *Frankliniella occidentalis*
- *Meloidogyne incognita*, etc.

La lista de insecticidas utilizados para el control de estas y otras plagas, se encuentra en el Anexo 06.

b) Enfermedades:

Las enfermedades con mayor incidencia en el cultivo fueron:

Phytophthora capsici (Tristeza de los pimientos)

Se presenta con severidad en climas con temperaturas entre 15 y 22 C y en suelos húmedos ocasiona la muerte rápida de raíces por pudrición. La marchitez o declinamiento se desarrolla con especial rapidez en la floración o fructificación, aparece en focos y se extiende gradualmente causando muerte prematura de las plantas afectadas.

La raíz va muriendo por la pudrición en algunas ocasiones puede mostrar una mancha rojiza. Las hojas tienden a marchitarse iniciándose en el tercio inferior y luego ascendiendo como

si faltase agua de allí que en algunos lugares se le denomina a la enfermedad tristeza de los pimientos. Se disemina por el polvo, agua, equipo agrícola y plantas infectadas.

- Control Cultural

Se tuvo mucho énfasis en el control del riego, sobretodo la lámina a aplicar; el monitoreo de las cintas de riego de que no sufran algún deterioro que pudieran producir aniegos en el campo, y la eliminación de plantas afectadas fueron algunas de las labores realizadas.

- Control Químico

Los fungicidas utilizados, se aplicaron por el sistema de riego para una mayor efectividad en el control de dicha enfermedad. De manera preventiva se utilizó fosfitos y fosfanatos de potasio, así como Sulfato de Cobre Pentahidratado. Según las evaluaciones, ante la aparición de los primeros síntomas del ataque del hongo, se utilizó productos a base de Fosetyl Aluminio con rotaciones de Metalaxyl, Clorotalonil, Mancozeb o la combinación de éstos.

Leveillula taurica (Oidiosis)

Esta Enfermedad se ha presentado en las campañas pasadas, y su control se ha constituido difícil. A diferencia de otras oidiosis que parasitan sus micelios en tejidos epidermales, el mencionado se desarrolla en tejidos profundos (tejidos mesofílicos) y se extiende rápidamente, de allí que su control resulta difícil de realizar. Los síntomas más evidentes se presentan en las hojas maduras como puntos cloróticos dispersos en las venas, mientras que la masa pulverulenta blanca del patógeno ocupa el envés y realiza la absorción rápida de los nutrientes de las células agotándola y ocasionándole la muerte, la fotosíntesis de la zona afectada disminuye.

- Control Cultural

Se basó fundamentalmente en el manejo adecuado de la ventilación, la eliminación de malezas, la eliminación de hojas viejas basales dañadas y monitoreo de cultivos adyacentes con presencia de la enfermedad.

- Control Químico

Las aplicaciones de fungicidas de acción preventiva fueron prioridad, cuyos ingredientes activos fueron a base Azufre Micronizado, Strobilurinas (Azoxystrobin, Kresoxim metil, etc.); y después de las evaluaciones realizadas y determinar el grado de infestación en el campo, se utilizaron productos curativos con diferentes mecanismos de acción, a base de

Triazoles, Polioxinas, Ftalimidias, etc; también se utilizaron productos que tenían la mezcla de diferentes ingredientes activos para el control de la enfermedad.

El control químico de las demás enfermedades presentes en el cultivo como Botrytis, Alternaria, Marchitez bacteriana, etc; se presentan en el Anexo 05.

4.1.7. Riego y fertilización

El riego se dio de manera frecuente durante el día se dividió en 3 turnos: uno en la mañana, otro al mediodía y el último en la tarde. En cada línea de riego, los goteros de las cintas autocompensadas, estaban separados cada 20 cm, y tenían un caudal de 1.25 litros por hora. Dependiendo del estado fenológico de la planta, se determinó el tiempo de riego en cada turno, es así que desde trasplante hasta el establecimiento del plantin en campo, que duró aproximadamente 25 días, cada turno de riego fue de 40 minutos, haciendo un total de 2 horas por día, utilizando un caudal aproximado de 1875 m³/ha en esta etapa fenológica; durante el crecimiento vegetativo de la planta fue de 90 minutos de riego por turno, utilizando un caudal aproximado de 10,125 m³/ha en esta etapa que duró unos 60 días; durante la floración fue de 120 minutos de riego por turno, en el cual se utilizó un aproximado de 10,125 m³/ha en esta etapa que duró unos 45 días; y en la etapa de fructificación y maduración fue de 150 minutos por turno, utilizando un aproximado de 12,656.25 m³/ha en esta etapa que duró unos 45 días.

El plan de fertilización es el presentado en la **tabla 3**, tal como se observa de acuerdo a las semanas (fenología del cultivo) se distribuye la fertilización, durante todo el ciclo se fertiliza con nitrógeno, pero se prioriza en las primeras 10 semanas para después disminuir, en cuanto a fosforo solo se da durante las primeras 12 semanas, el potasio se da en mayor proporción desde la semana 7 hasta el fin de cultivo ya que tenemos cosechas sucesivas y este nutriente es clave en la floración y fructificación. En cuanto a magnesio y calcio se da en las semanas 2 a 10 ya que inciden en la formación de flor y fruto. La aplicación de los macro y micro nutrientes se daba de lunes a viernes, a excepción del calcio, el cual se aplicaba los días sábados, para evitar que se pueda mezclar con sulfatos presentes en los otros fertilizantes, y se forme sulfato de calcio el cual taponea los goteros; los días domingos se aplicaba ácidos húmicos y fúlvicos a través del sistema de riego.

4.2. Cosecha y post-cosecha

4.2.1 Cosecha

Primeramente, el número de pañas o cosechas del pimiento paprika va depender del tamaño y número de frutos por planta, es decir del manejo fisiológico que se tuvo durante toda la campaña.

Para nuestros objetivos, nosotros concentramos nuestra campaña en 2 cosechas, la primera se realizó en julio y la otra en septiembre.

La primera cosecha se dio a los 120 días después del trasplante, cuando los frutos han alcanzado su máximo color y están parcialmente secos; el punto de cosecha fue cuando la punta del fruto se dobla sin romperse. La recolección fue manual; y se contó con personal especializado para dicha labor, unos 60 jornales por hectárea, a quienes se les entrenó para cosechar frutos con color rojo intenso, frutos sanos sin ataques de insectos, hongos ni problemas de quemaduras por el sol; se utilizaron sacos de 50 kg limpios para el llenado de los frutos de la cosecha.

La segunda cosecha se realizó a los 60 días después de la primera, se tuvieron las mismas consideraciones, solo que esta vez se tenga especial cuidado en no llenar en su totalidad el envase, los frutos recién cosechados deben ser tratados con el máximo cuidado para evitar ensuciarlos y quebrarlos.



Figura 20.- Ing. Walver Lázaro, mostrando los frutos listos para su cosecha.



Figura 21.- Primera cosecha a los 120 días después de trasplante.



Figura 22.- Segunda cosecha a los 60 días después de la primera.

4.2.2 Post-cosecha

El periodo de post-cosecha principalmente se refiere al secado del fruto.

Luego de la cosecha los frutos fueron tendidos sobre campos de arena (Figura 23), que habían sido acondicionados para tal propósito, y expuestos al secado solar por un periodo de 15 días aproximadamente hasta que el fruto tome un color “concho vino”. (Figura 24).



Figura 23.- Frutos de Ají Párika secándose bajo sol.



Figura 24.- Frutos secados bajo el sol 15 días aprox.

Una vez alcanzado su secado óptimo, los frutos son alineados (como se aprecia en la figura 25) para su recolección y posterior llevado a la zona de hidratación bajo sombra (Tinglados) (Figura 26), donde permanecieron por una semana aproximadamente. Luego se procedió a la selección (Figura 27) y ensacado del fruto (Figura 28); por último, a la comercialización y venta del producto final (Figura 29).



Figura 25.- Recolección del Páprika para ser llevados a los tinglados para su hidratación.



Figura 26.- Hidratación del Páprika bajo sombra.

La selección del Páprika se basó en 3 calidades (Figura 27):

Páprika de mesa: Consumo directo, buen tamaño (11 cm. de longitud a más), buena apariencia sin estrías, sin manchas o decoloraciones en la superficie, no requiere grados Asta específicos, y contenido de Humedad del 12 %.

Páprika para molienda: Sirve como materia prima para la obtención de páprika molida, frutos secos enteros, color: 110 - 300 grados Asta y contenido de Humedad del 14%.

Papelillo: No tienen un buen aspecto y tienen a veces el color rojizo, amarillo o marrón. Es una consecuencia de que han estado expuestas demasiado al sol, o que no han madurado adecuadamente. Los grados ASTA son entre 70 y 140°.



Figura 27.- Determinación de la calidad del Páprika.



Figura 28.- Selección y ensacado del Páprika para la comercialización y venta.

La producción del Ají Párika termina con la comercialización y venta del producto cosechado, al igual que en las campañas pasadas, se vendió el Párika para mesa y molienda a la empresa S&M FOODS, y el papelillo a empresas acopiadoras de la zona. El porcentaje promedio por calidades obtenidas fueron de 60, 30 y 10% respectivamente. La producción promedio que se obtuvo en la campaña fue de 7000 kg/ha, con un precio promedio por kilo de S/7; considerando los costos de producción y el análisis respectivo se tuvo una rentabilidad del 29%, como se puede apreciar en el Anexo 8.



Figura 29. Comercialización y venta del Ají Párika.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- En base a la experiencia adquirida se propone una metodología de manejo del cultivo con la cual se pueden lograr rendimientos y rentabilidades óptimas para la costa norte, específicamente bajo condiciones del valle del Santa, departamento de Ancash, Perú.
- La realización de almacigo y trasplante es una labor clave ya que de esta depende el desarrollo radicular de la planta posterior a su instalación en campo, se tiene especial cuidado en el manejo fitosanitario en esta etapa.
- Labores como el fertirriego y deshierbo, realizadas según lo indicado permitieron un adecuado desarrollo y producción del cultivo.
- La cosecha y post cosecha también son fases clave, si no se realiza un secado correcto, se tiene el riesgo de reducir la calidad y por ende, el precio del producto causando un perjuicio económico.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Apaza, W. (2006). Principales enfermedades de los capsicums en la irrigación Chavimochic. Revista Arenagro, año 2 nro. 4. 32, 33, p.
- Castro, A. (2019). Determinación de modelos de estimación de temperaturas mínimas con fines de pronóstico de heladas en la región Ancash. Tesis para Optar el Título de: INGENIERO METEORÓLOGO. Universidad Nacional Agraria La Molina. Recuperado de:
<http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/4074/castro-narciso-anabel-yovana.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Dirección Regional de Agricultura de Ancash [DRA]. (2016). Perfil Agropecuario del Departamento de Ancash a Nivel Provincial. Recuperado de:
<https://agroancash.gob.pe/agro/wp-content/uploads/2016/08/boletin-agropecuario-provincial-ancash.pdf>
- Enriquez, L. (2015). Curso Manejo integrado de los principales cultivos de Lambayeque. Manejo integrado del cultivo de capsicum.
- Huamaní, G. (2007). Resistencia de *Capsicum* spp. a *Phytophthora capsici* y ensayo de control con inductores químicos de resistencia. Tesis para optar el grado de Magíster Scientiae. UNALM.
- Goñy, L. (2020). Curva de extracción de macronutrientes en pimiento paprika (*Capsicum annuum* L.) bajo condiciones del valle de Pativilca, Perú. Tesis para optar por el grado de Magister Scientiae en Producción agrícola. UNALM.
- Instituto Nacional de Innovación Agraria [INIA]. (1995). Cultivo de Paprika *Capsicum annuum* en el valle de Chancay – Huaral. Folleto. Huaral – Perú p. 32.
- Lomparte, F. (2008). Gestión de la calidad y competitividad de paprika. Instituto Nacional de Innovacion Agraria – INIA, Peru.

- Ministerio de Agricultura. (S.f). Páprika: Perú un campo fértil para sus inversiones. Recuperado de:
<https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/herramientas/organizaciones/dgca/paprika.pdf>
- Ministerio de agricultura y riego [MINAGRI]. (2017). Resolución Ministerial N° 0434-2017-MINAGRI: Plan de desarrollo sostenible de las especies del género *Capsicum* 2018-2028. Recuperado de:
www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/marcolegal/normaslegales/resoluciones_ministeriales/2017/octubre/rm434-2017-minagri.pdf
- Ministerio de agricultura y riego [MINAGRI]. (2020). Sistema Integrado de Estadística Agraria – SIEA. Recuperado de: <http://siea.minagri.gob.pe/portal/calendario/#>. Revisado en Febrero del 2021
- Integrated Taxonomic Information System [ITIS]. (2021). *Capsicum annuum* L. Recuperado de:
https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=30492#null Revisado en febrero del 2021.
- Ramírez, F. (2000). Cultivo de *Capsicum*. Curso de capacitación, Arequipa, Perú. 22 p.
- Sistema Integrado de Información del comercio Exterior [SIICEX]. (2021). Partidas arancelarias del producto exportadas en los últimos años: Paprika. Recuperado de:
https://www.siicex.gob.pe/siicex/portal5ES.asp?_page_=194.17100#anclafecha
Revisado en marzo del 2021
- Ugas, R.; Siura, S.; Delgado De La Flor, F.; Casas, A. & Toledo, J. (2000). Datos Básicos de Hortalizas. Lima, PE. Programa de Hortalizas, Universidad Nacional Agraria La Molina. 202 p.
- Valadez, A. (1994). Producción de hortalizas. Editorial Limusa. 297p
- Zapata, M.; Bañon, S. & Cabrera, P. (1992). El pimiento para pimentón. Madrid, España, Ediciones Mundi Prensa SA, Agroguía. 240 p

VII. ANEXOS

Anexo 1: Análisis de agua utilizada para el riego tecnificado en el fundo HUMESAC.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE
TRUJILLO
FACULTAD DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS AGUAS Y
FOLIARES**



**INFORME DE ENSAYO
N° 1805010**

Ciente : Junior Corcino Domínguez
Dirección : Chimbote
Procedencia de muestra: Ancash/Santa/Chimbote
Matriz : Agua
Rio Lacramarca

Fecha de Muestreo : 18/05/2018
Fecha de Ingreso : 18/05/2018
Fecha de Informe : 01/06/2018
N° de páginas : 1 de 1

Id. Laboratorio	1805010
pH	7.05
C.E. ds/m	0.42
Calcio meq/L	2.44
Magnesio meq/L	0.80
Potasio meq/L	0.07
Sodio meq/L	0.94
SUMA DE CATIONES	4.25
Nitratos meq/L	0.02
Carbonatos meq/L	0.00
Bicarbonatos meq/L	1.45
Sulfatos meq/L	2.52
Cloruros meq/L	0.40
SUMA DE ANIONES	4.39
Sodio %	22.12
RAS	0.74
Boro ppm	0.25
Clasificación	C2-S1

*Ing. Julio Zavaleta Armas
Jefe de Laboratorio*

Av. Juan Pablo II s/n Ciudad Universitaria,
Trujillo – Perú

E-mail: laboratoriosuelosunt@gmail.com

Anexo 2: Análisis de Suelo del predio, para la campaña 2019, realizad por la empresa SQM VITAS PERU SAC, en los terrenos donde se instaló el cultivo de ají paprika en dicha campaña.



SOLICITANTE : SQM VITAS PERU SAC
 PREDIO : LA CARBONERA
 MATRIZ : SUELO AGRICOLA

ANÁLISIS N° : 152-05S -2019
 LUGAR : CHIMBOTE
 FECHA DE RECEP. : 29/01/2019

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - CARACTERIZACIÓN
 MUESTRA : LOTE 21 - 24

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Textura				
Arena	92.83	%		
Limo	2.51	%		
Arcilla	4.66	%	MES - 001	Bouyoucos
Clase Textural	ARENA			
Porcentaje de Saturación de Agua	28.68	%	MES - 002	Gravimétrico
Carbonato de Calcio Total	0.29	%	MES - 003	Gravimétrico
Conductividad Eléctrica (E.S) a 25 °C.	1.30	dS / m	MES - 004	Electrométrico
pH (1/1) a Temp = 26.6 °C	8.50		MES - 005	Electrométrico
Fósforo Disponible	15.03	ppm	MES - 006	Olsen
Materia Orgánica	0.10	%	MES - 007	Walkley y Black
Nitrógeno Total	< 0.01	%	MES - 008	Kjeldahl
Potasio Disponible	89.44	ppm	MES - 009	Acetato de Amonio
Cationes Cambiables				Extractante:Ac. Amonio
Calcio	1.80	mEq / 100 g	MES - 010	FAAS
Magnesio	0.49	mEq / 100 g	MES - 011	FAAS
Sodio	0.09	mEq / 100 g	MES - 012	FAAS
Potasio	0.21	mEq / 100 g	MES - 013	FAAS
P.S.I	3.51	%	MES - 015	Cálculo Matemático
C.I.C.E	2.59	mEq / 100 g	MES - 017	Cálculo Matemático

DONDE:

% : Masa / Masa.
 ppm : mg / Kg.
 MES : Método Propio del Laboratorio.

NOTA:

- 1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
- 2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
 JEFE DEL LABORATORIO

MSc. Agr. Julio Castro Lazo
 DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular
 Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú
 Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563
 Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe

Anexo 3: Ficha técnica de la materia orgánica utilizada en la campaña del 2018.

	SISTEMA INTEGRADO	CÓDIGO : TICAL001
		VERSIÓN : 1
FICHA TÉCNICA DE PRODUCTO: MALLKI MEJORADOR DE SUELOS		
Elaborado por: Pablo Montoya Tapia Asesor Técnico Mallki I & D N. N. 03/11/2017	Revisado por: Mario Chujandama Torres Jefe de Planta de Abonos I & D.N.N. 03/11/2017	Aprobado por: Christian Villavicencio Gerente de I & D N.N. 03/11/2017

1. DESCRIPCIÓN

Mallki es un abono mejorador de suelos 100% natural, producido a partir de la degradación controlada de residuos sólidos de crianza de aves, restos vegetales y otros componentes orgánicos. Es un producto libre de impurezas que ayuda a incrementar la retención de agua, aporta microorganismos benéficos al suelo, e incrementa la capacidad de intercambio catiónico. Resalta la riqueza de microelementos indispensables en los procesos fisiológicos del cultivo y el aporte de extractos húmicos característicos de una Materia Orgánica de alto estándar.

2. INGREDIENTES/ COMPOSICIÓN

Ingredientes: residuos orgánicos animales y vegetales seleccionados

Composición :

Macro Nutriente		
Nitrógeno	(N)	1.2 – 2.5 %
Fósforo	(P ₂ O ₅)	1.0 – 2.0 %
Potasio	(K ₂ O ₅)	2.1 - 3.5 %
Calcio	(CaO)	3.0 - 3.5 %
Magnesio	(MgO)	0.8 - 1.2 %

Micro Nutriente		
Manganeso	(Mn)	500 - 650 ppm
Boro	(B)	70 - 100 ppm
Zinc	(Zn)	400 - 600 ppm
Cobre	(Cu)	65 - 90 ppm
Hierro	(Fe)	3500 - 8500 ppm

Metales pesados por debajo de los límites máximos exigidos en la NTC 2880.

3. ESPECIFICACIONES FÍSICAS

Apariencia : Gránulos finos de 0.3 – 0.6 mm
 Color : Marrón Oscuro
 Olor : Característico a materia orgánica

4. ESPECIFICACIONES QUÍMICAS

pH en agua : 7.7 - 8.9
 Humedad : 18 - 21
 Conductividad eléctrica : 9.0 - 12.5 dS/m
 Relación C/N : 11 - 15
 Materia Orgánica : 25% - 45%

EXTRACTOS HÚMICOS		
Acidos Fúlvicos	(%)	2.0 – 10.0
Acidos Humicos	(%)	2.0 – 8.0

Continuación...

	SISTEMA INTEGRADO	CÓDIGO : TICAL001
		VERSIÓN : 1
FICHA TÉCNICA DE PRODUCTO		

5. ESPECIFICACIONES MICROBIOLÓGICAS	
Organismos patógenos :	
Coliformes termotolerantes (NMP/ml)	< 3
<i>Escherichia coli</i> (NMP/ml)	< 3
<i>Salmonella sp</i> (NMP/ml)	Ausencia

6. USO/ PREPARACIÓN/ CONSUMO/ APLICACIÓN	
<p>USO: En caso de siembra, el producto se aplica en el hoyo al momento del trasplante. Para plantas en producción, cuando la pendiente es inclinada se aplica en media luna. Cuando no es pronunciada la pendiente se aplica en proyección a la copa de la planta.</p>	
<p>Dosis de aplicación:</p>	
Etapas fenológicas	Dosis
Siembra Frutales: En hoyo	3 – 5 Kg/planta - (1.5 – 4.0 TM/Ha)
Siembra Frutales: En banda	20 – 60 TM/Ha (Dependiendo de tipo de suelo y cultivo)
Producción Frutales	3 - 40 Kg/planta (Dependiendo de la edad y densidad del cultivo)
Cultivos anuales	3 -8 TM/Ha
Hortalizas	2 – 5 TM/Ha

7. PRESENTACIÓN (ES)			
Cód. Artículo	Presentación	Envase	
81045	Compost MA2030 de 25 kg	Poliétileno coextruido microperforado y termosellado	

8. ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE
Almacenar en lugar fresco, seco y bajo sombra.

9. VIDA ÚTIL Y CONSERVACIÓN
El producto mantiene sus propiedades cuando se encuentra en las condiciones requeridas de almacenamiento y transporte. Se recomienda no almacenar sin usar por más de 6 meses para mantener las propiedades del producto.

10. OTRAS ESPECIFICACIONES
Nombre comercial: Mallki Mejorador de Suelos

Continuación...

Escala de Evaluación de Mosca Blanca, Trips, Arañita roja
Oidium

Escala	Número de individuos encontrados
GRADO 1:	Sin individuos
GRADO 2:	De 1 a 5 Individuos
GRADO 3:	De 6 a 10 individuos
GRADO 4:	De 11 a 25 individuos
GRADO 5:	De 26 a 50 individuos
GRADO 6:	Mas de 50 individuos.

Escala	% de infestacion
GRADO 1.	0 – 25% de hoja infestada
GRADO 2:	De 26 - 50 de hoja infestada
GRADO 3:	De 51 - 75de hoja infestada
GRADO 4:	100% de hoja infestada

Pudrición radicular, *Botrytis cinerea*, *Alternaria alternata*, y Marchitez bacteriana: Se evalúa por porcentaje de plantas infestadas

Anexo 5: Fungicidas utilizados para el control de patógenos foliares en paprika

GRUPO DE FUNGICIDAS	INGREDIENTES ACTIVOS	PRODUCTOS COMERCIAL	SISTEMICIDAD	PATOGENOS QUE CONTROLA
DITIOCARBAMATOS	Mancozeb Propineb Metiran	Dithane m-45, Mancozil, Quimizeb, Caphitan: 1kg/cil Antracol : 0.5kg/cil Polyram:0.5kg/cil	Contacto Contacto Contacto	Alternaria sp Oidium Botrytis cinerea Rancha o hielo Mancha purpura
CLORONITRILOS	Clorotalonil	Bravo, Clortosip, Hortyl, Thalonex: 300 – 500ml/cil	Contacto	Alternaria Oidium Botrytis Hielo o rancha
BENZIMIDAZOLES Y TIOFANATOS	Benomil Tiabendazol Tiofanato de metil Carbendazim	Benopoint, Benzomil. : 300gr/cil Mertec: 300 ml/cil Cercobin: 200gr/cil Protexin, Luxazim, Botrizim: 200-300 ml/cil	Sistémico Sistémico Sistémico Sistémico	Fusarium, Botrytis, Oidiosis y Manchas foliares.
TRIAZOLES	Tebuconazole Difenoconazole Miclbutanil Ciproconazol Penconazol Procloraz	Folicur, Orius: 500-800ml/cil Score 250: 300-500ml/cil Systhene : 50gr/cil Alto: 50 - 100 ml/cil Topas: 100-120 ml/cil Sportak : 70-150 ml/cil	Sistémico Sistémico Sistémico Sistémico Sistémico Sistémico	Alternaria Oidium Botrytis

Continuación...

DICARBOXIMIDAS	Iprodione Procymidone	Rovral, Novak: 500-800gr/cil Sumisclex : 100 – 200g/cil	Contacto Sistémico	- Alternaria Botrytis
ANILINOPYRIMIDINAS	Piremetanil	Scala 40SC, Scuadra: 200 ml/cil	Sistémico	Botrytis
PHENILAMIDAS	Metalaxil Metalaxil+Mancozeb	Hieloxil, Rancol, Ridomil: 1kg/cil Ridomil gold :1kg/cil	Sistémico Sistémico	Mancha azul o Pudrición radicular
CARBAMATOS	Propamocarb	Previcur N : 200ml/cil	Sistémico	Mancha azul
FOSFONATOS	Fosetil aluminio	Aliette: 200-300ml/cil	Sistémico	Mancha azul
STROBILURINAS	Kresoxin metil Azoxystrobin	Stroby : 200-300g/cil Amistar: 60-100g/cil	Sistémico Sistémico	Oidium Alternaria
Azufre en polvo: El azufre tiene acción preventiva como fungicida, acción repelente contra ciertos insectos y controla ácaros en ataque inicial.		Sulfer Saume (1 kg/cil) , Sulfa 80 (1 kg/cil), Elosal (1kg/cil), Sulfer X-80 (1 kg/cil), Vulcano 50 kg/ha. Pantera procesado 50 kg/ha. Compatible con la mayoría de pesticidas, acaricidas , fungicidas y nutrientes foliares. No mezclar con aceites. Nitrofenoles, arseniacos.	Como fungicida es considerado como un inhibidor de metabolismo energético interviniendo en el proceso de fosforilación para la formación de ATP.	
Azufre en liquido: Tiene acción de contacto y penetración translaminar		SULF –liq: 1 l/cil.	Fungicida, acaricida: oidium y arañita roja.	

Anexo 6: Insecticidas utilizados para el control de insectos en paprika

INGREDIENTES ACTIVOS	PRODUCTO COMERCIAL	SISTEMICIDAD	INSECTOS
ABAMECTINA	Abamex, Verlaq, Vertimec, Spider: 300-600ml/cil	Contacto- selectivo-ingestión Translaminar	Ácaros Mosca minadora (larvas)
CLORFENAPIR	Sunfire : 350ml/cil	Sistémico –selectivo (translaminar)	Acaro hialino Polilla (perforad. De frutos)
CYHEXATIN	Topexatin, Acarastin : 100-150ml/cil	Selectivo-contacto -ingestión	Acaro hialino
ALFACIPERMETRINA Sistema nervioso	Fastac, Blitz, Presicion : 200-300ml/cil	Contacto-sistémico	Mosca minadora (larvas, ninfas y adultos)
BETACYFLUTRINA	Bulldock : 500ml/cil No aplicar en floracion	Contacto-ingestión	Gusano del fruto Mosca minadora trips
BUPROFEZIN Inhibidor de quitina	Aplaud: 300gr/cil	Ingestión -contacto	Mosca blanca
CARBOSULFAN Sistema nervioso	Marshal: 600-800ml/cil	Contacto-ingestión-sistémica	Mosca blanca pulgon
CIPERMETRINA Membrana fibras nerviosas	Arrivo, Affly, Galaxy,Hortrin,Sherpa;Galgotrin Stokade: 200-300g/cil	Contacto-ingestión	Perforador de frutos Mosca minadora,trips

Continuación...

CIROMAZINA Afecta proceso de muda	Citation, Patron, Trigard, Cigomas, Magic: 100-200ml/cil ó 70-100gr/cil	Sistémica-ingestión No aplicar tres veces consecutiva	Mosca minadora (larvas)
CLOPIRIFOS Acetilcolinesterasa Sist. nervioso	Agromil, Anaconda, Dorsan, prince, Pyriphos, Tifon, Troya, Vexter: 500 ml/cil	Contacto-ingestión Translaminar	Gusanos de tierra Trips Prodidiplosis
CYFLUTRINA Transmisión eléctrica	Baytroid 525LC: 130ml/cil	Contacto - ingestión	Mosca miadora Prodidiplosis
DICLORVOS	Luxavav 1000EC: 200ml/cil	Contacto - ingestión	Gusano del fruto
IMIDACLOPRID Sist. nervioso	Admire, Cigaral, Confidor, Calipso, Zuxión, Lancer: 120-250ml/cil	Sistémica-Contacto-Ingestión	Prodidiplosis. Mosca blanca, pulgon
LUFENURON Regulador crecimiento	Axor, Match, Sorba: 200-300ml/cil	Contacto- ingestión	Heliothis polilla
MALATHION Acetilcolinesterasa	Extrathion, Granothion, Malathion: 500ml/cil	Contacto-estomacal	Mosca de la fruta
METAMIDOPHOS Acetilcolinesterasa	Lasser; Curaphos, Tamaron, Sukkoi, Monitor, Hortal, Strella600, Afly, Caporal: 800-1L/cil	Sistémica – contacto ingestión	Prodidiplosis, pulgones Heliothis, gusano de tierra Mosca minadora
METHOMYL Acetilcolinesterasa	Dethomil; Lannate, Methavin, Methomex, Kuromil, Lanmark, Supermil; Rambo: 200g/cil	Contacto – ingestión Translaminar	Prodidiplosis, pulgones Heliothis, gusano de tierra Mosca minadora

Continuación...

OXAMIL CADUSAFOS	Vidate: 400-500ml/cil RUGBY: 25-30 Kg/Ha	Contacto –Ingestión Contacto	Nematodo del nudo
SPINETORAM Sistema nervioso central	Absolute: 80-100ml/cil	Sistémico	polilla
TEFLUBENZURON Inhibidor de síntesis quitina	Nomolt: 100-125ml/cil	Sistémico-contacto-ingestión	polilla
TIAMETOXAM Sistema Nervioso	Actara 25WG: 100g/cil	Sistémico-contacto e ingestión	Mosca blanca Prodiplosis
ZETA CIPERMETRINA Sistema nervioso periferico	Furia : 250ml/cil	Contacto -ingestión	Mosca minadora (adultos) Perforador de frutos
FIPRONIL Sistema Nervioso Central	Fulminate 200SC: 250ml/cil	Contacto -ingestión	Prodiplosis Mosca blanca, pulgones
EMAMECTIN BENZOATO Sistema Nervioso	Proclaim, Coloso: 100g/cil	Contacto -ingestión	Heliothis virescen, Symmetrischema capsicum
SPIROTETRAMAT Biosíntesis de los Lípidos	Movento 150 OD: 0.5L/Ha	Sistémico - Contacto	Prodiplosis, mosca blanca

Anexo 7: Reguladores de crecimiento, bioestimulantes y fertilizantes foliares para pimiento paprika

INGREDIENTE ACTIVO	PRODUCTO COMERCIAL	CULTIVO: MOMENTO DE APLICACION
ACIDO GIBERELICO: Regulador de crecimiento	Acigib, Fullgib, Ryz up, Progibb, Gib-tab, Gibgro	Páprika: 1 -2 sobres/cil; ayuda al enraizamiento y después del trasplante, desarrollo de planta. Compatible con pesticidas y fertilizantes foliares.
BORO+ACIDO ALGUINICO+ MANITOL+LAMINARIN +POLISACARIDOS: Regulador de crecimiento	NBX: no aplicar si la planta se encuentra en estado de maduración o madurez natural o pta.bajos niveles N.	Páprika: 1-2 L/cil. Al inicio de la floración
CITOQUININA: Regulador de crecimiento	Trigger foliar, Cites, X-cyte	Páprika: 250ml/cil , a la aparición de los primeros botones florales y los demás a intervalos semanales.
CITOQUININA +GIBERILINA Regulador de crecimiento	Promalina, Cito-gib.	Páprika: 60 ml/cil primera aplicación al inicio de la primera floración, segunda al cuajado de la primera floración y la tercera en la maduración de la primera floración.
CITOQUININA+AUXINA+ ACIDO GIBERELICO Regulador De Crecimiento	Biozyme, Stimulate, Satisfy. Compatible con todos los pesticidas de uso comun excepto con los aceitosos y de reaccion alcalina	Páprika: 250 ml/cil Primera aplicación a la floración y 250 ml/cil a las 2 a 3 semanas de la primera aplicación.
ACIDIFICANTE CON INDICADOR DE PH: mejora la compatibilidad de las mezclas, el mojado de las superficies tratadas, la penetración y la adherencia de los productos.	BB5, pH5, TripleA.	80-100ml/cil, agitar la solución y realizar la pulverización. No requiere agregar adherente a la solución

Continuación...

ÁCIDOS HUMICOS: permiten potenciar las características químicas, biológicas y físicas del suelo lo cual influye para lograr una óptima respuesta en los cultivos.	Humistar, Humi plus, Acido Humico PSW	Páprika. Realizar 3 aplicaciones vía fertirriego, a los 30-45 días de la siembra, a inicio de la floración, y en plena floración.
ADHERENTE/SURFACTANTE/HUMECTANTES	BREAK THRU: Producto no iónico es compatible con pesticidas de uso común.	50-80ml/cil Reduce la tensión superficial del agua y permite que las partículas de los plaguicidas aplicados penetren en las hojas o insectos.
AATC+ACIDO FOLICO +AMINOACIDOS+ NITROGENO+MICROELEMENTOS+VIT.A BIOESTIMULANTE	Proact, Ergofix. Compatible con todos los productos, excepto con productos cúpricos, azufres, aceites y reacción alcalina	Páprika: al inicio de la floración y repetir a intervalos de 15 días. 150ml/cil
ALGAS MARINAS BIOESTIMULANTES	Fitoalgas, Fertimar	Páprika: Cuando el cultivo tenga de 15 a 20 cm. de altura, a la prefloración y a la formación de frutos.
AMINOACIDOS + EXTRACTOS VEGETALES +MICROELEMENTOS BIOESTIMULANTE	ISABION Compatible con todos los plaguicidas agrícolas de uso común excepto con productos de reacción alcalina.	Páprika: 250 ml/cil, después de la siembra en aplicaciones foliares (realizar dos aplicaciones), al inicio del crecimiento vegetativo, y la otra a los 20 a 25 días después de la primera aplicación.
AMINOÁCIDOS + AATC+ACIDO FOLICO+VITAMINA B1 BIESTIMULANTE	Enziprom ; puede aplicarse tanto por vía foliar como por vía radicular	Páprika: 500 ml/cil, al inicio del crecimiento antes de la floración, la 2 y 3 con intervalos de 20 ^a 30 días.
EXTRACTOS DE ALGAS BIESTIMULANTE	Agrispon; activa la síntesis de enzimas que cumplen importante función en el desarrollo y productividad e las plantas.	Páprika: 300 ml/cil al inicio de la floración.

Continuación...

EXTRACTO DE ALGAS BIOESTIMULANTE	Agrostemin, Stimplex: incrementa el potencial de rendimiento, la calidad de las cosechas, la resistencia de las plantas al stress.	Páprika: Agrostemin (250 -300 ml/cil) : las primeras 4 hojas verdaderas o las 15 – 20 cm. de crecimiento. Dentro de las 48 horas de cada recojo. Stimplex (500 ml/cil), al estadio de prefloración, al cuajado de los frutos.
FOLCISTEINA BIESTIMULANTE	Ergostim; estimula la formación de ácidos nucleicos, intensifica la síntesis y la actividad de las hormonas	Páprika: 200 ml/cil, 2 aplicaciones al inicio de la floración y al final de la floración. Compatible con la mayoría de pesticidas.

Anexo 8: Costos de producción del cultivo de paprika considerados en el presente trabajo.

COSTO DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE PÁPRIKA				
VARIEDAD	: PAPIKING (<i>Capsicum annuum</i>)			
CLASE DE SEMILLA	: CERTIFICADA			
SISTEMA DE SIEMBRA	: PLANTIN-ALMACIGO			
NIVEL TECNOLÓGICO	: MEDIO (RIEGO POR GOTEO)			
PERÍODO CULTIVO	: 6 MESES			
ALQUILER DEL TERRENO	: 6 MESES			
FECHA DE COSTEO	: SETIEMBRE-2018			
TEXTURA DEL SUELO	: ARENOSA			
ACTIVIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	Nº DE UNIDAD	VALOR UNITARIO (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)
I.- COSTOS DIRECTOS				
A. GASTOS DE CULTIVO				
1. Mano de Obra:				
1.1 Preparación de terreno				
- Incorporación de materia orgánica	Jor.	5	35.00	175.00
- Instalación de Cintas de Riego	Jor.	4	35.00	140.00
1.2 Siembra				
- Distribución de plantines y trasplante	Jor.	12	35.00	420.00
1.3 Labores Culturales				
- Deshierbo	Jor.	6	35.00	210.00
- Fertirriego	Jor.	6	400.00	2400.00
1.4 Control Fitosanitario				
- Aplicación pesticidas	Jor.	20	35.00	700.00
1.5 Cosecha				
- Recolección y selección	Jor.	30	35.00	1050.00
- Tendido y secado	Jor.	30	35.00	1050.00
- Encostalado y carguío	Jor.	15	35.00	525.00
- Guardian	Jor.	10	50.00	500.00
- Transporte	Flete	1	500.00	500.00
SUB-TOTAL DE MANO DE OBRA		139		7670.00
2. Preparación del terreno con tractor:				
2.1 Rastra o grada	Hora	2	130.00	260.00
2.2 Surcado	Hora	1	100.00	100.00
2.3 Nivelado	Hora	1	100.00	100.00
2.4 Aporque	Hora	1	130.00	130.00
SUB-TOTAL DE PREPARACION DEL TERRENO		5		590.00
3. Insumos:				
3.1 Semilla	Tarrox500g	1.2	420	504.00
3.2 Plantines	Millar	60	38.00	2280.00
3.3 Desinfección de Plantines	60 millares	1	222.00	222.00
3.4 Fertilizantes (473.15 - 115 - 467.75 - 48 - 73.64)		1	8000.00	8000.00
3.5 Materia Orgánica	TM	10	285.00	2850.00
3.6 Pesticidas		1	5000.00	5000.00
3.7 Fertilizantes Foliare		1	500.00	500.00
3.8 Reguladores de crecimiento - bioestimulantes		1	1000.00	1000.00

Continuación...

SUB-TOTAL DE INSUMOS					18852.00
4. Terreno					
4.1 Alquiler del terreno por campaña	Campaña	1	1500	1500	
SUB-TOTAL DE TERRENO					1500
5. Riego					
5.1 Agua de riego	M3	34180	0.01	341.8	
SUB-TOTAL DE RIEGO					341.8
6. Otros					
6.1 Herramientas					
- Pulverizadora	unid	1	1800	1800	
- Accesorios	unid	5	80	400	
- Sacas	unid	1	200	200	
- Cintas de Riego	Rollos	1.67	690	1152.3	
6.2 Transporte de insumos					
	Viajes	3	70	210	
SUB-TOTAL DE OTROS					3762.3
B. GASTOS GENERALES					
1. Imprevistos (10% gastos de cultivo)					3271.61
SUB-TOTAL DE GASTOS GENERALES					3271.61
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS					35987.71

II.- COSTO TOTAL DE PRODUCCION **35987.71**

III.- VALORIZACION DE LA COSECHA

A. Rendimiento Promedio Seco (kg./ha.)	7000
B. Precio Promedio de Venta (S/.x kg.)	7.00
C. Valor Bruto de la Producción (S/.)	49000.00

IV.- DISTRIBUCION DE LA PRODUCCION

A. Pérdidas y mermas (5% producción)	Kg.	350	2450.00
B. Producción Vendida (95% producción)	Kg.	6650	46550.00
C. Utilidad Neta Estimada (S/.)			10562.29

V.- ANALISIS ECONOMICO

Valor Bruto de la Producción (S/.)	49000.00
Costo Total de la Producción (S/.)	35987.71
Utilidad Bruta de la Producción (S/.)	13012.29
Precio Promedio Venta Unitario (S/. Kg.)	7.00
Costo de Producción Unitario (S/. Kg)	5.14
Margen de Utilidad Unitario (S/. Kg.)	1.86
Utilidad Neta Estimada (S/.)	10562.29
Índice de Rentabilidad (%)	29