

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMÍA



**“PRODUCCIÓN DE PLANTAS DE PALTO (*Persea americana* Mill.)
EN VIVERO EN CHILCA-LIMA Y SAN MIGUEL-AYACUCHO”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL
PARA OPTAR EL TÍTULO DE:**

INGENIERA AGRÓNOMA

CRISTINA JÁCOBO MORALES

LIMA – PERÚ

2021

La UNALM es titular de los derechos patrimoniales de la presente investigación

(Art. 24 – Reglamento de Propiedad Intelectual)

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

**“PRODUCCIÓN DE PLANTAS DE PALTO (*Persea americana* Mill.)
EN VIVERO EN CHILCA-LIMA Y SAN MIGUEL-AYACUCHO”**

Cristina Jácomo Morales

Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el título de:

INGENIERA AGRÓNOMA

Sustentado y aprobado ante el siguiente jurado:

.....
Ph. D. Jorge Castillo Valiente
PRESIDENTE

.....
Dr. Erick Espinoza Núñez
ASESOR

.....
Ing. Mg. Sc. Gilberto Rodríguez Soto
MIEMBRO

.....
Ing. Mg. Sc. Juan Carlos Jaulis Cancho
MIEMBRO

LIMA – PERÚ

2021

*Dedicado a mi abuelito José, quien
me acompañó en todos mis
momentos importantes. El logro no
está en iniciar, si no en alcanzar
las metas.*

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, mis padres Carmen y Julio, por confiar en mí y por su infinita paciencia, a mi hermano Daniel por su apoyo constante.

A mi abuelito José, quien siempre estuvo orgulloso de mí y por estar siempre a mi lado, incluso sin estar presente

Al Dr. Erick Espinoza, por su inmenso apoyo y sus sabios consejos durante el proceso de elaboración del Trabajo de Suficiencia Profesional.

A mis amigos de la universidad en especial a Sofía Noriega, Beatriz Tolmos y María Lourdes Ramírez, quienes empezaron conmigo la carrera de Agronomía y a mis amigos que conocí en el proceso Augusto Benavides, José Toledo, Katty Chipana y Silvana Velásquez por acompañarme durante la carrera y brindarme su amistad, y sobre todo por seguir acompañándome en mi día a día.

ÍNDICE

PRESENTACIÓN

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS.....	2
III. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
3.1. Requerimientos para el desarrollo del palto	4
3.1.1. Edafológicos	4
3.1.2. Climáticos.....	5
3.1.3. Hídricos	5
3.2. Cultivares de palto	5
3.2.1. Portainjerto	6
3.2.2. Cultivares copa	9
3.3. Crecimiento del desarrollo del palto ‘Hass’ en el Perú y el mundo:.....	16
IV. DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL	19
4.1. Instalación de un vivero	19
4.2. Elección de la zona de producción	20
4.2.1. Vivero Chilca.....	20
4.2.2. Vivero San Miguel.....	21
4.3. Proceso de construcción.....	21
4.4. Programa de producción	23
4.5. Selección de semillas	24
4.6. Proceso de despulpado, selección, desinfección de semillas y oreado:	25
4.7. Almacenaje de semillas.....	27
4.8. Envío de semillas:.....	27
4.9. Siembra en camas de germinación:	28
4.10. Germinación:	29
4.11. Trasplante a bolsa:	30
4.12. Desarrollo del portainjerto	33
4.13. Cosecha de yemas y envío	33
4.14. Injerto.....	34
4.15. Despunte y desamarre	36
4.16. Maduración del cultivar injertado.....	37
4.17. Fertilización y riego.....	38
4.18. Plagas	39

4.18.1.	Vivero Chilca y San Miguel	39
4.18.2.	Vivero Chilca:.....	40
4.18.3.	Vivero San Miguel:.....	42
4.19.	Enfermedades	42
4.20.	Despacho	46
4.21.	Descarte.....	46
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	48
VI.	BIBLIOGRAFÍA.....	49
VII.	ANEXOS	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Exportación de palta en kg por departamento	4
Figura 2: Comparación de producción de fruta según el portainjerto	8
Figura 3: Cultivar 'Hass'	10
Figura 4: Cultivar 'Fuerte'	11
Figura 5: Cultivar 'UC 3295' ('GEM')	13
Figura 6: Cultivar 'Méndez 1' ('Carmen')	14
Figura 7: Cultivar 'Maluma'	15
Figura 8: Cultivar 'Zutano'	16
Figura 9: Exportación de palta por año	16
Figura 10: Principales empresas exportadoras en kg de exportación 2020	18
Figura 11: Información meteorológica Chilca, Cañete, Lima	20
Figura 12: Información meteorológica San Miguel, La Mar, Ayacucho	21
Figura 13: Croquis de las áreas del vivero	23
Figura 14: Programa de producción de plantas	24
Figura 15: Fruta de palta 'Zutano'	25
Figura 16: Semillas de palto variedad 'Zutano'	26
Figura 17: Semillas en camas de malla	26
Figura 18: Germinación de semillas después de siembra (dds)	27
Figura 19: Semillas sembradas en cama de germinación	29
Figura 20: Semilla trasplantada a bolsa	32
Figura 21: Cama de plantas portainjerto 'Zutano'	32
Figura 22: Plantas listas para injerto	33
Figura 23: Planta portainjerto 'Zutano' injertada con el cultivar 'Hass'	34
Figura 24: Yemas de palta 'Hass' adecuadas para injerto	35
Figura 25: Yemas de cultivar 'Méndez 1' ('Carmen') yemas adecuadas para injerto	35
Figura 26: Yemas de palto 'UC 3295' ('GEM') adecuadas para realizar el injerto	36
Figura 27: Planta injertada con el brote de 5 cm	37
Figura 28: Signo de <i>Lasiodyplodia theobromae</i>	43
Figura 29: Plantas abiertas trasversalmente con signo de <i>Lasiodyplodia theobromae</i>	43
Figura 30: Planta con signo de <i>Cylindrocarpon</i> sp	45
Figura 31: Planta con signo de Sun blotch	45
Figura 32: Plantas listas para despacho	46
Figura 33: Porcentaje de descarte por proceso	47

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Producción de palta 2019 por departamento.....	3
Tabla 2: Principales países exportadores 2018.....	17
Tabla 3: Principales empresas exportadoras 2019.....	17
Tabla 4: Tipos de sustratos usados en los viveros de Chilca y San Miguel en la etapa de germinación.....	28
Tabla 5: Tipos de sustratos usados en los viveros de Chilca y San Miguel en la etapa de trasplante.....	30
Tabla 6: Pruebas de tipos de sustratos usados en los viveros de Chilca y San Miguel en la etapa de trasplante.....	31
Tabla 7: Programa de fertilización.....	38
Tabla 8: Programa de fertilización de hierro.....	39
Tabla 9: El programa de aplicaciones para prevenir <i>Lasiodiplodia theobromae</i>	42
Tabla 10: El programa de aplicaciones para prevenir <i>Phytophthora cinnamomi</i>	44
Tabla 11: El programa de aplicaciones para prevenir <i>Cylindrocarpon</i> sp.....	44

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Exportaciones de frutas y hortalizas en US\$ millones.....	52
Anexo 2: Exportaciones de frutas y hortalizas en toneladas	53
Anexo 3: Análisis de agua de V. Chilca.....	53
Anexo 4: Análisis de agua V. San Miguel	53

PRESENTACIÓN

La producción de plantas de palto ha crecido de la mano con las exportaciones de esta, por lo que muchas empresas exportadoras han optado por tener sus propios viveros, con esta actividad aseguran plantas de buena calidad, que pueden ser instaladas en campos propios o de productores asociados que deseen seguir creciendo en extensión.

De acuerdo con las zonas donde se instalan las plantas de palto, el manejo del cultivo que se practica es diferente, igual sucede con la producción de plantas, los tiempos de germinación, desarrollo, injerto y despacho son diferentes; además los sustratos utilizados también varían, de acuerdo con la disposición de materiales con el que se cuenta en cada zona. Comparativamente, en las zonas de valle interandino las plantas se encuentran listas para ser instaladas en campo definitivo desde los 7 meses, mientras que en zonas de costa las plantas se encuentran listas para ser instaladas en campo definitivo desde los 9 meses.

La zona de San Miguel, Ayacucho es un valle interandino, presenta lluvias durante dos meses, y sol intenso, que permite el desarrollo uniforme durante la etapa de germinación; mientras que la zona de Chilca, Lima es una zona más seca con temperaturas altas y desuniformes, en ambas zonas la radiación es extremadamente alta.

I. INTRODUCCIÓN

El Perú ha crecido como exportador a nivel mundial de alimentos al ofrecer productos hortícolas y frutícolas de calidad en diferentes mercados del mundo. La palta es uno de estos productos, ocupó el cuarto lugar en el ranking mundial (COMTRADE, 2019).

En el 2020, la exportación de palta creció en 3.5 % con respecto al 2019. De acuerdo con Daniel Bustamante, presidente de ProHass, en el 2020 se abrieron dos mercados nuevos para la exportación de palta a Corea y Tailandia. El crecimiento que se estimaba para la palta en el 2020 fue de 3000 ha, tanto por socios de ProHass como por no socios (Agraria, 2020).

Los viveros tienen como objetivo producir plantas de calidad, que no presenten signos de enfermedades ni daños de plagas, en el menor tiempo posible y evitando generar descartes. Por ello tener el conocimiento de los procesos que se necesitan para producir un plantón de palto es de suma importancia. De esta manera se podrá prever la propagación de enfermedades, manejar la incidencia de plagas y saber aprovechar las condiciones climáticas de las diferentes zonas del Perú donde se pueda instalar un vivero.

La importancia de entregar plantas de calidad, además del prestigio del vivero, tiene como objetivo el crecimiento de zonas productoras de palta para los siguientes años. Realizando el manejo adecuado se obtendrá buenos rendimientos en los años siguientes y esa fruta será exportada por las empresas acopiadoras-exportadoras.

Basada en mi experiencia en la producción de plantas de palto, esta actividad está en función de las solicitudes del equipo de acopio, pues se requiere crecer en extensión en zonas de cosecha de fruta temprana (enero-marzo) y buscar propagar cultivares que puedan ser cosechados en los meses tardíos (julio-setiembre) o muy tardíos (octubre-diciembre), realizo este trabajo de suficiencia profesional, para compartir los conocimientos adquiridos y desarrollados a partir del crecimiento del cultivo en el Perú.

II. OBJETIVOS

Objetivo General:

Describir el proceso operativo en la producción de plantas de palta en Chilca, Lima y San Miguel, Ayacucho.

Objetivos Específico:

- Conocer el panorama del crecimiento de palto 'Hass' y sus perspectivas en el mundo.
- Describir los procesos en cada una de las zonas de producción.
- Analizar el proceso operativo en la producción de plantas de palta en Chilca, Lima y San Miguel, Ayacucho.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

El cultivo de palto (*Persea americana* Mill.) inicialmente se plantaba en la costa peruana; sin embargo, en los últimos años han crecido mucho las extensiones de palto en todo el territorio peruano. En el Perú, el palto ha encontrado excelentes condiciones ecológicas para su desarrollo tanto en la costa, algunos valles interandinos, como en la selva central (Oviedo, 2018).

Según Franciosi (1995) al tener campos de palto instalados en muchos lugares del Perú se puede tener cosechas del mismo cultivar en distintas épocas del año.

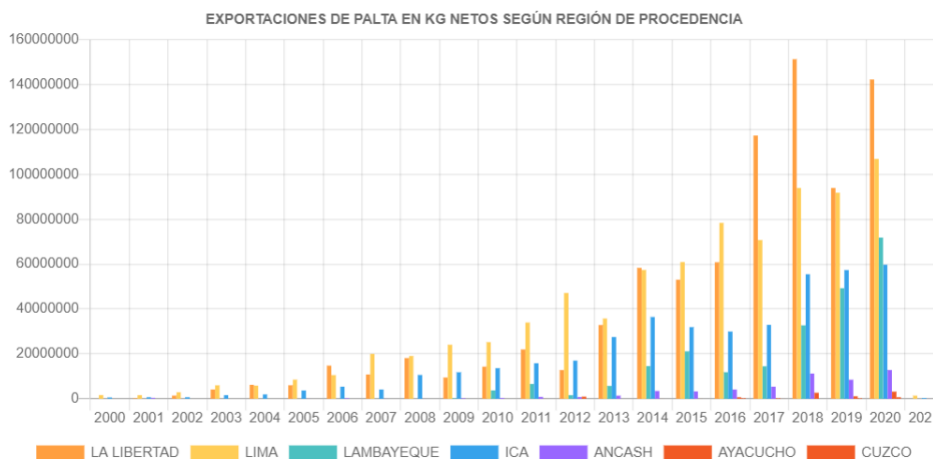
De acuerdo con SUNAT (2019), el departamento de Huancavelica, tuvo el mayor crecimiento en el año 2019, con respecto al año 2018, otros departamentos que también crecieron son Lambayeque, Ica, Lima y Arequipa (Tabla 1). Sin embargo, la zona que más exportación ha presentado es La Libertad, que, si bien no tuvo crecimiento con respecto al año anterior, produjo 151 422 t.

Tabla 1: Producción de palta 2019 por departamento

Ubigeo	FOB 2019 Mil (US\$)	Pe.Netto 2019 (TN)	FOB 2018 Mil (US\$)	Pe.Netto 2018 (TN)	% Var 2019-2018	%Cont 2019
La Libertad	236,548	151,422	293,344	151,442	-19%	31%
Lima	216,509	93,887	197,716	93,887	10%	29%
Ica	143,974	55,395	108,691	55,395	32%	19%
Lambayeque	107,414	32,464	59,585	32,464	80%	14%
Ancash	21,564	11,135	29,065	11,135	-26%	3%
Arequipa	16,779	7,127	14,600	7,127	15%	2%
Piura	7,917	5,945	11,391	5,945	-30%	1%
Ayacucho	2,191	2,55	6,214	2,55	-65%	0%
Moquegua	658	700	1,040	700	-37%	0%
Huancavelica	476	42	85	42	460%	0%
Junín	312	0	0	0	0%	0%
Cusco	280	0	0	0	0%	0%
Apurímac	187	550	1,034	550	-82%	0%
Pasco	86	0	0	0	0%	0%
Callao	58	56	127	56	-55%	0%
Tacna	32	0	0	0	0%	0%
Cajamarca	24	43	113	43	-79%	0%
Huánuco	0	24	40	24	-100%	0%
Total	755,008	312,304	723,046	361,342	4%	100%

Fuente: SUNAT

Agraria (2021) indica que 23 de los 24 departamentos del Perú exportaron palta, La Libertad fue el departamento que más kilogramos de fruta exportó al extranjero. Mientras que fue Lima el departamento que presentó más crecimiento en comparación con el 2019 (Figura 1).



Fuente: Siicex.gop.pe

Figura 1: Exportación de palta en kg por departamento

3.1. Requerimientos para el desarrollo del palto

3.1.1. Edafológicos

Gambini (2019) cita a Gardizabal (2004) quien afirma que el cultivo del palto se desarrolla mejor en los suelos con pH neutro o ligeramente ácido (5.5-7.0), si presenta problemas de sales o sodio, puede afectar el rendimiento de las plantas en campo. Lemus et al. (2005) indica rangos muy similares de pH de 6.5-7.5, los suelos con pH altos producen severas clorosis porque no absorben el hierro. En suelos muy ácidos, con pH menor a 5.5, se presentan efectos tóxicos del exceso de aluminio que la planta absorbe con facilidad. Además, considera que los paltos son originarios de suelos macroporosos y aireados.

Indica también que, los suelos de textura ligera y bien drenados son los preferidos por el cultivo del palto; también puede desarrollarse en suelos arcillosos y franco arcillosos, evitando la alta humedad, ya que esto propicia el desarrollo de enfermedades que pueden afectar a la raíz. La textura debe ser suelta para que facilite la buena formación de raíces y salud de la futura planta (Porras, 2006).

Torres (2015) cita a Hartmann et al., (1999) quien afirma que el oxígeno es esencial para el proceso de respiración de las semillas en germinación. Cita también a Letey et al., (1966) que confirma lo antes mencionado, el abastecimiento de oxígeno es uno de los factores más importantes que puede afectar el crecimiento radicular, de tal forma que a bajas concentraciones produce un cese del crecimiento de las raíces.

3.1.2. Climáticos

Los paltos se cultivan desde el nivel del mar hasta los 2 700 msnm; la temperatura y la lluvia son los factores de mayor incidencia en el cultivo; la resistencia al frío dependerá de la raza y calidad del portainjerto; así, en la región andina es necesario 1 200 mm de lluvia distribuida en el año; las sequías prolongadas afectan el cultivo y el exceso de lluvia en floración o cuajado de frutos causa pérdida y proliferación de enfermedades (Ataucusi, 2015). El palto es sensible a bajas temperaturas, en especial el cultivar ‘Hass’ que sufre daños a temperaturas menores a -1°C (Lemus et al., 2005).

3.1.3. Hídricos

Los requerimientos hídricos y la calidad de agua son importantes para el desarrollo del cultivo, tanto en campo como en vivero. La conductividad eléctrica del agua no debe ser mayor a 0.75 dS/m. Altos contenidos de sales pueden provocar quemaduras en las puntas de hojas viejas (Lemus et al., 2005).

Se observó que el palto absorbe agua solo de día, lo que implica que la apertura estomática es diurna y, por tanto, un estrés por aumento de la temperatura foliar solo puede ocurrir de día. Entre las 11:00 am y 6:00 pm el palto absorbe el 77% del consumo total de agua del día (García et al., 2002 citado por Torres, 2015).

De acuerdo a los estudios realizados por Cardemil (1999), el requerimiento hídrico para el palto ‘Hass’, se aproxima a los 9 600 m³/ha/año y bajo condiciones climáticas de pluviometría normales, los aportes anuales tenderían a los 7 000 m³/ha/año.

3.2. Cultivares de palto

Para determinar las que se deben producir en un vivero se toma en cuenta muchos factores, de acuerdo a la forma en la que será usada la variedad, si es como portainjerto se procura

tener una tolerante en sales, tolerante a enfermedades y resistente a diferentes tipos de agua y suelo.

3.2.1. Portainjerto

Son aquellas que por sus características radiculares y tolerancia o resistencia a uno o más factores se consideran ideales para sostener al cultivar copa. En el Perú se utiliza el portainjerto ‘Topa Topa’ y ‘Zutano’ (Escobedo et al., 2009). El portainjerto es el principal responsable en la absorción de los nutrientes que determinan tanto el tamaño de la planta, como la producción, así como la adaptabilidad al medio en que se encuentre, es decir, el suelo, el agua y otros factores ambientales (INIA, 2011).

a) ‘Zutano’:

Este híbrido mexicano × guatemalteco se caracteriza por su tolerancia a las condiciones salinas y al frío. Es por ello que se utiliza como portainjerto en Australia. Es también el principal portainjerto utilizado en Nueva Zelanda, se utiliza como nodriza en la producción de plantas clonales en California y Sudáfrica. Sin embargo, la calidad del agua es fundamental para su desarrollo (Alexander, 1983b; R. Hofshi, Fallbrook, California, 2001, citado por Schaffer et al 2012).

b) ‘Topa-Topa’:

Este portainjerto de raza mexicana fue originalmente seleccionado en el ancho ‘Topa Topa’ en Ojai, California. ‘Topa Topa’ fue el portainjerto más utilizado en California durante la expansión de la industria del palto. Sin embargo, ‘Topa Topa’ es muy susceptible a *P. cinnamomi* y *P. citricola* y tiene poca tolerancia a la salinidad (Schaffer et al 2012).

c) ‘Ashdot’:

Predominantemente antillano, se originó en el huerto ‘Ashdot’ en Israel. Los árboles de esta variedad se utilizan como portainjertos, varias de estas selecciones se han utilizado como portainjertos. Por ejemplo, ‘Ashdot 17’ injertado con ‘Fuerte’ dio el mayor rendimiento acumulado (t/ha) y ‘Ashdot 27’ injertado con ‘Ettinger’ resultó con el mayor rendimiento (kg/m³ de la copa de los árboles). Ambos se recomiendan ‘Ashdot 17’ y ‘Ashdot 27’ como

portainjertos para todos los cultivares que ahora se cultivan en Israel. ‘Ashdot 17’ dio altos rendimientos acumulados en el Valle del Jordán de Israel cuando se injerta con ‘Pinkerton’. ‘Ashdot 17’ se recomienda para nuevos huertos donde se tiene suelos calcáreos y/o la salinidad está presente (Schaffer et al., 2012).

d) ‘Duke 7’:

A partir del año 1942 cuándo se aisló a *Phytophthora cinnamomi* Rands como el patógeno causante de la pudrición radicular, se volvió más apremiante la necesidad de contar con portainjertos clonales (Zentmyer, 1980; Zentmyer et al., 1998), y la búsqueda de portainjertos tolerantes al patógeno se convirtió en una prioridad mundial en la investigación sobre el cultivo del palto (Gallo et al., 1999). Desde entonces muchos portainjertos con esas características, como los cultivares ‘Duke 7’, ‘Thomas’, ‘Barr Duke’, ‘Toro Canyon’, ‘Merensky 2’ (‘Dusa’) y ‘Evstro’, han sido seleccionados principalmente en California (EEUU), Israel y Sudáfrica (Menge et al., 1992; Menge, 2001). La propagación vegetativa de estos y otros con similares aptitudes, resulta indispensable para conservar íntegramente sus beneficiosas características. La heredabilidad de los caracteres de resistencia en el palto es generalmente baja, menos del 1%. Por lo tanto, las plantas producidas a partir de semillas colectadas de árboles resistentes generalmente muestran poca resistencia (Escobedo, 2019).

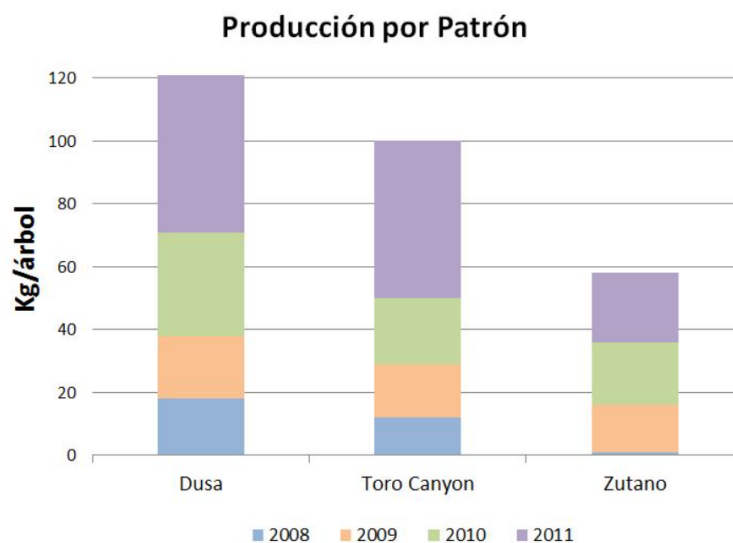
La selección fue realizada en los 60s en la Universidad de California Riverside por el Dr. George A. Zentmyer, a partir de la variedad Duke de la raza mexicana (Zentmyer, 1978). Fue el portainjerto clonal estándar a nivel mundial por varios años y en la actualidad es el número dos. Tiene mediana resistencia a *Phytophthora cinnamomi* y los cultivares injertadas sobre él dan buenos rendimientos, relativamente fácil de propagar por el método de etiolación. Por otra parte, tiene moderada resistencia a *P. citrícola*. (Barrientos-Priego, 2017).

e) ‘Merensky 2’ (‘Dusa’):

Selección realizada en Merensky Technological Services en Wesfalia Estate, Sudáfrica, la cual ha demostrado buena resistencia a *Phytophthora cinnamomi* y adecuada producción comparado con otros portainjertos (Botha, 1991). Fue obtenido de un árbol que se mostró resistente en un huerto fuertemente infestado con el patógeno (Köhne, 2004) y

aparentemente tiene características de las razas mexicana y guatemalteca. Actualmente es el portainjerto más propagado clonalmente en Sudáfrica y está adquiriendo importancia en el resto del mundo, y se ha convertido en el estándar de referencia por su resistencia al patógeno. Patentado en Estados Unidos de Norteamérica y en varios países con derechos de obtentor, incluyendo México en 2007 (Barrientos-Priego, 2017).

En la actualidad se están trabajando plantones convencionales y clonales en los viveros, sin embargo, la técnica clonal sigue siendo un trabajo muy reservado y de muchos años de investigación en Perú, ya que las condiciones de otros países como Sudáfrica, Estados Unidos y Chile son diferentes a las que se tiene en nuestro país. En la Figura 2 puede observarse la comparación de la producción obtenida en los años 2008-2011 en diferentes zonas de Chile entre los portainjertos clonales ‘Dusa’ y ‘Toro Canyon’ y el portainjerto convencional ‘Zutano’.



Fuente: Castro y Fassio (2007)

Figura 2: Comparación de producción de fruta según el portainjerto

Sin embargo, existen otros estudios que demuestran que el uso de plantas clonales no presenta cosechas superiores a las que se obtienen con plantas convencionales de la misma edad. Se llevó a cabo una comparación porcentual de fruta comercializable y fruta sana de plantas propagadas por semilla y plantas propagadas por injertos clonales, en Childers y Walkamin, en ninguno hubo indicios de que alguno de ellos se desarrollara mejor, en

términos de atributos de calidad entre plantas propagadas por semilla y plantas propagadas por injertos clonales no hubo variación significativa. Por lo que la creencia común de que las plantas propagadas por injertos clonales serían menos variables en términos de tamaño no tendría evidencia suficiente (Whiley, 2013).

3.2.2. Cultivares copa

Son aquellas plantas que, por sus características físicas, mejor vida post cosecha, entre otras, son de interés comercial para el Perú y principalmente para el mundo.

a) ‘Hass’:

En la actualidad, ‘Hass’ es abrumadoramente el más importante cultivo de palto en el mundo, habiendo reemplazado al cultivar ‘Fuerte’ considerado como el "estándar de excelencia" en áreas subtropicales en la década de 1960. Eso representa alrededor del 90% del comercio de exportación. ‘Hass’ se cultiva principalmente en zonas subtropicales y algunas zonas tropicales. Predominantemente raza guatemalteca pero con algunos genes mexicanos; de una plántula casual de ascendencia desconocida seleccionada a principios de la década de 1920 por Rudolph Hass en La Habra Heights, California por su mejor calidad de pulpa, mayor rendimiento y madurez posterior en comparación con ‘Fuerte’. El cultivar fue patentado en 1935. El árbol es de tamaño medio a grande, con un hábito de crecimiento semi-erguido, casi tan ancho como alto. El fruto es ovado, aunque la forma de la fruta depende de las condiciones donde se desarrolla (las condiciones cálidas de crecimiento dan como resultado una fruta más piriforme), de tamaño pequeño a mediano, 140 a 400 g (promedio de 250 a 350 g); la cáscara es de mediana a gruesa, con una superficie áspera y granulada. La fruta es de color verde oscuro en el árbol, aunque se vuelve negro violáceo en el árbol cuando está maduro. La semilla es de tamaño mediano y redondo. Fruta madura de temporada media a tardía; es de color amarillo cremoso, de rico sabor a nuez; contenido de aceite típico de 18-20%; ‘Hass’ es precoz y produce cosechas abundantes y regulares. Son menos sensibles a las bajas temperaturas durante la temporada de floración y el cuajado en comparación con ‘Fuerte’ o ‘Éttinger’. La cáscara de fruta de mediana a gruesa proporciona cierta tolerancia a plagas y enfermedades, pero las hojas son susceptibles al ácaro *Persea* (*Oligonychus perseae*) y la fruta a trips. Este cultivar tiene una tendencia a producir un gran número de frutos muy pequeños (<200 g), especialmente en los climas más cálidos, más estresantes y el porcentaje de frutos pequeños aumenta a medida que los árboles

envejecen o la salud se deteriora. La popularidad de 'Hass' también es por su manejo poscosecha su excelente almacenamiento y capacidad de envío en comparación con la mayoría otros cultivares y el cambio en la cáscara el color de verde a negro que proporciona un índice de madurez fácil de determinar y disimula mejor las imperfecciones. En los últimos 50 años, 'Hass' se ha convertido en el cultivo más dominante en climas subtropicales y en 2010 representó para el 96% de la producción en Nueva Zelanda, el 85% en California, 90% en México, 57% en Perú, 75% en Chile, 75% en España, 80% en Australia, 58% en Sudáfrica, 26% en Colombia y 35% en Israel (Schaffer et al 2012) (Figura 3).



Figura 3: Cultivar 'Hass'

b) 'Fuerte':

Cultivar híbrido mexicano × guatemalteco recolectado por Carl Schmidt en 1911 de Atlixco, Puebla, México. Sobrevivió a un clima extremadamente frío en California en enero de 1913 y, en consecuencia, fue nombrado 'Fuerte', por ser 'resistente'. Un cultivar vigoroso; los árboles son grandes; las hojas tienen olor a anís cuando se aplasta, manchas rojas en madera nueva, brotes florales de Grupo B. Los frutos son piriformes con un cuello distinto pero variable que va desde alargado con un cuello largo y estrecho a rechoncho con un cuello ancho corto, de tamaño mediano a grande, con un peso de 170 a 500 g; la piel es fina, verde, brillo medio, textura suave y con una superficie con granos. El tamaño de la semilla es de

medianas a grandes, cónicas con ápice puntiagudo. El fruto es de maduración temprana con color amarillo pálido. Excelente calidad con un regusto a nuez; buen almacenamiento en el árbol, pero una vida útil corta cuando está madura. 'Fuerte' es lento para alcanzar la producción, tiene bajo rendimiento en climas más fríos, una marcada tendencia a erráticos cultivo y sensibilidad a bajas temperaturas (el límite de tolerancia a las heladas es $-2,8^{\circ}\text{C}$) durante la floración y cuajado (Gazit y Degani, 2002), todas estas razones dieron pie a su pérdida gradual de popularidad y sustitución de este cultivar por 'Hass' en California. La fruta es susceptible a la antracnosis, pudrición del tallo y ataque de insectos que pueden causar graves pérdidas antes y después de la cosecha (especialmente en climas lluviosos de verano). El almacenamiento a largo plazo es limitado por el desarrollo de trastornos fisiológicos internos. 'Fuerte' es actualmente (2010) un cultivo importante en Sudáfrica que representan alrededor de un tercio de producción y 12% de las ventas de viveros en 2009/2010 (Retief, 2011). 'Fuerte' comprende 8% de la cosecha en Israel y porcentajes muy pequeños en Australia, México, California y Nueva Zelanda (Schaffer et al 2012) (Figura 4).



Figura 4: Cultivar 'Fuerte'

c) 'Ettinger':

Cultivar predominantemente mexicano con algo de guatemalteco seleccionada en Kefar Malal, Israel en 1947. El crecimiento es recto con un líder central fuerte. Las hojas tienen un débil olor a anís cuando se tritura; flor del grupo B; la fruta es piriforme, de mediano a grande, con un peso 70–570 g; la piel es verde brillante, muy fina con una superficie ligeramente rugosa; la semilla es grande, a veces suelta en la cavidad, la cubierta de la

semilla se adhiere a la pulpa; maduración temprana con luz clara pulpa de crema a amarilla y textura suave. La recuperación de la pulpa es similar a ‘Fuerte’; la fruta tiene una corta vida en el árbol (la cáscara se agrieta) pero una larga duración. Este cultivar es más sensible al frío y lesiones durante el almacenamiento que ‘Hass’ o ‘Fuerte’. Tiene una producción de moderada a alta y es el cultivo de exportación de maduración más temprana en Israel, cosechado mucho antes que ‘Fuerte’. El árbol es más resistente a las heladas que ‘Fuerte’. Problemas severos pueden ocurrir con peladuras, antracnosis en Queensland, Australia y pudrición del tallo en Sudáfrica. ‘Ettinger’ es un polinizador excepcional, aumentando constantemente el rendimiento de ‘Hass’. En 2010, representó 29% de la producción de aguacate en Israel, similar al de ‘Hass’ (Schaffer et al 2012).

d) ‘Edranol’:

Un cultivar guatemalteco o un híbrido guatemalteco que ha perdido el interés comercial en el nuevo milenio; originado en 1930 en Vista, California de una planta de ‘Lyon’ de polinización abierta. Su hábito de crecimiento es erguido y vigoroso; las flores pertenecen al grupo B. La fruta es piriforme, de mediano a grande, de peso 255–500 g; la piel es de color verde oscuro, de grosor medio, textura corchosa, brillo medio; el tamaño de la semilla es pequeño a mediano. La fruta madura a mitad de temporada. con pulpa amarilla mantecosa, buen sabor a nuez y buena calidad de pulpa. Es sensible a climas extremos, soporta temperaturas de hasta -2 °C. La fruta cae del árbol cuando madura en clima cálido. Es susceptible a la deficiencia de zinc, pulpa gris, piel rojiza y antracnosis. ‘Edranol’ es un polinizador exitoso de ‘Hass’. Se ha utilizado como plántula nodriza para producción de plantas clonales en Sudáfrica (Schaffer et al 2012).

e) ‘UC 3295’ (‘GEM’):

Variedad derivada del programa de mejoramiento genético de la Universidad de California en Riverside, EE.UU (Witney y Martin, 1988), y seleccionada por el técnico Grey Edward Martin (de ahí su nombre ‘GEM’), cuyo progenitor femenino es ‘Gwen’. Es un árbol compacto y de crecimiento erguido, más tolerante a la arañita roja, fruto de forma elíptica, de 245 a 320 g, cáscara más gruesa, madura en negro con lenticelas amarillas, llamativo, muy buena calidad, más productivo. La fruta se concentra en el interior de la copa y en racimos, madura dos semanas después que ‘Hass’ y es menos alternante. En Sudáfrica se ha comportado adecuadamente y se ha formado un Club de Productores para explotar en

exclusividad esta variedad (van Rooyen, 2011). Patentado en EE.UU. en el 2003 (Martin y Bergh, 2003) y en otros países (Barrientos-Priego, 2017) (Figura 5).



Figura 5: Cultivar 'UC 3295' ('GEM')

f) 'Méndez 1' ('Carmen'):

Cultivar que actualmente está surgiendo como la segunda más cultivada en México, y que a nivel mundial cada día se incrementa su popularidad. Seleccionada por el Sr. Carlos Méndez Vega en el huerto "Cheranguerán" de la municipalidad de Uruapan, Michoacán, México, derivado de una mutación de 'Hass' que tiene la particularidad de florecer y cosecharse 2 meses antes y tolera el frío más que 'Hass', $-2.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ por varias horas e inclusive $-3.3\text{ }^{\circ}\text{C}$ por dos o tres horas (Méndez, 2000). Pierde dominancia apical y tiene una copa más compacta, entra rápido a producción después de injertada y menos alternante que 'Hass' (Illsey-Granich, 2011). Las características de 'Méndez No. 1' son muy similares a su progenitor, con leves variantes en fruto, ya que es un poco más pequeño y de forma menos alargada. La superficie tanto en California, EE.UU. y en Sudáfrica se está incrementando, además se está evaluando en varios países como Australia, Brasil, Chile, Egipto, Israel, Marruecos, Nueva Zelanda, Perú, y España (Illsey-Granich, 2011). Patentado en EE.UU. en el año 2000 y con título de derechos de obtentor en México en el 2011 (Barrientos-Priego et. al, 2017) (Figura 6).



Figura 6: Cultivar ‘Méndez 1’ (‘Carmen’)

g) **‘Maluma’:**

Selección realizada por el Sr. Andries Joubert en su rancho ‘Maluma’ en Levubu, Limpopo, Sudáfrica en los 1990s. De progenitores desconocidos, con características predominantemente de la raza guatemalteca y mexicana. Es más precoz y productivo que ‘Hass’, tiene una forma de árbol menos vigorosa y de líder central. Su fruto madura en negro y cáscara rugosa, fruto de mayor tamaño que ‘Hass’ de alrededor de 300 g, buen sabor (Joubert, 2010) y de muy buen comportamiento en postcosecha (Ernst et al., 2015). Actualmente se está evaluando en Perú, España, Chile, Mozambique, Australia y Nueva Zelanda. Tiene título de derechos de obtentor en Sudáfrica (2014) y en México en 2016. (citado por Barrientos-Priego, 2017) (Figura 7).



Figura 7: Cultivar ‘Maluma’

h) ‘Zutano’:

Un cultivar mexicano (predominantemente) × guatemalteco híbrido, seleccionado por W.L. Ruitt en Fallbrook, California en 1926. Los árboles crecen erguidos; manchas rojas en la madera de los nuevos brotes; flor grupo B. Los frutos son de ovados a piriformes, tamaño mediano, con un peso de 200 a 400 g; la cáscara es delgada, verde claro, liso, brillante y correoso con protuberancias cerosas. La semilla es de mediana a grande y cónica. La fruta es temprana madurando con pulpa de color amarillo blanquecino pálido; sobre 65% de recuperación de pulpa; pulpa de mala calidad a regular con una textura acuosa; mal sabor con un regusto desagradable. Una vez que madura, ‘Zutano’ produce cosechas consistentes y de buen calibre y es predominantemente cultivado en regiones más frías debido a tolerancia a las heladas (hasta $-3,3$ °C). La cáscara se mancha fácilmente y es susceptible a pelarse, es sensible al agrietamiento, taponado de lenticelas, antracnosis y ataque de insectos. Se ha utilizado como semilla "nodriza" en la producción de portainjertos clonales en California y Sudáfrica, y es un exitoso polinizador para ‘Hass’. ‘Zutano’ jugó un papel en el desarrollo de la industria de California debido principalmente a su tolerancia al frío. Esto también explica su uso como portainjerto de plántones en otras producciones en zonas de frío, incluyendo Nueva Zelanda y Chile, a pesar de las desventajas (Schaffer et al 2012)(Figura 8).



Figura 8: Cultivar ‘Zutano’

3.3. Crecimiento del desarrollo del palto ‘Hass’ en el Perú y el mundo:

El desarrollo de las exportaciones de palta ‘Hass’ ha tenido un crecimiento continuo desde el año 2016 hasta la fecha (Figura 9) (Agraria, 2021) (SUNAT – AGAP).

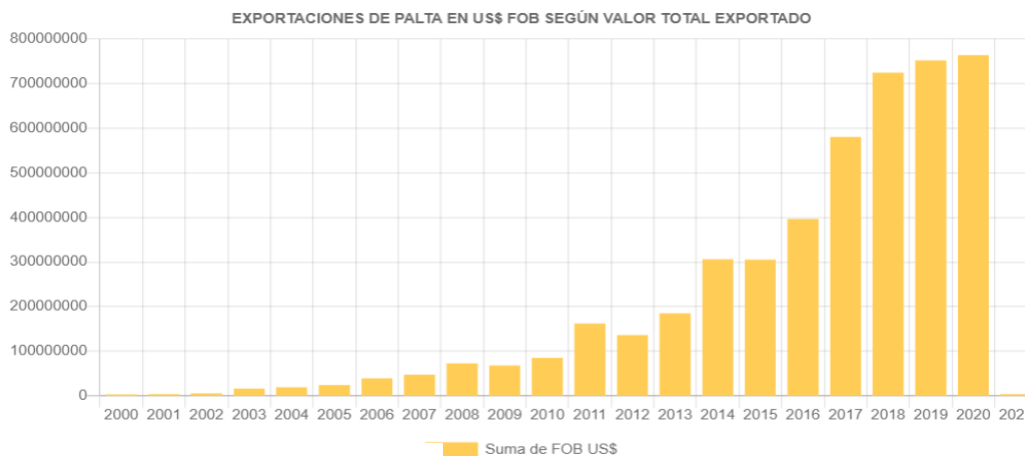


Figura 9: Exportación de palta por año

De acuerdo con COMTRADE 2018 (Tabla 2), el Perú se posicionó en el puesto 4 de los países exportadores de palta, con un crecimiento de 7% con respecto al año anterior, solo superado por Chile, Países Bajos y México. Ese crecimiento notorio en los años permite

proyectarnos y posicionarnos como un país exportador de palta, ya que se cumple con los requisitos de los mercados exterior, además que cada año se busca abrir nuevos mercados.

Tabla 2: Principales países exportadores 2018

N°	País	%Var 18-17	%Part 18	Total Exp. 2018 (milion US\$)
1	México	1%	46%	88.64
2	Países Bajos	16%	10%	167.09
3	Chile	-22%	9%	226.35
4	Perú	-17%	7%	264.40
5	España	-19%	7%	167.61
6	Israel	16%	4%	71.49
7	Estados Unidos	39%	4%	59.47
8	Sudáfrica	100%	3%	30..74
9	Nueva Zelanda	-37%	2%	67.69
10	Francia	20%	2%	31.51
	Otros Países			
1000	(81)	-9%	5%	101.55

Fuente: COMTRADE

Las empresas exportadoras de palta ‘Hass’ buscan cada año crecer en volúmenes y en alcance hacia donde llega la producción de palta, tanto propia como acopiada, SUNAT (2019) presenta a las nueve empresas con mayor volumen de exportación de palta en la campaña, encabezados por Avocado Packing; algunas de ellas logran posicionarse entre las primeras alcanzando 115% más exportación que en el año 2018 como es el caso de Agrícola Hoja Redonda, mientras que Camposol a pesar de reducir su exportación en 56% sigue estando entre los primeros (Tabla 3).

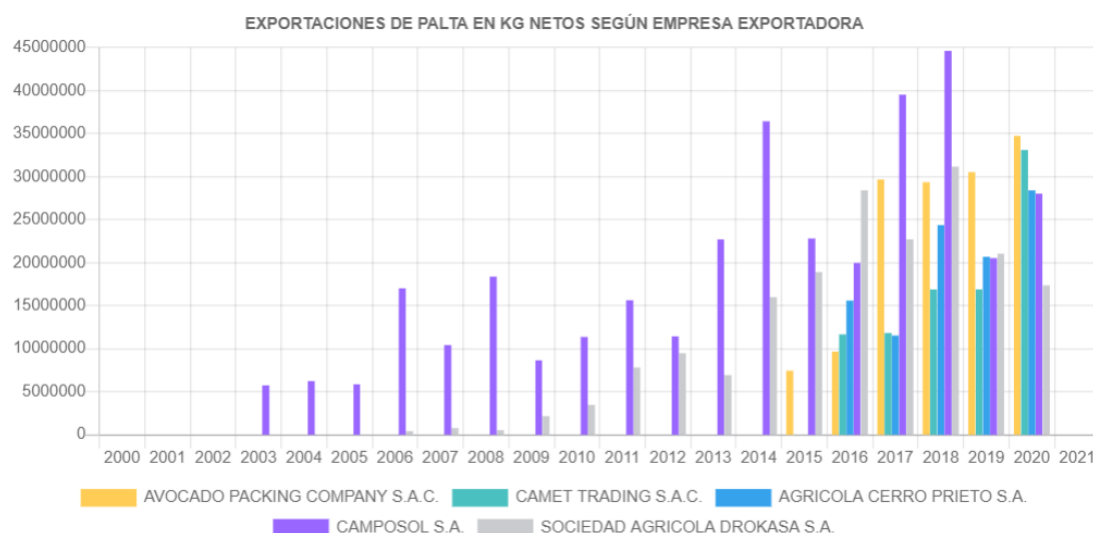
Tabla 3: Principales empresas exportadoras 2019

Empresa	%Var 19-18	%Part.19
AVOCADO PACKING COMPANY S.A.C.	47%	11%
SOCIEDAD AGRICOLA DROKASA S.A.	-5%	8%
AGRICOLA CERRO PRIETO S.A.	18%	7%
CAMPOSOL S.A.	-52%	6%
CONSORCIO DE PRODUCTORES DE FRUTA...	86%	6%
CAMET TRADING S.A.C.	3%	5%
CORPORACION FRUTICOLA DE CHINCHA ...	79%	4%
VIRU S.A.	5%	4%
AGRCIOLA HOJA REDONDA S.A.	115%	2%
Otras Empresas (184)	0%	34%

Fuente: SUNAT (Referente a la partida seleccionada)

Para el año 2021, Agraria informa sobre las cinco empresas con mayor exportación en el Perú, siendo Avocado Packing nuevamente el primer exportador de palta a nivel nacional, la segunda empresa en la lista es Westfalia Fruit Perú (Anteriormente Camet Trading), que el año pasado ocupó el sexto puesto (Figura 10).

Las principales empresas exportadoras de palta de Perú en 2020 fueron Avocado Packing Company con US\$ 64.321.000 (concentrando el 8.3% el total), Westfalia Fruit Peru US\$ 61.751.000 (8% del total), Agrícola Cerro Prieto US\$ 58.111.000 (7.5% del total), Camposol US\$ 54.672.000 (7% del total), Agrícola Drokasa US\$ 34.251.000 (4.4% del total), Virú US\$ 30.643.000 (4% del total), entre otras (Agraria, 2021).



Fuente: Siicex.gop.pe

Figura 10: Principales empresas exportadoras en kg de exportación 2020

IV. DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL

4.1. Instalación de un vivero

El área de vivero de una empresa exportadora es principalmente para apoyar a los productores asociados a la empresa y continuar sus plantaciones, es la forma de cerrar la cadena de producción: el productor compra plantas a precios por debajo del mercado, instala campos nuevos, produce fruta para exportación, la empresa exportadora procesa y exporta la fruta, de esta manera se cierra el ciclo, incluso si se producen polinizantes como 'Zutano', el descarte obtenido también es utilizado como semilla portainjerto en el vivero.

El crecimiento de las zonas de acopio nos lleva como empresa a crecer en la producción de plantas, inicialmente solo se tenía un vivero en Chilca, Cañete, Lima, construido en 2010 y reconstruido en 2017 después del Niño costero, en el 2017 se construyó el segundo en Limatambo, Anta, Cusco; en 2018, el tercero en Paiján, Ascope, La Libertad y finalmente en 2019 se construyó el vivero en San Miguel, La Mar, Ayacucho. De esta manera se está más cerca de los productores que desean obtener plantas, permitiéndoles economizar en el transporte de sus plantas hacia sus campos.

Cada vez que se inicia un nuevo vivero se deben buscar materiales, proveedores y contactos en la zona para poder tener los insumos necesarios para la producción y acortar el tiempo de entrega de estos insumos, muchas veces es difícil encontrar productos en las zonas alejadas del Perú, por lo que muchos productos en su mayoría fertilizantes, pesticidas y materiales muy puntuales son enviados desde Lima. También se busca agencias de viaje que lleguen lo más cerca de las zonas de producción, sobre todo para el envío de semillas y yemas, ya que ambas son vitales para el desarrollo del vivero y deben llegar en el menor tiempo posible para evitar pérdidas mayores.

4.2. Elección de la zona de producción

La zona de producción debe tener ubicación estratégica, considerando la cercanía de los fundos a los que se desea abastecer, buen clima y disponibilidad de agua.

4.2.1. Vivero Chilca

Ubicado en el distrito Chilca, provincia Cañete, departamento Lima, en la latitud:12.4, longitud: 76.6 y altitud: 129 m.s.n.m

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	21.2	22.1	22	20.5	18.6	17.3	16.6	16.5	16.8	17.4	18.3	19.7
Temperatura mín. (°C)	18.9	20	19.8	18.3	16.4	15	14.3	14.1	14.4	15	15.8	17.4
Temperatura máx. (°C)	24.4	25.1	25.1	23.7	21.7	20.2	19.6	19.6	20	20.7	21.6	23
Precipitación (mm)	27	40	34	12	9	12	14	12	11	10	9	13
Humedad(%)	83%	83%	83%	83%	81%	80%	78%	77%	77%	78%	79%	81%
Días lluviosos (días)	6	8	7	3	1	1	1	0	1	1	1	2

Figura 11: Información meteorológica Chilca, Cañete, Lima

Temperatura: la diferencia entre las temperaturas de los meses de invierno y verano es de 6 °C, se debe aprovechar los meses de calor para que los plantones puedan desarrollarse.

Disponibilidad de agua: cuenta con un pozo de 10 m de profundidad cerca de la zona de producción de plantas, cuenta con energía instalada especialmente para el establecimiento del vivero. (Figura 11)

La calidad del agua no es muy buena, por lo que se ha requerido la instalación de un sistema de osmosis inversa, para poder mantener la conductividad eléctrica (CE) por debajo de los índices requeridos para el desarrollo del cultivo de palto. El agua de pozo tiene CE de 0.9-2.0 dS/m dependiendo la época del año, mientras que la CE del reservorio de osmosis inversa se mantiene en menos de 0.05 dS/m.

Capacidad de producción: 40 000 plantas de palto convencional

4.2.2. Vivero San Miguel

Ubicado en el distrito San Miguel, provincia La Mar, departamento Ayacucho, en la latitud: 13.0, longitud: 73.9 y altitud: 2661 m.s.n.m

Temperatura: la diferencia entre las temperaturas de los meses de invierno y verano es de 1 °C, por lo que el desarrollo de los plantones puede darse durante todo el año, además los meses donde se debe iniciar la campaña de producción de plantones presentan las temperaturas más altas en la zona.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	16.5	16.3	16.4	16.4	16.4	16.7	16.9	17.4	17.8	17.7	17.4	17.2
Temperatura mín. (°C)	14.1	14.4	14.3	13.6	12.1	11.9	12.1	13	13.8	13.8	13.6	14.1
Temperatura máx. (°C)	19.9	19.3	19.6	19.8	20.8	21.3	21.4	21.9	22.1	22	21.7	21
Precipitación (mm)	266	314	331	124	19	4	3	7	14	27	32	104
Humedad(%)	81%	88%	87%	80%	61%	48%	43%	44%	46%	51%	56%	68%
Días lluviosos (días)	20	19	21	16	4	1	0	1	3	6	7	14

Figura 12: Información meteorológica San Miguel, La Mar, Ayacucho

Disponibilidad de agua: cuenta con un canal de riego cercano, que provee el agua necesaria para el desarrollo de la producción, que se almacena en un reservorio, no cuenta con energía eléctrica, en este caso se usa un generador (Figura 12).

La calidad del agua es medianamente buena, por lo que no hay necesidad de hacer ningún proceso previo para utilizar el agua, la CE es 0.0101dS/m lo que permite el manejo del cultivo sin generar quemaduras en las hojas.

Capacidad de producción: 20 000 plantas convencionales.

4.3. Proceso de construcción

Se inicia con el reconocimiento del terreno y realización de un croquis considerando todos los ambientes que se van a tener en el vivero, en este momento también deben considerarse las intenciones de crecimiento a futuro para realizar una sola inversión.

Los materiales que se utilizan son palos de madera, tela arpillera, tela cubre suelos y malla raschel, y bases de cemento con estructura metálica donde se van a cimentar los palos de madera.

Las construcciones deben hacerse siempre antes de iniciar la producción ya que hacer ambas labores al mismo tiempo genera mucha demanda del personal, que no puede dedicarse a las labores netas de vivero por realizar la construcción.

Primero se debe cercar el lugar, en base al croquis (Figura 13), luego se realiza la instalación de tuberías para las áreas de baños, oficina y comedor y también para la distribución del sistema de riego del vivero y zonas de lavado de semillas. También se debe instalar la zona de desagüe y zonas de residuos peligrosos.

Posteriormente se construyen las zonas de almacenes y preparación de sustrato, para este último se debe considerar que el piso debe ser pulido. En los almacenes debe considerarse la instalación de extintores y botiquines ya que en futuro serán zonas riesgosas. Todas estas zonas una vez instaladas, deben limpiarse como mínimo semanalmente con lejía comercial y agua, para evitar la transmisión de enfermedades.

Se recomienda que los pozos y reservorios de agua estén fuera de vivero, de esta manera se evita los daños que pueden causar las roturas de tuberías, y se disminuyen los riesgos eléctricos de las casetas de bombeo y los riesgos de caída en los reservorios, por lo que se debe capacitar al personal para que quien sea responsable de esta área lo realice con el menor riesgo posible.

Para las entradas de personas y autos debe construirse zonas de desinfección de autos y zapatos, tales zonas pueden ser pediluvios donde se colocará agua con hipoclorito de sodio al 4% o bandejas con cal de obra para que los zapatos estén desinfectados.

También es importante tener entradas separadas del personal y de los productos que se utilizan en el vivero, por ello se deben considerar dos entradas o más, así no se contaminan las entradas. Para la zona de despacho de plantas debe evitarse que el vehículo ingrese al vivero, la inocuidad es lo más importante.

Finalmente se coloca el techo de malla raschel, 60% de sombra color verde, también se puede colocar malla raschel color negra de 60% de sombra.

CROQUIS DE ZONAS DE VIVERO

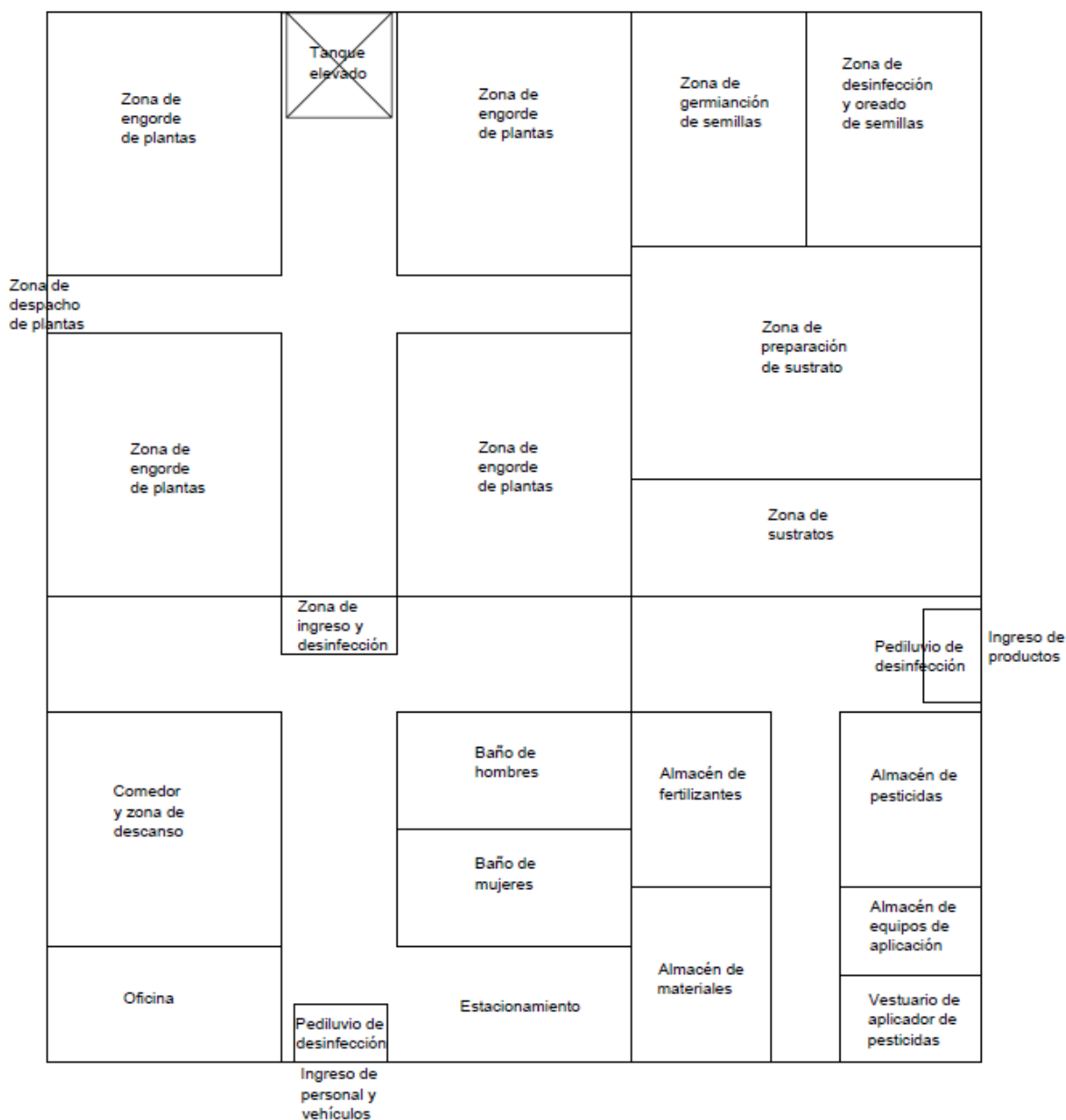


Figura 13: Croquis de las áreas del vivero

4.4. Programa de producción

El programa de producción (Figura 14) debe prepararse de acuerdo con los requerimientos de los productores, y de acuerdo con la capacidad de producción que tiene el vivero, de esta manera se cumplirá con los compromisos.

La temporada de cosecha de fruta ‘Zutano’ se realiza en los meses de mayo - junio, en algunos casos puede realizarse antes, cuatro meses antes de iniciar la siembra en camas de germinación, por lo tanto, se deben consolidar los pedidos al iniciar el año e incluso un año antes.

VIVERO	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
CHILCA	RECEPCION DE FRUTA, SELECCIÓN DE SEMILLAS		ALMACEN DE SEMILLAS EN FRIO		SEMILLAS EN CAMA DE GERMINACION			TRASPASO A BOLSA-DESARROLLO DEL PATRON			INJERTO Y DESARROLLO VARIEDAD FINAL			DESPACHO
SAN MIGUEL			ALMACEN DE SEMILLAS EN FRIO	ENVIO DE SEMILLAS	SEMILLAS EN CAMA DE GERMINACION		TRASPASO A BOLSA-DESARROLLO DEL PATRON			INJERTO Y DESARROLLO DE VARIEDAD FINAL			DESPACHO	

Figura 14: Programa de producción de plantas

4.5. Selección de semillas

Las semillas provienen de campos seleccionados que cuentan con la variedad ‘Zutano’ (Figura 15) como polinizante, la fruta de esta variedad que es rechazada en el packing y no puede exportarse, se comercializa en el mercado nacional para los viveros, se comercializa como fruta que será proveedora de semilla. Existen otras variedades como ‘Hass’, ‘Ettinger’, ‘Naval’, ‘Fuerte’ entre otras, que no son utilizadas como portainjertos.

Las frutas se trasladan en camiones, dentro de jabas o bines, hacia el vivero principal en Chilca, es ahí donde se recibe, se descarga y se deja madurar hasta que sea sencillo retirar la pulpa. Se debe mantener la trazabilidad de la procedencia en todo momento, saber de dónde viene la semilla, para tenerlo registrado y poder hacerle seguimiento hasta el final del proceso.



Figura 15: Fruta de palta ‘Zutano’

4.6. Proceso de despulpado, selección, desinfección de semillas y oreado:

La madurez de la fruta debe ser mayor a 23% de materia seca, ya que se facilita el despulpado. También se puede utilizar herramientas como cuchillos cuando la pulpa aún no está madura, en este caso debe tenerse mucho cuidado para no dañar la semilla de manera profunda. La selección de semillas se hace de acuerdo con el peso, que debe tener de 50 g o más, las semillas con menor peso tienen porcentajes muy altos de descarte (superiores al 50%), por lo que deben eliminarse (Figura 16). Las semillas seleccionadas deben lavarse con agua e hipoclorito de sodio hasta que no queden rastros de pulpa, luego de este proceso se dejará orear las semillas en camas de mallas de aluminio de tres pisos, optimizando el espacio (Figura 17), no deben ponerse en rumas ni montículos, para evitar pudriciones y pérdidas de semillas.



Figura 16: Semillas de palto variedad ‘Zutano’

El oreado se realiza bajo sombra de malla raschel 35% dura entre tres a siete días dependiendo de la temperatura, luego las semillas se recogen y se colocan en jabas por peso, no deben ir más de 350 semillas por jaba, de esta manera se evita dañar o romper las semillas; cada jaba debe nombrarse con el lote al cual pertenece.



Figura 17: Semillas en camas de malla

4.7. Almacenaje de semillas

Las semillas seleccionadas se colocan en jabas plásticas dentro de un contenedor o reefer a temperaturas de 6-7 °C. Dentro de cada jaba se colocan 200 semillas de 80 g o más y 350 semillas de 50-80 g. Mientras las semillas estén en el contenedor, se debe revisar las jabas mensualmente, en cada revisión se debe eliminar las semillas que manifiesten hongos por más mínimos que sean, para evitar la propagación dentro del contenedor, también se debe sacar las semillas del contenedor y airearla por 15-20 minutos a temperatura ambiente.

El tiempo máximo recomendado para almacenar semillas de ‘Zutano’ es de 90 días, en este tiempo el porcentaje de germinación no presenta diferencia significativa con respecto a las semillas que no se almacenan en frío ni con las que se almacenan en 30 o 60 días. Los tiempos de germinación sí difieren, mientras que las semillas almacenadas por 30 y 60 días germinan hasta los 50 días, las semillas almacenadas por 90 días germinan hasta 70 días después de haber sido sembradas. Luego de 120 días presenta más del 50% de descarte en la germinación de semillas, el 50% aún es viable, pero no es rentable económicamente (Figura 18).

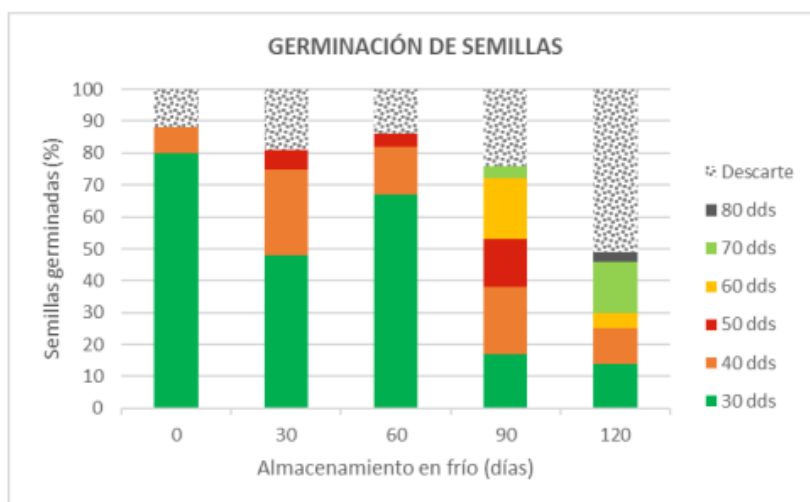


Figura 18: Germinación de semillas después de siembra (dds)

4.8. Envío de semillas:

Todo el trabajo antes mencionado se realiza en el Vivero Chilca (Cañete, Lima), por ello, de acuerdo con el programa de producción anual, se debe enviar las semillas en el mes de agosto al Vivero San Miguel (La Mar, Ayacucho). Las semillas son enviadas en sacos de rafia, de 50 kg aproximadamente a Vivero San Miguel, cada saco lleva indicado el nombre del lote,

para mantener la trazabilidad. La distancia entre Chilca y San Miguel es de 555 km aproximadamente, por ello se requiere utilizar buses de transporte interprovincial para enviar las semillas, también se puede usar autos o camiones que puedan llevar las semillas. En cualquier método de envío se debe mantener el cuidado de las semillas, evitando que en el transporte se dañen. Si el transporte se realiza en un bus interprovincial, se debe evitar el envío de los sacos con semillas cerca al motor.

4.9. Siembra en camas de germinación:

Las camas de germinación son de 3 m de largo, 1.20-1.50 m de ancho y 0.30 m de profundidad, eso evita el enroscamiento de la raíz, conocido como cola de chanco, que es un gran problema tanto en vivero como en campo (Figura 19). El sustrato que se utiliza depende de la zona de producción, se utiliza arena, musgo, viruta, entre otros (Tabla 4). Las semillas son cortadas en la punta de los cotiledones y se sumergen en una mezcla de fungicidas durante toda la noche para evitar que se propaguen los hongos, se dejan de un día para otro, en este caso las semillas ya no se dejan orear, se siembran directamente a las camas de germinación. Las semillas son sembradas en filas y columnas dejando un centímetro entre cada una de ellas; es muy importante mantener el orden en las camas de germinación, pues facilita el conteo de semillas por cada cama de germinación. Además, debe ponerse el nombre del lote en cada cama, para mantener la trazabilidad.

Tabla 4: Tipos de sustratos usados en los viveros de Chilca y San Miguel en la etapa de germinación

SUSTRATOS CAMA DE GERMINACIÓN			
CHILCA		SAN MIGUEL	
85%	Arena	60%	Arena
15%	Musgo	40%	Viruta

La CE de los sustratos debe mantenerse menor a 1.0 dS/m, para evitar la quemadura de hojas en el proceso de germinación, el riego en esta etapa se realiza con manguera de ducha, el agua en esta etapa no contiene ningún fertilizante ni fungicida; la periodicidad es cada dos días.



Figura 19: Semillas sembradas en cama de germinación

4.10. Germinación:

La germinación de las semillas se da en las primeras 3 semanas, pero recién se observa cuando la plántula emerge del sustrato, esto sucede a las 4-5 semanas después de la siembra en camas de germinación. Cuando las plántulas presentan dos hojas y una altura de 10 cm se pueden retirar de la cama de germinación para seguir su proceso. En las condiciones de San Miguel, esto sucede de manera muy uniforme en 8-9 semanas después de siembra en camas de germinación; mientras que, en Chilca, las semillas pueden ser retiradas de camas de germinación y ser trasladadas a bolsa de 7 L entre 9-11 semanas después de siembra en camas de germinación, algunas semillas son más adelantadas, con ellas se inicia el siguiente proceso, hasta esperar las que vienen retrasadas.

4.11. Trasplante a bolsa:

El sustrato que se utiliza depende de la zona de ubicación del vivero (Tabla 5), ya que se utiliza materiales provenientes de la zona, para minimizar costos, y tener disponibilidad de los sustratos de manera más inmediata (Figura 20). Las bolsas son de plástico blanco, de 7 litros, deben llenarse con la mezcla de los sustratos inmediatamente después de realizada la germinación, las bolsas se colocan en camas de dos filas cada una en la zona de engorde y se le coloca el sistema de riego que se lleva a cabo con microtubos (Figura 21); una vez colocados en la zona de engorde se le da riegos semanales para asentar el sustrato. Luego de las 8-9 semanas para condiciones de San Miguel o 9-11 semanas para condiciones de Chilca, se inicia con el proceso de traspaso de semillas a bolsa. Para este proceso se debe evitar romper la raíz, no dañarla, las pequeñas plántulas se colocan en jabas, solo se deben colocar 100 de ellas. Luego de extraer la semilla de la cama de germinación se las debe sumergir por 5 minutos en una solución con fungicida Prochloraz, esto ayuda a prevenir la incidencia de hongos que puedan encontrarse en la semilla.

El porcentaje de prendimiento después de traspaso a bolsa debe estar entre 90-95% si se tiene porcentajes menores, debe buscarse otro sustrato que sea medianamente suelto y bajo en CE (no más de 1.5 dS/m)

Tabla 5: Tipos de sustratos usados en los viveros de Chilca y San Miguel en la etapa de trasplante

SUSTRATOS EN BOLSA			
	CHILCA		SAN MIGUEL
40%	ARENA	50%	ARENA
20%	TIERRA	40%	TIERRA NEGRA
20%	COMPOST	10%	COMPOST
20%	CASCARILLA DE ARROZ		

Para llegar a la mezcla actual se han realizado muchas pruebas, todas mostraban menor porcentaje de prendimiento por lo que se decidió cambiarlas hasta llegar a la mezcla adecuada (Tabla 6).

Tabla 6: Pruebas de tipos de sustratos usados en los viveros de Chilca y San Miguel en la etapa de trasplante

MEZCLA SUSTRATO 1		
SAN MIGUEL	%	% PRENDIMIENTO
ARENA	60%	
TIERRA	30%	
GUANO	10%	88%
TOTAL	100%	

MEZCLA SUSTRATO 1		
CHILCA	%	% PRENDIMIENTO
ARENA	50%	
TIERRA	30%	
COMPOST	20%	77%
TOTAL	100%	

MEZCLA SUSTRATO 2		
CHILCA	%	% PRENDIMIENTO
ARENA	40%	
TIERRA	30%	
COMPOST	30%	85%
TOTAL	100%	

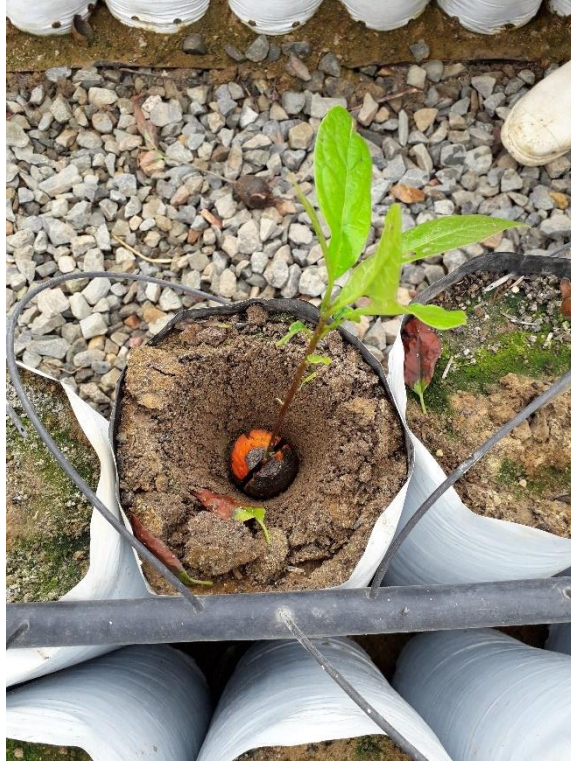


Figura 20: Semilla trasplantada a bolsa



Figura 21: Cama de plantas portainjerto 'Zutano'

4.12. Desarrollo del portainjerto

El desarrollo del portainjerto 'Zutano' es vigoroso, la velocidad de desarrollo depende mucho del clima, pues en zonas de valle interandino y sol, se desarrolla más rápido, este proceso dura 2-3 meses, y el desarrollo es bastante uniforme; en cambio en la zona de costa, se desarrolla aproximadamente en 3 meses, los portainjertos menos vigorosos se tardan entre 3-4 meses en estar listos para el injerto, en esta zona se nota desuniformidad en este proceso (Figura 22).



Figura 22: Plantas listas para injerto

4.13. Cosecha de yemas y envío

Las yemas con las que se injerta los cultivares copa son provenientes de Chilca, estas yemas son cosechadas por personal capacitado que escoge solo aquellas yemas que consideran que van a brotar, yemas hinchadas, de grosor de un lapicero y maduras; las yemas que se utilizan en el vivero Chilca se injertan inmediatamente, en caso no se termine con la labor en un día son guardadas en frío (puede ser una refrigeradora o una conservadora) a temperaturas de 5-7 °C. Las yemas que deben enviarse a San Miguel son empaquetadas con papel toalla en grupos de 50 yemas; son enviadas en coolers o cajas de tecnopor con gelpack, el envío en

este caso es igual que en el caso de las semillas, se utiliza el transporte interprovincial, y se procura enviarlas en el mejor lugar de la bodega para que puedan llegar en buen estado al destino.

4.14. Injerto

Antes de iniciar con la labor de injerto se debe armar camas con plantas de tamaños similares, esto facilita la labor para los injertadores, además de que en las camas de la zona de engorde puede quedarse alguna planta pequeña, cuando se arman camas de estas plantas más pequeñas, éstas pueden desarrollarse y estar listas para injerto en poco tiempo.

El injerto se realiza en plantas de 0.6-1.0 m de altura, deben estar firmes y con las hojas preferentemente maduras. La altura de injerto recomendada es de 35-40 cm de altura (Figura 23). El injerto que se realiza es el injerto lateral, y se sella con plástico grueso. En este momento no se corta la parte superior de la planta pues se necesita para que siga aportando nutrientes hasta que la yema este completamente soldada y brote.



Figura 23: Planta portainjerto ‘Zutano’ injertada con el cultivar ‘Hass’

Se ha trabajado con distintos cultivares, el principal es ‘Hass’ ya que es el que tiene más reconocimiento a nivel mundial, sin embargo, se está trabajando con los cultivares ‘UC 3295’, ‘Méndez 1’, ‘Lamb Hass’ y ‘Maluma’.

‘Hass’: Para realizar un buen injerto ‘Hass’ debe considerarse la edad del portainjerto, de preferencia debe ser tierno y tener el tallo no suberizado para que el prendimiento sea mayor, hay 95% de mejor prendimiento en plantas de 2-3 meses de desarrollo en bolsa de 7 L que en plantas de 4 a más meses de desarrollo en bolsa de 7 L. En la Figura 24 se puede observar yemas adecuadas para ser injertadas.



Figura 24: Yemas de palta ‘Hass’ adecuadas para injerto

‘Méndez 1’: Para realizar un buen injerto en ‘Méndez 1’ se debe considerar la yema muy madura, es una yema hinchada de color verde oscuro, es similar al manejo que se le da al cultivar ‘Hass’, solo debe tenerse mucho más cuidado con las yemas florales y las yemas vegetativas, ya que al ser una variedad que tiene mucha floración, puede ser de difícil reconocimiento en yemas jóvenes. La forma de identificarlas es por la forma de la yema, las yemas vegetativas presentan forma de gota (Figura 25).



Figura 25: Yemas de cultivar ‘Méndez 1’ (‘Carmen’) yemas adecuadas para injerto

‘UC 3295’: Para realizar un buen injerto ‘UC 3205’ se debe considerar una yema madura, muy cerca a brotar y además plantas que sean de 4-5 meses de desarrollo en bolsa de 7 L, tiene 75% más prendimiento en estas plantas que en plantas de 2-3 meses de desarrollo en bolsa de 7 L, esto se evaluó en una campaña en la que se injertó todos los cultivares como si fueran ‘Hass’, y con esta variedad se tuvieron pérdidas del 50% por hacer mala elección del portainjerto y se desperdició mucho material. En la Figura 26 se muestra yemas del cultivar ‘UC 3295’ adecuadas para injertar en los portainjertos de palto.



Figura 26: Yemas de palto ‘UC 3295’ (‘GEM’) adecuadas para realizar el injerto

4.15. Despunte y desamarre

Luego de 10 días de injerto se procede a cortar la parte superior de las plantas, se debe dejar 15 cm de portainjerto sobre el injerto que le servirá de soporte y tutor al cultivar copa y sellar el corte realizado con una pasta cicatrizante como Sanix, para evitar el ingreso de cualquier patógeno. Después de 30 días de injerto, se retira el plástico del injerto y se amarra el brote al tocón cortado (Figura 27).



Figura 27: Planta injertada con el brote de 5 cm

4.16. Maduración del cultivar injertado

Este proceso ocurre en Chilca en 3-4 meses, en temporada de frío se suele demorar y ser 4 meses, lo que dificulta la programación de despachos pues es incierto calcular este tiempo, se suele indicar la fecha más alejada para cumplir con los productores. Mientras que, en San Miguel ocurre en 2-3 meses, en temporada de calor se desarrolla con mayor rapidez, en la temporada de frío el desarrollo es más lento y desuniforme, las plantas más vigorosas desarrollan primero, las medianamente vigorosas desarrollan después, y las plantas que no tienen buen vigor son muchas veces descartadas durante este proceso.

Durante este proceso no se realiza ningún tipo de poda, ni se despunta el cultivar copa, solo se desbrota al portainjerto para que estos brotes no compitan con el cultivar copa. No se coloca ningún tutor, pues solo estarán en vivero hasta presentar el primer brote maduro. Sin embargo, se puede utilizar cañas de bambú de 1.5 m de alto y 0.5 pulgadas de grosor.

4.17. Fertilización y riego

El sistema de riego es por medio de microtubos (250 mL/minuto), cada microtubo va directo a la bolsa de cada una de las plantas, la frecuencia es tres veces por semana (1.5 L/semana). Para calcular los requerimientos de agua se realizan observaciones de los plantones principalmente, el decaimiento de las hojas, la marchitez en hojas jóvenes y la turgidez y en base a la experiencia, se genera un programa de fertirriego.

En este sistema de riego se debe cuidar mucho que las mangueras estén alineadas, de esa manera todas las plantas reciben la misma cantidad de agua, 500 mL por riego, esto debido que a cualquier desnivel ocasionará riegos desuniformes, por la diferencia de caudales que se generan (Tabla 7).

Durante los meses de lluvias se debe cuidar de no exagerar con los riegos, ya que los excesos de humedad pueden causar daños radiculares y propiciar las condiciones para que se desarrollen enfermedades de raíz como *Phytophthora* sp y *Pythium*.

La fertilización se realiza por medio del sistema de riego, se prepara tanques de fertilización y se distribuyen a toda la zona de desarrollo de las plantas. Cada tanque de 2000 L se puede utilizar para fertirrigar 4 000 plantas. Esta fertilización se realiza tres veces por semana junto con el riego, es la misma desde que inicia el proceso de traspaso a bolsa hasta la fecha de despacho.

Tabla 7: Programa de fertilización

Dosis / 2000 L	Fertilizante
600 gr	Nitrato de Amonio 33% N 3% P2O5
200 gr	Sulfato de Potasio 52% K2O 18% S
600 gr	Sulfato de Magnesio 16% Mg
300 ml	Ácido Fosfórico 85% H3PO4
250 gr	Calmax 90% CaSO4 32.5% Ca 18% S
50 gr	Fertilon Combi

Las aplicaciones de hierro deben ser frecuentes, como mínimo una vez al mes. En el caso del Vivero de Chilca debe realizarse con la frecuencia de cada 20 días, debido a que se trabaja con agua de ósmosis inversa, sin embargo, en el Vivero de San Miguel se puede realizar esta aplicación cada 30 días. (Tabla 8)

Tabla 8: Programa de fertilización de hierro

Dosis / 2000 L	Fertilizante
1 Kg	Quelato de Hierro

Para mejorar el desarrollo de hongos benéficos se pueden realizar riegos con melaza periódicamente, sobre todo luego de las aplicaciones de Trichoderma, esto hará que el desarrollo sea más eficiente.

4.18. Plagas

En vivero es inevitable que se presenten plagas, principalmente en zonas que tiene cerca cultivos de palto en desarrollo o de muchos años. La incidencia de plagas puede causar pérdidas irreparables, ya que las plantas son más jóvenes y están en pleno crecimiento. Existen algunas plagas que son bastante comunes en la producción de palto, pero hay otras que no son permitidas como viverista. Todas las aplicaciones para combatir las plagas son aplicadas con mochila de aplicación de 20 litros o con fumigadora estacionaria, de acuerdo con la zona de incidencia de la plaga, si es focalizada o si es de alta incidencia en todo el campo. De acuerdo con la zona de producción se han presentado plagas comunes en ambos y algunas que son específicas de uno u otro.

4.18.1. Vivero Chilca y San Miguel

Mosca blanca (*Aleurodicus juleikae*): Esta plaga se presenta cuando el cultivar ha desarrollado y se encuentra condiciones boscosas en los viveros, por ello, se debe despachar las plantas a los productores cuando el primer brote es maduro, para evitar el emboscamiento en vivero. Se puede evitar realizando lavados, sin embargo, si no es eficiente, se puede aplicar productos químicos.

- Lancer (Imidacloprid 350 g/L) cuya dosificación es de 150 mL/200 L permite eliminar la plaga de forma periódica, la primera semana después de aplicación el 80% de individuos por planta ha sido eliminado, en la segunda semana después de la aplicación el 90% de individuos ha sido eliminado.
- Tifon 4E (Chlorpyrifos 480 g/L) cuya dosificación es de 400 mL/200 L permite eliminar la plaga de forma periódica, la primera semana después de aplicación el

60% de individuos por planta ha sido eliminado, en la segunda semana después de la aplicación el 80% de individuos ha sido eliminado.

Pulgones (*Aphis gossypii*): Esta plaga se presenta cuando se tiene brotes tiernos en cama de germinación, en el desarrollo de la variedad y en el brote del cultivar injertado, suele encontrarse de manera focalizada lo que facilita su eliminación, que puede hacerse manual si son menos de diez plantas las que presenta esta plaga, si es mayor se aplican productos como los siguientes

- Lancer (Imidacloprid 350 g/L) cuya dosificación es de 100 mL/200 L elimina los pulgones con una sola aplicación, si la incidencia es baja solo se realiza una aplicación de este producto. Si la incidencia es alta, debe aplicarse luego otro producto de un ingrediente activo diferente.
- Methomex 90 PS (Mathomyl 900 g/kg) cuya dosificación es de 300 g/200 L elimina los pulgones y otras plagas secundarias como trips, mosca blanca, entre otros. No suele utilizarse por ser un producto etiqueta roja, sin embargo, en casos de alta incidencia, se puede aplicar con precaución, realizando solo una aplicación durante toda la campaña.

Chinche (*Dagbertus minensis*) Esta plaga se presenta de manera esporádica, pero el daño que causa en un brote es muy severo ya que el brote se desarrolla con agujeros y mal formaciones y esa planta ya no es adecuada para la venta.

- Supermill 90 PS (Mathomyl 900 g/Kg) cuya dosificación es de 100 g/200 L elimina los chinches de manera medianamente rápida, tiene efectividad de 60%, es preferible aplicar en todo el campo cuando se tiene solo un foco para evitar la propagación en todo el vivero.

4.18.2. Vivero Chilca:

Bicho del cesto (*Oiketicus kirbyi*): Este insecto suele aparecer en los meses de calor, de enero a marzo, más si es una zona que tiene cerca cultivos de palto instalados, la única forma de combatirlo es retirar los bichos con la mano y recogerlos. Esta plaga suele ser ocasional, y debe evitarse su propagación en todo momento.

Se puede realizar aplicaciones de productos químicos, solo cuando recién han eclosionado los huevos, pues luego no son eficientes y es producto desperdiciado.

- Absolute 60 SC (Spinetoram 60 g/L) cuya dosificación es de 250 mL/200 L tiene efectividad solo cuando se aplica inmediatamente después de la eclosión de los huevos, si se usa cuando los insectos son más grandes ya no tiene eficiencia alguna.

Arañita roja (*Tetranychus urticae*, *Oligonychus peruvianus*, *Oligonychus punicae*, *Tetranychus sp*): Es una de las plagas principales del vivero Chilca, se presenta durante todos los meses del año, los meses de verano y primavera son los más críticos, sin embargo, en los meses de invierno y otoño la presencia de este insecto también persiste. Para erradicarlo se utilizan muchos ingredientes activos, el producto que ha sido más utilizado es Kenyo (Fenpyroximate 5 g/L) a dosis de 200 mL/200 L en aplicaciones semanales. Estas aplicaciones no eran lo suficientemente eficientes, por lo que en los últimos cuatro años desarrollamos una alternancia de ingredientes activos y productos comerciales, además de lavados con detergente agrícola.

Los productos que hemos utilizado que han dado mejores resultados son los siguientes:

- Acramite 500 WF (Bifenazato 480 g/L), cuya dosificación es de 100 g/200 L tiene una alta eficiencia, ha disminuido la incidencia de arañita en menos del 3% de individuos vivos por hojas. Durante 3 semanas después de la aplicación no se requiere aplicar otro producto.
- Pantera 80 WP (Azufre 800 g/kg), cuya dosis es de 500 mL/200 L tiene una eficiencia alta inmediatamente después de las aplicaciones, sin embargo, luego de 15 días se debe repetir las aplicaciones con el mismo producto u otro más recomendable.
- Abamex (Abamectina 18 g/L), cuya dosis es de dosis de 100 mL/200 L tiene eficiencia inmediata, luego de una semana si la incidencia es muy alta deben realizarse lavado y realizar una nueva aplicación de otro producto.
- Kenyo (Fenpyroximate 5 g/L), cuya dosis es de 200 mL/200 L solo se usa como rotación de ingredientes activos, para no generar resistencia, ya que anteriormente se utilizaba como única solución al acaro.

4.18.3. Vivero San Miguel:

Coqui (*Atta cephalotes*): Estas hormigas se presentaron por primera vez cuando se realizaron los trasposos a bolsa en Vivero San Miguel, como no se tenía conocimiento de la plaga se aplicó agua directamente al nido de las hormigas, pero no fue suficiente, por lo que se consultó con el personal de la zona y con otros productores cercanos, recomendaron el producto Tifon directamente al hormiguero, esta plaga solo genera pérdidas en la etapa de traspaso a bolsa de 7 Lt, luego que las plántulas se han adaptado a su nuevo sustrato y empiezan su desarrollo ya no causan daño. Generan daños al cortar el brote generan que este se pierda por completo.

- Tifon 2.5 PS (Chlorpyrifos 25 g/kg) cuya dosificación es de 500 g/nido encontrado, con esta aplicación se mantiene esta plaga controlada y se evita los daños. Luego de la primera campaña se ha convertido en una aplicación obligatoria antes de realizar el traspaso a bolsa de 7 Lt. Se buscan los nidos en las instalaciones de vivero y se realiza las aplicaciones.

4.19. Enfermedades

Lasiodiplodia theobromae: Es la enfermedad más difícil de trabajar en vivero, ya que actualmente todas las zonas del Perú tienen este hongo en sus campos de palta (Figura 28 y 29). Se debe tratar la semilla, la yema y toda la planta mientras esté en vivero, para evitar darle las condiciones al hongo para manifestarse por medio de esporulaciones. Los mejores tratamientos que hemos encontrado son a base de sulfato de cobre, con ayuda de melaza y *Trichoderma* han disminuido la incidencia de esta enfermedad (Tabla 9).

Tabla 9: El programa de aplicaciones para prevenir *Lasiodiplodia theobromae*

Ingrediente activo	Dosis	Método de aplicación	Momento de aplicación	Enfermedad
Sulfato de cobre	1000 gr/tanque	Sistema de riego	Después de traspaso a bolsa	
Thiabendazole, Epoxiconazole	250 ml/cil	Aplicación foliar	Aplicación mensual	<i>Lasiodiplodia theobromae</i>
Sulfato de cobre pentahidratado	400 ml/cil	Aplicación foliar	Aplicación mensual	
Sulfato de cobre	1000 gr/tanque	Sistema de riego	Antes del injerto	
Sulfato de cobre	1000 gr/tanque	Sistema de riego	Depués del injerto	



Figura 28: Signo de *Lasiodiplodia theobromae*

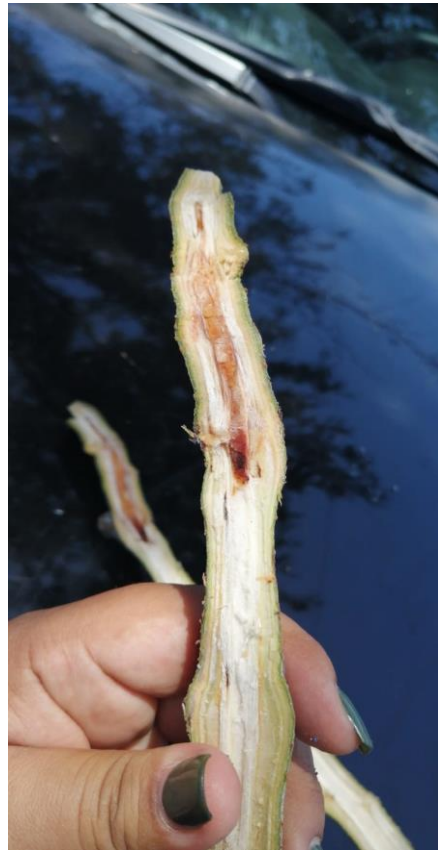


Figura 29: Plantas abiertas transversalmente con signo de *Lasiodiplodia theobromae*

Phytophthora cinnamomi: Es la enfermedad más estudiada con referencia al cultivo del palto, ya que ha ocasionado grandes problemas en todo el mundo, en Perú es un problema frecuente para zonas de mal drenaje de suelos, y en caso de vivero se presenta principalmente si se trabaja con sustratos que no drenen el agua de manera adecuada y se genera alta humedad en el sustrato (Tabla 10).

Tabla 10: El programa de aplicaciones para prevenir *Phytophthora cinnamomi*

Ingrediente activo	Dosis	Método de aplicación	Momento de aplicación	Enfermedad
Thiabendazole, Epoxiconazole	250 mL / 200 L	Aplicación foliar	Aplicación mensual	Phytophthora cinnamomi
Trichoderma viride	1g / planta	Directo	Un mes antes de injerto	
Trichoderma viride	1g / planta	Directo	Un mes después de injerto	

Cylindrocarpon sp: Esta enfermedad se presenta en yemas y semillas, cuando se realiza el injerto se puede verificar el daño dentro de los haces vasculares de las plantas, sin embargo, esta enfermedad se manifiesta en plantas pequeñas o recién injertadas con síntomas que pueden confundirse con enfermedades de la raíz, como amarillamiento y muerte descendente (Figura 30). Se suele confundir con *Phytophthora* sp, en muchos casos son ambas enfermedades las que se logra identificar en la planta (Tabla 11).

Tabla 11: El programa de aplicaciones para prevenir *Cylindrocarpon* sp.

Ingrediente activo	Dosis	Método de aplicación	Momento de aplicación	Enfermedad
Hymexazol	500 ml/cil	Drench 100 ml/planta	Después de injerto	Cylindrocarum sp



Figura 30: Planta con signo de Cilyndrocarpon sp

Sun blotch: Viroide proveniente de las semillas o yemas de árboles que presentan esta enfermedad, no hay cura, ni producto químico que prevenga sobre ese daño en un vivero. Por ello, para prevenir estos casos se debe solicitar a los campos proveedores de fruta y campos proveedores de yemas un certificado que indique que su campo esta libre del viroide. En el caso de presentarse en producción de vivero, se debe eliminar la planta y ponerse en contacto inmediatamente con el productor del cual proviene la semilla para que revise todo su campo y elimine la o las plantas que estén enfermas (Figura 31).



Figura 31: Planta con signo de Sun blotch

4.20. Despacho

Se debe manejar la incidencia de luz para todas las plantas durante su proceso de desarrollo dentro del vivero, por lo que se debe revisar todas las semanas las filas de plantas, verificar las que estén más pequeñas o retrasadas frente a plantas de la misma edad que presenten mayor vigor. Se forman filas de plantas pequeñas para que no tengan que competir con las plantas más grandes por luz.

Se considera que las plantas están listas para ser entregadas a los productores cuando presentan el brote maduro, un brote maduro es de color verde oscuro, se mantiene con el primer brote maduro por 15-20 días, luego de esto se genera un nuevo brote que tarda 30 días en madurar por completo para estar listo para entrega. Por eso es importante planificar el despacho de plantas de forma ordenada para que no tengan un segundo brote en vivero, sino en campo (Figura 32).



Figura 32: Plantas listas para despacho

4.21. Descarte

Durante todo el proceso de producción se debe manejar las plantas y seleccionar aquellas que no cumplan con los estándares de calidad, esas plantas serán consideradas descarte y se deberán retirar de cada parte del proceso (Figura 33); de esta manera solo se tendrá plantas listas para campo en el momento del despacho. Una vez entregadas las plantas se considera una plantación exitosa si se obtiene prendimientos no menores al 80% en campo.

PORCENTAJE DE DESCARTE POR PROCESO					
RECEPCION DE FRUTA, SELECCIÓN DE SEMILLAS	ALMACEN DE SEMILLAS EN FRIO	SEMILLAS EN CAMA DE GERMINACION	TRASPASO A BOLSA-DESARROLLO DEL PATRON	INJERTO Y DESARROLLO VARIEDAD FINAL	DESPACHO
2%	2%	10%	5%	5%	2%

Figura 33: Porcentaje de descarte por proceso

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

El proceso operativo de la producción en vivero de plantas de palto depende mucho de las zonas de producción y de los materiales que se tengan en la zona, por ello es importante que se realice una investigación antes de decidir instalar un vivero de palto; de esta manera se contará con los materiales en todo momento.

Las extensiones de palto 'Hass' han crecido en todo en el Perú para poder cumplir con los requerimientos de palta en el mundo se deben hacer programas y cumplir con ellos, además solo debe ofrecerse la cantidad de plantas que el vivero puede producir.

Las zonas de valle como San Miguel-Ayacucho permiten que el desarrollo de plantas de palto 'Hass' tenga un desarrollo más rápido y uniforme con respecto a la zona de costa como Chilca-Lima, debido a las temperaturas más uniformes que se presentan en el valle de San Miguel-Ayacucho.

5.2. Recomendaciones

Se debe revisar frecuentemente el crecimiento de la producción de palta y las zonas que tienen potencial de crecimiento, para poder instalar un vivero en la zona o en alguna zona cercana pues así se estará más próximo al productor.

Se debe buscando proveedores de las zonas donde están ubicados los viveros, para asegurar mejores cotizaciones y disponibilidad de materiales.

Se debe prestar atención a las condiciones de temperatura, humedad, condiciones de los sustratos y del agua, estos detalles son los que causan las diferencias en el proceso de producción de plantas en vivero.

Se debe crear un manual técnico de manejo de palto en vivero, junto con SENASA, universidades y las empresas que se dedican al rubro.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- Ataucusi, S. (2015). *Manejo técnico del cultivo de palta. (Primera edición)* Callao, Lima. Perú. Editorial: Cáritas del Perú.
- Barrientos-Priego, A.F. (Setiembre, 2017). Presente y futuro de los portainjertos y variedades de aguacate en el mundo y México. *Memorias del V Congreso Latinoamericano del Aguacate*. Ciudad Guzmán, Jalisco, México.
- Balvin, S. (2016). *Competitividad de la oferta exportable de la palta Hass (Persea americana) en el mercado de Estados Unidos*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM). Lima, Perú.
- Cardemil Katunaric, G.M. (1999) *Aproximación a los requerimientos hídricos del palto (Persea americana Mill) cv. Hass, para la provincia de Quillota*. (Tesis de pregrado). Universidad Católica de Valparaiso. Quillota. Chile.
- Castro, M, Fassio, C., Darrouy, N. (Noviembre, 2007). Evaluación agronómica y propagación de nuevos portainjertos y variedades de palto en distintas zonas agroclimáticas de Chile. *Proceedings VI World Avocado Congress. Actas VI Congreso Mundial del Aguacate*. Viña del Mar, Chile.
- Escobedo, V. (2009). *Estudio de propagación clonal por esquejes del portainjerto de palto 'Duke' (Persea americana Mill.) utilizando brotes etiolados y cámaras húmedas individuales*. Programa de investigación en Frutales de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM). Lima, Perú.

- Freire, M. Do Amaral, B., Rodrigues, S. Cantuarias-Avilés, T., Fassio, C. (2017) Avances en la propagación del aguacate. *Revista Brasileira de Fruticultura* 40. 6.
- Gambino, T. (2019). *Tolerancia a la salinidad del sustrato de cuatro portainjertos de palto (Persea americana Mill.), injertados en dos cultivares en vivero*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM). Lima, Perú.
- Gutiérrez, L. (2019). *Inoculación de bacterias endófitas en palto (Persea americana Mill) cv. Zutano en vivero, Trujillo-La Libertad*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM). Lima, Perú.
- Hartmann, H., Kester, D. (1999). *Propagación de plantas: principios y prácticas*. Compañía Editorial Continental S.A. (7ma edición). México D.F. México.
- Lemus S. G., Ferreyra E. R., Gil M. P., Maldonado B. P, Toledo G. C., Barrera M. C., Celedón de A. J.M. (2005) El cultivo del Palto boletín INIA N° 129 (Segunda edición). Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Ministerio de Agricultura. La Cruz, Chile.
- León, J (2020). Instalarían hasta 3.000 hectáreas de palta este año. Perú. Agraria.pe. Recuperado de [https://agraria.pe/noticias/instalarian-hasta-3-000-hectareas-de-palta-este-ano-20936#:~:text=\(Agraria.pe\)%20Durante%20este,ProHass\)%2C%20Daniel%20Bustamante%20Canny](https://agraria.pe/noticias/instalarian-hasta-3-000-hectareas-de-palta-este-ano-20936#:~:text=(Agraria.pe)%20Durante%20este,ProHass)%2C%20Daniel%20Bustamante%20Canny).
- León, J (2021). En 2020 Perú exportó casi 100 mil toneladas más de palta que el año previo. Perú. Agraria.pe. Recuperado de: <https://agraria.pe/noticias/en-2020-peru-exporto-casi-100-mil-toneladas-mas-de-palta-que-23356>
- Mc Kenzie, C.B., Wolstenholme. B.N., Allan, P., Petzer, C. J., Smith, I. E. (1990) The current status of South African avocado nurseries and some factors affecting clonal avocado nursery tree growth. Department of Horticultural Science, University of Natal. Pietermatitzburg 3200, South Africa.


- Núñez, W. (2016). *Impacto de estrategias de mercado para la exportación de palta orgánica (Persea americana), de la región Junín a Estados Unidos*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM). Lima, Perú.
- Oviedo, J. (2018). *Identificación Biomolecular de peronosporales radiculares en palto, mago, chirimoya y mandarina en la costa peruana*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM). Lima, Perú.
- Porras, C. (2006). Producción de plántones de palto. Serie Folleto N 8 – 06. Ministerio de Agricultura, Instituto Nacional de Investigación y extensión Agraria (INIA). Lima, Perú.
- Schaffer, B. Wolstenholme B.N. Whiley A.W. (2012) *The Avocado Botany, production and uses* (2nd Edition). Boston, Estados Unidos de América.
- Torres Chacón, R. (2015). *Producción de plántones de palto (Persea americana Mill.) cv. Mexícola, con cinco niveles de humedad en dos tipos de sustrato bajo invernadero*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa (UNSA). Arequipa, Perú.
- Villavicencio, Y. (2018). *Comportamiento de cinco patrones de palto (Persea americana Mill.) a Phytophthora cinnamomi Rands en Chavimochic en invernadero*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM). Lima, Perú.
- Whiley, A. (2013). Rootstock improvement for the Australian avocado industry – Phase 3. Horticulture Australia Ltd. Sydney. Australia.

VII. ANEXOS

Anexo 1: Exportaciones de frutas y hortalizas en US\$ millones

PERU: EXPORTACION DE FRUTAS Y HORTALIZAS FRESCAS EN US\$ MILLONES

Información al 31/01/2021



	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	20/19	Part. % 2020
FRUTAS FRESCAS	54	75	94	118	153	210	258	331	383	501	761	837	1,021	1,423	1,621	1,852	2,251	2,876	3,195	3,608	13%	87%
UVAS FRESCAS	11.4	18.8	23.3	19.6	33.9	46.3	60.5	78.7	131.2	186.2	287.2	367.7	446.8	642.8	680.0	636.9	652.3	816	878	1,046	19%	25%
PALTAS FRESCAS	3.5	4.9	15.7	18.7	23.4	38.8	46.8	72.7	67.6	85.0	161.2	135.9	184.3	305.5	306.3	394.8	580.6	724	757	757	0%	18%
ARÁNDANOS FRESCOS								0.0	0.0	0.0	0.1	0.4	17.4	30.0	96.8	237.7	361.1	554	815	998	22%	24%
MANGOS FRESCOS	26.8	33.0	31.0	43.2	38.4	57.0	63.4	62.2	66.2	90.1	115.6	120.0	133.0	137.5	188.9	190.1	191.8	257	260	272	4%	7%
BANANAS FRESCAS	2.4	6.2	7.3	10.6	17.7	26.9	31.4	45.5	51.4	56.8	71.0	85.3	89.0	119.4	142.7	149.0	148.9	168	155	145	-6%	4%
CÍTRICOS FRESCOS	3.9	6.6	8.3	13.7	18.4	23.3	34.5	49.8	43.1	57.6	72.5	84.1	97.3	119.8	121.5	146.0	190.3	203	207	279	34%	7%
NUCES DEL BRASIL	3.8	3.9	6.4	9.9	18.2	12.1	13.9	13.8	11.4	14.8	27.5	21.6	28.5	30.7	34.6	40.5	47.0	65	34	29	-13%	1%
GRANADAS FRESCAS	0.1	0.2	0.3	0.5	0.5	0.5	1.0	2.1	4.1	3.8	11.3	13.9	16.4	25.1	31.5	39.5	58.3	68	66	63	-4%	2%
LOS DEMÁS FRUTOS DE CÁSCARA FRESCOS - PECANAS	0.3	0.4	0.8	1.0	1.6	2.8	4.2	4.1	4.2	2.5	8.9	4.1	4.5	3.1	7.2	6.2	8.3	4	6	3	-52%	0%
SANDIAS FRESCAS	0.4	0.0	0.0	0.0	0.4	0.4	0.4	0.7	1.7	2.2	2.3	1.1	0.8	1.0	2.3	2.3	2.5	4	4	5	9%	0%
HIGOS FRESCOS	0.4	0.4	0.2	0.4	0.2	0.5	0.5	0.3	0.5	0.4	0.2	0.2	0.3	0.2	0.4	1.6	1.6	5	5	0	10%	0%
CHIRIMOYA, GUANABANA Y DEMÁS ANONAS FRESCAS	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.2	0.7	1.1	0.4	1	0	0	-34%	0%
FRESAS (FRUTILLAS) FRESCOS	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	0.4	0.7	0.8	1.0	0.7	1.0	0.9	0.7	0.5	0.2	0.9	0.7	1	1	0	-71%	0%
DURAZNOS (MELOCOTONES) FRESCOS	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	1.9	2.4	0.5	1.5	1	1	2	54%	0%
DÁTILES FRESCOS														0.4	0.4	0.3	0.3	1	1	2	34%	0%
GRANADILLA FRESCAS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.4	0.4	1.2	1.8	3.9	0.3	1.0	3	2	0	-28%	0%
UCHUVAS (UVILLAS) (PHYSALIS PERUVIANA) FRESCAS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.2	0	0	0	-28%	0%
COCOS FRESCOS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.0	0.1	0.2	0.1	0	0	0	-10%	0%
PIÑAS TROPICALES	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.1	0.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.2	0.3	1	1	2	136%	0%
OTROS	0.6	0.2	0.1	0.0	-0.2	0.1	-0.1	-0.8	-0.5	0.3	1.9	1.0	0.2	-0.7	1.6	2.3	3.8	0	0	0	-50%	0%
HORTALIZAS FRESCAS	83	104	127	163	194	215	276	265	296	368	364	425	504	478	510	532	523	504	542	543	0%	13%
ESPÁRRAGOS, FRESCOS O REFRIGERADOS	63.9	83.0	108.3	139.4	160.2	185.6	235.7	225.9	247.7	290.6	293.7	342.9	412.9	384.5	415.6	413.8	409.4	384	400	380	-5%	9%
CEBOLLAS Y CHALOTES, FRESCOS O REFRIGERADOS	1.9	12.9	11.4	13.4	17.3	16.8	21.7	20.9	27.8	42.0	42.8	54.3	62.9	64.9	62.0	69.1	68.6	74	87	97	12%	2%
ARVEJAS FRESCAS O REFRIGERADAS	1.8	3.0	3.8	6.4	11.3	8.6	12.6	13.1	13.6	16.9	17.4	17.7	20.4	20.7	18.8	24.1	19.3	23	29	30	4%	1%
AJOS FRESCOS	1.6	2.8	0.7	0.6	0.2	0.5	0.9	0.6	0.8	4.6	3.3	2.6	1.5	1.3	6.2	19.6	18.8	14	18	27	47%	1%
CALABAZAS FRESCAS																						
LECHUZAS FRESCAS O REFRIGERADAS	1.1	1.0	1.2	1.1	1.2	1.4	1.5	1.4	1.4	1.6	1.6	1.5	1.5	1.3	1.1	0.9	0.9	1	1	0	-49%	0%
FRUTOS DE LOS GÉNEROS CAPSICUM O PIMENTA, FRESCOS O REFRIGERADOS	0.1	0.1	0.0	0.1	0.2	0.4	0.4	0.5	0.7	0.6	0.7	0.6	0.9	1.0	0.6	0.7	1.0	2	2	2	-20%	0%
TOMATES FRESCOS O REFRIGERADOS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.4	0.3	0.4	0.4	1	1	1	108%	0%
LAS DEMÁS HORTALIZAS, FRESCAS O REFRIGERADAS																						
FRIJOLES FRESCOS O REFRIGERADOS	0.6	0.1	0.1	0.7	0.5	0.3	0.6	0.9	0.9	1.1	1.3	1.2	0.8	0.5	0.5	0.4	0.4	0	0	1	9%	0%
ACEITUNAS, FRESCAS O REFRIGERADAS	0.2	0.0	0.0	0.1	0.2	0.1	0.0	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0	0	0	-63%	0%
LAS DEMÁS PAPAS (PATATAS), FRESCAS O REFRIGERADAS	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.3	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0	0	2	868%	0%
LAS DEMÁS HORTALIZAS DE VAINA, FRESCAS O REFRIGERADAS	0.1	0.3	0.7	0.9	1.0	1.1	1.3	0.9	1.2	0.5	1.3	1.4	0.7	0.0	0.0	0.1	0.0	0	0	0	-14%	0%
PEPINOS Y PEPINILLOS, FRESCOS O REFRIGERADOS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0	0	0	-54%	0%
REMOLACHAS FRESCAS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0	0	0	-20%	0%
OTROS	0.5	0.5	0.2	0.6	0.7	0.7	0.8	0.7	1.2	1.5	1.6	0.8	0.4	0.4	0.7	1.8	1	1	1	1	-18%	0%
Total	137	178	220	281	347	425	534	596	679	861	1,124	1,262	1,525	1,901	2,131	2,384	2,774	3,380	3,736	4,151	11%	100%

Fuente: SUNAT - Elaboración: AGAP.
* Los últimos dos años pueden tener diferencias de acuerdo al mes de información debido a la actualización de DUAS por parte de SUNAT.

Anexo 2: Exportaciones de frutas y hortalizas en toneladas



Información al 31/01/2021

PERU- EXPORTACION DE FRUTAS Y HORTALIZAS FRESCAS EN TONELADAS

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Var. % 20/19	Part. % 2020
FRUTAS FRESCAS	54,549	85,383	99,244	136,172	173,145	234,444	245,500	324,439	313,957	405,228	538,454	566,387	659,207	871,279	973,833	1,030,242	1,147,542	1,459,102	1,509,522	1,787,306	18%	80%
HORTALIZAS FRESCAS	86,851	107,302	114,906	134,371	148,254	149,565	193,194	189,155	234,805	305,750	319,361	301,033	340,427	339,179	313,616	362,100	340,140	410,328	422,737	447,287	6%	20%
Total general	141,400	192,684	214,149	270,543	321,399	384,009	458,694	515,595	548,762	710,979	857,815	867,420	999,635	1,210,457	1,287,449	1,392,342	1,487,682	2,069,430	1,932,071	2,234,593	16%	100%
FRUTAS Y HORTALIZAS FRE	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	Var. % 20/19	Part. % 2020
EUROPA	28,855	46,015	62,555	88,950	111,156	161,770	182,392	233,421	231,958	290,851	361,971	384,230	439,031	486,670	508,895	567,981	628,170	924,625	764,731	888,779	16%	40%
NORTEAMERICA	102,626	131,066	142,010	168,918	191,800	201,739	231,899	227,910	236,907	276,839	317,847	310,840	364,699	467,689	492,417	517,096	582,403	757,749	761,135	859,738	13%	38%
SUDAMERICA	7,053	9,084	2,268	3,096	5,043	18,810	26,493	44,320	98,465	114,418	95,833	110,795	116,253	124,149	144,102	111,524	153,665	147,321	205,981	205,981	40%	9%
ASIA	2,080	5,265	6,094	7,709	12,924	13,521	19,893	21,791	26,757	28,645	47,080	61,836	65,477	118,012	127,370	112,299	120,920	169,589	157,011	167,376	7%	7%
CENTROAMERICA	493	724	667	1,061	941	1,951	2,668	3,076	3,725	7,809	10,503	9,126	13,179	11,944	21,147	36,635	30,415	48,368	78,446	88,173	12%	4%
MEDIO ORIENTE	47	64	34	47	100	0	36	16	112	925	418	602	1,852	3,058	5,711	6,277	5,792	6,180	9,984	10,779	8%	0%
CARIBE	128	288	153	143	54	532	915	1,189	2,252	4,649	2,015	1,725	1,224	2,179	2,546	3,053	4,014	6,005	7,682	9,524	24%	0%
OCEANIA	104	151	368	835	1,239	1,324	1,612	1,499	1,605	2,207	2,639	2,923	2,850	3,580	2,987	2,443	1,872	2,752	2,117	1,706	-19%	0%
OTROS	13	2	18	18	45	98	280	81	67	414	772	184	257	399	894	674	374	344	604	548	-9%	0%
Total general	141,400	192,684	214,149	270,543	321,399	384,009	458,694	515,595	548,762	710,979	857,815	867,420	999,635	1,210,457	1,287,449	1,392,342	1,487,682	2,069,430	1,932,259	2,234,593	16%	100%
FRUTAS FRESCAS	54,549	85,383	99,244	136,172	173,145	236,444	245,500	326,439	313,957	405,228	538,454	566,387	659,207	871,279	973,833	1,030,242	1,147,542	1,459,102	1,509,522	1,787,306	18%	80%
EUROPA	21,066	36,290	48,540	72,391	90,322	138,347	155,348	201,874	197,004	251,724	320,717	338,785	393,591	434,959	459,362	511,974	574,067	844,993	682,259	810,595	19%	36%
NORTEAMERICA	29,275	40,533	43,021	53,453	67,282	79,754	83,790	92,269	76,658	107,002	145,315	139,113	171,918	259,943	290,641	313,157	367,390	517,625	507,963	610,665	20%	27%
ASIA	2,040	5,244	5,989	7,313	12,380	12,777	19,053	21,214	25,747	26,862	45,304	60,026	63,169	115,801	126,035	110,980	119,424	167,775	155,317	166,315	7%	7%
SUDAMERICA	1,752	2,639	792	1,406	1,805	3,167	4,400	8,298	10,031	12,926	17,721	20,059	21,612	46,313	70,635	53,199	48,592	73,778	70,803	98,412	39%	4%
CENTROAMERICA	234	429	444	828	470	1,272	1,537	1,202	2,094	3,330	5,349	4,896	4,442	7,112	15,387	27,952	24,756	41,756	71,818	79,971	11%	4%
MEDIO ORIENTE	42	63	34	34	97	0	36	15	101	916	397	577	1,711	2,899	5,626	6,187	5,689	6,022	9,869	10,675	8%	0%
CARIBE	35	33	89	143	36	495	479	873	953	1,274	1,957	1,725	1,168	1,769	2,544	3,002	3,984	5,301	6,314	6,649	5%	0%
OTROS	104	151	316	604	732	581	655	628	365	792	1,077	1,116	1,287	1,540	1,611	1,433	1,133	1,435	1,475	1,497	1%	0%
Total general	86,851	107,302	114,906	134,371	148,254	149,565	193,194	189,155	234,805	305,750	319,361	301,033	340,427	339,179	313,616	362,100	340,140	410,328	422,737	447,287	6%	20%
HORTALIZAS FRESCAS	73,350	90,533	98,989	115,465	124,518	121,985	148,109	135,642	160,249	169,837	172,532	171,727	192,782	207,746	201,776	203,940	215,013	240,124	253,172	249,073	-2%	11%
SUDAMERICA	5,301	6,446	1,476	1,571	1,291	1,876	14,410	18,194	34,289	85,539	96,697	75,774	89,183	69,940	53,514	90,903	62,932	79,888	76,517	107,570	41%	5%
EUROPA	7,789	9,724	13,996	16,558	20,834	23,423	27,044	31,547	34,954	39,127	41,254	45,445	48,440	51,711	49,533	56,008	54,104	79,632	82,472	78,184	-5%	3%
CENTROAMERICA	260	295	223	233	471	580	1,131	1,874	1,632	4,779	5,153	4,229	8,737	4,834	5,759	8,683	5,659	6,611	6,628	8,202	24%	0%
ASIA	40	21	105	395	544	744	840	577	1,010	1,763	1,776	1,810	2,308	2,211	1,335	1,320	1,496	1,814	1,694	1,061	-37%	0%
OCEANIA	0	0	52	231	506	743	957	871	1,240	1,415	1,562	1,806	1,563	2,040	1,376	1,010	738	1,317	642	210	-67%	0%
MEDIO ORIENTE	6	1	13	3	3	0	1	1	12	9	21	25	141	160	85	91	104	158	115	103	-11%	0%
OTROS	24	24	24	24	24	80	156	51	52	104	122	71	133	39	96	54	29	0	44	0	-100%	0%
CARIBE	93	254	65	1	18	36	435	316	1,299	3,375	57	0	56	410	2	51	30	704	1,368	2,876	110%	0%
AFRICA	13	2	18	45	98	112	81	67	103	187	145	85	89	141	41	36	41	36	1,368	2,876	-89%	0%
Total general	141,400	192,684	214,149	270,543	321,399	384,009	458,694	515,595	548,762	710,979	857,815	867,420	999,635	1,210,457	1,287,449	1,392,342	1,487,682	2,069,430	1,932,259	2,234,593	16%	100%

Fuente: SUNAT- Elaboración: AGAP.
* Los últimos dos años pueden tener diferencias de acuerdo al mes de información debido a la actualización de DUAS por parte de SUNAT.

Anexo 3: Análisis de agua de V. Chilca



LABORATORIO DE ENSAYO
ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE
ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-072



Registro N° LE - 072

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-19/008609	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	AGUA PRODUCTO OSMOSIS INVERSA	Fecha Fin:	13/02/2020

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Aniones -				
¹³ Alcalinidad	8,86	±10,2%	mg/L CaCO3	
Parámetros Físico-Químicos				
¹³ Conductividad Eléctrica	10,1	±3%	µS/cm a 25°C	
[*] pH	6,42	±1%	Unidades de pH	
¹³ Sólidos Totales Disueltos	< 15,0	±17,3%	mg/L	
Formas Nitrogenadas/Fosforadas				
¹³ Fósforo Total	< 0,008	±17%	mg/L	
Aniones -				
¹³ Cloruros	0,87	-	mg/L	
¹³ Nitratos	0,88	-	mg/L NO3	
¹³ Sulfatos	< 0,75	-	mg/L	
Metales Totales				
¹³ Aluminio Total	< 0,002	-	mg/L	
¹³ Antimonio Total	< 0,00002	±13%	mg/L	
¹³ Arsénico Total	0,00030	±13%	mg/L	
¹³ Bario Total	0,0003	±14%	mg/L	
¹³ Berilio Total	< 0,00001	±13%	mg/L	
¹³ Bismuto Total	< 0,00001	±18%	mg/L	
¹³ Boro Total	0,073	±19%	mg/L	
¹³ Cadmio Total	< 0,00001	±13%	mg/L	
¹³ Calcio Total	0,15	±14%	mg/L	
¹³ Cerio Total	< 0,00001	±8%	mg/L	
¹³ Cobalto Total	< 0,00003	±10%	mg/L	
¹³ Cobre Total	< 0,0003	±11%	mg/L	
¹³ Cromo Total	< 0,001	±12%	mg/L	
¹³ Estaño Total	< 0,0001	±10%	mg/L	
¹³ Estroncio Total	0,00122	±17%	mg/L	
¹³ Hierro Total	< 0,03	±10%	mg/L	
¹³ Litio Total	< 0,0001	±11%	mg/L	
¹³ Magnesio Total	0,021	±5%	mg/L	
¹³ Manganeso Total	< 0,00006	±13%	mg/L	
¹³ Mercurio Total	< 0,00007	±18%	mg/L	
¹³ Molibdeno Total	< 0,00003	±17%	mg/L	
¹³ Níquel Total	< 0,0009	±12%	mg/L	
¹³ Plata Total	< 0,00006	±18%	mg/L	
¹³ Plomo Total	0,00014	±18%	mg/L	
¹³ Potasio Total	< 0,08	±13%	mg/L	

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.

Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao . La Perla-Callao. PERU

T: (511) 710 27 00

atencion@lenteperu@agqlabs.com

agqlabs.pe

Anexo 4: Análisis de agua V. San Miguel



**BUREAU
VERITAS**

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE - 031



Registro N° LE - 031

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL N° AG-028828

Pag. 1 / 3

Organismo acreditado : INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C
 Registro de Acreditación : N° LE - 031
 Cliente : WESTFALIA FRUIT PERÚ S.A.C.
 Dirección : AV. ALFREDO BENAVIDES NRO. 768 INT. 802 URB. CERCADO MIRAFLORES (OFIC. 601-602 A 1/2 CDRA DE VIA EXPRESA) LIMA - LIMA - MIRAFLORES
 Producto : AGUA NATURAL SUPERFICIAL
 Presentación : Frasco (os) de vidrio / Frasco (os) de plástico
 Procedencia de la muestra : Muestra proporcionada por el cliente
 Información proporcionada por el cliente (b) : M1
 -Predio (Parcela/Sector) : VIVERO SAN MIGUEL (AYACUCHO)
 -Especie/variedad : AGUA SUPERFICIAL
 -Localidad : AYACUCHO
 -Fec. muestreo : 29/07/2020
 -Datos : HORA: 06:00 AM
 Número de Muestras : 01 x 13 Unidad
 Fecha de recepción de las muestras : 29/07/2020
 Fecha de inicio de análisis : 29/07/2020
 Fecha de término de análisis : 04/08/2020
 Orden de Trabajo (OT) : 11190-20

Parámetro	Resultado	LOQ	LOD	Unidad
Alcalinidad por Bicarbonato	158,5	1	0,8	mg/L CaCO3
Cianuro	<0,002	0,002	0,001	mg/L
Cloruros	4,4	1	0,6	mg/L Cl-
Color verdadero	<0,5	0,5	0,3	UCV escala Pt/Co
Conductividad específica	394,5	1,0	-	uS/cm
Demanda bioquímica de oxígeno	<2,0	2,0	1,0	mg/L O2
Demanda Química de oxígeno	9,0	2,0	1,0	mg/L O2
Fenoles	<0,0010	0,0010	0,005	mg/L
Fluoruros	0,19	0,05	0,03	mg/L
Aceites y Grasas	<0,9	0,9	0,5	mg/L
Nitrógeno - Nitrato	2,59	0,06	0,04	mg/L N-NO3
Nitrógeno - Nitrito	0,016	0,006	0,003	mg/L NO2-
Oxígeno disuelto(**)(2)	7,9	0,1	-	mg/L O2
pH	8,4(1)	-	-	Unidad de pH
S.A.A.M.	0,019	0,006	0,003	mg/L SAAM
Sulfato	35,5	0,5	0,3	mg/L SO4-2
Temperatura(**)	22	-	-	°C

METALES TOTALES Y DISUELTOS EN AGUA POR ICP MS: Al, Sb, As, Ba, Be, Cd, Cr, Co, Cu, Pb, Mn, Hg, Mo, Ni, Se, Ag, Ti, Th, U, V, Zn. METALES TOTALES Y DISUELTOS VALIDADOS : B, P, Sr, Li, Bi, Na, Ca, Ti, Sn, Ce, Mg, Fe, K.

(**) METALES TOTALES Y DISUELTOS EN AGUA POR ICP MS: Si.

Parámetro	Resultado	LOQ	LOD	Unidad
Litio (Li)	0,0098	0,0012	0,0003	mg/L
Boro (B)	0,0280	0,0012	0,0006	mg/L
Berilio (Be)	<0,0006	0,0006	0,0003	mg/L
Aluminio (Al)	0,1514	0,0019	0,0010	mg/L
Fosforo (P)	0,0267	0,0033	0,0016	mg/L
Titanio (Ti)	0,0036	0,0004	0,0002	mg/L
Vanadium (V)	<0,0003	0,0003	0,0002	mg/L
Cromo (Cr)	<0,0005	0,0005	0,0002	mg/L
Manganeso (Mn)	0,0209	0,0003	0,0001	mg/L

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.

No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

<"valor" significa no cuantificable debajo del límite de cuantificación indicado.
 A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependen del laboratorio que realice el análisis.
 Este tiempo variará desde 7 días hasta 6 meses como máximo.



Av. Elmer Faucett N° 444. distrito del Callao, Provincia Constitucional del Callao - Perú Central: (511) 613 - 8080 /
www.bureauveritas.com