

**FACULTAD DE
CIENCIAS AGRONÓMICAS
Y DE LOS ALIMENTOS**



**PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO**

TALLER DE TÍTULO

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LAVADO DE SUELOS Y PODAS
DE RENOVACIÓN SOBRE LA EXPRESIÓN DE INFLORESCENCIAS
DE TIPO INDETERMINADAS EN *Persea americana* Cv. Hass
ENVEJECIDOS Y BAJO ESTRÉS SALINO EN EL VALLE DE
CAÑETE, PERÚ.**

KARLA FIORELLA VÁSQUEZ QUIÑONEZ

QUILLOTA, CHILE

2018

Índice

1	Resumen	1
2	Definición del problema.....	2
3	Hipótesis.....	4
4	Objetivos	4
4.1	Objetivo general.....	4
4.2	Objetivos específicos	4
5	Estado del arte	5
5.1	Productividad en paltos	5
5.2	Floración.....	5
5.2.1	Comportamiento yemas florales	5
5.2.2	Ventajas y desventajas de cada comportamiento floral.....	6
5.3	Formación de brotes florales y muerte apical	8
5.3.1	Efecto de Altas temperaturas	9
5.3.2	Efecto de la Salinidad	10
5.3.3	Efecto de bajas precipitaciones	11
5.3.4	Efecto de envejecimiento de Madera.....	12
5.4	Influencia del comportamiento indeterminado	13
5.4.1	Desarrollo del fruto	13
5.4.2	Aumento de la productividad	15
6	Metodología.....	16
6.1	Ubicación del ensayo	16
6.2	Característica de ensayo	16
6.2.1	Material vegetal	16
6.2.2	Lugar de ensayo	16
6.2.3	Manejos a incorporar.....	17
6.2.4	Época de ensayo	18
6.3	Tratamientos.....	18
6.4	Evaluaciones.....	19
6.4.1	Medición de conductividad eléctrica.....	19
6.4.2	Medición de densidad de raíces	19
6.4.3	Relación entre comportamiento determinado e indeterminado.....	19

6.4.4	Medición calibre del fruto.....	20
6.4.5	Medición de materia seca.....	20
6.4.6	Medición de productividad.....	20
6.5	Análisis estadístico	21
7	Bibliografía	22
8	Plan de trabajo.....	25
9	Resultados esperados	27
10	Organización de cargos y funciones.....	28
11	Presupuesto	29
12	Anexos.....	30
12.1	Anexo 1	30
12.2	Anexo 2	31

1 Resumen

El cultivo del palto ha tenido una importante participación en los últimos años en el Perú. Pasando de 35 mil toneladas a 60 mil toneladas, en menos de 10 años. Donde la región que más se destaca, en cuanto superficie, es el Departamento de Lima; principalmente el valle de Cañete. Al mismo tiempo, en esta localidad, las producciones no han sido precisamente las más altas, comparada con el resto del país. Una de las principales diferencias que presenta esta localidad con respecto a otras zonas productoras de palta, es que parte de sus huertos se encuentran bajo efectos del estrés; tanto por exceso de salinidad en el suelo, como también envejecimiento de madera en sus ramas. Lo que ha generado un cambio en el comportamiento de sus inflorescencias, pasando de indeterminadas a determinadas, la cual se caracteriza por presentar un aborto de meristema apical en la parte terminal de su yema. En inflorescencias de tipo determinadas existe una mayor cuaja, que genera una mayor competencia entre frutos recién cuajados, lo a su vez produce un desgaste energético obligando abortar muchos frutos 45 Días Después de la Antesis (DDA), cuando estos se encuentran en su última fase de crecimiento. Con el objetivo de reducir el estrés producido por salinidad y envejecimiento de madera, es que se propone realizar manejos agronómicos tales como lavados de suelos y podas de renovación, con el objetivo de proporcionar un ambiente óptimo para el correcto desarrollo del cultivo. Y de esta manera lograr una predominancia en el comportamiento indeterminado versus el determinado. Al mismo tiempo, se busca evaluar la influencia de estos manejos sobre la producción de raicillas, calidad de fruto y productividad del huerto. El proyecto tiene una duración de 23 meses y 1 semana. Y tiene como unidad experimental (UE) una hilera dentro de sector del huerto con un marco de plantación de 8x5 lo que se traduce en 24 árboles por UE. En el presente proyecto se espera tener como resultado (I) un aumento en la producción de raicillas, (II) predominio de inflorescencias de tipo indeterminadas, (III) aumento en la calidad de frutos en cuanto calibre y materia seca y (IV) una mayor productividad en función de toneladas por hectárea. Este proyecto tiene un costo total de USD \$104.452 dólares, y una fecha de término para marzo del año 2021.

2 Definición del problema

El cultivo del Palto (*Persea americana*), conocido como “oro verde” debido a su fuerte crecimiento en la producción y demanda a nivel mundial. Ha crecido de manera importante pasando de 3 millones de toneladas en el 2010, a 22 millones de toneladas acumuladas en el año 2014. Siendo el principal productor mundial México con 1.500.000 toneladas acumuladas, seguido de República Dominicana, Indonesia, y Perú en cuarto lugar con 349 mil toneladas acumuladas (FAO, 2015). Por otra parte, cabe mencionar que las producciones en Perú han aumentado considerablemente en los últimos años, pasando de 35 mil toneladas en el 2010 a 60 mil toneladas en el año 2016. Y las regiones con mayor participación son el Departamento de Lima, donde encontramos el valle de Cañete, con un 30% y el Departamento de Libertad con un 20% (Romero, 2017).

Producto a los antecedentes mencionados, este cultivo ha generado una necesidad de incorporar diferentes técnicas y tecnologías de manejo en los huertos para aumentar su productividad, lo que se traduce en número de frutos por árbol o toneladas por hectárea.

Sin embargo, en el valle de Cañete, y en zonas cercanas a la costa, este cultivo ha tenido un menor éxito en cuanto a rendimiento y calidad del fruto, contrastando la situación del mismo cultivo en la zona de la sierra del Perú. Según la entrevista a Carlos Enrique Camet Piccone por parte de la agencia de noticias agrícolas: “Agraria.pe”. Indica que el rendimiento promedio de la palta Hass producida en la sierra peruana es de 33% mayor a la costa, donde se obtuvieron 20 toneladas por ha, mientras que en la costa se produjeron 15 toneladas por ha. Así mismo, señaló que uno de los temas fundamentales de la producción de la palta en la sierra son el clima, suelo y aguas favorables, entre otros aspectos comerciales (Agraria.pe, 2013).

Este clima, en los andes peruanos, tiene una participación directa en el desarrollo morfológico y fisiológico del cultivo. Debido a su alta oscilación térmica, y baja radiación, se relaciona directamente con el proceso de floración del cultivo (Velásquez *et al.*, 2015). Pues según bibliografía, este proceso es termo-dependiente, al mismo tiempo, tiene rangos muy estrictos de temperatura. Se debe tener especial cuidado con aquellas que sobrepasen los 30°C, pues provocaría efectos negativos para la polinización, aumentaría la caída de flores y frutitos recién cuajados (Razeto, 2008).

Por otra parte, con respecto a la floración, esta se expresa en forma de inflorescencias, donde las brotaciones florales en un palto pueden ser de comportamiento indeterminado o determinado, dependiendo si existe o no expresión de un brote vegetativo a partir del meristemo apical en la inflorescencia (Shaffer, 2015).

Inflorescencias de comportamiento indeterminado se concentra en mayor cantidad dentro de un árbol, comparado con inflorescencia de comportamiento determinado. Según Shroeder (1944), brotaciones florales de comportamiento indeterminado se presentan en un 80 a 95% dentro de un árbol. Sin embargo, en zonas costeras, como lo es el valle de Cañete, este comportamiento presenta anomalías, principalmente una mayor predominancia de inflorescencias determinadas que indeterminadas.

3 Hipótesis

"A través de la implementación de manejos de poda y lavados de suelo se aumentará la expresión de la inflorescencia de comportamiento indeterminado en zonas donde el cultivo se encuentre bajo estrés".

4 Objetivos

4.1 Objetivo general

"Incrementar la cantidad de inflorescencias de comportamiento indeterminado, lo cual aumentará la calidad del fruto y productividad del huerto".

4.2 Objetivos específicos

- Evaluar la efectividad del lavado de suelos mediante la producción de raicillas.
- Determinar cantidad de inflorescencia indeterminadas en una temporada, generadas a partir de podas de renovación.
- Identificar relación entre inflorescencia de comportamiento indeterminado, podas de renovación y lavado de suelo.
- Evaluar la calidad del fruto en cada tipo de inflorescencia mediante el calibre del fruto y contenido de materia seca.
- Calcular productividad del huerto a partir de los kilogramos generados en una hectárea.

5 Estado del arte

5.1 Productividad en paltos

Según Rebolledo *et al.* (2011), la productividad en paltos va a estar determinada por niveles e intensidad en la floración, disponibilidad de nutrientes y transporte, y finalmente tipos de inflorescencia que presenta el árbol. Esto va a estar determinada por una serie de condiciones ambientales. Es por esta razón que se encuentran diferencias marcadas propias de cada zona, como es el caso del tropico en relación a zonas subtropicales.

Entre las condiciones ambientales que condicionan la productividad en paltos, Según Shaffer *et al.* (2015) las bajas temperaturas son cruciales para la inducción floral. Este estímulo llega a la hoja a través de la zona meristemática, la cual percibe el estímulo; para finalmente generar una transición de la yema en reposo y, de ésta manera, desarrollar un brote floral.

5.2 Floración

El palto florece en forma de panículas y se localiza en yemas terminales de los brotes sobre ramas juveniles y vigorosas. Dentro de la inflorescencia puede o no existir un brote vegetativo terminal.

Por otra parte, es necesario mencionar que un exceso en la carga floral va a generar un debilitamiento del árbol, por lo que el árbol limitará la producción de brotes e incluso podría provocar clorosis en las hojas. Esto debido a la migración de hidratos de carbono a los infinitos números de inflorescencia. (Shaffer *et al.*, 2015 y Razeto, 1987).

5.2.1 Comportamiento yemas florales

La inflorescencia en paltos, puede tener 2 comportamientos, estos van a depender del aborto del meristemo apical en el extremo terminal de la inflorescencia, que originará un brote vegetativo. Cabe señalar que morfológicamente, todas las yemas están destinadas a generar un brote a partir del apice de la inflorescencia (indeterminado); sin embargo, por alguna razón este meristemo apical aborta y no se expresa, quedando como una inflorescencia determinada (Shaffer *et al.*, 2015). Es común que este comportamiento se presente cuando el huerto se encuentra estresado, y es proveniente de brotes envejecidos (Shaffer *et al.*, 2015).

En cuanto inflorescencias de tipo indeterminado, estas se caracterizan por la expresión de un brote vegetativo en la zona terminal de la inflorescencia, la expresión se va a dar en la etapa S-11 de la antesis, y va a estar influenciado por condiciones ambientales. Por otro lado, este tipo de comportamiento es el más abundante en el árbol. Sin embargo puede tener efectos adversos en la cuaja, debido a que genera una fuerte competencia entre el crecimiento de este brote (que se considera como sumidero fisiológico) versus el desarrollo de la panícula (Shaffer *et al.*, 2015 y Whiley, 1990).

5.2.2 Ventajas y desventajas de cada comportamiento floral

5.2.2.1 Inflorescencia determinada

En cuanto a las ventajas que presenta una inflorescencia de comportamiento determinado, podemos encontrar que existe una menor abscisión de estructuras al principio del crecimiento del fruto, específicamente 10 días después de la antesis (DDA). Según Romero (2012), dice que el porcentaje de abscisión en inflorescencia determinada es de 47% en comparación con la abscisión en inflorescencia indeterminada que aumenta en un 54%. Por otra parte, se dice que, al no tener un brote vegetativo como sumidero fisiológico, existe una menor competencia por hidratos de carbono, pues las hojas que acompañan a estos frutos están completamente desarrolladas para el momento de la antesis y cuajado, de esta manera los únicos sumideros existentes en ese momento serían flores y frutos en formación. De esta manera se fundamenta porque en inflorescencia de tipo determinada existe una mayor cuaja (Whiley, 1990 y Mattar, 2008).

Sin embargo, este tipo de comportamiento también tiene asociado ciertas desventajas, como por ejemplo una alta competencia entre flores dentro de las panículas, tal como se dijo anteriormente, este comportamiento presenta un alto porcentaje de cuaja, por lo que tiene alta cantidad de frutos compitiendo por nutrientes para su crecimiento.

Por otro lado, también se encuentra el bajo calibre que alcanzan los frutos. Lo anterior se fundamenta según lo descrito por Whiley (1990) el cual afirma que el fruto se encuentra acompañado por hojas de ciclos anteriores que entran en senescencia una vez que retranslocan sus reservas a los frutos cercanos durante la etapa del crecimiento lineal, de esta manera, estos frutos necesitan foto asimilados de fuentes más lejanas para terminar su ciclo, limitándose a su crecimiento.

También se encuentra una mayor abscisión de estructuras en las etapas avanzadas del desarrollo del fruto, específicamente 41 DDA. Romero (2012) relaciona este efecto con lo dicho anteriormente, en donde Whiley (1990) menciona un déficit de nutrientes lo que finalmente causa aborto en los frutos, durante la etapa del crecimiento lineal. De esta manera, es como la llegada de fruto a cosecha es menor.

Según Mattar (2008), los frutos que se encuentran en este tipo de comportamiento, además, presentan daños por quemaduras de sol. Pues al no tener un brote vegetativo en el extremo terminal de cada panícula, el fruto está directamente expuesto a rayos solares.

5.2.2.2 Inflorescencia indeterminada

En cuanto a las desventajas que presenta una inflorescencia de comportamiento indeterminado, podemos encontrar que existe una mayor abscisión de estructuras al principio del crecimiento del fruto, específicamente 10 días después de la antesis (DDA). Según Romero (2012), dice que el porcentaje de abscisión en inflorescencia indeterminada es de 54% en comparación con la abscisión en inflorescencia determinada que disminuye en un 47%. Por otra parte, se dice que, al tener un brote vegetativo como sumidero fisiológico, existe una mayor competencia por hidratos de carbono, pues las hojas que acompañan a estos frutos en formación, se encuentran en un estado de sumidero fisiológico, por lo que también demandan hidratos de carbono. De esta manera se fundamenta porque en inflorescencia de tipo indeterminada existe una menor cuaja (Whiley, 1990 y Mattar, 2008).

Sin embargo, este tipo de comportamiento también tiene asociado ciertas ventajas, como por ejemplo una baja competencia entre flores dentro de las panículas, tal como se dijo anteriormente, este comportamiento presenta un bajo porcentaje de cuaja, por lo que tiene baja cantidad de frutos compitiendo por nutrientes para su crecimiento.

Por otro lado, también se encuentra el alto calibre que alcanzan los frutos. Lo anterior se fundamenta según lo descrito por Whiley (1990) el cual afirma que el fruto en etapas avanzadas de su crecimiento, se encuentra acompañadas por hojas del brote vegetativo originado por la panícula, los cuales translocan fotoasimilados a los frutos cercanos durante la etapa del crecimiento lineal, de esta manera, los frutos alcanzan un mayor tamaño.

También se encuentra una menor abscisión de estructuras en las etapas avanzadas del desarrollo del fruto, específicamente 41 DDA. Romero (2012) relaciona este efecto con lo dicho anteriormente, en donde Whiley (1990) hace referencia sobre una buena concentración de fotoasimilados, lo que finalmente causa un amarre de frutos, durante etapas avanzadas del crecimiento del fruto. De esta manera, es como la llegada de fruto a cosecha es mayor.

Según Mattar (2008), los frutos que se encuentran en este tipo de comportamiento, al tener un brote vegetativo en el extremo terminal de cada panícula, hace que el fruto no se encuentre directamente expuesto a rayos solares, por lo que no presenta quemaduras o daños por sol.

5.3 Formación de brotes florales y muerte apical

Según Salazar-García *et al.* (1998) todas las yemas reproductivas de un palto, son de comportamiento indeterminado. Las cuales presentan tejido meristemático apical (ma) que va a originar el eje primario y meristemas axilares (max) que van a originar una estructura reproductiva como eje secundario (Figura 1).

Sin embargo, como ya se mencionó anteriormente, este meristema apical puede ser abortado o inhibida su expresión, debido a condiciones ambientales no favorables. Entre las cuales, destaca el efecto que tiene la salinidad en el desarrollo de la planta sumado a bajas precipitaciones lo que intensifica el problema de sales, también encontramos el efecto de temperaturas extremas y de envejecimiento de la madera. Si bien las condiciones estresantes pueden ser varias, este estudio se centra en las mencionadas, debido a que estos factores son los que, principalmente, se presenta en el valle de Cañete.

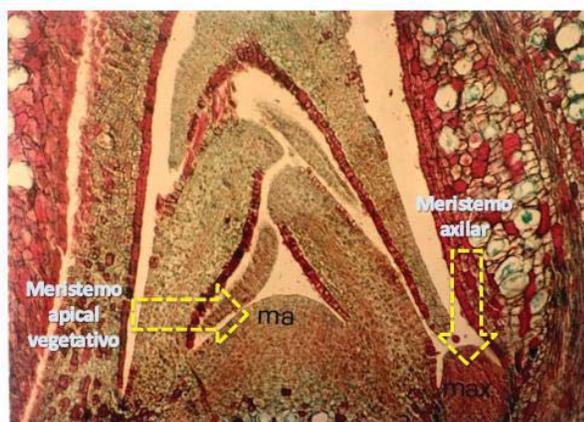


Figura 1 Corte histológico de una yema que presenta comportamiento indeterminado. Donde ma: meristema apical vegetativo y max: meristema axilar en la primera fase de diferenciación floral.

Fuente: González, 1994

5.3.1 Efecto de Altas temperaturas

A partir de datos climáticos de las zonas de origen del palto, se estable el siguiente gráfico el cual contiene temperatura medias mensuales (Figura 2); al contrastarlo con las temperaturas medias anuales de zonas de estrés se puede observar una diferencia en donde zonas que se encuentran bajo estrés presentan mayores temperaturas, lo que ocasiona muerte del apice meristemático de la yema terminal que origina un brote vegetativo a partir de una inflorescencia (Shaffer *et al.*, 2015).

Lo anterior se explica mediante términos fisiológicos, donde Azcón *et al.* (2008) indica que al estar en un ambiente con altas temperaturas, existirá un aumento en la velocidad de las reacciones químicas enzimáticas, lo que generaría una desnaturalización de la proteína, entre ellas la rubisco que es la enzima encargada de la fijación del carbono, es decir, síntesis de energía dentro de la planta. Al mismo tiempo, una desnaturalización de proteínas genera una pérdida en la fluidez de la membrana.

De la misma manera, Salisbury *et al.* (1994) asegura que existe una inhibición en la síntesis de citoquininas lo que se traduce en un ralentizamiento en el desarrollo de la planta. Y por un efecto de exceso de radiación, se vería afectado el fotosistema II provocando una disminución en la tasa fotosintética.

Sumando todo lo anterior, se genera un efecto de estrés provocando la producción de Etileno y Acido Absicico, lo que activaría la senescencia y abscisión de estructuras nuevas (Azcón *et al.* 2008).

Por otra parte, cuando las altas temperaturas y la baja humedad relativa se combinan, esta situación provoca en las plantas que la asimilación del calcio se dificulte, aumenta con ello el porcentaje de pudrición o muerte apical (Valerio, 2012).

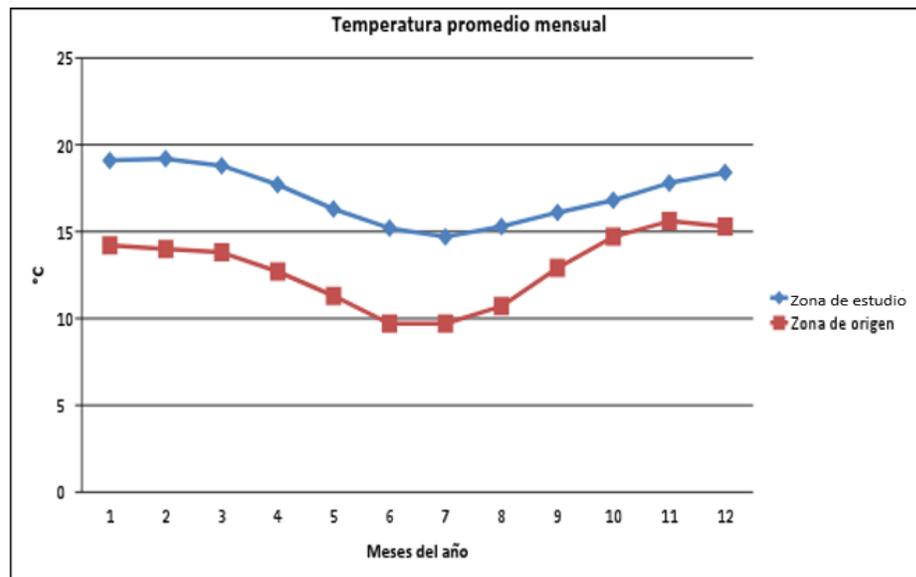


Figura 2 Grafico que contrasta temperaturas medias mensuales de zonas de origen vs zonas bajo estrés. Fuente: Elaboración propia a partir de ministerio de medio ambiente del Perú, 2017.

5.3.2 Efecto de la Salinidad

Es sabido que el palto es altamente sensible a la salinidad, este puede tolerar una conductividad eléctrica de 1,2 dS/m, como máximo (Shaffer, 2015). Por lo que, en condiciones de estrés, se presenta un alto contenido de sales expresado en conductividad eléctrica (CE) mayores a 1,2 dS/m. Como lo es en la localidad de San Antonio en el valle de cañete, donde a través de un análisis de suelo se puede observar altos valores de CE, teniendo como promedio un valor de 2,2 dS/m.

Según Mickelbart y Arpaia (2002), la exposición a la salinidad provoca una disminución del crecimiento de los brotes. Al mismo tiempo se reduce la asimilación de CO₂. Por otra parte, el estrés salino está restringido a zonas costeras como lo es el valle de Cañete, el efecto negativo que este provoca es: por un lado, el factor osmótico que genera un potencial

hídrico negativo lo que significa que al concentrarse los solutos en la solución del suelo se dificulta la absorción del agua. Por otro lado, también se genera un efecto iónico, lo que se traduce en una toxicidad de iones, principalmente de cloruros y sodio, la acumulación de éstos componentes en la hoja provoca una disminución en la tasa fotosintética, generando a su vez una baja en la asimilación de carbohidratos. Al mismo tiempo disminuye los contenidos de oxígeno necesario para la respiración de raíces. La falta de oxígeno bloquea la actividad del ciclo de los ácidos tricarbóxicos y de la respiración, con lo que la producción de ATP y la regeneración de NAD⁺ y NADP⁺ se detienen y el estado energético de las células también, y junto con ello el metabolismo de la raíz (Azcón y Talón, 2008). A partir de lo anterior, se concluye que la densidad de raíces se ve afectada produciendo una muerte progresiva debido a la imposibilidad en su respiración.

Raicillas del palto son altamente sensibles a un exceso de salinidad en el suelo, por lo que al entrar en contacto con esta, puede provocar, un considerable número de muertes de raicillas. En base a lo anterior, según Shaffer (2015) la única solución ante este evento, sería el lavado de suelo, con el objetivo de lixiviar las sales a capas más profundas.

Dentro de la importancia de las raíces y raicillas para la planta, se encuentra el aporte hormonal que este entrega para una exitosa brotación vegetativa, pues las raíces son la principal fuente de citoquininas, la cual genera la formación y desarrollo de yemas en la parte aérea. Al mismo tiempo, las auxinas que son sintetizadas en la parte aérea de la planta (hojas) participan en la generación de nuevas raicillas y raíces laterales de la temporada, las cuales son las principales encargadas de la absorción de nutrientes y agua (UPV, 2003). Dado lo anterior, se reconoce una estrecha relación entre formación de raicillas y yemas vegetativas, pues al encontrarse una de ellas en déficit, generaría efectos en la formación de la otra.

5.3.3 Efecto de bajas precipitaciones

A partir de datos climáticos de las zonas de origen del palto, se establece que es un cultivo que requiere de 1000 mm al año de precipitaciones. Sin embargo, en zonas que se encuentran bajo estrés, el volumen anual de precipitaciones no supera los 20 mm (Figura 3).

Este efecto genera un cierre estomático a nivel de planta, lo que provoca una reducción de en la asimilación del calcio, debido a que este se trasloca vía floema mediante un potencial

hidrico. Se provoca un desequilibrio térmico, pues la planta pierde resistencia por falta de calcio, se hace más susceptible a daños por temperatura y finalmente existe una disminución en el crecimiento vegetativo. Al mismo tiempo, cabe señalar el un estrés hídrico genera una pérdida del 70% de materia seca, producto a la dificultad en la abosrción de calcio (Shaffer, 2015).

Por lo que sumado a la condición de salinidad, las bajas precipitaciones potencian este problema, pues no existe un correcto lavado de sales que pueda atenuar el daño causado en las raíces y que por lo tanto debilita al árbol y condiciona la expresión de inflorescencia determinada (Shaffer *et al.* 2015).

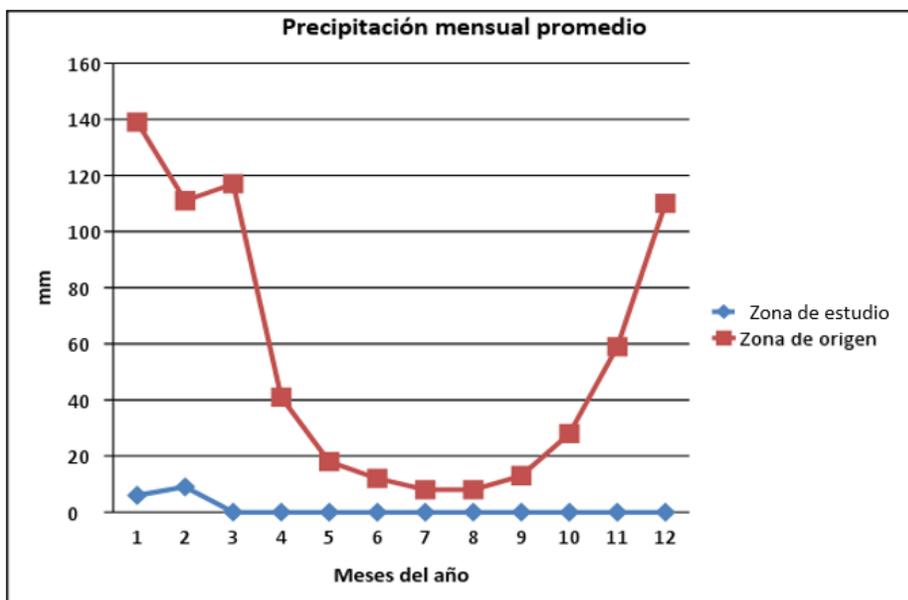


Figura 3 Gráfico que contrasta precipitaciones de zonas de origen vs zonas bajo estrés. Fuente: Elaboración propia a partir de datos ministerio medio ambiente del Perú, 2017.

5.3.4 Efecto de envejecimiento de Madera

Según Rebolledo *et al.* (2011), la práctica de la poda es la principal estrategia para reducir altas cargas florales, en particular para una generación en el vigor vegetativo de madera vieja que ha sido afectada por la sobrecarga de los frutos. Tiene como objetivo principal obtener mayor intercepción lumínica al interior de la copa del árbol, además de aumentar zonas de crecimiento vegetativo, como lo es, en este caso, brotes vegetativos originados por yemas terminales de inflorescencias.

Por otra parte, según Azcón y Talón (2008) en plantas envejecidas sus órganos reproductivos son muy sensibles a condiciones de estrés. Esto agudiza el problema generado por altas temperaturas y salinidad en el suelo.

En zonas con una alta cantidad de inflorescencia determinadas, esta labor no se realiza, y de ser realizada no se tienen parámetros correctos para su ejecución, por lo que se especula que al realizarse de buena manera, aumentaría el contenido de inflorescencias indeterminadas (Comunicación personal)¹.

Finalmente, al ser huertos envejecidos o con excesivo sombreado al interior de la canopia, genera una pérdida en la productividad y concentra la fructificación en la parte más alta del árbol. El criterio por el cual se rige la poda es realizar cortes ramas sin descartar, incluso la eliminación desde su base de algunas mal ubicadas o demasiado débiles. En caso más extremos se puede optar por hacer podas de renovación eliminando rama madres del árbol a un nivel cercano al tronco (Mena, 2004).

5.4 Influencia del comportamiento indeterminado

5.4.1 Desarrollo del fruto

Tal como se dijo anteriormente, según lo descrito por Wilely (1990), el crecimiento del fruto será mayor, pues este se encuentra acompañado por un brote vegetativo que después de haber sido sumidero fisiológico, pasa a ser fuente principal para el crecimiento de frutos de la misma panícula.

En términos de desarrollo de fruto, es importante la calidad que este va presentar al final de su desarrollo. Entre los parámetros de calidad, los más importantes en este cultivo es el calibre, en términos de peso, y el contenido de aceites medido mediante el contenido de materia seca. Para el caso de la calibre, en la figura 4 se detallan los calibres para el mercado de USA y Europa (Unifrutti, 2018).

¹ Cintia Canales, Ingeniero Agrónomo y asesor de paltos en Cañete, Perú.

VARIEDAD	CALIBRES		
	Europa	Peso Fruto (grs.)	USA
Hass	10	364-462	28
	12	300-371	32-36
	14	258-313	36-40
	16	227-274	50
	18	203-243	50
	20	184-217	60
	22	165-196	60
	24	151-175	70
	26	144-157	70
	28	134-147	84
	30	123-137	84
	32	100-142	84

Figura 4 Tabla de calibres para el mercado de USA y Europa. Fuente: Unifrutti, 2018

Y para el caso del contenido de aceite, se exige que el porcentaje de aceite del fruto alcance un 8% de materia fresca, lo que se traduce en un 23% de materia seca, para determinar un índice de madurez fiable (Lee, *et al.*, 1982). Esto debido a que el contenido de materia seca está relacionado con el contenido de aceites y calidad del fruto. Entre éstas dos variables existe una correlación siendo ampliamente demostradas teniendo un comportamiento inversamente proporcional, pues a medida que va incrementando el contenido de aceite se produce una disminución en el contenido de humedad. Lo que es posible estimarla mediante una Ecuación de Regresión Simple (Esteban, 1993).

Variedad	Ecuación de regresión simple	(R) ²
Negra de la Cruz	$Y=106.4617-1.1592*X$	0.97
Bacon	$Y=112.9297-1.3133*X$	0.95
Edranol	$Y=83.1686-0.9495*X$	0.98
Hass	$Y=53.4838-0.5767*X$	0.98

Figura 5 Ecuación de regresión lineal simple utilizada para determinar el porcentaje de aceite a través del porcentaje de humedad. Donde Y= Porcentaje de aceite y X= Porcentaje de humedad. Fuente: Esteban, 1993.

5.4.2 Aumento de la productividad

Romero (2012) afirma que 42 DDA ocurre una mayor abscisión de frutos en estructuras florales de tipo determinada que en inflorescencias indeterminadas. Esto se asocia directamente con la producción del huerto. Pues al presentar menor aborto de frutos en etapas finales del desarrollo de éste, aumenta considerablemente la cantidad de frutos cosechados por hectárea.

Al mismo tiempo, indica que en huertos que se encuentran en óptimas condiciones para el cultivo dentro del mismo país, tienen una producción de 20 toneladas por hectárea, comparado con huertos estresados que presentan una producción de 15 toneladas por hectárea, en promedio.

6 Metodología

6.1 Ubicación del ensayo

Este ensayo se llevará a cabo en un huerto de la provincia de Cañete, departamento de Lima, Perú; el cual presenta índices importantes de inflorescencia determinada (Comunicación personal)². Se ubica a 13° 04 42 LS 76°23 02 LO.

Cañete cuenta con clima subtropical seco, temperatura promedio de 19,7°C, teniendo como máxima 28° en verano, y como mínima 14 °C a 20°C en invierno. Se caracteriza por presentar una escasa precipitación, de aproximadamente 26 mm al año y humedad relativa del 81-87% (IRD Costa-UNALM, 2015). Según Rhoades (1988) este valle se divide en 3 zonas ecológicas: Central, marginal y salina; de acuerdo a análisis de suelo por parte del Instituto Rural del Valle Grande de Cañete (1990). Para el caso de la zona ecológica salina, que es la zona donde se realizará el ensayo, se caracteriza por tener suelos livianos y de drenaje regular. Además, presenta valores de pH 7-8, lo que se considera alcalino, conductividad eléctrica de 1,8 (dS/m) (excesivo). En cuanto al agua de riego, según el servicio de meteorología e hidrología del Perú, el río del valle de Cañete presenta pH de 7,7 y conductividad eléctrica de 0,49 (dS/m).

6.2 Característica de ensayo

6.2.1 Material vegetal

Principalmente el cultivar a evaluar, será Hass el cual es el de mayor importancia económica, y está plantado sobre el portainjerto mexícolá que es el más usado en esta localidad.

6.2.2 Lugar de ensayo

Los sectores a evaluar cuentan con un suelo de textura franco arenosa, lo cual evita problemas de anegamiento. En su mayoría, son árboles sanos sin ninguna patología visible a simple vista, lo que evita interferencias en el experimento. Como característica importante es un huerto que presenta problemas salinidad en el suelo y envejecimiento de madera en sus árboles, factores de estrés que serán estudiados.

² Miguel Colonia, Ingeniero Agrónomo y administrador de fundo en Cañete-Perú, 2017

6.2.3 Manejos a incorporar

Los manejos a incorporan en este ensayo, principalmente serán poda de renovación y lavados de suelos.

6.2.3.1 Recuperación de suelos salinos

En este caso, la única forma de eliminar sales es mediante lavados de recuperación, lo cual, busca lixiviar sales a capas profundas. Para ello, es importante la utilización de micro aspersores, debido a que abarcan una mayor área de mojamiento evitando saturación del suelo por anegamiento (Fuentes, 1999).

Lo que hace necesario conocer la salinidad inicial que presenta el huerto, la salinidad deseada, la profundidad de recuperación de suelo (lámina de lavado) y las características del suelo, en especial la textura, lo que determinará la capacidad de saturación del suelo (Fuente, 1999).

Para el caso de la salinidad deseada, en este ensayo se buscará llegar a una salinidad de 0,8 a 0,9 Ds/m con el objetivo de mantener a la planta en ambiente edáfico óptimo. Y se busca recuperar una profundidad de 35 cm de suelo, por ser la profundidad efectiva de raíces de esta especie.

Para evitar el anegamiento del suelo y asfixia radicular, se elaborarán curvas de infiltración acumulada y de velocidad de infiltración. Estas, serán obtenidas a través de pruebas de infiltración, mediante un cilindro infiltrómetro, realizadas en el huerto. Finalmente, el propósito de esta evaluación es conocer en cuántos minutos y qué lámina neta alcanza, cuando la velocidad de infiltración se empieza hacer constante. Finalmente, se relaciona la lámina de lavado con la lámina acumulada y se saca la cantidad de “riegos de lavado” que se realizará en el huerto para finalmente lixiviar las sales a capas profundas.

6.2.3.2 Criterios de poda en el ensayo

Debido a que el hábito de crecimiento de un palto es de tipo Rauh, es decir crece hacia las periferias del árbol, dejando partes internas desnudas sin ningún cubrimiento foliar. Es que se hace necesario podas de renovación (Cautín, 2011). En este caso se busca eliminar un 30% de ramas madre, busca aquella que proporcione una mayor cantidad de sombra. Para que, de esta manera, se logre generar una entrada de luz lo que estimulará a yemas

adventicias en las ramas envejecidas y con ello brotaciones vegetativas de tipo silépticas, para que el próximo año puedan cargar flores y frutos.

6.2.4 Época de ensayo

El ensayo tiene una duración de 3 temporadas. Para el caso de podas de renovación, se realizarán inmediatamente posterior a las cosechas, donde se eliminarán aquellos brotes que se encuentren envejecidos.

Por otro lado, para el caso de lavado de suelo, se aplicará después del primer flash de crecimiento; después del segundo flash. De esta manera, se busca identificar en que momento este manejo tiene mayor significancia sobre el desarrollo radicular.

6.3 Tratamientos

Este ensayo consta de 6 tratamientos, con un tratamiento testigo. Cabe señalar, que se realizarán 3 repeticiones por tratamiento.

Cuadro 1 Descripción de tratamientos a realizar.

Tratamientos	Descripción
T1	Testigo (No lavado + No poda)
T2	No lavado y eliminación del 30% de ramas en post-cosecha
T3	Lavado de suelos (Microjet 35 l/h) posterior al 1er flash de crecimiento y eliminación de 30% de ramas en post cosecha
T4	Lavado de suelos (Microjet 35 l/h) posterior al 1er flash de crecimiento y sin poda
T5	Lavado de suelos (Microjet 35 l/h) posterior al 2do flash de crecimiento y eliminación de 30% de ramas en post cosecha
T6	Lavado de suelos (Microjet 35 l/h) posterior al 2do flash de crecimiento y sin poda

Fuente: Elaboración propia.

6.4 Evaluaciones

6.4.1 Medición de conductividad eléctrica

La conductividad eléctrica estará relacionada directamente con volúmenes de agua para láminas de lavado de suelo, buscando establecer un control del nivel de conductividad eléctrica a medida que se vayan realizando los lavados de suelo. Éste control se realizará a través de SMEC 300 Soil Moisture Sensor marca Spectrum®, herramienta que permite medir, contenido de humedad en el suelo, pH y contenido de sales en el suelo. Lo que permite evitar anegamiento del suelo por saturación de agua y al mismo tiempo conocer salinidad presente en el suelo.

Esta herramienta se pretende poner de manera estática en un punto referencial del huerto, y buscando tener un control riguroso de la concentración de sales, ver cómo va comportándose en el tiempo.

6.4.2 Medición de densidad de raíces

La salinidad en el suelo limita el crecimiento de raíces y, por consiguiente, genera un debilitamiento en la planta (Shaffer, 2013). En relación a lo mencionado, se busca evaluar cuál de todos los tratamientos sería el que permita una mayor formación de raicillas. La evaluación de este será una vez haya comenzado el primer y segundo flash de crecimiento de raíces (fines de primavera a comienzo de verano y comienzo de otoño, respectivamente). Para ello, se realizará un rizotrópico de 30 cm de profundidad, zona en la cual se concentran las raicillas. La medición será en base a la cantidad de raicillas y a la velocidad de crecimiento de estas, por lo que se requerirá de un guincha de 5 metros marca Nitro®, y en cuanto a la determinación del número de raicillas se realizará una cuadrícula de 5 x 5 cm donde se contará el número de raicillas en cada superficie. Para esta medición se utilizará un software llamado Image J® que a través de fotografías permite medir tanto densidad como longitud de raíces. Los rizotrones serán dispuestos en la sobrehilera.

Esta evaluación será realizada semanalmente con el objetivo de elaborar una curva de crecimiento de raíces con los datos obtenidos.

6.4.3 Relación entre comportamiento determinado e indeterminado

La determinación de la cantidad de inflorescencia indeterminada será de forma manual. Se tomarán un 10% de árboles de cada hilera a los cuales se les contarán la cantidad de inflorescencias indeterminadas respecto al total de inflorescencias, con el objetivo de

establecer una relación con las inflorescencias determinadas. De este modo, se podrá observar cómo ésta relación va cambiando a lo largo de las temporadas. Como las inflorescencias indeterminadas se caracterizan por la emergencia de un brote vegetativo en la parte apical de la panícula, este conteo se realizará en los 2 flash de crecimiento vegetativo, lo cual corresponde a primavera y otoño, respectivamente

6.4.4 Medición calibre del fruto

Al aumentar la cantidad de inflorescencias indeterminadas se espera tener un aumento en el calibre del fruto. Para ello, se tomarán 3 frutos de cada árbol perteneciente al 10% de cada hilera. Ésta medición se realizará una vez a la semana, 10 días después de la cuaja del fruto, para finalmente determinar el calibre del fruto cuando éste se encuentra sobre una inflorescencia de comportamiento indeterminado versus uno determinado y, de esta manera, observar en cuál de los dos casos el fruto alcanza mejores calibres.

La herramienta a utilizar en esta evaluación será, básicamente, una gramera, pues como ya se mencionó anteriormente el calibre está determinado en términos de peso de fruta.

6.4.5 Medición de materia seca

Se tomarán 3 frutos de la misma muestra de árboles, una vez por semana después de que éste haya alcanzado 4 semanas de desarrollo, para así determinar el porcentaje de aceite en el fruto cuando este se encuentra dentro de una inflorescencia de comportamiento indeterminado y determinado. En este caso, el fruto si será extraído del árbol, se determinará el contenido de materia seca de los 5 frutos a partir de un análisis a un Laboratorio de Postcosecha.

Con el objetivo de realizar un seguimiento en el contenido de materia seca, se marcarán frutos que hayan cuajado aproximadamente en la misma fecha, para después ir midiendo su contenido de materia seca, semanalmente.

6.4.6 Medición de productividad

Básicamente, se tomará una muestra de 10% de cada hilera, se sacará un promedio de producción por árbol por cada hilera y se irán comparando los resultados.

6.5 Análisis estadístico

Para la recolección y análisis de los datos obtenidos a partir de los tratamientos, se utilizará un diseño estadístico por bloques ordenados a partir de diferentes hileras, al ser 6 tratamientos se requerirán 6 hileras. Cada tratamiento tendrá 3 repeticiones.

La unidad experimental corresponde a sectores de 1,5 hectáreas de paltos cv Hass/Mexícola. Un marco de plantación de 5 m sobrehilera y 8 metros entrehilera, teniendo 15 hileras de cultivo con 24 árboles en cada una y un total de 375 árboles por cada unidad experimental.

Para cuantificar la incidencia de los tratamientos se analizarán el 5% de árboles por unidad experimental. Esta elección se realizará completamente al azar para la evaluación de los diferentes parámetros a estudiar.

Los resultados obtenidos, serán sometidos a un análisis de varianza (ANDEVA). Si el valor de P asociado al estadístico es menor a 0,05 se realizará el test de separación de medias de Tukey con 95% de confianza ($\alpha = 0,05$).

Cabe mencionar que este análisis será ejecutado a través del software Minitab®, diseñado para procesar datos a través de la estadística de forma rápida y precisa.

7 Bibliografía

- Agraria.pe. 2013. Rendimiento promedio de palta hass en la sierra es de 33% mayor al de la costa. Disponible en: <http://agraria.pe/noticias/rendimiento-promedio-de-palta-hass-en-la-sierra-es-de-33-ma-4746>. Leído el 13 de mayo del 2017.
- Alcaraz, M., T. Thorp, J. Hormaza. 2013. Phenological growth stages of avocado (*Persea americana*) according to the BBCH scale. *Scientia Horticulturae* 164: 434–439.
- Azcón, J., M. Talón. 2008. Fundamentos de fisiología vegetal. 651p. Publicacions i edicions de la Universitat de Barcelona, Barcelona, España.
- Cautin, R., C. Varela, C. Ruz. 2011. Manual de poda y nutrición en paltos. 52p. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Quillota, Chile.
- Chaikiattiyos, B. S., C. M. Menzel, T. S. Rasmussen. 1994. Floral induction in tropical fruit trees: Effects of temperature and water supply. *Journal of Horticultural Science (Australia)* 69: 397-415.
- Esteban, P. 1993. Estimación del contenido de aceite a través de la humedad y su relación con la palatabilidad en frutos de paltos de las variedades Negra de la Cruz, Bacon, Edranol y Hass desde la última etapa de desarrollo hasta madurez fisiológica. 54 p. Taller de Licenciatura Ingeniero Agrónomo. Universidad Católica de Valparaíso, Quillota, Chile.
- Faci, J. 2012. Determinación de las necesidades de riego de los cultivos. In Jornada técnica sobre la modernización de regadíos en la comunidad V de Bardenas eja de los Los Caballeros (CITA) Aragón. 6 de octubre de 2012. Aragón, España.
- FAO, 2017. FAOSTAT. Disponible en: <http://www.fao.org/faostat/es/#data/QC>. Leído el 13 de mayo del 2015.
- Fuentes, J. 1999. El suelo y los fertilizantes. 352p. Ediciones Mundi- Prensa. Madrid. España.
- Lee, S., R. E. Young, P. M. Schiffman, C. W. Coggins. 1982. Maturity Studies of Avocado Fruit Based on Picking Dates and Dry Weight. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 108(3):390-394.
- Mattar, M. 2008. Seminario Internacional Fisiología y Manejo Técnico de Huertos Frutales Huertos Frutales. Disponible en:

http://www.corpmisti.com.pe/download/sistema/web2_20.pdf. Leído el 25 de mayo del 2017.

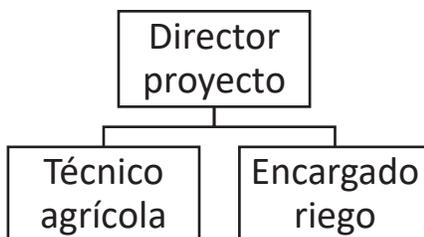
- Mena, F. 2004. Poda en paltos. En 2° Seminario internacional de paltos. 1 octubre del 2004. Sociedad Gardiazabal y Magdahl Ltda. Quillota. Chile.
- Mickelbart, M., M. Arpaia. 2002. Rootstock Influences Changes in Ion Concentrations, Growth, and Photosynthesis of 'Hass' Avocado Trees in Response to Salinity. SOC. HORT. SCI. 127:649–655.
- Razeto, B. 1987. Floración y cuaja en el palto. Disponible en: http://www.avocadosource.com/papers/Chile_Papers_A-Z/P-Q-R/RazetoBruno1987.pdf. Leído el: 20 de Junio del 2017.
- Razeto, B. 2008. El Palto (Aguacate). 242 p. Bruno Razeto, Santiago, Chile
- Rebolledo, A., M. A. Romero. 2011. Avances en investigación sobre el comportamiento productivo del aguacate (*Persea americana* Mill.) bajo condiciones subtropicales. Corpoica Cienc. Tecnol. Agropecu (Colombia)12(2): 113-120.
- Risopatron JPM, Sun Y, Jones BJ. 2010. The vascular cambium: molecular control of cellular structure Protoplasma. 247:145-161
- Romero, M. 2012. Comportamiento fisiológico del aguacate (*Persea americana* mill.) Variedad Lorena en la zona de Mariquita, Tolima. 135p. Tesis Magíster en Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.
- Romero, C. 2017. La palta peruana, una coyuntura favorable. 5p. Perfil técnico N°3. Ministerio de agricultura y riego, Dirección General de Políticas Agrarias, Lima, Perú.
- Salazar-Garcia, S., E.M. Lord, C. J. Lovatt.1998. Inflorescence Development of the 'Hass' Avocado (*Persea americana*) during "On" and "Off" Crop years. J. AMER. SOC. HORT. SCI. (California) 123: 537– 544.
- Salazar-Garcia, S., E.M. Lord, C. J. Lovatt.1999. Inflorescence Development of the 'Hass' Avocado: Commitment to Flowering. J. AMER. SOC. HORT. SCI. (California) 124(5):478–482.
- Salvo, J., J. Martínez. 2008. Manual de poda del palto. 83p. Impresos La Prensa. La Cruz, Chile.
- Schroeder, C.A. 1944. The avocado inflorescence. Calif. Avocado Soc. Yrbk. 28:39-40.

- Sedgley, M., Annells, C.M., 1981. Flowering and fruit set response to temperature in the avocado cultivar 'Hass'. *Sci. Hort.* 14, 27–33
- Shaffer, B., B.N. Wolstenholme, A. Whiley. 2015. *El aguacate*. 630p. Segunda edición. Ediciones Universitarias de Valparaíso. Valparaíso, Chile.
- Oliva M., N. Felix, M. Mercés. 1995. Muerte apical en eucalipto y manejo nutritivo de plantaciones forestales: aspectos fisiológicos del problema. *BOSQUE* 16: 77-86, Viçosa, Brasil.
- Universitat Politècnica de Valencia. 2003. Fitorreguladores. Disponible en: http://www.euita.upv.es/varios/biologia/temas/tema_14.htm#Larelaciónauxina/citoquinina regula la morfogénesis en cultivos de tejidos. Leído el: 15 de Noviembre del 2017.
- Valerio, M. 2012. Impacto de temperaturas extremas en el tomate. Disponible en: <http://www.hortalizas.com/horticultura-protegida/impacto-de-temperaturas-extremas-en-el-tomate/>. Leído el: 15 de noviembre del 2017.
- Velásquez, A., V. Zegarra, W. Daga. 2015. La industria de la palta en la sierra del Perú: generando valor en Los Andes. p. 500-505. In VIII Congreso Mundial de la Palta 2015. Lima. 13-18 de septiembre. PROHASS. Lima, Perú.
- Whiley 1990. CO₂ assimilation of developing shoot of cv Hass avocado a preliminary report. *South African Avocado Growers Association Yrbk.* 13:28-30.

9 Resultados esperados

Objetivos específicos	Resultados esperados
Efectividad de lavado de suelos, mediante producción raicillas	Aumento en la densidad de raicillas
Número de inflorescencias indeterminadas después de podas de renovación	Aumento en el porcentaje de inflorescencias indeterminadas
Relación entre podas y lavados de suelos sobre el comportamiento de brotes	Predominio del comportamiento indeterminado
Evaluar calidad de frutos en cada comportamiento floral	Aumento en la calidad de frutas en árboles con mayor influencia de inflorescencia indeterminada
Evaluar productividad de huerto en cada uno de los comportamientos	Mayor cantidad de kilos por hectárea en árboles de comportamiento indeterminado

10 Organización de cargos y funciones



Formación o grado académico: Ingeniero Agrónomo

El profesional será el que dirija la organización y ejecución del proyecto. Corresponde a la persona responsable de tomar las decisiones más importantes durante el desarrollo proyecto: con respecto a la investigación, a la gestión de los insumos y del personal, así como también de dar instrucciones y supervisar las labores de los encargados de riego, de muestras y de los demás trabajadores.

Formación o grado académico: Técnico agrícola (riego)

Es el profesional encargado de mantener la conductividad eléctrica constante en las condiciones de campo.

Formación o grado académico: Técnico agrícola (muestras)

Profesional a cargo de dirigir el proceso de toma de muestras en campo, que luego se enviarán a laboratorio para el cálculo de materia seca. Además, corresponde al nexo entre investigador y los trabajadores en el campo.

Personal de campo

Son los jornales de campo encargados de realizar las labores de mantención, como la poda, toma de muestras.

11 Presupuesto

Este proyecto se postulará a AgroBanco, entidad peruana que financia proyectos orientados a la agricultura. Esta entidad tiene un aporte total de hasta 35 millones de soles lo que se traduce en 10 millones de dólares.

Para este financiamiento pueden postular personas naturales como también entidades asociadas. En este caso se busca postular como persona natural.

	Cuenta	FONDO CONCURSABLE	APORTE EMPRESA		Total(USD\$)
			Pecuniario	No pecuniario	
A.	Total Recursos Humanos	\$68.824			\$68.824
B.	Total Subcontratos	\$3.455			\$3.456
C.	Total Gastos de Inversión	\$21.449			\$21.449
D.	Total Gastos materiales insumos	\$10.724			\$10.724
	Porcentaje de Aporte (%)	100%	0%	0%	
TOTAL(USD\$)					\$104.452

12 Anexos

12.1 Anexo 1

Tabla 1 Presupuesto expandido: Total de Recursos Humanos, Total de subcontratos

Cargo	# personas	Costo unitario	Costo mensual	Costo anual
Ingeniero agrónomo (investigador)	1	\$ 1.176	\$ 1.176	\$ 14.118
Encargado del riego	1	\$ 441	\$ 441	\$ 5.294
Encargado muestras	1	\$ 441	\$ 441	\$ 5.294
Trabajadores	10	\$ 368	\$ 3.676	\$ 44.118
Total inversión en la estructura			\$ 5.735	\$ 68.824

Ítem	Objetivo (Descripción)	Costo (USD)
Análisis materia seca	Sub-contrato con laboratorio para determinar % de materia seca en la palta	882
Arriendo camioneta	Sub-contrato con automotora para recorrer el predio a evaluar	2.353
Arriendo oficina	Sub-contrato con corredor de propiedades para tener un lugar físico donde trabajar y analizar datos obtenidos	221
Bencina		529
Subtotal		3.456

12.2 Anexo 2

Tabla 2 Presupuesto extendido total de inversión y materiales e insumos.

Ítem	Unidad medida	Cantidad	Costo Unitario (\$)	Costo Total (\$)
Computador	Unidad	1	\$ 735	\$ 735
Conductímetro	Unidad	18	\$ 1.147	\$ 20.647
Gramera	Unidad	9	\$ 7	\$ 66
Total inversión en la estructura				\$ 21.449

Ítem	Unidad medida	Cantidad	Costo Unitario (\$)	Costo Total (\$)
Microjet	Cantidad	432	\$ 1	\$ 381
Cintas de riego	Rollo (25m)	72	\$ 18	\$ 1.271
Tijeras	Cantidad	10	\$ 15	\$ 147
Tijerones	Cantidad	10	\$ 37	\$ 368
Guantes	Cantidad	20	\$ 7	\$ 147
Bancos	Cantidad	10	\$ 59	\$ 588
Pala	Cantidad	5	\$ 10	\$ 51
Picota	Cantidad	5	\$ 15	\$ 74
Palos de madera	Metros	216	\$ 21	\$ 4.447
Vidrio	m2	54	\$ 59	\$ 3.176
Plato secado de loza	Cantidad	10	\$ 3	\$ 29
Plato de aluminio	Cantidad	10	\$ 2	\$ 22
Guincha	Número	3	\$ 7	\$ 22
Total inversión en la estructura				\$ 10.724