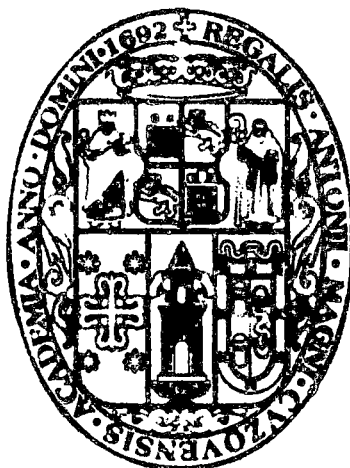


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO
ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y ZOOTECNIA
CARRERA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**OFERTA AMBIENTAL PARA EL CULTIVO DEL PALTO
(*Persea americana L.*) EN EL DISTRITO DE OCOBAMBA –
LA CONVENCION – CUSCO**

**Tesis presentado por el Bachiller en
Ciencias Agrarias:**

TIMOTEO PARIGUANA QUISPE

**Para optar al Título Profesional de
INGENIERO AGRÓNOMO**

ASESORES:

Ing. Mgt. Domingo Guido Castelo Hermoza

Ing. MSc. Wilfredo Catalán Bazán

PATROCINADOR:

CONSEJO DE INVESTIGACIÓN

K'AYRA – 2012

DEDICATORIA

*A Dios y a mi Padre,
Ricardo: en
agradecimiento, por ser un
buen padre y amigo.*

*A mi Madre, Sebastiana por
su esfuerzo, inagotable
entusiasmo, exigencia y
atención desinteresada para
la culminación de mi carrera.*

*A mis hermanos: Maxi, Jaime,
Marco, Francklin y Kiara; por
la motivación constante en mí,
la inocencia, alegría y
travesuras de su niñez, el cual
me llena de orgullo.*

*De corazón a mi hija Flor y en
especial a mi esposita Hester,
por su constante apoyo en todo
y por haberme comprendido en
mi etapa estudiantil.*

AGRADECIMIENTO

- ✓ *A la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, por permitirme lograr una de mis metas como profesional.*
- ✓ *A mis Docentes de la Facultad de Agronomía y Zootecnia por sus enseñanzas y conocimientos compartidos.*
- ✓ *A mis Asesores y amigos: Ing. Mst Domingo Guido Castelo Hermoza y Ing. MSc. Wilfredo Catalán Bazán, por su orientación y dedicación en la investigación.*
- ✓ *A la Ing. Noel Tica y Ing. Vilma Mescco, por su apoyo incondicional brindado.*
- ✓ *A mis Padrinos Saturnino Pulla y Maria Tintaya, por sus buenos consejos, apoyo permanente y por hacer de mí una persona de bien.*
- ✓ *A Ing. Luis Lizarraga, Ing. Ricardo Gonzales, Ing. Elizabeth Cespedes, Ing. Antonio Abarca, Ing. Teofilo Gutierrez y el Ing. Machuca, a todos ellos por conocimiento y amistad compartida.*
- ✓ *A mis compañeros de estudio, con quienes compartimos vivencias en los años que permanecí en la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.*
- ✓ *A todas aquellas personas que de una u otra manera han colaborado en la culminación del presente trabajo.*

TPQ.

INDICE GENERAL

RESUMEN	V
INTRODUCCIÓN	01
I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN	02
1.1 Identificación del problema objeto de investigación	02
1.2 PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA	02
1.2.1 Pregunta general	02
1.2.2 Preguntas específicas	02
II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACION	03
2.1. Objetivos	03
2.1.1 Objetivo general	03
2.1.2 Objetivos específicos	03
2.2 Justificación	03
III. HIPOTESIS	05
3.1 Hipótesis General	05
3.2 Hipótesis Específicos	05
IV. MARCO TEORICO	06
4.1 Antecedentes del cultivo del palto	06
4.1.1 Origen y distribución del palto	06
4.2 Posición sistemática del palto	07
4.2.1 Clasificación taxonómica	07
4.3 Principales razas del genero Persea	07
4.4 Variedades	09
4.4.1 Variedad Fuerte	09
4.4.2 Variedad Hass	09
4.5 Descripción morfológica del palto	11
4.5.1 Raíz	11
4.5.2 Tallo	12
4.5.3 Hoja	12
4.5.4 Inflorescencias	13
4.5.5 Flor	13
4.5.6 Fruto	13
4.5.7 Semilla	14
4.6 Fenología del palto	14
4.7 Exigencias en clima y suelo	15
4.7.1 Aspectos climáticos	15
4.7.2 Aspectos edáficos	20
4.8 Diagnostico	26
4.8.1 Etapas el diagnóstico	27
4.8.2 Objetivos del diagnóstico	29

4.8.3	Enfoque del diagnóstico	30
4.8.4	Niveles del diagnóstico	30
4.8.5	Tipos de diagnóstico	31
4.9	Medición de agua	32
4.9.1	Métodos de Medición	32
V.	DISEÑO DE LA INVESTIGACION	35
5.1	Tipo y nivel de investigación	35
5.2	Aspectos generales	35
5.2.1	Ubicación temporal y espacial de la rea de estudio	35
5.2.2	Accesibilidad	36
5.2.3	Extensión	36
5.2.4	Limites	36
5.2.5	Geomorfología	39
5.2.6	Geología	39
5.3	Materiales	40
5.3.1	Material biológico	40
5.3.2	Materiales de campo	40
5.3.3	Materiales de gabinete	40
5.4	Metodología	40
5.4.1	Desarrollo de actividades	42
5.1.1.1.	Descripción de las unidades geomorfológicas.	42
5.1.1.2.	Recopilación de la información base.	42
5.1.1.3.	Recopilación de la información climática de las estaciones más cercanas a la zona de estudio.	43
5.1.1.4.	Registó de información climática de la zona.	45
5.1.1.5.	Toma de muestras para el análisis de suelo.	45
5.1.1.6.	Evaluación morfológica y organoléptica.	46
5.1.1.7.	Ubicación y determinación de áreas potenciales de la zona	49
5.1.1.8.	Determinación del caudal del recurso hídrico que ofrece la micro cuenca para el desarrollo del cultivo en estudio	49

VI. RESULTADOS Y DISCUSIONES	50
6.1 Análisis de información sobre la ocurrencia de los factores climáticos	50
6.1.1 Registro de información con lo que respecta a la temperatura ambiental	50
6.1.2 Datos climáticos regionalizados para el micro cuenca de Ocobamba	51
6.1.3 Clasificación climática de la zona de estudio	58
6.1.4 Climatodiagramas	59
6.2 De la caracterización morfológica y organoléptica	62
6.2.1 Caracterización morfológica	62
6.2.1.1 Caracterización del fruto.	63
6.2.1.2 Caracterización de la pulpa.	69
6.2.1.3 Caracterización de la semilla.	73
6.2.2 Caracterización organoléptica del palto del área de estudio	77
6.3 Ubicación y determinación de áreas potenciales de la zona	84
6.3.1 Fuentes hídricas con las que cuenta la micro cuenca de Ocobamba	85
CONCLUSIONES	88
SUGERENCIAS	91
BIBLIOGRAFIA	92
ANEXOS	94

INDICE DE CUADROS

Cuadro 01: Ciclo vegetativo y reproductivo del palto	10
Cuadro 02: Faces fenológicas en el cultivo del palto	15
Cuadro 03: erancia a las heladas de algunos cultivares de plato	17
Cuadro 04: Clases de profundidad efectiva (cm)	21
Cuadro 05: Grupos texturales	22
Cuadro 06: Rango o clases de pH	23
Cuadro 07: Dosis de fertilización recomendadas para el palto	26
Cuadro 08: Ubicación de las calicatas	47
Cuadro 09: Evaluación mensual – anual	50
Cuadro 10: Temperatura máxima mensual (2010 - 2011)	50
Cuadro 11: Evaluación mensual – anual	50
Cuadro 12: Temperatura mínima mensual (2010 - 2011)	51
Cuadro 13: Temperatura máxima y mínima	51
Cuadro 14. Promedios mensuales y anuales de la precipitación pluvial	51
Cuadro 15. Promedios mensuales y anuales de la precipitación pluvial en la micro cuenca Ocobamba	52
Cuadro 16: Análisis de regresión de la temperatura media mensual y anual	53
Cuadro 17: Análisis de regresión de la temperatura máxima mensual y anual	54
Cuadro 18: Análisis de regresión de la temperatura mínima mensual Anual	55
Cuadro 19: Consolidado de variables climatológicas de la M. Ocobamba	56
Cuadro 20: Degustación de los frutos del palto	78
Cuadro 21: Caracterización morfológica y organoléptica del fruto la Variedad Hass del distrito de Ocobamba	80
Cuadro 22: Caracterización morfológica y organoléptica variedad Hass del Distrito de Limatambo	81
Cuadro 23: Caracterización morfológica y organoléptica del fruto la Variedad Fuerte del distrito de Limatambo	82
Cuadro 24: Caracterización morfológica y organoléptica del fruto la Variedad Fuerte del distrito de Limatambo	83
Cuadro 25: Zonas con aptitud potencial para el cultivo de palto Hass y Fuerte	85
Cuadro 26: Cálculo de caudal al inicio de su curso del rio Ocobamba	86
Cuadro 27: Cálculo de caudal de rio Ocobamba	87

INDICE DE GRAFICOS

Grafico 01: Crecimiento anual del palto	15
Grafico 02: Climatodiagrama de la zona alta del micro cuenca de Ocobamba	60
Grafico 03: Climatodiagrama de la zona media de la M. de Ocobamba	61
Grafico 04: Climatodiagrama de la zona baja de la M. de Ocobamba	62
Grafico 05: Longitud de fruto del palto de las variedades Hass y Fuerte	67
Grafico 06: Diámetro de fruto del palto de las variedades Hass y Fuerte	68
Grafico 07: Peso de fruto del palto de las variedades Hass y Fuerte	69
Grafico 08: Peso de la pulpa del palto de las variedades Hass y Fuerte	70
Grafico 09: Grosor de la pulpa del palto de las variedades Hass y Fuerte	71
Grafico 10: Grosor de la cascara del fruto de las variedades Hass y Fuerte	72
Grafico 11: Peso de la cascara del fruto de las variedades Hass y Fuerte	73
Grafico 12: Longitud de la semilla del fruto de las variedades Hass y Fuerte	74
Grafico 13: Diámetro de la semilla del fruto de las variedades Hass y Fuerte	75
Grafico 14: Peso de semilla sin lóculo del fruto de las variedades Hass y Fuerte	76
Grafico 15: Peso del lóculo de los distritos de Ocobamba y Limatambo	77

RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado “ **OFERTA AMBIENTAL PARA EL CULTIVO DEL PALTO (*Persea americana L*), EN EL DISTRITO DE OCOBAMBA - LA CONVECCION – CUSCO**”, se realizó en las micro cuencas de San Lorenzo y Kelcaybamba del Distrito de Ocobamba, Provincia de La Convención, Departamento del Cusco y que está ubicado desde los 950 hasta 4300 m.s.n.m. de altitud y el trabajo fue realizado durante los años 2010 a 2012, en este trabajo se buscó aclarar si los factores medio ambientales son aptos para potencializar el cultivo de palto de Hass y Fuerte.

Luego registro y recopilación de información sobre la ocurrencia de los factores climáticos en el distrito de Ocobamba, se desarrolló el cálculo de los datos climáticos regionalizados usando los datos de las estaciones más cercanas a la zona de estudio, tanto de Precipitación Pluvial, Temperaturas (T Med – T° Max – T° Min), Horas de Sol (n), Evaporación (E), Humedad relativa (HR), Velocidad del Viento (Vv), las cuales fueron obtenidas de las estaciones de La Quebrada, Quillabamba, Huyro, Machupicchu, K'ayra y Perayoc. y se usó de acuerdo a las necesidades requeridas en el trabajo de investigación y se muestra en cuadros con sus respectivo indicación de resultados.

Dentro del estudio se detalla también los factores edafológicos que también son parte de la investigación las características agrológicas del suelo, resultados que se muestra de propiedades físicas (textura y estructura) y químicas (ph, contenido nutricional) del suelo para ello se apertura las calicatas, corte del perfil del suelo y análisis físico químico en el laboratorio de la Facultad de Ciencias Químicas, Físicas y Matemáticas de la UNSAAC.

La caracterización morfológica y organoléptica de los frutos obtenidos de plantones instalados en la zona, de las cuales se tomó las muestras para la evaluación respectiva, la evaluación organoléptica se realizó con la participación de los estudiantes de la Facultad de Agronomía y Zootecnia, en las cuales se evaluó (olor, dulzura del fruto) y la evaluación morfológica tomando como parámetro (tamaño de fruto, peso del fruto, grosor de cascara, diámetro de fruto,

longitud del fruto, peso de la semilla, color del fruto, color de la pulpa, grosor de la pulpa) de evaluación los frutos de la zona de Limatambo y se tiene los resultados que presenta.

La determinación de las áreas de cultivo con cierto potencial para el desarrollo de las variedades en estudio, para ello se recurrió a una carta nacional que permitió a poder ubicar dichas áreas, las cuales se ubican en la parte media de la microcuenca de Ocobamba, comprendido desde 1300 hasta 1800 m.s.n.m.

INTRODUCCION

La expresión completa del potencial (desarrollo y producción) del cultivo del palto (*Persea americana L.*), depende de la oferta ambiental del lugar de implementación del cultivo. Se ha demostrado que existen zonas con oferta ambiental o potencial ambiental de producción limitada debido a condiciones adversas de clima y/o de suelo para la su producción. Este potencial no puede incrementarse con el uso de otros factores agronómicos como el uso de fertilizantes tendría poca o nada efectividad, si la zona no presenta la oferta ambiental adecuada, por lo que el estudio de la oferta ambiental para el cultivo del palto (*Persea americana L.*) en la área de influencia de la micro cuenca del río Ocobamba es un factor importante, debido al interés económico que este representa para los agricultores de la zona, ya que esto permitirá la determinación de las áreas potencialmente aptas para el desarrollo del cultivo del palto en sus variedades Hass y Fuerte, siendo igualmente útil para la diversificación de cultivos alternativos, dentro del marco de una agricultura sostenible.

Áreas potencialmente aptas para el desarrollo del cultivo de café en el distrito de Ocobamba servirá de referencia para establecer una adecuada distribución del cultivo, porque el palto y el café tienen similares requerimientos de factores ambientales. El estudio coadyuva a auscultar las dudas sobre la oferta ambiental del Distrito de Ocobamba para fortalecer la motivación de los agricultores que tienen oportunidad de ampliar la célula de sus cultivos y económicamente accesibles. Por lo anteriormente mencionado el presente trabajo titulado **"OFERTA AMBIENTAL PARA EL CULTIVO DEL PALTO (*Persea americana L.*), EN EL DISTRITO DE OCOBAMBA, LA CONVENCION – CUSCO"**, busca proporcionar un documento de priorización de las zonas potenciales y actuales en la área de influencia del río Ocobamba constituyendo un aporte de información para el uso adecuado de los campos de cultivo en el ámbito de estudio.

Autor.

I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACION

1.1 IDENTIFICACION DEL PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACION.

La no existencia de información al respecto de variedades en estudio hacen que se plante el estudio, para luego ser utilizado de manera más eficiente en sus instalaciones en campo definitivo, sabiendo los aspectos medio ambientales en evaluación los agricultores podrán instalar en zonas que reúnan condiciones adecuadas para el buen desarrollo de los cultivares en estudio

Tomando en consideración el problema que se plantea, estos aspectos antes mencionados no permiten incorporar nuevas tecnologías que puedan lograr una mayor producción y de calidad, desaprovechando así los enormes recursos con que cuenta la sub cuenca para cada cultivo específico.

1.2 PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA.

1.2.1 Pregunta general.

¿La micro cuenca Ocobamba posee las condiciones agroclimáticas para el desarrollo del cultivo del palto?

1.2.2 Preguntas específicas.

- ¿Cuáles son los factores climáticos que la micro cuenca de Ocobamba ofrece para el cultivo del palto?
- ¿Cuáles son características morfológicas y organolépticas del palto del área de estudio?
- ¿La zona de estudio cuenta con zonas que cuenten con las características adecuadas para el desarrollo del cultivo del palto?

II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACION

2.1. OBJETIVOS.

2.1.1 Objetivo general.

Evaluar la oferta ambiental y establecer áreas favorables para la implementación de los cultivares de Hass y Fuerte.

2.1.2 Objetivos específicos.

- Describir los factores climáticos que posee el distrito de Ocobamba.
- Caracterización de los aspectos de los frutos en madures fisiológica y organolépticos de las variedades de Hass y Fuerte en el Distrito de Ocobamba.
- Establecer áreas favorables para la producción de los palto de variedades de Hass y Fuerte.

2.2 JUSTIFICACIÓN.

Se justifica desde el punto de vista:

Social.- El cultivo de palto en el distrito de Ocobamba es de manera empírica el 30% de los productores tienen este cultivo exclusivamente para su consumo y el 70% lo ve como fuente de ingreso y consumo. Por lo tanto esta actividad involucra al 100% de los productores más que todo con eco tipos, variedades existentes en la zona y en menor escala las variedades en estudio que solo equivale el 5% de productores según la encuesta.

Económico.- El estudio realizado tiene importancia económica dentro de la investigación por que engloba al 100% de los productores y para el 70% de los agricultores es parte de su ingreso económico, para cubrir las diferentes necesidades en su hogar, por ende es necesario conocer y aclarar las dudas existentes para poder ampliar la frontera agrícola con la implementación del cultivo del palto con sus variedades de Hass y Fuerte, que son requeridas por el mercado nacional e internacional.

Investigación.- El presente trabajo de investigación se justifica en la necesidad de conocer los factores ambientales (temperatura máxima – mínima, humedad relativa, precipitación pluvial, radiación solar), conocer las áreas con la oferta ambiental, conocer las características físicas - químicas del suelo (ph, C.E: conductividad eléctrica, CIC capacidad intercambio catiónico, NPK, textura y estructura).

Validación.- el presente trabajo es validado primeramente por los asesores y por instituto de investigación universitaria regional (IIUR) como patrocinador del estudio con fines promover la investigación.

III. HIPOTESIS

3.1 Hipótesis General.

El valle de Ocobamba posee factores medio ambientales: temperatura, humedad relativa, radiación solar, precipitación pluvial y suelo; favorables para potencializar la producción de palto de las variedades Hass y Fuerte.

3.2 Hipótesis Específicos.

- Los factores Climáticos que posee el distrito de Ocobamba son apropiadas para el desarrollo del cultivo de palto.
- Las características morfológicas y organolépticas del fruto del palto del área de estudio son deseables para su comercialización.
- Existe áreas favorables para el desarrollo del cultivo de palto en el distrito de Ocobamba.

IV. MARCO TEORICO

4.1 ANTECEDENTES DEL CULTIVO DEL PALTO.

4.1.1 Origen y distribución del palto.

Rodríguez, S. (1982); Menciona que en la época precolombina, el aguacate se cultivó en México y América Central, donde recibía el nombre de "ahuacatl", que los españoles convirtieron en aguacate; su cultivo se extendió por las faldas de la cordillera andina hasta Perú, donde será llamado "palta".

Esta zona centroamericana, origen de los primeros aguacates, está situada en la zona tropical, de estación lluviosa estival. La altitud nivel del mar. Las temperaturas medias anuales oscilan entre 24 y 26 °C (en las zonas bajas) y alrededor de 20 °C en las de mayor altitud; las precipitaciones anuales de lluvia, durante todo el año, son de 1800 – 2000 mm/pp. en las zonas bajas, de 1000 – 1500 mm/pp, en altitudes superiores a los 1000 m.s.n.m. y de 800 – 1000 mm/pp. en altitudes mayores (altiplanicie mejicana), cuya estación más lluviosa es el verano.

Las diferencias en la temperatura media anual y en la pluviosidad, han dado lugar a tres razas de aguacate: la mejicana, la guatemalteca y la antillana, cuya distintas condiciones de adaptación al medio han permitido la difusión del cultivo de este fruto por diversos lugares del mundo. Para la adaptación del aguacate es condición fundamental conocer el mínimo de temperatura absoluta de la región donde se desee cultivar, ya que la raza antillana no resiste temperaturas inferiores a - 2 °C y la mejicana, más resistente, a - 4 °C.

4.2 POSICIÓN SISTEMÁTICA DEL PALTO

4.2.1 Clasificación taxonómica.

Arestegui, P. (1995); Da mención la clasificación de Arthur Cronquist L.:

Reyno	:	Plantae
Sub reino	:	Tacheobiota.
División	:	Magnoliophyta
Clase	:	Magnoliopsida.
Orden	:	Lurales.
Familia	:	Luraceae.
Género	:	<i>Persea</i>
Especie	:	<i>Persea sp.</i>

4.3 PRINCIPALES RAZAS DEL GENERO PERSEA.

Ibar, A. (1979); Refiere que según un determinado criterio sistemático, existen las tres razas de aguacate:

a. La raza Mejicana (*Persea drimifolis* Gaerth.) Leandro Ibar Albiñana, sus hojas son más pequeñas que las de las otras dos razas, las cuales, junto con los tallos tiernos, tienen unas glándulas esenciales, cuyo contenido es una esencia de olor parecido al del anís, lo cual se nota al estrujar las hojas con la mano. Flores pubescentes. Los frutos son pequeños, de 30 a 80 mm de longitud y de un peso comprendido entre los 90 y 180 gr. El pedúnculo es delgado y cilíndrico, de diámetro uniforme en toda su longitud. La cascara o epicarpio es delgado, de 0.8 a 1.6 mm de espesor y de superficie externa lisa, es de color verde claro, pero puede tener tonalidad más oscuro del verde, el mesocarpio está formado por una pulpa no fibrosa, con un contenido de grasa comprendido entre 20 y 25 % y con un marcado sabor a nuez, forma de fruto es periforme y de hueso de pequeño tamaño. La floración tiene lugar de diciembre a abril, tardando de madurar los frutos de cinco a siete meses. Y esta raza procede de la zona central de México que está situada a una altitud que oscilan entre 1000 a 1900 m.s.n.m. y son más resistentes al frío.

b. La raza Guatemalteca (*Persea chideana* Nies.) las hojas, sin olor a anís y de mayor tamaño que las del grupo mexicano, son de un color verde oscuro. Flores poco pubescentes. El tamaño de los frutos pueden ser: mediano (7 cm de longitud y 120 g de peso) y grande (25 cm y 1500 g). Los largos pedúnculos tienen forma troncocónica, aumentando de tamaño desde su inserción a la rama hasta su unión con el fruto. Los frutos tienen forma esférica, ovalada o piriforme. El grosor del epicarpio oscila entre 2 y 12 mm, y es de consistencia correosa, dura y hasta leñosa; su superficie es quebradiza y a veces granulada, y de color verde opaco, incluso morado, más o menos oscuro, en la madurez. La pulpa es algo fibrosa, de 18 a 20% en contenido de grasa. La semilla o hueso es de gran tamaño y suelo llenar toda la actividad que la contiene. Florece entre enero y mayo, y maduran a fines de primavera y durante el verano.

Esta raza es indígena de las montañas de América Central; en Ecuador, Nicaragua y México se encuentran en alturas comprendidas entre 500 y 1000 m.s.n.m. Es menos resistente al frío que la mejicana, pero más que la antillana.

c. La raza Antillana (*Persea americana* Mill) el fruto presenta formas que varían entre la ovalada y la piriforme, su tamaño es de mediano a grande, entre 8 y 25 cm de longitud y entre 100g y un kilo de peso. El pedúnculo, de forma de clavo, es corto, cilíndrico o ligeramente cónico, ensanchándose en el punto de la unión con el fruto. La cascara es delgada, de 1.5mm de espesor, más duro que la de los frutos de raza mejicana y de superficie brillante, tersa y correosa. El color varía del verde claro al amarillo rojizo. Relativamente, la pulpa contiene poca grasa (entre 5 y 15 %), y tiene un sabor acuoso, más bien insípido o a mantequilla. El hueso, de gran tamaño. Florece entre enero y abril, tardando de 5 a 7 meses en madurar; la cosecha se realiza entre julio y septiembre. Es la raza menos resistente al frío y su altitud máxima no mayor de 500 m.s.n.m.

4.4 VARIEDADES.

Dentro de las variedades más importantes en el mercado de exportación son las variedades de Hass y Fuerte seguida por otras que son menos comerciales, a pesar que existe muchas variedades y eco tipos existentes dispersados en diversas partes del mundo.

4.4.1 Variedad Fuerte.

Ludeña, T., Vascones S., Ruiz, A. (2006); Refieren que la variedad híbrida obtenida del cruce polínico de la raza mexicana y la guatemalteca, con tendencia a la alternaria. Apropriada para el mercado local y nacional. Se caracteriza por un tamaño mediana, cascara media, alta concentración de aceite, buen contenido de pulpa, agradable y de fácil maduración (5 a 10 días). Es la primera variedad comercial que se ha promocionado en nuestra localidad (Abancay) y tiene amplia aceptación en los mercados del país.

MINAG. (2006); Indica que esta palta de color verde, proviene de la yema sacada de un árbol nativo de Atlixo (México) y tiene características intermedias entre la raza mexicana y guatemalteca, por lo que se considera un híbrido natural de estas dos razas. Los frutos presentan aspecto piriforme, de tamaño medio (180 a 400 gr.). Su largo medio es de 10 a 12 cm. y su ancho de 6 a 7 cm. La piel, ligeramente áspera, se separa con facilidad de la carne, variando su contenido de aceite entre 18 y 22%.

4.4.2 Variedad Hass.

MINAG. (2006); Refiere esta variedad es originaria de California. Sus frutos son de forma oval piriforme, tamaño medio (200 a 300 gr.), excelente calidad, piel gruesa, rugosa, se pela con facilidad y presenta color verde a oscuro violáceo cuando el fruto madura. La pulpa no tiene fibra y su contenido de aceite fluctúa entre 18 y 22%. La semilla es de tamaño pequeño, forma esférica y adherida a la pulpa. El fruto puede permanecer en el árbol un cierto tiempo después de alcanzar la madurez, sin perder su calidad. El árbol es muy sensible al frío y muy productivo.

MINAG. 2006; refiere que sus frutos son de forma oval piriforme, tamaño medio (200 a 300 gr), excelente calidad, piel gruesa, rugosa, se pela con facilidad y presenta color verde a oscuro violáceo cuando el fruto madura. La pulpa no tiene fibra y su contenido de aceite fluctúa entre 18 y 22%. La semilla es de tamaño, forma esférica y adherida a la pulpa obtenida por semilla de una planta guatemalteca en la Habrá Heights (California); es una variedad muy difundida, pues se cultiva en California, Israel, Islas Canarias y sur de España. Es auto fértil, pero se obtienen mejores resultados polinizándolo con las variedades Fuerte o ettinger.

En su forma de desarrollarse se parece mucho al naranjo, pero es de mayor tamaño. Produce gran cantidad de fruta de excelente calidad y buena conservación. Cultivado en lugares cercanos al mar, tiene al peligro de ser atacado por el hongo *Dothiorella*, productor de cáncer o podredumbre de la raíz. Fruto de tamaño mediano, de 150-400 gr. de forma ovoide o periforme y de color verde que se oscurece al madurar. La piel es rugosa y negra cuando el fruto está completamente maduro, lo cual desmerece su presentación. El fruto maduro se conserva bien.

4.4.2.1 Requerimientos climáticos Hass.

Cuadro 01: Ciclo vegetativo y reproductivo del palto

Meses		Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero
Estados Fenológicos	Ciclo Vegetativo	Brotación (Hojas) Desarrollo de raíces							Brotación (Hojas) Desarrollo de raíces				
	Ciclo Reproductivo	Floración Desarrollo de Frutos							Brote floral		Floración Desarrollo de Frutos		
Cosecha													
Temperatura Óptima (°C)		20 - 25	20 - 25	20 - 25	20 - 25	20 - 25	20 - 25	20 - 25	20 - 25	20 - 25	20 - 25	20 - 25	20 - 25
Temperatura Crítica (°C)		< 10 a 28 >	< 10 a 28 >	< 10 a 28 >	< 10 a 28 >	< 10 a 28 >	< 10 a 28 >	< 10 a 28 >	< 10 a 28 >	< 10 a 28 >	< 10 a 28 >	< 10 a 28 >	< 10 a 28 >
Humedad óptima (%)		65 - 70	65 - 70	65 - 70	65 - 70	65 - 70	65 - 70	65 - 70	65 - 70	65 - 70	65 - 70	65 - 70	65 - 70
Déficit hídrico		Sensible	Tolerante	Tolerante	Sensible	Sensible	Sensible	Sensible	Sensible	Sensible	Sensible	Sensible	Sensible
Periodo Vegetativo		181	242	303	365	61	122	153					
Periodo x Fase (días)		28	61	61	62	61	61	61	61	61	61	61	31

Fuente: MINAG, (2006) Estación Danoso 000546; Tipo: Convencional meteorológica, Latitud: 11°28'1", Longitud: 77° 14' 1".
Departamento: Lima, Prov. Huaral, Dist. Huaral.

MINAG. (2006); Refiere que la temperatura en el palto es muy sensible a las bajas temperaturas, en especial el cultivar *Hass*, que sufre daño con temperaturas menores a -1 °C. También es importante que al momento de la floración las temperaturas sean óptimas. Se ha visto que con temperaturas de 20 °C a 25 °C durante el día y 10 °C en la noche, se presenta una exitosa fecundación y una buena cuaja. La temperatura mínima crítica para el cuajado de frutos en la variedad "Fuerte" está alrededor de 13.5 °C. La lluvia que ocurre durante el período de floración afecta la sanidad, favoreciendo el desarrollo de hongos que afectan la cuaja, disminuye la actividad de las abejas y causa daño mecánico. Si las lluvias de invierno son abundantes y producen anegamiento, se puede producir la asfixia radical o favorecer el daño del hongo *Phytophthora cinnamomi*. Por ello es importante que el diseño de la plantación considere la evacuación de las aguas de lluvia.

4.5 DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA DEL PALTO.

Francisco citado por **Cabrera L. (2009);** Indica que el cultivo de palto es un cultivar que prospera en clima tropical. La variedad Fuerte, es muy variable en su rendimiento; una buena selección de la variedad puede acercarse en el mejor de los casos a 14-15 t/ha. Cuando guarda un distanciamiento en metros de 8x7 – 9x8, cuya densidad es de 179 – 139 árboles por hectárea.

4.5.1 Raíz.

Maldonado; V. (2006); Refiere que la característica principal de este es de que raíz es la de tener muy pocos pelos absorbentes, por lo cual la absorción de agua y nutrimentos se realiza principalmente en las puntas de las raíces a través de los tejidos primarios; esto determina la susceptibilidad del árbol al exceso de humedad que induce a la asfixia y ataques de hongos que pudren los tejidos radiculares.

Francisco citado por **Cabrera L. (2009);** Indica que el sistema radicular tiene una raíz principal débil y corta con la mayoría de las especies arbóreas que tiene n su origen en ambientes ricos en agua en el periodo vegetativo. Las raíces carecen de pelos radiculares y tienen un crecimiento superficial según

en plano horizontal. La mayor parte del aparato radicular está ubicado en los primeros 50 cm., la palta por ello no tiene necesidad de suelos profundos.

4.5.2 Tallo.

Maldonado; V. (2006); Indica que por lo general y en estado natural es un árbol de formaciones altas de 10 a 20 m. (a veces hasta 30 m) y a veces notoriamente erecto, otras veces presenta tronco torcido y de ramas bajas, con corteza áspera y a veces surcada longitudinalmente a modo de cuerdas lineales. Su copa de ramas extendidas; resulta propagada de anchura y altura, con formas globulosas o de campana. Las ramas son gruesas, generalmente cilíndricas, que harían de un color al principio verde amarillentas y densamente pubescente hacia ramas negras opacas o con poco brillo, no muy oscuras y con cicatrices prominentes diseminadas hasta la raíz de las hojas.

4.5.3 Hoja.

Maldonado, V. (2006); Refiere que las hojas son alternas, pecioladas y simple, de forma variable: oval-oblonga, elíptica o aovadas y están provistas de yemas axilares. El ápice es más o menos agudo según la raza. La dimensión de las hojas varía mucho (de 5 a 20 cm. de longitud y de 3 a 10 cm. de ancho). La cara superior es glabra mientras que la inferior es ligeramente pubescente. La superficie presenta numerosos puntos glandulares transparentes. El peciolo tiene una longitud de 1.5 – 3.5 cm. La nervadura principal es de color amarillo pálido; dicha nervadura es especialmente prominente en la cara inferior.

Las hojas son perennes, pero en los ambientes más fríos y en algunas variedades puedan renovarse casi totalmente al momento de la floración (por ejemplo en el cultivar “Hass” en climas fríos).

Las hojas son coriáceas dispuestas en posición alternada, pecioladas, oblongas o elíptico lanceoladas hasta ovaladas. Generalmente miden de 8 a 40 cm. de largo y pueden tener la base aguda o truncada, presenta los bordes lisos y su ancho es variable. Cuando las plantas son jóvenes presentan un color verde rojizo y cuando las mismas alcanzan la madurez el haz se toma verde oscuro y con brillo escaso, el envés glauco y opaco al principio densamente pubescente en ambas caras, después peladas. En cuanto a las nervaduras, son pinatinervadas,

con 4 – 10 pares de nervaduras. Tiene un peciolo largo, semicilíndrico, al principio poco pubescente, después pelada de 1.5 a 5 cm. de largo.

4.5.4 Inflorescencias.

Ibar, A. (1979); Menciona que el raquis de unión es cilíndrico o comprimido, de color verde amarillento, densamente pubescentes cortas y fugaces. Las flores son pequeñas, verdosas, hermafroditas, densamente pubescente, pedicelos cortos. La inflorescencia es una panícula (racimo de racimo) axilar o terminal. Se estima unas 200 flores por panícula.

4.5.5 Flor.

Maldonado, V. (2006); Menciona que el palto posee flores hermafroditas y raras veces unisexuales, son actinomorfas, blanquecinas y de pequeños tamaños y se agrupan en panojas insertas en la axila de las hojas y más frecuentemente en la terminación de las ramas; cada flor está unida al eje de la inflorescencia por medio de un pedúnculo que se desarrolla con el fruto y que puede alcanzar hasta 20 cm. de longitud.

Las flores son perfectas en racimos subterminales; sin embargo, cada flor abre en dos momentos distintos y separados, es decir los órganos femeninos y masculinos son funcionales en diferentes tiempos, lo que evita la autofecundación. Por esta razón, las variedades se clasifican con base en el comportamiento de la inflorescencia en dos tipos A y B. en ambos tipos, las flores abren primero como femeninas, cierran por un periodo fijo y luego abren como masculinos en su segunda apertura. Cada árbol puede llegar a producir hasta un millón de flores y solo el 0.1% se transforma en fruto, por la abscisión de numerosas flores y frutos en desarrollo.

4.5.6 Fruto.

Maldonado, V. (2006); Menciona que botánicamente se define como una drupa globosa generalmente piriforme, oviforme o globosa de color verde amarillento hasta marrón y purpura. La piel o la cascara puede ser notablemente rugosa, gruesa y quebradizo (guatemalteca), delgada (mexicana), o gruesa y como cuero (antillana). La pulpa de color amarillo claro verdoso, o verde claro de

consistencia de mantequilla y la semilla grande globosa o puntiaguda, con dos envolturas muy pegadas, los cotiledones con casi, hemisféricos y de color rosado, blanco amarillento o verde claro.

Ibar, A. (1979); Indica que el fruto es globoso, ovoide o piriforme, es una drupa de tamaño variable, que puede alcanzar hasta 10 cm. de longitud y un peso comprendido entre 200 y 1000 gramos. Según La variedad, el epicarpio puede estar constituido por una fina y lisa película o una corteza gruesa y correosa, de una coloración entre el verde, gris y violeta. El mesocarpio a su vez, está formado por una pulpa de consistencia blanda amarillento que pasa a verde en la proximidad de la piel; tiene un agradable sabor que recuerda al de las avellanas.

4.5.7 Semilla.

Ibar; A. L. (1979); Indica que la semilla está más o menos adherida al mesocarpio, es globosa, está protegida por una cascara dura y contiene un jugo lechoso.

Maldonado, V. (2006); Indica que la semilla está cubierta por el endocarpio, y en parte interna se encuentra formada por una fina capa que cubre la semilla y está adherida a este en la mayoría de las variedades. La semilla tiene forma variada, posee dos cotiledones y un solo embrión. En algunas variedades (poco comerciales) la semilla se mueve dentro de la cavidad del fruto, lo que puede dañar el mesocarpio cuando ha llegado al estado de madurez fisiológica.

4.6 Fenología del palto.

Soquimich Comercial S.A. (2006); Indica que las necesidades nutricionales de cualquier cultivo, son determinadas por la cantidad total de nutrientes que precisa extraer durante su desarrollo fisiológico. Ahora bien, esta extracción no es constante, sino que difiere de acuerdo a su estado de desarrollo o fenológico, por lo tanto identificar cuáles son los estados fenológicos, y su demanda va a determinar la mejor estrategia de nutrición.

El palto es una especie frutal del tipo perenne, lo que hace que su comportamiento de crecimiento sea distinto al común de los frutales cultivados (caducifolios). El crecimiento vegetativo del palto muestra dos periodos

importantes: el primero se extiende entre finales de julio y los últimos días de noviembre, observándose el primer "peak" a inicios de setiembre, el segundo ocurre desde diciembre hasta abril, con un "peak" a fines de febrero. Durante mayo y junio no se observa actividad vegetativa.

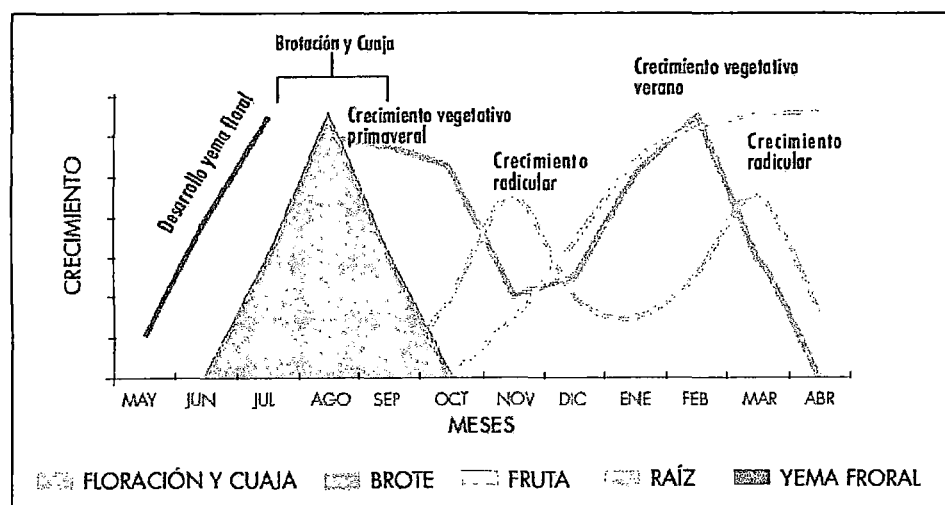
Cuadro 02: Faces fenológicas en el cultivo del palto.

Fase fenológica	Duración (días)	Fertilización y riego
Brotación de yemas florales	60	Si
Floración o cuaja	60	Solo riego
Cuaja o fruta pequeña	90	Si
fruta pequeña – calibre	120	Limitado
Final cosecha.	30	Si

Fuente: Soquimich Comercial S.A. (2006)

La duración y época de estos estados, depende de la variedad, clima y lugar geográfico.

Gráfico 01: Crecimiento anual del palto.



Fuente: Soquimich Comercial S.A. (2006)

4.7 EXIGENCIAS EN CLIMA Y SUELO.

4.7.1 Aspectos climáticos.

Razeto, M. (1993); Indica que el clima representa el primer factor a considerar. Debido a que es muy poco manejable, su consideración debe ser un requisito

indispensable en el momento de decidir la implantación de cualquier frutal. Cada especie, e incluso variedad dentro de la especie, presenta requisitos propios de clima, a veces muy distintos que los otros. Por lo tanto, es fundamental conocer exactamente los requerimientos de la especie y variedad a plantar y desde luego, verificar si las condiciones climáticas reinantes en el predio son acordes con estos requisitos. Entre los factores climáticos a considerar sobresalen: el número de horas de frío invernal (bajo 7° C); frecuencia, época e intensidad de ocurrencia de heladas; unidades de calor en primavera y verano; luminosidad; humedad relativa, y viento dominante u ocasional.

a. Altitud.

Maldonado, V. (2006), Indica que la palta puede cultivarse desde el nivel del mar hasta los 2500 m.s.n.m., sin embargo, su cultivo se recomienda en altitudes entre 800 y 2500 m.s.n.m., para evitar problemas con enfermedades, principales de las raíces.

Ibar, A. (1979); Indica que las tres razas de aguacate corresponden a tres zonas de altitud con distintas características climáticas: la raza antillana se desarrolla entre 0 – 500 m.s.n.m., sobre el nivel del mar, la guatemalteca entre 500 – 1000 m.s.n.m., y la mejicana entre 1000 – 1900 m.s.n.m.

b. Temperatura.

Ibar, A. (1979); Indica que la raza guatemalteca desarrolla en temperaturas medias anuales entre 22 – 25°C. pudiendo estar más diferenciada las medias invernales que las estivales y con una mínima no inferior a - 2 °C, la raza mejicana está más diferenciado en estación de invierno y estación verano, siendo la temperatura media anual de 20 °C y la invernal no inferior a - 4°C. y la raza antillana con la temperatura media anual debe estar comprendida entre 24- 26°C. con poca diferencia entre las medias invernales y estivales, la mínima no debe ser inferior 0°C.

Maldonado, V. (2006); indica que en lo que respecta a la temperatura, las variedades tienen un comportamiento diferente de acuerdo a la raza. La raza antillana es poco resistente al frío, mientras que las variedades de la raza

guatemalteca son más resistentes y las mejicanas las que presentan la mayor tolerancia al frío. Debido a su origen, el palto es sensible a las bajas temperaturas. El palto es perjudicado con temperaturas bajo cero (desde 1°C hasta 7 °C), como por ejemplo plantas adultas mexicanas. Las altas temperaturas (40 – 50°C) afectan también la floración y fructificación provocando defectos en la polinización, desprendimiento de frutos. Las condiciones térmicas ideales para una buena fructificación son de 25 °C de día y de 20 °C de noche, aunque buena parte de las variedades hoy cultivadas producen frutos bastante bien con la siguiente situación térmica: media de 20 21 °C, de noche de 15 – 17°C y de día 22 – 26°C. Por debajo de estos valores la fecundación encuentra, en la mayoría de los casos, dificultades para producirse.

Tenorio, M. (2007); Indica que el palto es muy sensible a las bajas temperaturas en especial el cultivar Hass, que sufre daño con temperaturas menores a -1°C También es importante que al momento de la floración las temperaturas sean óptimas. Se ha visto que con temperaturas de 20° a 25°C durante el día y 10°C en la noche, se presenta una exitosa fecundación y un buen cuajado.

Cuadro 03: Tolerancia a las heladas de algunos cultivares de plato

CULTIVARES	RAZA	TEMPERATURA CRITICA
Hass	Guatemalteca x Mexicana	-1,1
Fuerte	Mexicana x Guatemalteca	-2,7
Edranol	Guatemalteca	-3,3
Zutano	Mexicana	-3,3
Bacon	Mexicana	-4,4
Negra de la Cruz	Mexicana	-4,4

Fuente: Tenorio, M. (2007)

c. Precipitación.

Ibar, A. (1979); Indica que en caso de la raza guatemalteca la pluviosidad anual debe estar comprendida entre 1000 y 1500 mm, con mayores precipitaciones en la época más cálida, la raza mejicana, la precipitación anual de lluvia está comprendido entre 800 y 1000 mm, con mayor pluviosidad en verano pero sin que llegue a existir una estación seca y la raza antillana requiere un precipitación

que debe fluctuar entre los 1800 y 2000 mm. anuales distribuidas uniformemente en todo el año.

Maldonado, V. (2006); Indica que en cuanto a precipitación, se considera que 1200mm anuales bien distribuidos son suficientes. Sequias prolongadas provocan la caída de las hojas, lo que reduce el rendimiento; el exceso de precipitación durante la floración y la fructificación, reduce la producción y provoca la caída del fruto.

Tenorio, M. (2007); La lluvia que ocurre durante el período de floración afecta la sanidad, favoreciendo el desarrollo de hongos que afectan la cuaja, disminuye la actividad de las abejas y causa daño mecánico. Si las lluvias de invierno son abundantes y producen anegamiento, se puede producir la asfixia radical o favorecer el daño del hongo *Phytophthora cinnamomi*. Por ello es importante que el diseño de la plantación considere la evacuación de las aguas-lluvia.

d. Humedad.

Maldonado, V. (2006); Indica que la humedad relativa ambiental también influye en la calidad del fruto y en la sanidad de la parte aérea del árbol. Humedad alta induce a la proliferación de las enfermedades en hojas, tallos y frutos (antracnosis, canceres, etc.). Se considera una humedad ambiental óptima aquella que no supera el 60%. El exceso de humedad relativa puede ocasionar el desarrollo de algas o líquenes sobre el tallo, ramas y hojas o enfermedades fúngicas que afectan el desarrollo de los frutos. Un ambiente muy seco provoca la muerte del polen con efectos negativos sobre la fecundación y con ello la formación de menor número de frutos.

e. Corriente de aire.

Maldonado, V. (2006); Indica que el terreno destinado al cultivo debe contar con buena protección natural contra el viento o en su ausencia, establecer una barrera cortavientos preferentemente un año antes del establecimiento de la plantación. El viento produce daños rotura de ramas, caída del fruto, especialmente cuando están pequeños. También, cuando el viento es muy seco

durante la floración, reduce el número de flores polinizadas y por consiguiente de frutos.

Barona, M. (2005); Indica que Las plantas de palto tienen madera quebradiza y sus ramas, que son bastante grandes, pueden ser deterioradas por los vientos Fuertes. Los frutos que cuelgan del largo pedicelo de la panícula, puede desprenderse y caer. Del mismo modo los vientos calientes principalmente durante el periodo de floración, ya que al producirse un rápido desecamiento de los estigmas previene el cuajado de los frutos. Por esta razón, se recomienda las barreras rompimientos, que se ubican perpendicularmente al viento predominante en la zona.

Tenorio, M. (2007); Indica que este factor afecta el crecimiento de los paltos principalmente en sus primeros años al producir doblamiento, problemas en la conducción, deformación estructural, sombreado y muerte de yemas. También genera daños mecánicos en planta, caída de yemas, flores y frutos. Además, el viento produce un aumento en la demanda hídrica de las plantas y dificulta el vuelo de las abejas afectando la polinización.

f. Luminosidad.

Maldonado, V. (2006); Indica que la luminosidad es otro factor de importancia que garantiza la calidad del fruto. Las ramas demasiado sombreadas no producen y actuaran parasitariamente en el árbol, de allí la necesidad de controlar la densidad de los árboles y eliminar las ramas inútiles por medio de podas. Por otro lado, la corteza del palto es sensible a la intensidad luminosa produciéndose quemaduras características en ramas y frutos; estas quemaduras tienen cierto parecido con algunas enfermedades como el sun - blotch o mancha del sol virósico.

Razeto, M. (1993); Indica que la mayoría de las especies frutales requieren de un clima luminoso y relativamente caluroso en verano. Sin embargo, el exceso de radiación solar y sobre todo, el impacto directo de los rayos solares pueden causar daños irreversibles en diferentes órganos y tejidos del árbol. Las partes más expuestas a este tipo de problema son la fruta, la corteza de ramas y tronco

y en algunas oportunidades, las hojas. La corteza de la mayoría de los árboles frutales es muy sensible al impacto directo del sol.

Tenorio, M. (2007); Indica que un exceso de radiación solar provoca lo que se denomina “golpe de sol” en madera o frutos. La solución a este problema es pintar el tronco y ramas principales con cal o con látex agrícola de color blanco y mantener un equilibrio en la distribución del follaje.

4.7.2 Aspectos edáficos.

a. Profundidad.

Ibar, A. (1979); Indica que para conseguir un buen drenaje que elimine los encharcamientos, debe procurarse que la capa freática sea profunda, al menos a 75 cm del nivel del suelo.

Barona, M. (2005); Indica que el suelo debe tener por lo menos 1 m. de profundidad por encima de un “hardpan” o de la napa freática. Ministerio de Agricultura y Pesquería.

Tenorio, M. (2007); Indica que el suelo donde se establecerá un huerto de paltos debe tener a lo menos 1 m de profundidad en suelo plano; 70 cm para el desarrollo del sistema radical y al menos 30 cm para drenaje, ya que el sistema radical del palto es superficial (80% de las raíces se encuentran en los primeros 30 cm. de suelo)

MINAG (1975); Indica que es el espesor de las capas del suelo en donde las raíces de las plantas pueden penetrar fácilmente en busca de agua y nutrientes. Su límite inferior está dado por la acción química (hardpanes de diferente naturaleza), materiales fragmentarias (grava, piedras o rocas) o napa freática permanente, que actúan como limitantes al desarrollo normal de las plantas.

Cuadro 04: Clases de profundidad efectiva (cm).

Más de 100	Profundidad.
50 – 100	Mediano.
25 – 50	Superficial.
15 – 25	Muy superficial.
Menos de 15	Efímero.

Fuente: MINAG (1975)

b. Textura.

Ibar, A. (1979); Menciona que el aguacate es bastante adaptable a los diversos tipos de suelos, desde los arenosos y sueltos hasta los francamente limosos y compactos; pero las condiciones óptimas se tendrán en un suelo básicamente permeable y bien drenado, de tierras francas, de consistencia media, húmicas, ricas en materia orgánica y reacción ligeramente ácida.

Maldonado, V. (2006); Refiere que los mejores suelos para el palto son los de textura media y profundos, como los arcillo – arenosos o de migajón franca. Los suelos muy pesados (mayor proporción de arcilla) tienen una gran capacidad de campo (retención de agua) y se encharcan periódicamente, sin una buena cantidad de materia orgánica (3 a 5%) provocan problemas de aireación y drenaje del agua.

MINAG. (1975); Menciona que está constituida por las proporciones de la arcilla, limo y arena hasta de 2 mm de diámetro. Se considera la textura dominante en los primeros 100 cm de profundidad.

Cuadro 05: Grupos texturales.

Símbolo	Grupos	Textura que incluye
L	Ligeros	Arenas. Arenas franca
M	Medianos	Franco arenosos. Franco. Franco limoso. Limo.
P	Pesados	Franco arcilloso. Franco arcillo limoso. Franco arcillo arenoso.
MP	Muy pesados	Arcilla arenoso Arcillo limoso Arcilloso.

Fuente: MINAG. (1975)

c. Acidez y alcalinidad (pH.).

Ibar, A. (1979); Menciona que la reacción del suelo debe ser neutra o ligeramente ácida (de pH entre 6 y 7.5; mejor 7.5); relacionada con la reacción está la presencia del carbonato cálcico activo y a un pH superior a 7.5, que produce alcalinidad del suelo. Al ser el aguacate bastante calcífugo, no se debe cultivar en terrenos demasiados calizos. Siendo suficientes los que contienen un 40% de caliza. La carencia de hierro, tanto por falta o por su insolubilidad en terrenos demasiado calizos, le ocasiona la clorosis de las hojas.

El cultivo de plato requiere de pH de 6.5 – 6.8. No tolera terrenos alcalinos con más de 7 o ácidos con menos de 6. Al ser fundamental el pH del suelo para el cultivo del palto y de cualquier otro frutal es necesario tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

Suelos alcalinos; preparar 10 Kg. De yeso agrícola + 5 Kg. De sulfato de magnesio + 1 Kg. de azufre. Hacer la mezcla y aplicar al suelo 1 Kg. por m² si tiene pH más de 8 y 0.5 Kg. si tiene pH 7.7 y así sucesivamente. Agregar abundante materia orgánica por su alto contenido de ácido húmico, que ayuda a bajar la alcalinidad del suelo.

Ludeña, T. Vascones S., Ruiz A. (2006); Menciona que suelo ácido; poco común en la zona de Abancay. Afecta mayormente a suelos de ceja de selva. Enmendar con cal de acuerdo al grado de acidez.

Maldonado, V. (2006); Menciona que los suelos con pH de neutro o ligeramente ácido (5.5 a 7) y en aquellos lugares donde el pH del suelo es superior a 7.5 las posibilidades de cultivar palto se reducen apreciablemente hasta anularse el pH de 7.7 – 7.9, dado que en estas condiciones el palto manifiesta Fuerte clorosis férrica, que consiste en una falta de pigmentación en la superficie foliar.

Ministerio de Agricultura (1975); Menciona que es el grado de alcalinidad o acidez de los horizontes del suelo y se mide en unidad de pH. La reacción del suelo estará dada por el pH prevalente dentro de los primeros 50 cm. de profundidad.

Cuadro 06: Rango o clases de pH.

Menos de 4.5	Extremadamente acido
4.5 – 5.4	Fuertemente acido.
5.5 – 6.5	Moderadamente acido.
6.6 – 7.3	Neutros.
7.4 – 8.5	Moderadamente alcalinos.
Más de 8.5	Fuertemente alcalinos.

Fuente: Ministerio de Agricultura DS. 062-75 AG. (1975).

Tenorio, M. (2007); Refiere que es importante considerar los requerimientos hídricos de la especie en plena producción que fluctúan entre 8.000 a 10.000 m³ por hectárea en la temporada. Otra consideración importante se relaciona con la calidad del agua es su conductividad eléctrica, que para palto debe ser mayor a 0,75 mmhos/cm. Otro parámetro importante es la salinidad, ya que altos contenidos salinos provocan quemaduras en las puntas de las hojas viejas por acumulación de sales, reduciendo su potencial productivo.

d. Drenaje.

Ibar, A. (1979); Indica que la capacidad de retención de la humedad, que debe ser la necesaria para el normal desarrollo de la planta, es muy importante, pues

un suelo demasiado cremoso o granulado, al ser poco retentivo, ocasionaría daños por sequedad; en cambio, un suelo limoso demasiado coloidal, al producir encharcamientos, puede ser un buen medio para el desarrollo de enfermedades criptogámicas y causa de asfixia de las raíces, al evitar la buena aireación del suelo.

Ludeña, T. Vascones S., Ruiz A. (2006); Refiere que el cultivo del palto requiere de terrenos de buena textura, es decir, suelos sueltos con buen drenaje.

Un buen drenaje en el suelo es de extrema importancia en el cultivo del palto, a fin de disminuir la susceptibilidad al hongo *Phytophthora cinnamomi*.

MINAG. (1975); Indica que las plantas pueden crecer en condiciones normales, siempre que el drenaje del suelo sea bueno.

- Excesiva (rápido a muy rápido).- El agua es eliminado del suelo rápidamente. Los suelos en esta clase de drenaje son arenosos y muy porosos, de muy escasa retentividad.
- Bueno (moderado).- El agua es eliminada del suelo con facilidad, pero no rápidamente.
- Imperfecto (lento).- El agua es eliminado del suelo con lentitud suficientemente para mantenerlo mojado durante periodos muy apreciables de tiempo, pero no todo el tiempo, la napa freática de estos suelos es fluctuante, pero sin llegar a la superficie.
- Pobre (muy lento).- El agua es eliminado lentamente del suelo permaneciendo mojado por largos periodos de tiempo. La napa freática esta generalmente en la superficie o cerca de esta durante una parte considerable del año.
- Nulo o anegado.- El agua es eliminado del suelo tan lentamente que la napa freática permanece en la superficie o sobre esta la mayor parte del tiempo. Los suelos de esta clase, ocupan generalmente lugares planos o de presionados y están frecuentemente encharcados.

e. Fertilidad de suelos para el palto.

Vitorino, B. (1993); Refiere que es una cualidad del suelo resultante de las interacciones entre las características del mismo y que consiste en la capacidad que posee el suelo de poder suministrar las condiciones necesarias para el desarrollo de los cultivos.

El Palto es un cultivo que no es muy exigente en calidad de suelo, siempre y cuando el drenaje y la aireación sean adecuados. Un exceso de humedad propicia el ataque a las raíces del hongo *Phytophthora cinnamomi*, que pudre la raíz y acorta la vida productiva del árbol.

Esto hace necesario que este frutal requiera de alta cantidad de nutrientes de rápida disponibilidad para satisfacer su acelerado crecimiento y altos rendimientos. Aproximadamente.

El fruto del palto sorprendentemente es bajo en nitrógeno y muy alto en fósforo y potasio. La cantidad de nitrógeno (N), fósforo (P_2O_5) y potasio (K_2O) extraídos por una tonelada de fruto de palto es de 0.83, 2.40 y 3.62 kilo gramos respectivamente.

Las raíces del palto son extremadamente sensibles a la cercanía de altas concentraciones de fertilizante; por lo que se recomienda aplicar el fertilizante en el mayor número de fracciones posibles, especialmente el nitrogenado, a fin de reducir el daño por quemado y además de disminuir el efecto de pérdidas por lavado. Se recomienda tradicionalmente aplicar en banda anillada en la proyección de la copa todo el fósforo y micro elementos y el 25% a 70% de N y K_2O al inicio de temporada de lluvias (junio). Aplicar el resto ($1/3N$) y K_2O en el mes de octubre y el otro $1/3$ de N en el mes de marzo. Es recomendable aplicar el N en forma orgánica, de lenta mineralización, en los primeros años de la plantación. Un exceso de N, al provocar alta concentración salina y presión osmótica, perjudica a las raíces del palto que son muy sensibles. El uso de abono orgánico (estiércol o composta) resulta muy adecuado. El contenido de nutrientes del abono orgánico puede fluctuar ampliamente, según el tipo de procedencia del animal, el forraje que reciba y el manejo que se le brinde. En promedio puede

contarse con un contenido de 0.3 a 1.2% de N, 0.1 a 0.3% de P₂O₅ y de 0.3 a 0.8% de K₂O. Es conveniente realizar un análisis del contenido de nutrientes.

En general, las necesidades de nitrógeno y calcio en el palto son menores, mientras que las de fósforo, potasio y magnesio son mayores comparado con otros frutales como los cítricos.

Para formular un plan balanceado de fertilización del palto, es recomendable realizar en primer lugar un análisis de suelo y posteriormente un análisis foliar que permita ir haciendo ajustes y correcciones a la fertilización. El peligro de llegar a suministrar dosis de fertilización demasiado pequeñas, incapaces de satisfacer la adecuada nutrición para una meta de rendimiento, así como por otro lado evitar el exceso en la dosis, hace de los análisis de suelo y foliares, por regla general, una de las mejores herramientas para determinar qué nutrientes y en qué cantidades aplicarlos. El rendimiento de fruto promedio aceptable de un huerto de aguacate, es de 250 a 350 Kg/árbol. En un huerto no es raro tener árboles con rendimientos hasta de 600 Kg/árbol, junto a árboles de muy bajo rendimiento. Dependiendo de la meta de rendimiento propuesto del palto, de su edad, del nivel de fertilidad del suelo, disponibilidad de agua, etc. la dosis de fertilización recomendada pueden variar en rangos amplios.

Cuadro 07: Dosis de fertilización recomendadas para el palto.

Nutriente	Dosis (Kg/árbol)	Micronutriente	Dosis (gramos/árbol)
Nitrógeno	0.80 – 2.60	Fierro	10 – 50
Fosforo (P ₂ O ₅)	0.20 – 1.20	Manganeso	20 -200
Potasio (K ₂ O)	0.30 – 1.50	Cobre	10 – 50
Magnesio	0.10 – 0.30	Zinc	20 – 80
Calcio	0.10 – 0.25	Boro	10 – 50
Azufre	0.20 – 0.60	Molibdeno	0.5 – 2.5

Fuente: Sierra, B. C. (1998)

4.8 DIAGNOSTICO.

Sánchez, R. (1989); Refiere que "Un diagnóstico es una interpretación dinámica de la realidad; una jerarquización de los problemas que conduce a la priorización

de acciones de desarrollo; es un estudio rápido y funcional que permite diseñar proyectos, programas o políticas de desarrollo rural.”

SESA (1985); Refiere que “El diagnóstico es un instrumento que sirve para la planificación y ejecución de acciones de desarrollo; es el paso inicial para conocer los recursos y obstáculos que presenta una determinada área geográfica para alcanzar su desarrollo. Un elemento muy importante en la realización de un diagnóstico es la participación campesina, aun cuando las limitaciones estructurales para lograr esa participación sean muy grandes. El diagnóstico constituye el paso inicial de todo proceso de planificación. Consiste en tomar conocimiento de una realidad, explicando o interpretando las relaciones existentes entre los diferentes aspectos que constituyen dicha realidad.”

Sánchez, R. (1989); Indica que “Podemos definir el diagnóstico como la interpretación dinámica y rápida de una situación dada, consiste en la determinación de la situación actual de un finca, predio, cuenca o región considerando las condiciones de la zona y de los recursos disponibles. Un diagnóstico incluye aspectos, físicos, biológicos, geológicos, hidrografía, suelos, flora, fauna, así como aspectos socioeconómicos de producción, tecnología, mercado, administración, asistencia técnica, créditos, relaciones institucionales.”

4.8.1 Etapas el diagnóstico.

a. Trabajo de gabinete.

CIPCA (1984); Refiere que este comprende la fase inicial del estudio donde el equipo de trabajo realiza las siguientes acciones:

- Elaborar el plan de investigación definiendo el objetivo de estudio, matriz de factores, técnicas responsables, cronograma, recursos materiales, etc.
- Recolección de información existente a nivel bibliográfico, estadístico, cartográfico y documental.
- Elaboración de guías de entrevista y observación, una vez agotadas las fuentes escritas de información.

- Elaboración de la entrevista o cuestionario en forma sistematizada, con la utilización de preguntas abiertas con opción a respuestas libres y cerradas donde el informante decide por una de las respuestas que se propone.
- Selección de la muestra definiendo el área geográfica de estudio así como las familias, grupos o individuos a los que se entrevistará.
- Organización y capacitación, asignando funciones específicas al personal que intervendrá en la administración de la técnica, capacitación a entrevistadores, estrategias para hacer contacto con los informantes, planes para el control de calidad de la información, etc.

b. Trabajo de campo.

➤ **Prueba de la entrevista.**

Llamado también pre-test o prueba piloto, es un proceso de ensayo en la aplicación de la técnica para la recolección de datos y su administración respectiva que permita evaluar su eficiencia en función al problema motivo de investigación. Este proceso se lleva a cabo previo a la aplicación definitiva de la técnica o la realización del trabajo propiamente dicho.

➤ **Talleres comunales.**

Los talleres comunales constituyen una manera de explorar diferentes aspectos del tema del conocimiento local a partir de la experiencia de sus propios actores sociales.

Esta técnica posee las siguientes características:

- Genera información no individualizada, sino grupal, colectiva.
- El contexto de la información es explicado por los mismos actores sociales.
- Refuerza la identidad cultural del grupo y cumple una función concientizadora entre los participantes.
- Permite tomar decisiones y garantiza que sean asumidas por los participantes.

Sánchez, R. (1989); La moderación de discusiones en grupo es uno de los procedimientos básicos para generar información y validarla en forma conjunta, se da en la situación de grupo y no exclusivamente, mediante la entrevista individual.

➤ **Obtención de datos.**

Es la etapa en la que las brigadas de trabajo se desplazan al campo para obtener los datos necesarios ya sea mediante entrevista o guía de observación, en general estas modalidades se aplican mediante la técnica de la entrevista.

c. Procesamiento de datos.

Consiste en varias etapas como la tabulación de datos determinando el número de casos que poseen determinadas características, sistematizar los datos estableciendo las relaciones entre las variables, análisis de información interpretando los datos estableciendo las relaciones de causa y efecto entre variables, y el informe final del estudio que presentan en forma clara los resultados de la investigación.

4.8.2 Objetivos del diagnóstico.

Sánchez, R. (1989); refiere que se puede señalar como un objetivo general que un diagnóstico perite lograr una adecuada caracterización del sistema de producción así como sus componentes y sistemas, su funcionamiento y dinámica identificando al mismo tiempo los problemas principales y el potencial de los mismos.

En forma específica podemos puntualizar como objetivos del diagnóstico a los siguientes:

- Identificar y definir los problemas de los agricultores tal como son percibidos por ellos.
- Definir las prácticas agrícolas típicas por observación y por informe de los agricultores.
- Describir los recursos de los agricultores y los conocimientos del saber campesino.
- Identificar y definir grupos homogéneos de agricultores.

- Formular y probar hipótesis sobre las causas de los problemas identificados en la comunidad o predio.
- Identificar y priorizar las áreas de la investigación.

4.8.3 Enfoque del diagnóstico.

El diagnóstico como método o técnica de investigación y transferencia de tecnología debe percibir la realidad rural como un todo dinámico o sea como un sistema formado por componentes que interactúan entre sí, constituyendo unidades con estrategias para un mejor aprovechamiento de los recursos.

A partir de ellos podemos que el diagnóstico debe tener un enfoque sistemático con cuatro ejes de trabajo que correspondan a ciertas dimensiones de la realidad rural que son:

- Ecosistema.
- Sistema de producción.
- Aspecto socio cultural.
- Contexto institucional.

CIPCA (1984); Refiere que los resultados se expresan en términos de limitaciones y potencialidades de los sistemas de producción sus tendencias de cambio para atender las necesidades de la comunidad y de un modo específico de cada grupo social.

4.8.4 Niveles del diagnóstico.

Se puede con el diagnóstico a tres niveles según el grado de información que nos proporcionan, siendo estos:

a. Detallado.

Determina con gran precisión la extensión y características de los recursos. Generalmente un requisito para desarrollar este nivel de estudio es que deben existir estudios anteriores a nivel preliminar o semidetallado, este nivel de diagnóstico se utiliza para estudio de drenajes, riegos, urbanos, etc.

b. Semidetallado.

CIPCA (1984); Indica que proporciona información para proyectos sobre las características de los recursos, para formular proyectos de irrigación, drenaje, recuperación de tierras, etc.

c. Reconocimiento.

CIPCA (1984); Refiere que proporciona información básica sobre los recursos que permite ubicar y seleccionar áreas con posibilidades de desarrollo.

d. Diagnóstico a nivel de finca o predios representativos.

CIPCA (1984); Menciona que algunas actividades del diagnóstico demandan de una gran inversión de tiempo y de recursos por lo que no es posible llevarlos a cabo en todos los predios del sector. Con los datos del censo general se relaciona un grupo de predios o fincas que sean representativas en los que se pueden relacionar otras actividades de diagnóstico como las entrevistas, estudio de casos, ensayos agronómicos, registro predial semanal, etc.

1. Diagnóstico a nivel de rubros o actividades específicas

Sirve para profundizar temas de interés especial o sobre un cultivo o actividad determinada en particular, lográndose un diagnóstico más completo llegando a que los productores campesinos prioricen aspectos de interés para fines de investigación.

CIPCA (1984); Menciona que para ello en los predios seleccionados se puede aplicar algunos instrumentos como la presencia semanal en las parcelas, registro biológico de cultivos o crianzas y los ensayos agronómicos dirigidos especialmente a un rubro o actividad.

4.8.5. Tipos de diagnóstico.

a. Diagnóstico global.

CIPCA (1984); Refiere que este corresponde a un nivel de información global o general que abarca todos los aspectos de la realidad objeto de estudio, sirve

para lograr un conocimiento en primera aproximación de la realidad que se intente transformar y para la elaboración de un plan general de trabajo.

b. Diagnóstico específico.

CIPCA (1984); Refiere que este corresponde al estudio en profundidad de un determinado aspecto de la realidad con la finalidad de elaborar y ejecutar planes específicos.

4.9.0. MEDICIÓN DE AGUA

4.9.1. Métodos de Medición.

Los métodos de aforo más utilizados son:

a. Velocidad y Sección.

Es uno de los métodos más utilizados; para determinar el caudal se requiere medir el área de la sección transversal del flujo de agua y la velocidad media, se aplica la siguiente fórmula:

$$Q = A \times V$$

Dónde:

Q = Caudal del agua (m³/s)

A = Área de la sección transversal (m²)

V = Velocidad media del agua (m/s)

Generalmente, el caudal (Q) se expresa en litros por segundo (l / s) o metros cúbicos por segundo (m³/ s.)

La dificultad principal es determinar la velocidad media porque varía en los diferentes puntos de la sección hidráulica.

b. Estructuras hidráulicas.

Para la medición de caudales también se utilizan algunas estructuras especialmente construidas, llamadas medidores o aforadores, cuyos diseños

se basan en los principios hidráulicos de orificios, vertederos y secciones críticas.

Orificios.

La ecuación general del orificio es:

$$Q = CA (2gh)^{1/2}$$

Dónde:

Q = Caudal (m³/s)

C = Coeficiente.

A = Área (m²)

G = Gravedad (m/s²)

h = Tirante de agua (m)

c. Vertederos:

Pueden ser de cresta ancha o delgada y pueden trabajar en flujo de descarga libre, sumergida o ahogada. La ecuación general de los vertederos es:

$$Q = K L H^N$$

Dónde:

Q = Caudal (m³/s)

K, N = Coeficiente;

L = Longitud de cresta (m)

H = Tirante de agua (m)

d. Sección Crítica:

Es el paso del agua de una sección ancha hacia una más estrecha, que provoca un cambio del régimen, donde es posible establecer la relación tirante - gasto.

La ecuación general utilizada es:

$$Q = K b H^N$$

Dónde:

Q = Caudal (m³/s)

K, N = Coeficientes

b = Ancho de garganta (m)

H = Tirante (m)

e. Método Volumétrico.

Se emplea por lo general para caudales muy pequeños y se requiere de un recipiente para coleccionar el agua. El caudal resulta de dividir el volumen de agua que se recoge en el recipiente entre el tiempo que transcurre en coleccionar dicho volumen.

$$Q = V / T$$

Dónde:

Q = Caudal (l /s)

V = Volumen (l)

T = Tiempo (s)

f. Calibración de compuertas.

La compuerta es un orificio en donde se establecen para determinadas condiciones hidráulicas los valores de caudal, con respecto a una abertura medida en el vástago de la compuerta.

Este principio es utilizado dentro de la operación normal de una compuerta; para la construcción de una curva característica, que nos permita determinar el caudal o gasto, tomando como referencia la carga hidráulica sobre la plantilla de la estructura.

Sin embargo, al cambiar las condiciones hidráulicas del canal del cual están derivando, dan lugar a la variación de las curvas establecidas, razón por la cual es necesario establecer una secuencia de aforos para conocer cuál es el grado de modificación de la curva utilizada.

5. DISEÑO DE LA INVESTIGACION

5.1.0. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACION.

El presente trabajo de investigación es del tipo descriptivo esto se justifica porque está orientada al conocimiento de las características ambientales del distrito de Ocobamba en una situación espacial - temporal dada que permite describir a semimetales, las principales características favorables para el desarrollo de palto.

5.2.0. ASPECTOS GENERALES.

5.2.1. Ubicación temporal y espacial del área de estudio.

El presente trabajo de investigación titulado “OFERTA AMBIENTAL PARA EL CULTIVO DEL PALTO (*Persea americana L.*) EN EL DISTRITO DE OCOBAMBA- LA CONVENCION –CUSCO”. Se llevó a cabo en la micro cuenca de Ocobamba en el distrito del mismo nombre –La Convención – Cusco”.

a. Ubicación Política:

Región	:	Cusco
Provincia	:	La Convención.
Distrito	:	Ocobamba.

b. Ubicación Geográfica:

Latitud	:	12°49'57.64" Sur
Longitud	:	72° 19' 62.42" Oeste
Altitud mínima	:	1090 m.
Altitud máxima	:	4300 m.

c. Ubicación Hidrográfica:

Vertiente	:	Atlántico
Cuenca Mayor	:	Amazonas
Cuenca Media	:	Urubamba
Micro cuenca	:	Ocobamba.

5.2.2. Accesibilidad.

A la micro cuenca Ocobamba se llega por la carretera Calca – Lares - Yanatile– Ocobamba en 7 hr.

Carretera: Cusco– Quillabamba – Echárate – Quellouno - Ocobamba en 10 hr.

Carretera: Cusco Ollantaytambo – Ocobamba en 5 hr.

5.2.3. Extensión.

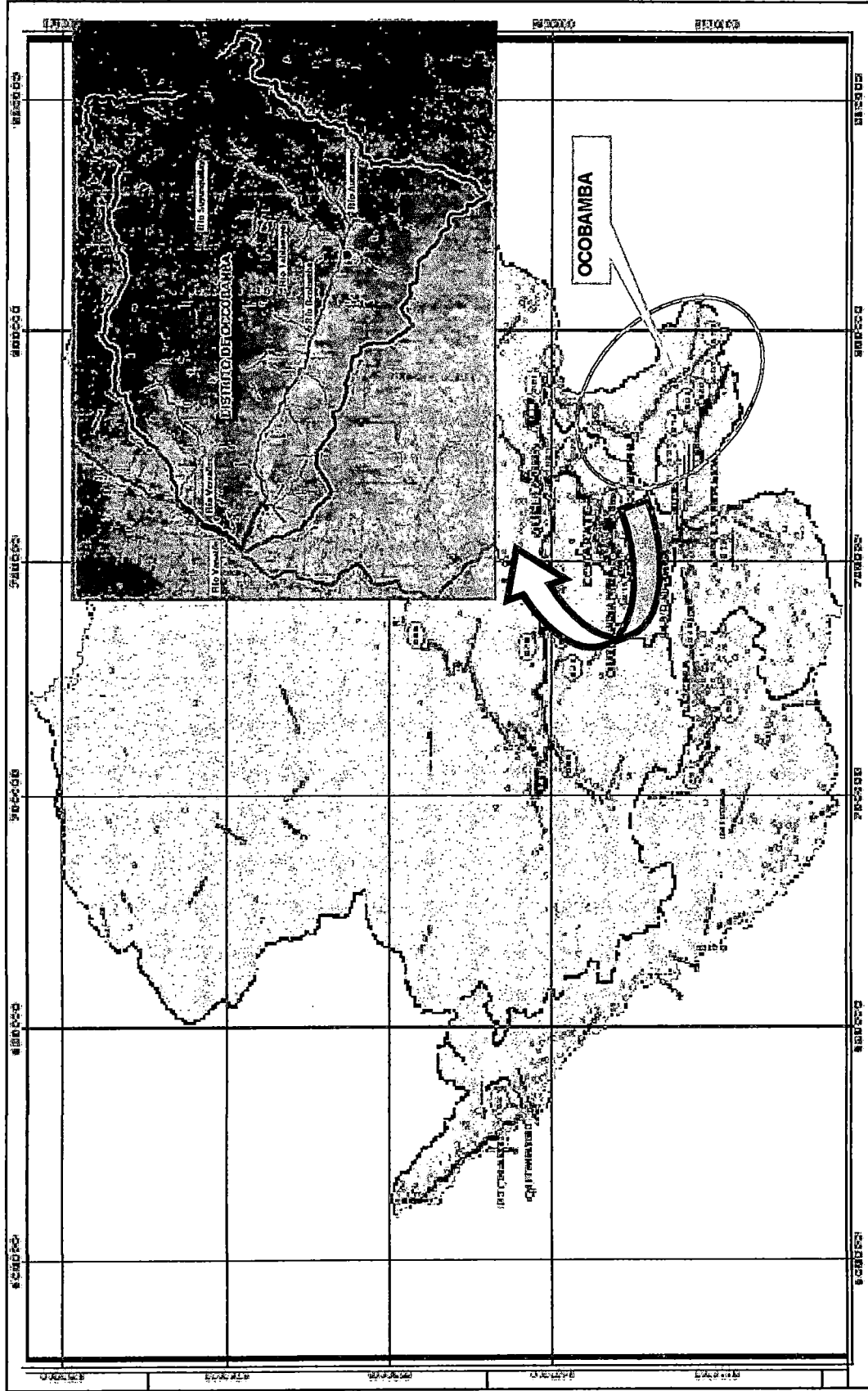
La micro cuenca de Ocobamba tiene una extensión de 13257.35Ha,

5.2.4. Límites.

La micro cuencade Ocobamba presenta los siguientes límites:

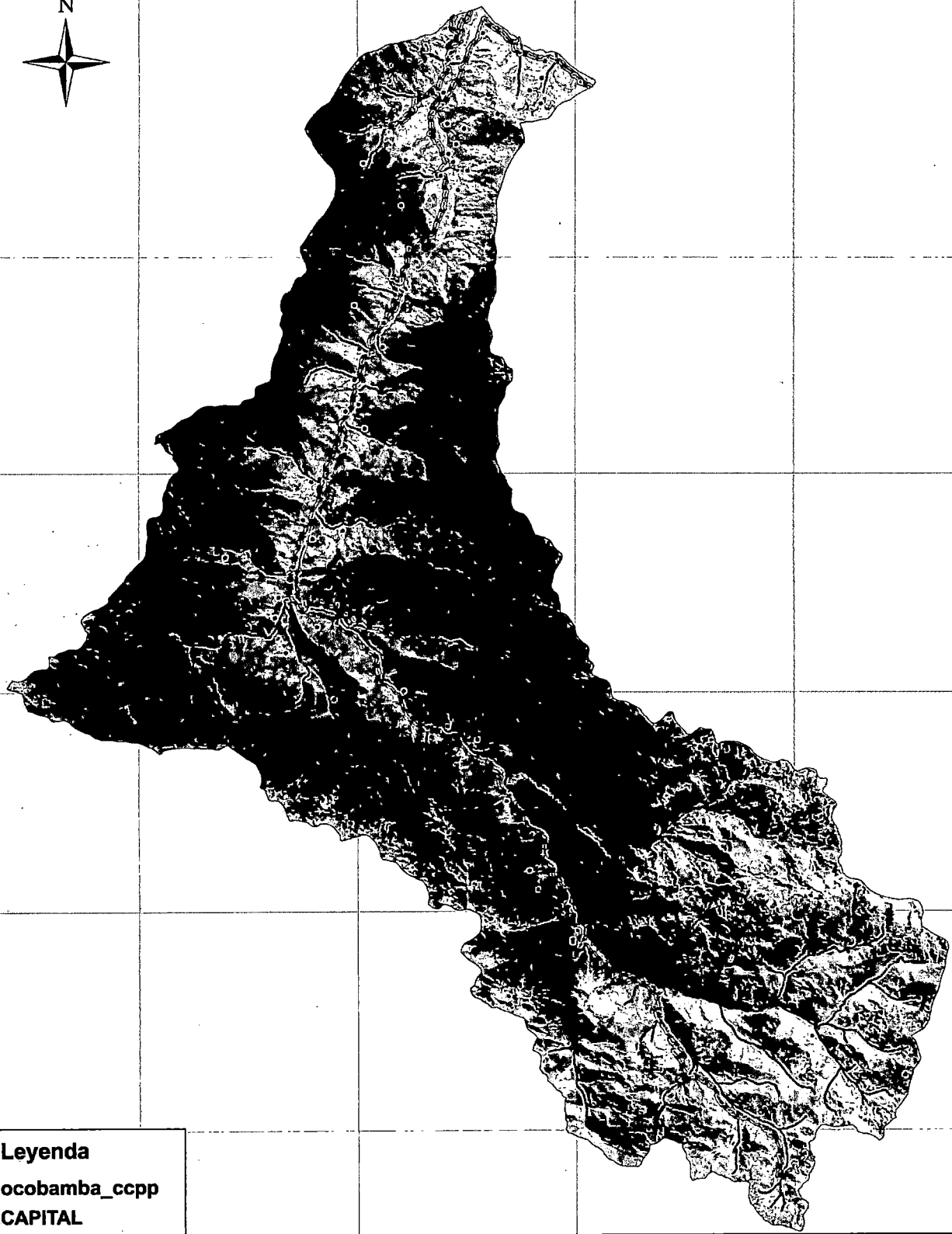
- Por el Norte : Distrito de Quellouno (Prov. La Convención).
- Por el Este : Distrito Yanatile y Lares (Prov. Calca).
- Por el Sur : Distrito de Ollantaytambo (Prov. Urubamba).
- Por el Oeste : Distrito de Huayopata y Maranura.

MAPA DE UBICACIÓN



Fuente: MTC 2008

DISTRITO DE OCOBAMBA



Leyenda

ocobamba_ccpp

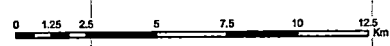
CAPITAL

- Capital Distrital
- Centros Poblados
- Otros

ocobamba_vias

rios_ocobamba

dist_ocobamba



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABADEL CUSCO FACULTAD AGRICOLA Y ZOOTECNIA CARRERA PROFESIONAL AGRONOMIA					
TESIS DE GRADO		"OFERTA AMBIENTAL PARA EL CULTIVO DEL PALTÓ (<i>Persea americana</i> L) EN EL DISTRITO DE OCOBAMBA - LA CONVENCIÓN - CUSCO"			
ZONA DE ESTUDIO					
Escala: 1/100000	Dpto.: CUSCO	Prov.: LA CONVENCIÓN	Dist.: OCOBAMBA	MAPA N°: 01	
Fecha: JULIO 2012	ASESORES: Ing. Mg. Guido Domingo Castaño Mendoza, Ing. MSc. Wilfredo Catalani Bazan.				
Diseño: TESISTA	TESISISTA: Bach. TIMOTEO PARIGUANA QUISPE.				

5.2.5. Geomorfología

5.2.5.1. Descripción de las unidades geomorfológicas

a. Fondos de valle aluvial montañoso.

Se caracteriza por tener suelos de reciente formación a lo largo de su recorrido, sin embargo en el curso de su deposición hace que exista diversas formas de sedimentación, encontrándose desde depósitos semi consolidado hasta sueltos de materiales heterogéneos (gravas, conglomerados, limos hasta arcillas de las zonas de inundación). Cabe recalcar que para el presente cartografiado por el nivel de detalle de macro zonificación se ha considerado como una sola unidad, al margen que la variación litológica en diversas regiones difiere ligeramente en su composición sin tener repercusión alguna en el proceso de la zonificación. **MTC. (2006)**

b. Montañas.

En forma general, las montañas se consideran como las culminaciones altitudinales del sistema cordillerano andino o áreas de mayor levantamiento orogénico con vertientes moderadamente empinadas a escarpadas (15 a+50 %) y alturas que superan los 1000 m.s.n.m., de la base del río al parte más alta del relieve. **MTC. (2006)**

5.2.6. Geología.

El grupo geológico que domina el distrito de Ocobamba, es el Ordovícico – meta sedimento, seguido de Plutones Tardihercinico y Siluriano – Devoniano meta sedimentario. **MTC. (2006)**

5.3.0. MATERIALES.

5.3.1. Material biológico.

- Las variedades de palto existente en la zona (Hass y Fuerte).

5.3.2. Materiales de campo.

- GPS.
- Cámara fotográfica.
- Cuestionario de encuestas
- Mapa cartográfico.
- Wincha métrica
- Balanza (gramera).
- Navaja.
- Vernier.
- Etiquetas
- Pico, pala
- Encuestas
- Descriptores
- Fichas de evaluación

5.3.3. Materiales de gabinete.

- Computadora.
- Fotocopias.
- Papel bonk.
- Anillados.

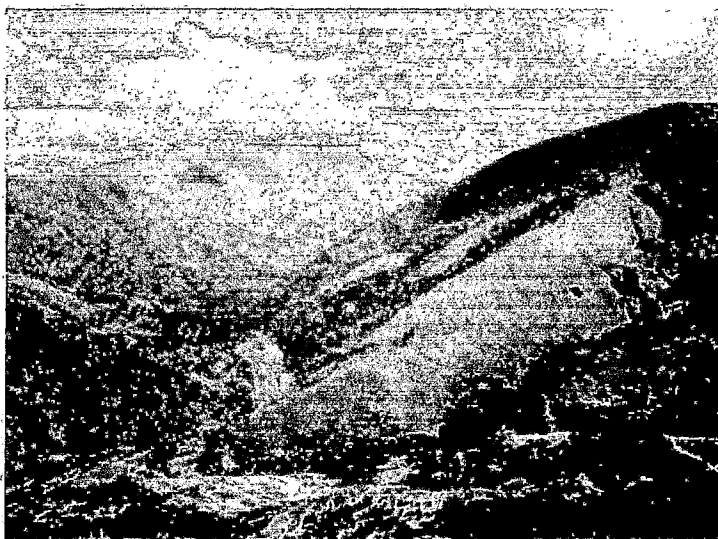
5.4.0. METODOLOGIA.

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo a inicios del mes de enero del 2010 hasta el mes de marzo del 2012. Tiempo durante el cual se desarrollaron diferentes trabajos. La metodología que permitió lograr el presente trabajo de investigación, se dividió en cuatro etapas, cada una con su metodología específica.

- a. Primera etapa.-** Corresponde a la fase pre campo, recorrido a nivel de la micro cuenca del río Ocobamba, con la finalidad de hacer el reconocimiento en

forma directa de la zona de estudio para poder determinar las actividades a ejecutar tanto la apertura de calicatas, toma de muestras para análisis de suelo, determinación del lugar para la instalación de termómetro ambiental, identificación de los arboles como materia de evaluación, en esta misma etapa se procedió a la búsqueda y recopilación de la información secundaria sobre aspectos climáticos de la zona de las estaciones más cercanas.

Fotografía 01: vista panorámica de la micro cuenca Ocobamba.



b. Segunda etapa.- Corresponde a la fase de campo tanto de recolección de información a base de encuestas a los agricultores de la zona, apertura de calicatas en un numero de cinco, caracterización de las calicatas, recojo de muestra de suelo para el análisis respectivo, toma de muestras de frutos de palto para la evaluación, instalación del termómetro ambiental, lectura del termómetro ambiente.

c. Tercera etapa.- La fase de laboratorio, en donde las muestras fueron enviadas al laboratorio de suelos de la Facultad de Ciencias Químicas, Físicas y Matemáticas de la UNSAAC. Para la determinación de pH, CE, CIC, NPK, estructura.

d. Cuarta etapa.- La que corresponde a la fase de gabinete, en donde se trabajó el procesamiento de la información con los datos obtenidos de las fases antes mencionados, obteniendo resultados sobre el trabajo planteado.

5.4.1. Desarrollo de actividades.

5.4.1.1. Descripción de las unidades geomorfológicas.

Este trabajo se realizó con el apoyo de una carta nacional, un mapa satelital y un recorrido realizando una visualización directa de campo, para poder describir de manera más clara la forma topográfica que presenta la micro cuenca.

5.4.1.2. Recopilación de la información base.

Esta consistió en levantamiento de la información a base de las encuestas a los propios agricultores en sus parcelas respectivas, en un número de 50 agricultores encuestados encada uno de los 10 sectores establecidas como zonas potenciales, el cual representa al 38.52% de 1298 agricultores, los cuales fueron encuestados de forman indistinta.

Para calcular el tamaño de la muestra se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N\sigma^2Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2Z^2}$$

Dónde:

n = el tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población.

σ = Desviación estándar de la población.

Z = nivel de confianza 95%

e = Límite aceptable de error muestral que varía entre el 1% (0,01) y 9% (0,09), valor que queda a criterio del encuestador.

Los agricultores encuestados, en la encuesta participaron los sectores de Cedrobamba, Anarco, Ocobamba, Pirua, Lechepata, Antibamba, Huilcapugio, Belempata, Pampahuasi, y Mando, La información extraída fue referente al

cultivo del palto tanto de producción, variedades, plagas, enfermedades y mercado.

5.4.1.3. Recopilación de la información climática de las estaciones más cercanas a la zona de estudio.

La recopilación de la información básica de los datos se hizo de las estaciones más cercanas que registra SENAMHI que son: La Quebrada, Quillabamba, Huyro, Machupicchu, K'ayra y Perayoc.

a. Precipitación Pluvial.

Esta información se tomó de las estaciones meteorológicas de Quillabamba, Huyro, Machupicchu y Quebrada; estaciones con períodos de registro incompleto, información que antes de ser utilizada previamente fue sometida a análisis de doble masa, análisis gráfico y estadístico de salto, análisis gráfico y estadístico de tendencia; análisis que permite determinar la consistencia de la información existente además se efectuó las correcciones y ajustes necesarios para proceder a efectuar la complementación de datos en los casos en que se presentaron períodos sin registro, para lo cual se hizo uso del programa SIH del Servicio de Información Hidrológica elaborado por el Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA) – Intendencia de Recursos Hídricos. Con la complementación respectiva se obtuvo un período continuo de datos de precipitación (entre los años 1964-2005) en todas las estaciones.

Posteriormente se procedió a efectuar la prueba de ajuste a una distribución normal de la precipitación anual acumulada para cada una de las estaciones base mediante la prueba de Smirnov Kolmogorov, de la cual se obtuvo como resultado para las cuatro estaciones que los datos se ajustan a la distribución normal, con un nivel de significancia del 5%. Una vez completadas y verificadas las estaciones índices se procede a efectuar el Análisis Regional de la Precipitación para el ámbito de estudio, obteniéndose la siguiente ecuación de regresión:

$$P^2 = -6,235 \times 10^5 + 2,140 \times 10^3 \times H$$
$$r = 0,964$$

Siendo:

P = Precipitación total anual (mm)

H = Altitud (msnm.)

r = Coeficiente de correlación

b. Temperatura.

➤ Temperatura (T Med – T Max – T Min)

Previamente; con el registro histórico de temperaturas media, máxima y mínima mensual obtenidas del SENAMHI se determina las temperaturas medias para cada mes y para cada una de las estaciones base o índice. Para posteriormente efectuar el análisis de regresión lineal y determinar las temperaturas media mensual, máxima mensual y mínima mensual para cada una de las estaciones en estudio y mediante el análisis de regresión regional determinar las temperaturas medias anuales corregidas de las estaciones base y estaciones en estudio; de tal manera que se correlaciona la altura de la estación en estudio y la temperatura registrada en las estaciones base o índice, teniendo como resultando las siguientes ecuaciones:

Temperatura Media Anual:

$$T = 29,343 - 0,006 \times H \quad r = -0,981$$

Temperatura Máxima Media Anual:

$$T = 33,886 - 0,004 \times H \quad r = -0,923$$

Temperatura Mínima Media Anual:

$$T = 24,238 - 0,006 \times H \quad r = -0,993$$

Siendo:

T = Temperatura (° C)

H = Altitud (msnm.)

r = Coeficiente de correlación.

* Cuando la el coeficiente de correlación es negativo indica que cuanto una de las variables aumenta en su valor la otra variable tiende a disminuir.

5.4.1.4. Registró de información climática de la zona.

El registro de información ínsito de la ocurrencia del factor climático lo que respecta a la temperatura máxima y mínima, la cual fue ubicado en el sector de Chinganilla Grande a una altitud de 1650 m.s.n.m.

Fue registrado desde enero del 2010 hasta enero del 2012, donde se ha registrado cada fecha 15 de cada mes durante los dos años, a horas 12 horas del día, es con la finalidad de tener un dato de referencia promedio es por ello se ubicó a media altura con lo que respecta a la zona de estudio el instrumento portátil el termómetro ambiental. En donde se trabajó la temperatura máxima y mínima, con lo cual se procedió hacer un promedio de los dos años para cada mes respectivamente.

5.4.1.5. Toma de muestras para el análisis de suelo.

La toma de muestra para el análisis de suelo, se realizó en coordinación con los propietarios de las parcelas, para este fin se utilizó el método de sig – sag y en algunos casos el método de sombrero, para los respectivos muestreos de suelo, para cada muestra se tomó 8 a 10 sub muestras para luego obtener una muestra representativa de la parcela, en total de cinco muestras a nivel de la micro cuenca de Ocobamba. Estas muestras han sido dejadas bajo sombra por un periodo de cuatro días finalmente luego fue llevo al laboratorio de Facultad de Ciencias Químicas, Físicas y Matemáticas de la UNSAAC.

Las muestras fueron tomadas de las mismas parcelas que se realizó la apertura de calicatas de 1m largo por 0.5 de ancho por 2 m de profundidad, las mismas fueron apertura das con los mismos propietarios de las parcelas, de las cuales se tomó en cuenta la ubicación sectorial, altitudes.

Para poder tener claro las dudas existentes como son: CI, CE, pH y NPK que son importantes en estudio que se derivaron las muestras al laboratorio para su respectivo análisis, donde el resultado de los análisis suelo se muestra en el anexo VI para poder revisar para mayor detalle.

5.4.1.6. Evaluación morfológica y organoléptica.

Para evaluación morfológica y organoléptica se tomó como parámetro los frutos de palto, del distrito de Limatambo, (variedades Hass y Fuerte) ya que estas son reconocidas a nivel en mercado regional y nacional por sus características y cualidades que posee.

A continuación se obtuvo muestras, en un número de 20 frutos mínimamente por variedad en número de dos frutos por planta, de forma indistinta, lo que interesaba era que el fruto este en el estado de sazón con madurez fisiológica normal en el árbol, otros criterios no se tomó en cuenta, la cosecha de frutos fue manualmente con un corte con la tijera de podar en el pedúnculo del fruto, esta metodología se utilizó en las dos zonas tanto en el Distrito de Ocobamba y el Distrito de Limatambo.

a. En la evaluación morfológica se tomó los siguientes datos en mención:

- **Fruto.-** Forma de fruto, forma de base ápice, posición del ápice, inserción del pedúnculo, color de cascara, superficie del fruto, consistencia del fruto, longitud del fruto, diámetro del fruto y peso del fruto entero.
- **Pulpa.-** Sabor, presencia de fibra, consistencia de cascara, peso de pulpa, grosor de cascara, grosor de pulpa y peso de cascara.
- **Semilla.-** Adherencia de semilla, ocupación del lóculo, forma del lóculo, longitud del lóculo, longitud de pepa, diámetro de pepa, peso pepa sin lóculo, peso del lóculo. Para cumplir este trabajos se utilizó para lo que es el peso una balanza digital gramara y para las mediciones como instrumento fue vernier.

b. La evaluación organoléptica, se realizó en el Centro Agronómico K'ayra en la que participaron docentes y alumnos de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la UNSAAC. Para lo cual se procedió de la siguiente manera, se obtuvo tres muestras tomadas de las parcelas de la zona de estudio las cuales se dividió en dos muestras de Ocobamba y una muestra de Limatambo. En

donde se tomó como parámetros a calificar fue olor (aroma) (neutro – nuez) y sabor (dulces – neutro) la comparación se realizó entre frutos de Ocobamba y Limatambo en ambas variedades en estudio.

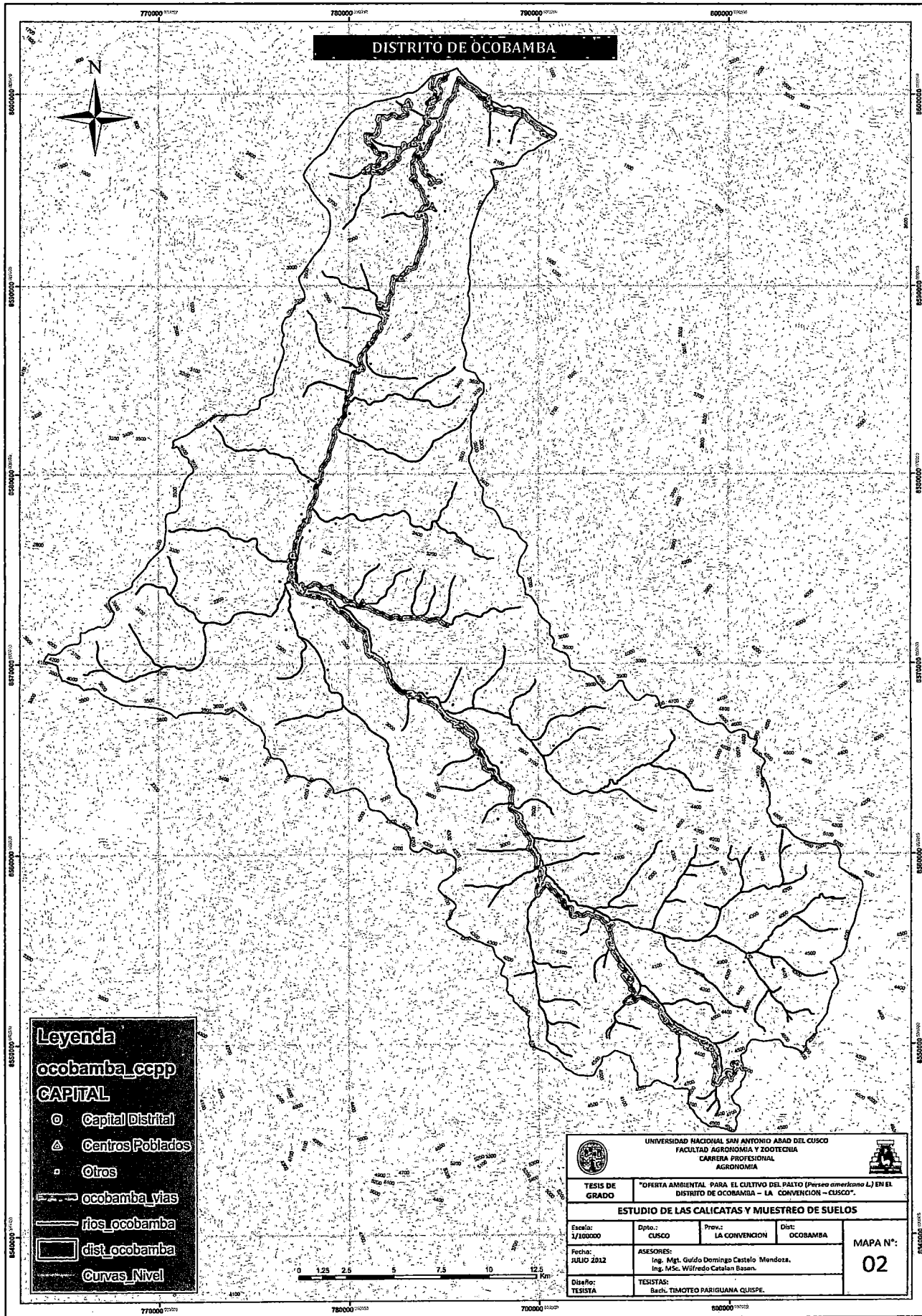
Cuadro 08: Ubicación de las calicatas

N° M.	Sector	Distrito	Provincia	Altitud (msnm)
1	Belepata.	Ocobamba	La Convención	1596
2	Yanaurcco	Ocobamba	La Convención	1775
3	Marcahuasi	Limatambo	Anta	2386

Fuente: Elaboración propia 2012.

Fotografía 02: Parcela con la variedad 02 del Sr. Mario Quispe G. (Ocobamba)





DISTRITO DE OCOBAMBA

Leyenda

ocobamba_ccpp

CAPITAL



- ⊙ Capital Distrital
- △ Centros Poblados
- Otros

ocobamba_vias

rios_ocobamba

dist_ocobamba

Curvas_Nivel

 UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAAD DEL CUSCO FACULTAD AGRONOMIA Y ZOOTECNIA CARRERA PROFESIONAL AGRONOMIA				
TESIS DE GRADO "OFERTA AMBIENTAL PARA EL CULTIVO DEL PALTO (<i>Persea americana</i> L.) EN EL DISTRITO DE OCOBAMBA - LA CONVENCIÓN - CUSCO".				
ESTUDIO DE LAS CALICATAS Y MUESTREO DE SUELOS				
Escuela: 3/100000	Dpto.: CUSCO	Prov.: LA CONVENCIÓN	Dist.: OCOBAMBA	MAPA N°: <div style="font-size: 2em; font-weight: bold;">02</div>
Fecha: JULIO 2012	ASESORES: Ing. Mgt. Guido Domingo Castelo Mendoza, Ing. MSc. Wilfredo Carlos Basan.			
Diseño: TESISTA	TESISTA: Bach. TIMOTEO PARIGUANA QUISEP.			

5.4.1.7. Ubicación y determinación de áreas potenciales de la zona.

Para esta evaluación se tomó un mapa cartográfico, en el cual se ubicó las áreas son posibles potenciales aptos para el cultivo de las variedades Hass y Fuerte dentro del área en estudio, esta determinación se realizó de acuerdo a los datos obtenidos y analizados como son: temperatura, precipitación, humedad relativa, horas sol y la velocidad de viento, aspectos edafológicos como: textura, estructura, pH, la evaluación morfológica y organoléptica, las cuales nos permitieron determinar las zonas ligeramente potenciales para el cultivo del palto en estudio.

5.4.1.8. Determinación del caudal del recurso hídrico que ofrece la micro cuenca para el desarrollo del cultivo en estudio.

Dentro de este estudio es importante tener en cuenta la disponibilidad de la fuente hídrica que dispone la micro cuenca, para lo cual se tomó dos puntos de aforo, el primero fue ubicado a 2480 m.s.n.m., en donde inicia el curso del río de Ocobamba el segundo punto se realizó aguas más abajo en donde desemboca el río Ocobamba al río Yanatile.

Para poder determinar el caudal en estos dos puntos, se ubicó un lugar bastante llano con velocidad de agua casi constante para poder utilizar el método flotador, que para este caso fue el más práctico, ya que solo requirió materiales que se dispone en la zona, los datos obtenidos fueron analizados mediante una fórmula matemático muy sencilla, para poder determinar el caudal se realizaron 10 repeticiones en cada uno de los aforos para obtener mayor precisión posible,

6. RESULTADOS Y DISCUSIONES

6.1.0. ANALISIS DE LA INFORMACIÓN SOBRE LA OCURRENCIA DE LOS FACTORES CLIMATICOS.

La ocurrencia de estos factores climáticos registrados de la zona de estudio y las medias se contrastarán con los parámetros de los factores que son considerados de acuerdo a los requerimientos óptimos para el desarrollo y la producción de estas dos variedades.

6.1.1. Registro de información con lo que respecta a la temperatura ambiental.

La evaluación se realizó dentro de la jurisdicción de la zona de estudio, para lo cual se instaló el instrumento en el sector de Chinganilla a una altitud de 1650 msnm. En lo cual se registró cada 15 de cada mes durante los dos años 2010 y 2011, iniciando el 15 de enero del 2010 y culminando el 15 de enero del 2012. Los datos registrados fueron: Temperatura Máxima y Mínima, que las cuales son procesados en los siguientes cuadros:

Cuadro 09: Evaluación mensual - anual

Año /Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Media
2010	28	28.4	28.3	28.4	29.1	28.5	28.6	29.1	29.4	29.4	30.1	28.9	
2011	28.8	28.2	28.5	28.7	28.1	29.4	29.1	30	30.9	30.9	29.9	29.1	
Prom.	28.41	28.30	28.38	28.54	28.59	28.94	28.87	29.55	30.16	30.17	29.99	29.01	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 10: Temperatura máxima mensual (2010 - 2011)

Instrumento portátil.	Altitud	Meses												Media
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	
Termómetro ambiental.	1,650	28.41	28.30	28.38	28.54	28.59	28.94	28.87	29.55	30.16	30.17	29.99	29.01	29.07

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 11: Evaluación mensual - anual

Año /mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Media
2010	17.1	17.7	17.3	17	16.1	15.2	14.3	15	16	16.9	17.8	17.6	
2011	17.5	17.8	17.5	17.2	16.2	15.4	14.6	15.7	16.4	17.3	18.1	17.4	
Prom.	17.28	17.77	17.43	17.09	16.15	15.29	14.47	15.33	16.17	17.08	17.92	17.48	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 12: Temperatura mínima mensual (2010 - 2011)

Instrumento portátil.	Altitud	Meses												Media
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	
Termómetro ambiental.	1,650	17.28	17.77	17.43	17.09	16.15	15.29	14.47	15.33	16.17	17.08	17.92	17.48	16.62

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 13: Temperatura máxima y mínima

Año /mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
T ° Máxima	28.41	28.30	28.38	28.54	28.59	28.94	28.87	29.55	30.16	30.17	29.99	29.01
T ° Mínima	17.28	17.77	17.43	17.09	16.15	15.29	14.47	15.33	16.17	17.08	17.92	17.48

Fuente: Elaboración propia.

El resultado de los cuadros nos muestra que la zona de estudio presenta las temperaturas registradas en los dos años tanto para temperatura máxima y mínima.

6.1.2. Datos climáticos regionalizados usando los datos de las estaciones más cercanas a la zona de estudio.

6.1.2.1. Precipitación Pluvial.

a. Precipitación pluvial media (Ppm)

Según los datos de las estaciones de Quillabamba, Huyro, Machupicchu y La Quebrada; estaciones con los que proceso para poder tener como resultado que nos sirvió para aclarar las dudas existentes en el tema de estudio, de lo cual se tiene como resultado en el siguiente cuadro los promedios mensuales y anuales de la precipitación pluvial.

Cuadro 14. Promedios mensuales y anuales de la precipitación pluvial

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
Quillabamba	203.40	196.29	189.14	86.14	35.74	10.40	16.69	36.74	54.17	83.60	92.14	158.83	1,163.29
Machupicchu	286.64	322.00	316.19	173.43	67.21	36.48	47.45	57.60	109.48	149.74	163.33	243.81	1,973.36
Huyro	286.64	304.81	271.17	153.64	66.79	22.71	27.50	46.10	79.50	110.81	136.64	198.38	1,704.69
La Quebrada	245.33	222.10	192.95	107.86	69.93	37.48	47.14	42.74	95.83	145.76	128.71	183.02	1,518.86

Fuente: Elaboración propia 2012.

Los resultados obtenidos que se muestran en el cuadro anterior se procedieron a realizar los cálculos del cual se obtuvo los promedios mensuales y anuales de la precipitación pluvial para las tres zonas que son medios, bajos y altos. Donde se presenta en el siguiente cuadro como resultado, en donde la precipitación de la zona baja a media son óptimas para poder desarrollar los cultivos en estudio.

Cuadro 15. Promedios mensuales y anuales de la precipitación pluvial en la micro cuenca Ocobamba

Zona	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
Baja	243.52	245.66	227.18	118.97	54.12	21.60	28.56	42.72	74.84	109.53	119.12	183.56	1,469.40
Media	316.06	319.53	295.15	155.16	70.54	28.19	37.14	55.36	97.21	142.01	154.78	237.82	1,908.96
Alta	383.57	388.28	358.11	189.14	86.30	34.79	45.63	67.12	118.61	173.01	188.37	288.25	2,321.17

Fuente: Elaboración propia 2012.

b. Temperatura.

➤ Temperatura (T Med – T Max – T Min)

Utilizando algunas herramientas matemáticas se procedió a resolver y posterior tener los resultados que se presenta en el siguiente como resultado los datos de temperaturas media, máxima y mínima en el siguiente orden:

- medias mensuales y anuales
- máxima mensual y anual;
- mínima mensual y anual.
- Consolidado de variables climatológicas

Para las estaciones base (temperaturas corregidas) y áreas a intervenir (temperaturas regionalizadas) de acuerdo a los siguientes cuadros:

Cuadro 16: Análisis de regresión de la temperatura media mensual y anual del 195 -2005.

Estaciones	Altitud	Meses												Media
		Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	
Quillabamba	1,027.00	22.90	23.81	24.59	25.18	25.30	24.45	23.82	23.74	24.05	24.03	23.75	23.47	24.09
Quebrada	1,205.00	22.26	23.24	23.75	24.21	24.46	23.72	23.95	23.85	23.80	23.51	23.25	22.93	23.58
Huyro	1,760.00	18.22	18.83	19.38	20.16	20.35	19.88	19.61	19.54	19.52	19.49	19.07	18.48	19.38
Machupicchu	2,080.00	14.88	15.53	16.18	16.37	16.46	15.98	15.56	15.54	15.63	15.99	15.71	15.25	15.76
K'ayra	3,219.00	9.27	10.56	12.11	13.36	13.74	13.59	13.50	13.57	13.27	12.29	10.75	9.57	12.13
Perayoc	3,365.00	9.05	10.07	11.13	12.24	12.44	12.39	11.85	11.73	11.62	11.22	10.30	9.18	11.10
Ecuación de regresión	A	28.986	29.631	29.826	29.931	30.032	28.922	28.714	28.610	28.921	29.251	29.565	29.727	29.343
	B	-0.006	-0.006	-0.006	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.006	-0.006	-0.006
	R	-0.992	-0.989	-0.985	-0.974	-0.971	-0.968	-0.962	-0.962	-0.968	-0.983	-0.990	-0.992	-0.981
Micro cuenca Ocobamba														
Zonas														
Alta	2,808.39	11.82	12.82	13.89	14.82	15.06	14.83	14.51	14.48	14.36	13.94	13.02	12.09	13.80
Media	1,993.76	16.80	17.70	18.51	19.21	19.41	18.92	18.63	18.58	18.58	18.38	17.82	17.21	18.31
Baja	1,300.00	21.04	21.85	22.45	22.94	23.10	22.40	22.14	22.07	22.18	22.17	21.91	21.56	22.15

Fuente: Elaboración propia 2012.

Cuadro 17: Análisis de regresión de la temperatura máxima mensual y anual 195 -2005.

Estaciones	Altitud	Meses											Media	
		Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May		Jun
Quillabamba	1,027.00	30.39	31.42	31.62	31.91	31.47	30.24	29.59	29.58	29.75	29.96	30.09	30.38	30.53
Quebrada	1,205.00	29.40	30.47	30.83	30.42	30.45	28.93	29.23	29.12	29.05	29.12	29.38	29.50	29.66
Huyro	1,760.00	25.11	25.43	25.66	26.17	26.17	25.13	24.66	24.37	24.60	24.88	25.05	25.44	25.22
Machupicchu	2,080.00	21.32	22.00	21.95	21.72	21.60	20.51	19.81	19.69	20.18	21.03	21.57	21.62	21.08
K'ayra	3,219.00	20.25	20.82	21.07	21.47	21.36	20.55	19.65	19.79	19.89	20.38	20.85	20.34	20.53
Perayoc	3,365.00	18.05	19.49	19.64	20.50	20.75	19.56	19.51	19.23	19.06	19.50	19.09	18.92	19.44
Ecuación de regresión	A	34.264	35.017	35.274	34.908	34.567	33.119	32.895	32.775	33.040	33.130	33.516	34.123	33.886
	B	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.005	-0.004
	R	-0.947	-0.937	-0.930	-0.912	-0.908	-0.906	-0.896	-0.894	-0.913	-0.924	-0.936	-0.948	-0.923
Micro cuenca Ocobamba														
Zona														
Alta	2808.39	20.71	21.60	21.76	22.21	22.23	21.18	20.71	20.60	20.68	21.17	21.30	21.13	21.27
Media	1993.76	24.64	25.49	25.68	25.89	25.81	24.64	24.24	24.13	24.26	24.64	24.84	24.90	24.93
Baja	1300.00	27.99	28.81	29.02	29.03	28.86	27.59	27.25	27.14	27.32	27.59	27.86	28.11	28.05

Fuente: Elaboración propia 2012.

Cuadro 18: Análisis de regresión de la temperatura mínima mensual y anual 195 -2005.

Estaciones	Altitud	Meses											Media	
		Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May		Jun
Quillabamba	1,027.00	15.83	16.79	17.65	18.50	19.07	18.71	18.66	18.56	18.37	18.12	17.51	16.50	17.86
Quebrada	1,205.00	15.11	15.77	16.66	17.78	18.38	18.47	18.34	18.42	18.34	17.82	17.21	16.19	17.37
Huyro	1,760.00	11.27	12.25	13.09	14.12	14.47	14.63	14.55	14.74	14.49	14.15	13.07	11.85	13.56
Machupicchu	2,080.00	8.41	9.10	10.33	11.00	11.29	11.35	11.32	11.39	11.08	10.92	9.81	9.02	10.42
K'ayra	3,219.00	-1.70	0.30	3.16	5.25	6.11	6.63	7.36	7.35	6.65	4.20	0.64	-1.20	3.73
Perayoc	3,365.00	0.83	2.41	4.27	5.65	5.93	6.53	6.51	6.79	5.84	4.88	2.74	1.20	4.46
Ecuación de regresión	A	23.654	23.851	23.802	24.240	24.723	24.226	23.870	23.827	24.099	24.630	25.260	24.677	24.238
	B	-0.007	-0.007	-0.006	-0.006	-0.006	-0.005	-0.005	-0.005	-0.006	-0.006	-0.007	-0.007	-0.006
	R	-0.987	-0.989	-0.993	-0.992	-0.991	-0.988	-0.987	-0.987	-0.989	-0.993	-0.988	-0.988	-0.993
Micro cuenca Ocobamba														
Zonas														
Alta	2,808.39	3.20	4.66	6.57	8.01	8.50	8.91	9.12	9.24	8.61	7.39	5.16	3.71	6.92
Media	1,993.76	9.13	10.23	11.57	12.72	13.21	13.35	13.40	13.47	13.10	12.39	10.99	9.79	11.95
Baja	1,300.00	14.19	14.97	15.83	16.73	17.22	17.13	17.04	17.08	16.93	16.65	15.96	14.97	16.22

Fuente: Elaboración propia 2012.

Cuadro 19: Consolidado de variables climatológicas de la Micro cuenca Ocobamba

VARIABLES CLIMATICAS

VARIABLES	UNIDAD	MESES DEL AÑO PROMEDIO												TOTAL	PROMEDIO	
		JUL 31	AGO 31	SET 30	OCT 31	NOV 30	DIC 31	ENE 31	FEB 28	MAR 31	ABR 30	MAY 31	JUN 30			
1. ZONA MEDIA																
PRECIPITACION MEDIA MENSUAL	P	mm	37.14	55.36	97.21	142.01	154.78	237.82	316.06	319.53	295.15	155.16	70.54	28.19	1,908.96	159.08
DESVIACION ESTANDAR	S	mm	18.87	53.30	30.17	32.02	52.78	56.21	81.10	61.20	70.46	62.55	43.11	24.31	586.07	48.84
PRECIP.AL 75 % PERSISTENCIA	P75	mm	24.42	19.41	76.86	120.41	119.18	199.91	261.36	278.25	247.63	112.96	41.47	11.79	1,513.65	126.14
P.EFECTIVA AL 75 % PERSISTENCIA	PE75	mm	23.20	18.44	67.74	93.23	92.61	106.52	109.59	110.43	108.90	89.50	38.59	11.20	869.94	72.50
TEMPERATURA MEDIA MENSUAL	T _{MED}	C°	18.80	17.70	18.51	19.21	19.41	18.92	18.63	18.58	18.58	18.38	17.82	17.21	219.74	18.31
TEMPERATURA MAXIMA MEDIA MENSUAL	T _{MAX}	C°	24.64	25.49	25.68	25.89	25.81	24.64	24.24	24.13	24.26	24.64	24.84	24.90	299.18	24.93
TEMPERATURA MINIMA MEDIA MENSUAL	T _{MIN}	C°	9.13	10.23	11.57	12.72	13.21	13.35	13.40	13.47	13.10	12.39	10.99	9.79	143.35	11.95
HORAS DE SOL (HORAS Y DECIMOS SOL) MENSUAL	n	hr	189.37	181.09	154.37	146.43	137.07	113.01	114.54	104.39	125.54	152.18	181.45	178.06	1,777.51	148.13
EVAPORACION MEDIA MENSUAL	e	mm	109.34	116.58	108.05	110.77	105.23	87.75	80.38	83.28	68.10	72.57	86.43	95.07	1,123.55	93.63
HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL	H.R.	%	72.70	70.80	71.82	72.06	73.72	76.92	78.92	80.87	80.91	78.91	77.14	74.35	909.11	75.76
VELOCIDAD DEL VIENTO MEDIA MENSUAL	Vv	m/s	3.00	3.04	2.86	2.81	2.87	2.70	2.41	2.64	2.59	2.68	2.84	3.04	33.48	2.79
2. ZONA ALTA																
PRECIPITACION MEDIA MENSUAL	P	mm	45.63	67.12	118.61	173.01	188.37	288.25	383.57	388.28	358.11	189.14	86.30	34.79	2,321.17	193.43
DESVIACION ESTANDAR	S	mm	22.62	62.33	36.13	38.02	63.04	67.03	97.87	72.34	85.26	75.15	52.70	29.64	702.14	58.51
PRECIP.AL 75 % PERSISTENCIA	P75	mm	30.37	25.07	94.24	147.37	145.85	243.04	317.56	339.48	300.60	138.45	50.76	14.80	1,847.57	153.96
P.EFECTIVA AL 75 % PERSISTENCIA	PE75	mm	28.60	23.82	79.03	101.61	101.23	108.67	112.40	113.49	111.55	99.38	46.95	14.06	940.80	78.40
TEMPERATURA MEDIA MENSUAL	T _{MED}	C°	11.82	12.82	13.89	14.82	15.06	14.83	14.51	14.48	14.36	13.94	13.02	12.09	165.65	13.80
TEMPERATURA MAXIMA MEDIA MENSUAL	T _{MAX}	C°	20.71	21.60	21.76	22.21	22.23	21.18	20.71	20.60	20.68	21.17	21.30	21.13	255.28	21.27
TEMPERATURA MINIMA MEDIA MENSUAL	T _{MIN}	C°	3.20	4.86	6.57	8.01	8.50	8.91	9.12	9.24	8.61	7.39	5.16	3.71	83.07	6.92
HORAS DE SOL (HORAS Y DECIMOS SOL) MENSUAL	n	hr	189.37	181.09	154.37	146.43	137.07	113.01	114.54	104.39	125.54	152.18	181.45	178.06	1,777.51	148.13
EVAPORACION MEDIA MENSUAL	e	mm	109.34	116.58	108.05	110.77	105.23	87.75	80.38	83.28	68.10	72.57	86.43	95.07	1,123.55	93.63
HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL	H.R.	%	72.70	70.80	71.82	72.06	73.72	76.92	78.92	80.87	80.91	78.91	77.14	74.35	909.11	75.76
VELOCIDAD DEL VIENTO MEDIA MENSUAL	Vv	m/s	3.00	3.04	2.86	2.81	2.87	2.70	2.41	2.64	2.59	2.68	2.84	3.04	33.48	2.79
3. ZONA BAJA																
PRECIPITACION MEDIA MENSUAL	P	mm	28.56	42.72	74.84	109.53	119.12	183.56	243.52	245.66	227.18	118.97	54.12	21.60	1,469.40	122.45
DESVIACION ESTANDAR	S	mm	14.66	42.21	23.46	25.15	40.94	43.82	62.38	47.71	54.10	48.25	32.64	18.61	453.92	37.83
PRECIP.AL 75 % PERSISTENCIA	P75	mm	18.67	14.25	59.02	92.57	91.51	154.00	201.45	213.48	190.70	86.43	32.11	9.05	1,163.23	96.94
P.EFECTIVA AL 75 % PERSISTENCIA	PE75	mm	17.73	13.54	53.56	77.95	77.26	104.22	106.59	107.19	108.05	73.98	30.17	8.60	776.83	64.74
TEMPERATURA MEDIA MENSUAL	T _{MED}	C°	21.04	21.85	22.45	22.94	23.10	22.40	22.14	22.07	22.18	22.17	21.91	21.56	265.80	22.15
TEMPERATURA MAXIMA MEDIA MENSUAL	T _{MAX}	C°	27.99	28.81	29.02	29.03	28.86	27.59	27.25	27.14	27.32	27.59	27.86	28.11	336.57	28.05
TEMPERATURA MINIMA MEDIA MENSUAL	T _{MIN}	C°	14.19	14.97	15.83	16.73	17.22	17.13	17.04	17.08	16.93	16.65	15.96	14.97	194.68	16.22
HORAS DE SOL (HORAS Y DECIMOS SOL) MENSUAL	n	hr	189.37	181.09	154.37	146.43	137.07	113.01	114.54	104.39	125.54	152.18	181.45	178.06	1,777.51	148.13
EVAPORACION MEDIA MENSUAL	e	mm	109.34	116.58	108.05	110.77	105.23	87.75	80.38	83.28	68.10	72.57	86.43	95.07	1,123.55	93.63
HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL	H.R.	%	72.70	70.80	71.82	72.06	73.72	76.92	78.92	80.87	80.91	78.91	77.14	74.35	909.11	75.76
VELOCIDAD DEL VIENTO MEDIA MENSUAL	Vv	m/s	3.00	3.04	2.86	2.81	2.87	2.70	2.41	2.64	2.59	2.68	2.84	3.04	33.48	2.79

Fuente: elaboración de propia.

Las temperaturas resultantes de los datos procesados son óptima solo en la parte media que están comprendidas entre 1300 a 1993.39 m de altitud dentro de ello la temperatura la máxima oscilan entre 21.27 a 24.93 °C y la mínima 11.95 a 6.42 °C. Que son aptos para el buen desarrollo de los cultivos en estudio.

c. Horas de Sol (n)

En ese sentido se tiene:

Hora de sol anual	:	1,777.51 horas (4.87 hr/día).
Hora de sol media mensual	:	148.13 horas.
Hora de sol máxima mensual	:	189.37 horas (6.11 hr/día) en julio.
Hora de sol mínima mensual	:	104.39 horas (3.73 hr/día) en febrero.

Concluyéndose que en el ámbito de estudio el número de horas de sol varía de 3,73 a 6,11 horas diarias.

d. Evaporación (E)

Con los datos obtenidos de la estación como punto de referencia que se tomó por cercanía y aparte de ello es el único que cuenta con el instrumento de SENAMHI que registra este dato y se tiene el siguiente resultado que se presenta a continuación:

Evaporación anual	:	1123.55 mm (3.08 mm/día)
Evaporación media mensual	:	93.63 mm
Evaporación máxima mensual I	:	109.34 mm (3.53 mm/día) en Julio
Evaporación mínima mensual I	:	68.10 mm (2.20 mm/día) en Marzo.

Concluyéndose que en el ámbito de estudio la evaporación varía de 2,20 a 3,53 mm/día.

e. Humedad relativa (HR)

Los resultados procesados de los datos de la estación asumida para el ámbito de estudio y se tiene el siguiente resultado que se describe a continuación:

Humedad relativa media mensual	:	75.76 %
Humedad relativa máxima mensual	:	80.91 % en marzo
Humedad relativa mínima mensual	:	70.80 % en agosto.

Concluyéndose que en el ámbito de estudio la humedad relativa varía de 70.80% a 80.91%.

f. Velocidad del Viento (Vv).

Los datos procesados de la estación asumida nos permiten obtener el siguiente resultado para poder definir las muchas dudas existentes en este estudio:

Velocidad del viento media mensual	:	2.79 m/s
Velocidad del viento máxima mensual	:	3.04 m/s en junio y agosto
Velocidad del viento mínima mensual	:	2.41 m/s en enero.

Concluyéndose que en el ámbito de estudio la velocidad del viento varía de 2.41 a 3.04 m/s.

6.1.3. Clasificación climática de la zona de estudio.

El método de clasificación climática, define los tipos climáticos de acuerdo a los valores calculados de la precipitación efectiva, la efectividad térmica y la distribución de las precipitaciones durante el año es así que el microcuenca de Ocobamba presenta los siguientes tipos de clima.

a. Lluvioso frío con invierno seco.

Latitudinalmente se ubica desde los 3 600 a 4 400 m.s.n.m. la precipitación pluvial se distribuye en un rango de 980 a 1 600 mm y con una temperatura media anual de 6.5 a 9 °C. El régimen estacional de precipitación es bimodal, es decir se presentan dos estaciones, un periodo de "lluvias" o

“húmedo” comprendido entre los meses de Diciembre a Marzo y el periodo “seco” entre los meses de Mayo a Julio.

b. Lluvioso semicálido con invierno seco.

Altitudinal mente se ubica desde los 1 000 a 1 200 m.s.n.m, con una precipitación anual de 1 600 a 2 900 mm y una temperatura media anual de 20 a 22°C. Las lluvias se distribuyen en un periodo seco que se presenta entre los meses de Mayo a Julio y un periodo con precipitaciones abundantes entre los meses de Diciembre a Marzo.

c. Lluvioso semifrígido con invierno seco.

Altitudinal mente se halla ubicado desde los 4 200 a 5 100 m.s.n.m., la precipitación anual se encuentra en el rango de 900 a 1500 mm y con un rango de temperatura media anual de 2 a 6°C; las precipitaciones con mayor intensidad se distribuyen entre los meses de diciembre a marzo, considerando al resto de los meses como secos, con lluvias ocasionales.

b. Semiseco y semicálido con invierno seco

Latitudinalmente este clima se distribuye desde los 1 200 hasta los 1600 metros de altitud, con una precipitación anual de 700 a 900 mm y una temperatura media anual de 22 °C. Las precipitaciones se distribuyen en un periodo seco y un periodo con lluvias intensas en los meses de Diciembre a Marzo.

6.1.4. Climatodiagramas

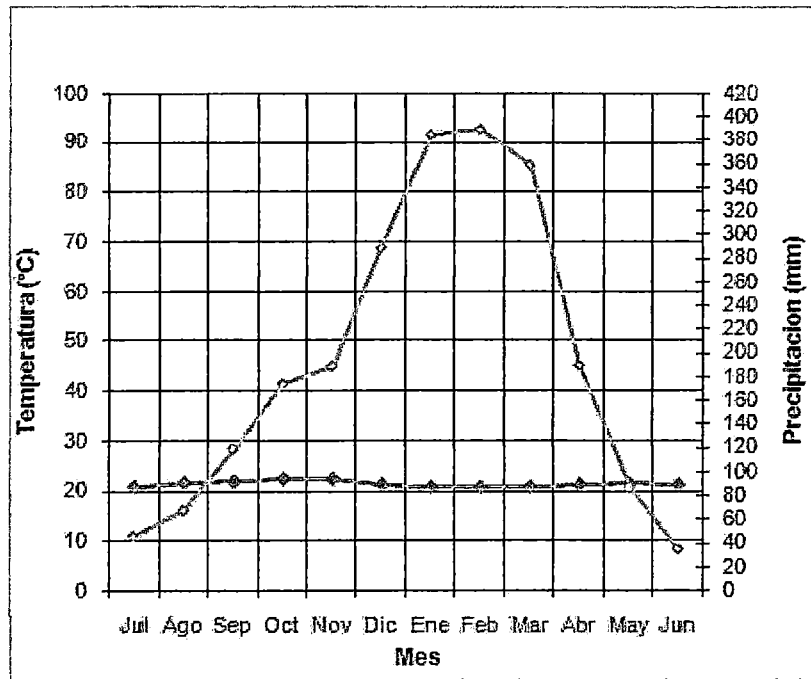
Para la zona de estudio se elaboraron tres climatodiagramas es decir para la zona alta, media y baja.

a. Zona alta.

De acuerdo al diagrama para la zona alta se tiene un periodo muy húmedo, con precipitaciones que superan los 350 mm mes que empieza aproximadamente a mediados de noviembre concluyendo a fines de marzo del siguiente año, un periodo relativamente húmedo , con lluvias que superan los 150 mm y que abarcan desde mediados de setiembre hasta

mediados de noviembre este periodo comprende los meses del fin del periodo de lluvias del año, así como el comienzo de las mismas, también se puede observar un tercer periodo seco, donde se presentan lluvias esporádicas con precipitaciones menores a 50mm y comprende los meses de abril hasta mediados de setiembre.

Grafico 02: Climatodiagrama de la zona alta de la micro cuenca de Ocobamba

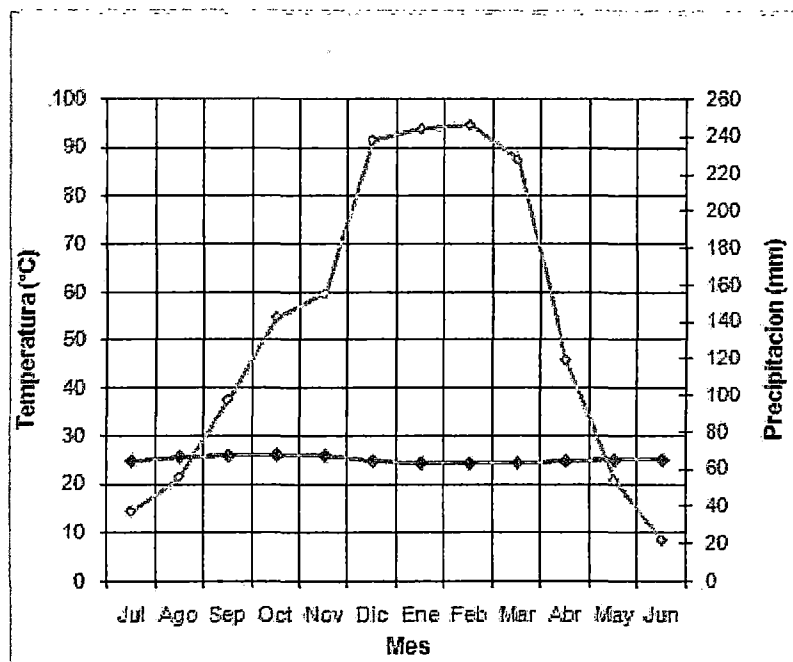


Fuente: elaboración propia 2012.

b. Zona media.

De acuerdo al diagrama para la zona alta se tiene un periodo muy húmedo, con precipitaciones que superan los 319mm mes que empieza aproximadamente a mediados de noviembre concluyendo a fines de marzo del siguiente año, un periodo relativamente húmedo , con lluvias que superan los 120mm y que abarcan desde mediados de setiembre hasta mediados de noviembre este periodo comprende los meses del fin del periodo de lluvias del año, así como el comienzo de las mismas, también se puede observar un tercer periodo seco, donde se presentan lluvias esporádicas con precipitaciones menores a 37mm y comprende los meses de abril hasta mediados de setiembre.

Grafico 03: Climatodiagrama de la zona mediana micro cuenca de Ocobamba

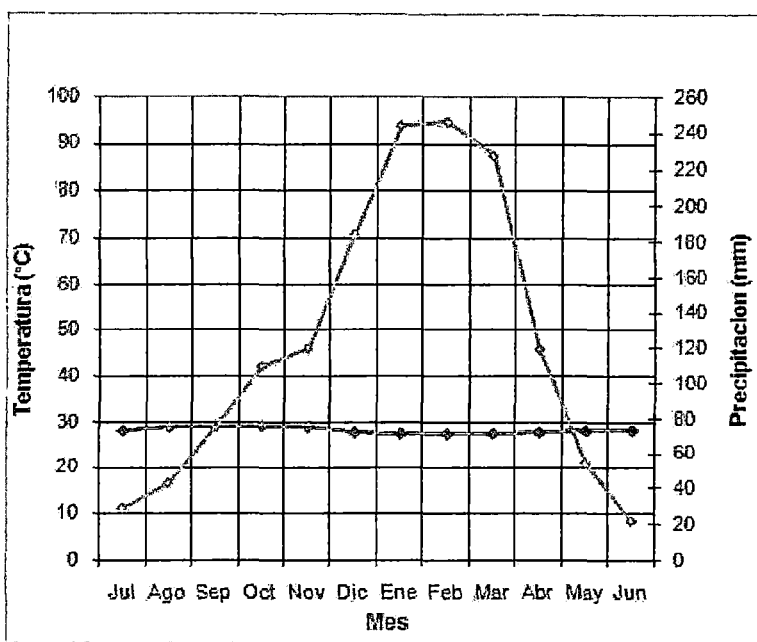


Fuente: elaboración propia 2012.

c. Zona baja.

De acuerdo al diagrama para la zona alta se tiene un periodo muy húmedo, con precipitaciones que superan los 227mm mes que empieza aproximadamente a mediados de noviembre concluyendo a fines de marzo del siguiente año, un periodo relativamente húmedo, con lluvias que superan los 45mm y que abarcan desde mediados de setiembre hasta mediados de noviembre este periodo comprende los meses del fin del periodo de lluvias del año, así como el comienzo de las mismas, también se puede observar un tercer periodo seco, donde se presentan lluvias esporádicas con precipitaciones menores a 28mm y comprende los meses de abril hasta mediados de setiembre.

Grafico 04: Climatodiagrama de la zona baja dela micro cuenca de Ocobamba



Fuente: elaboración propia 2012.

6.2.0. De la caracterización morfológica y organoléptica.

Cabe aclarar que para esta evaluación de estas características se tomó los frutos de las variedades de Hass y Fuerte de la zona de Limatambo, solo con fines comparativos frente a los frutos producidos en la zona de estudio.

6.2.1. Caracterización morfológica.

Los parámetros a evaluados son: forma del fruto, forma de la base, forma del ápice, posición del ápice, inserción del pedúnculo, color de la cascara, superficie del fruto, consistencia de cascara adherencia de la cascara longitud del fruto, diámetro del fruto, peso del fruto, presencia de fibra en la pulpa, peso de pulpa, grosor de la pulpa, grosor de cascara, peso de la cascara. Adherencia de semilla a la pulpa, forma del lóculo, longitud de semilla, diámetro de semilla, peso de la semilla sin lóculo, peso del lóculo, y se tiene en más detalle en lo siguiente.

6.2.1.1. Características del fruto.

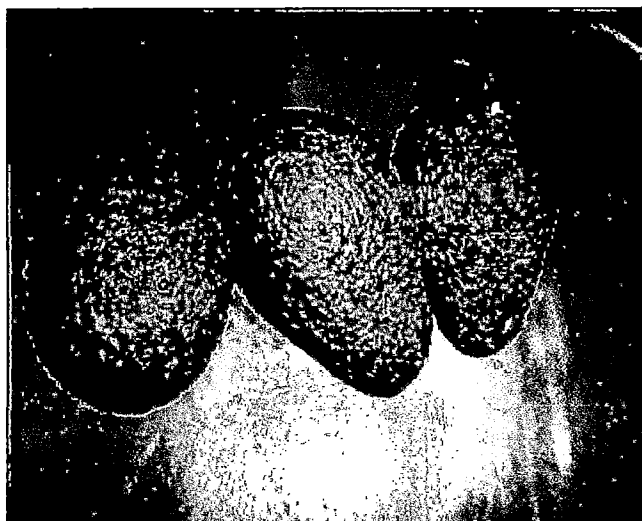
d. Forma del fruto.

En lo referente a la forma del fruto se tiene que para la variedad Hass de Ocobamba en un 90% los frutos presentaron forma oval alargada y solo un 10% presento la forma oval, mientras que para la del distrito de Limatambo el 100% de los frutos presentaron la forma oval alargada; para la variedad Fuerte de Ocobamba los frutos presentaron en un 80% la forma periforme y un 20% presento la forma periforme oblonga, mientras que para los frutos de Limatambo estos presentaron en un 100% la forma periforme se puede observar que la variedad Hass de Ocobamba presenta variabilidad en lo referente a la forma del fruto.

Fotografía 04: Muestras de la variedad de Fuerte.



Fotografía 03: Muestras de la variedad de Hass.



e. Forma de la base del fruto.

La forma de la base del fruto se observó que para la variedad Hass de Ocobamba el 100% los frutos presentaron forma de la base angular, mientras que para la del distrito de Limatambo el 100% de los frutos presentaron la forma de la base; para la variedad Fuerte de Ocobamba y de Limatambo presentaron la forma de la base angular no presentándose diferencias en ninguna de las dos variedades.

f. Forma del ápice.

La forma del ápice para la variedad Hass de Ocobamba y Limatambo en un 100% es redondeada no presentándose diferencias, para la variedad Fuerte de igual forma para ambos zonas el 100% de las muestras presentan la forma redondeada, no observándose diferencia alguna entre los frutos de ambos distritos.

g. Posición del ápice.

En la variedad Hass de Ocobamba se pudo observar que el 80% de los frutos presentan la posición del ápice de forma oblicua y el 20% normal, para los frutos de Limatambo solo el 10% presenta la posición del ápice de forma oblicua mientras el resto es normal; mientras que para la variedad Fuerte los frutos de Ocobamba así como los de Limatambo en un 80% se presentan en posición normal, observándose que no existe diferencia entre las muestras tomadas de ambos distritos.

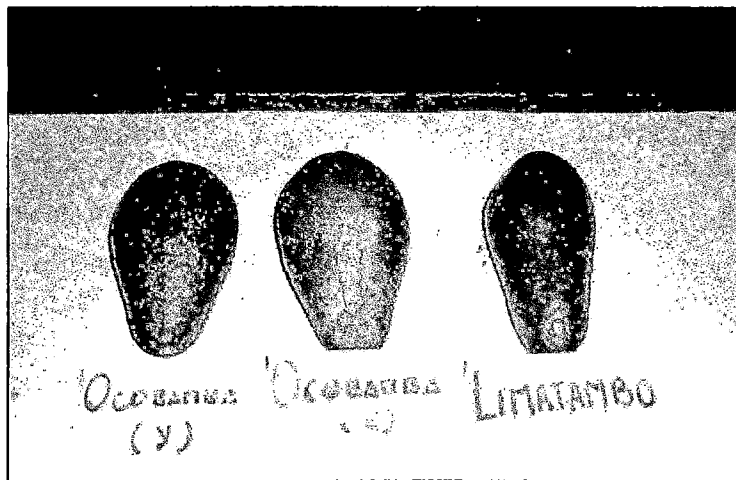
h. Inserción del ápice.

Para la variedad Hass del distrito de Ocobamba la inserción del ápice es de forma inclinada en un 80%, y el 20% es de forma centrada, mientras que para el distrito de Limatambo el 100% de los ápices están insertados en forma centrada; para la variedad Fuerte se puede observar que el 100% de los frutos poseen el ápice insertado de forma centrada y los frutos de Limatambo el 70% están insertados en forma centrada el resto se encuentra de forma inclinada.

i. Color de la cascara.

Para la variedad Hass de ambos distritos la cascara presenta en un 100% el color morado oscuro; para la variedad Fuerte se tiene que en el distrito Ocobamba el 70% de las muestras presentan un color verde amarillento y el resto de las muestras de color verde, los frutos de Limatambo en un 50% presentan el color verde amarillento y el otro 50% son de color verde. Pudiendo se observar que existe variedad en los frutos de ambos distritos.

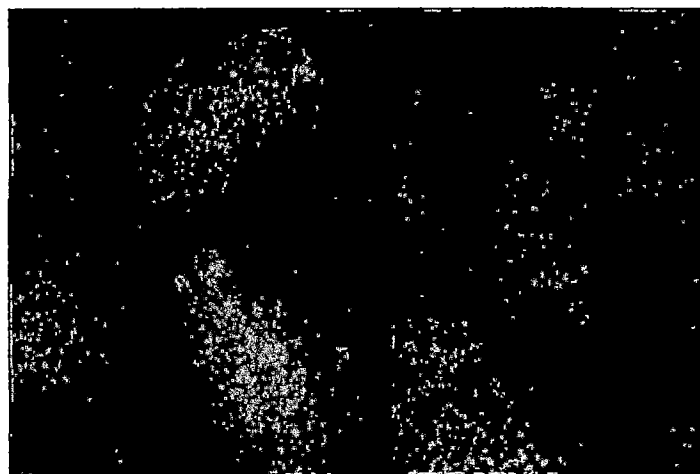
Fotografía 05: Muestras de la variedad de Fuerte de diferentes lugares.



g. Superficie del fruto.

Para la variedad Hass ambos distritos en un 100% presentan la superficie áspera, mientras que para la variedad Fuerte ambos distritos en un 80% presentan una superficie lisa el resto son de superficie rugosa.

Fotografía 06: Muestras de la variedad de has para evaluar su superficie



h. Consistencia de la cascara.

En cuanto se refiere a la consistencia de la cascara para la variedad Hass los frutos de Ocobamba en un 90% presentaron la consistencia quebradiza, los frutos de Limatambo en un 100% presentaron la consistencia dura; mientras que los frutos de la variedad Fuerte para el distrito de Ocobamba y Limatambo en su totalidad presentaron una consistencia flexible, no observándose diferencia en estos últimos.

i. Adherencia de la cascara.

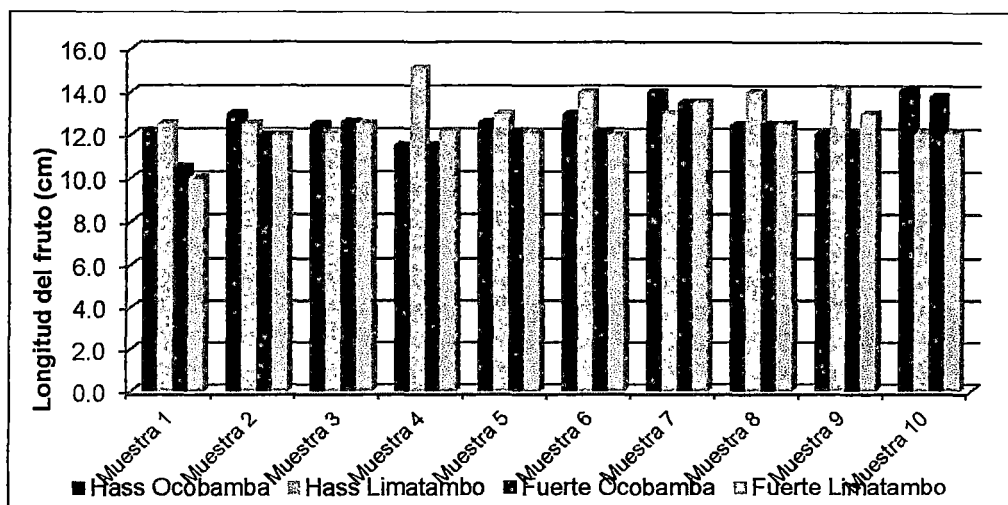
Para la variedad Hass los frutos de Ocobamba en un 70% presentan adherencia, mientras que los de Limatambo ningún fruto presento adherencia de la cascara; para la variedad Fuerte tanto los frutos de Ocobamba y Limatambo en su totalidad no presentaron adherencia de la cáscara.

j. Longitud del fruto.

En el grafico 01, podemos observar la estadística para lo que se refiere longitud del fruto para las variedades Hass y Fuerte de los distritos de Ocobamba y Limatambo de donde se desprende lo siguiente:

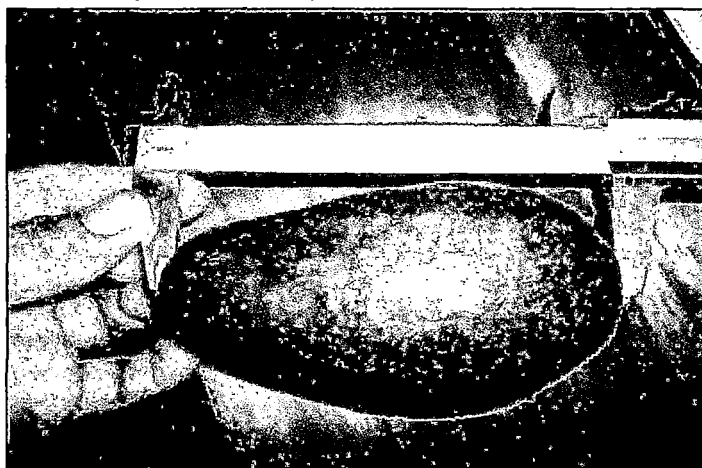
Los frutos de la variedad Hass para el distrito de Ocobamba poseen una longitud máxima de 14.10cm y una mínima de 11.5 cm obteniendo un promedio de 12.75 cm, mientras que los frutos de Limatambo presentan una longitud máxima de 15.1cm y una mínima de 12.1 cm obteniendo un promedio de 12.10 cm; para la variedad Fuerte los frutos del distrito de Ocobamba poseen una longitud máxima de 13.8cm y una mínima de 10.5 cm obteniendo un promedio de 12.29 cm, mientras que los frutos de Limatambo presentan una longitud máxima de 13.5cm y una mínima de 10cm obteniendo un promedio de 12.19cm.

Gráfico 05: Longitud de fruto del palto de las variedades Hass y Fuerte



Fuente: Elaboración propia 2012.

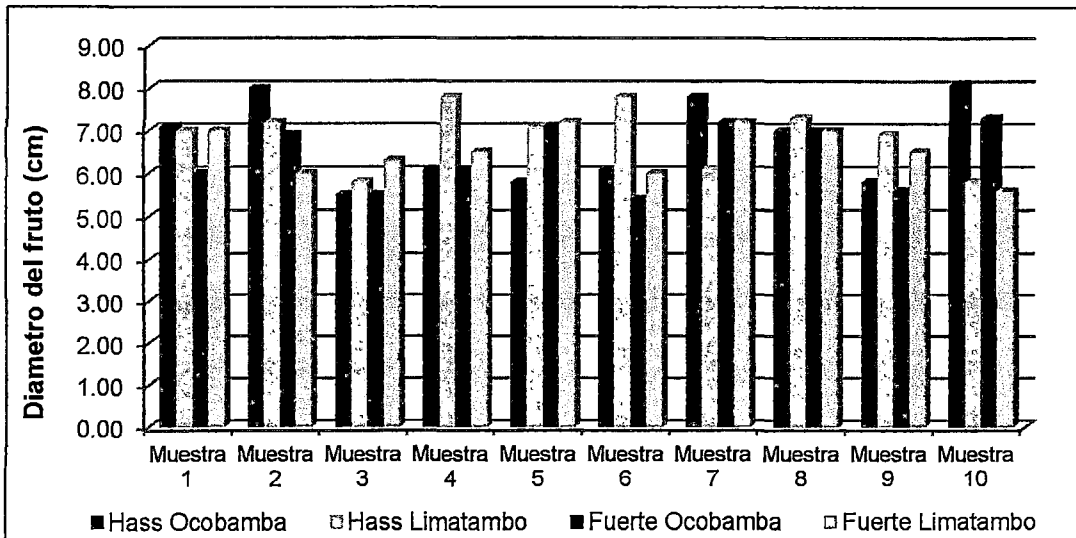
Fotografía 07: Longitud de la variedad Fuerte



k. Diámetro del fruto.

Los frutos de la variedad Hass para el distrito de Ocobamba poseen un diámetro máximo de 8.10cm y un mínimo de 5.5cm alcanzando un promedio de 6.73cm, mientras que los frutos de Limatambo presentan un diámetro máximo de 7.8cm y un mínimo de 5.8cm obteniendo un promedio de 6.88cm; para la variedad Fuerte los frutos del distrito de Ocobamba poseen un diámetro máximo de 7.3cm y un mínimo de 5.4cm obteniendo un promedio de 6.41cm, mientras que los frutos de Limatambo presentan un diámetro máximo de 7.2cm y una mínima de 5.6cm obteniendo un promedio de 6.53cm, la estadística de dicha evaluación podemos observarla en el gráfico 06.

Grafico 06: Diámetro de fruto del palto de las variedades Hass y Fuerte

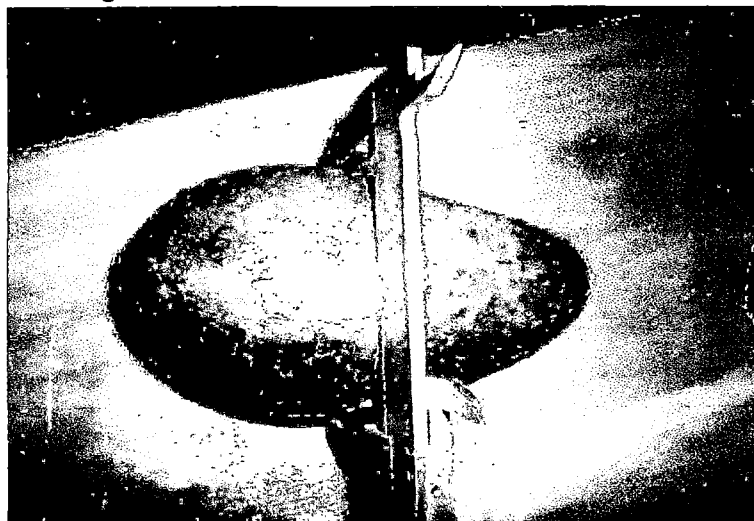


Fuente: elaboración propia 2012.

Fotografía 08: Diámetro del fruto de la variedad Hass



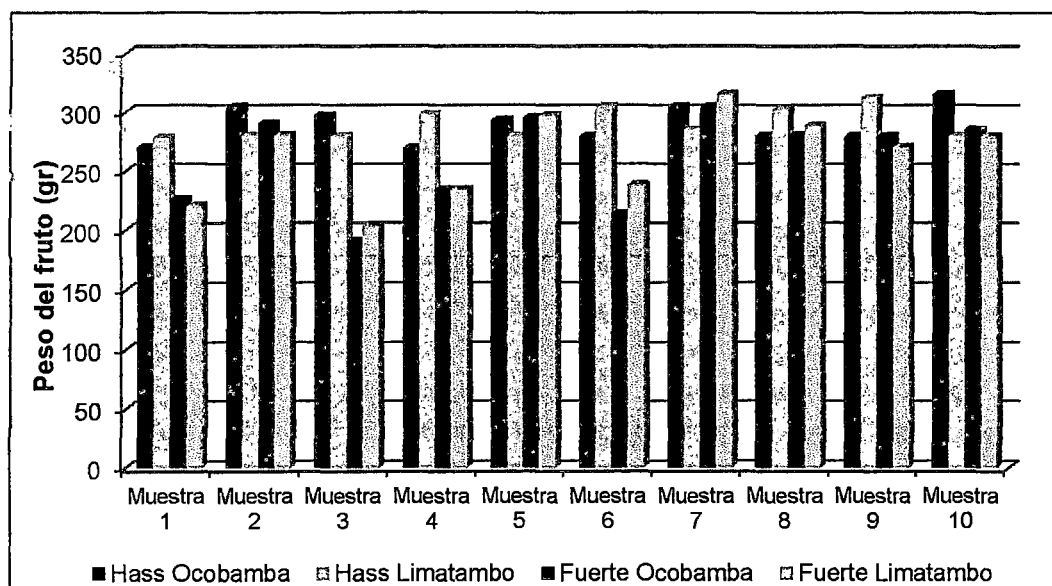
Fotografía 09: Diámetro del fruto de la variedad fuerte



I. Peso del fruto.

Los frutos de la variedad Hass para el distrito de Ocobamba poseen un peso máximo de 315gr. y un peso mínimo de 269gr. obteniendo un promedio de 289gr., mientras que los frutos de Limatambo presentan un peso máximo de 312gr y una mínimo de 278gr. obteniendo un promedio de 289.6gr/fruto; para la variedad Fuerte los frutos del distrito de Ocobamba poseen un peso máximo de 304gr. y una mínimo de 191gr. obteniendo con un promedio de 259.8gr/fruto, mientras que los frutos de Limatambo presentan un peso máximo de 315gr. y un mínimo de 204gr. obteniendo un promedio de 262.5gr/fruto.

Grafico 07: Peso de fruto del palto de las variedades Hass y Fuerte



Fuente: Elaboración propia 2012.

6.2.1.2. Características de la pulpa.

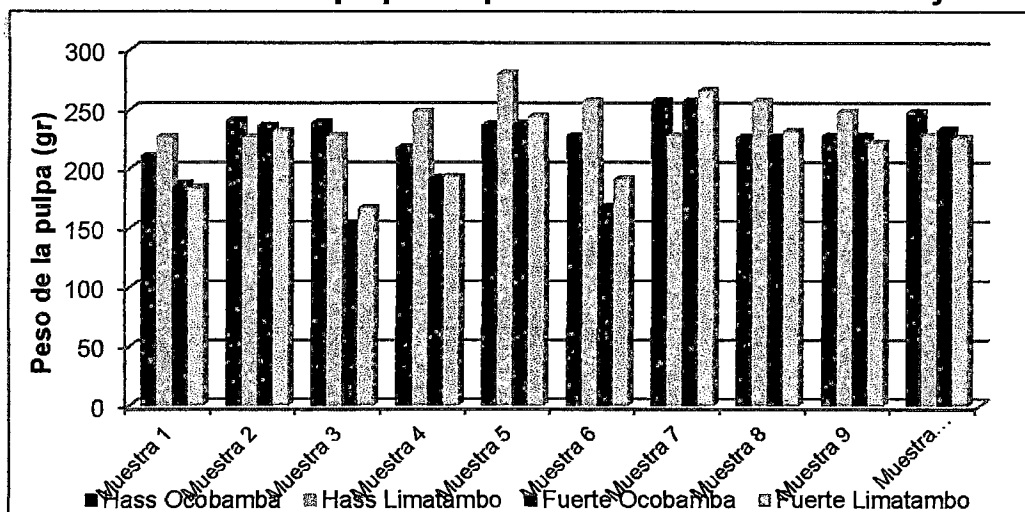
a. Presencia de fibra en la pulpa.

En cuanto se refiere a la presencia de fibra en la pulpa el 80% de las muestras de la variedad Hass de Ocobamba no presentan fibra mientras que para la localidad de Limatambo el 100% de las muestras no presentan fibra; mientras que para la variedad Fuerte el 80% de las muestras no presentan fibra en la pulpa y el 90% de las muestras de Limatambo no presentan fibra en la pulpa.

b. Peso de la pulpa.

La pulpa de la variedad Hass para el distrito de Ocobamba poseen un peso máximo de 257gr. y un peso mínimo de 211gr. obteniendo un promedio de 233.4gr., mientras que la pulpa de los frutos de Limatambo presentan un peso máximo de 280gr y una mínimo de 227gr. obteniendo un promedio de 242.8gr/fruto; para la variedad Fuerte la pulpa de los frutos del distrito de Ocobamba poseen un peso máximo de 257gr. y una mínimo de 154gr. obteniendo con un promedio de 212gr/fruto, mientras que los frutos de Limatambo presentan un peso máximo de 265.8gr. y un mínimo de 167gr. obteniendo un promedio de 215.63gr/fruto.

Grafico 08: Peso de la pulpa del palto de las variedades Hass y Fuerte

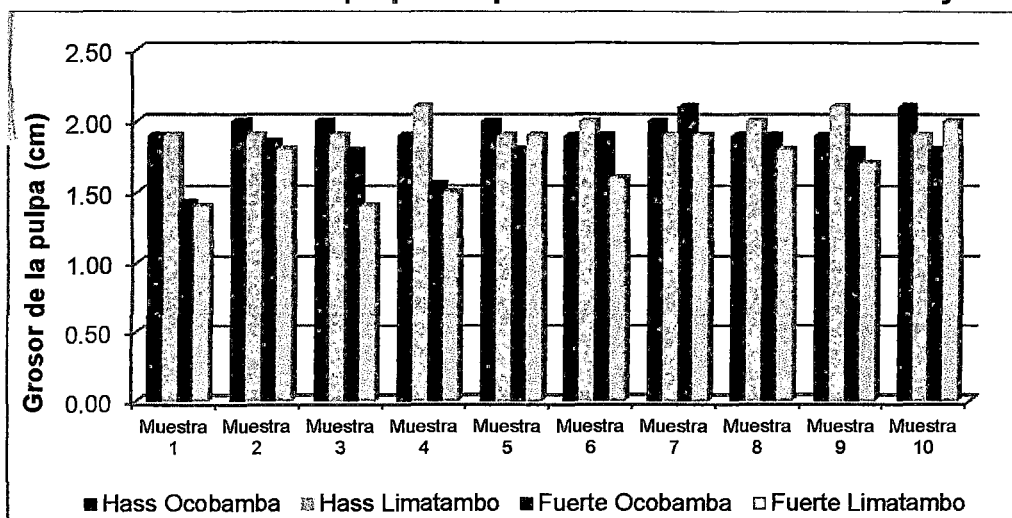


Fuente: elaboración propia 2012.

c. Grosor de la pulpa.

La pulpa de los frutos de la variedad Hass para el distrito de Ocobamba poseen un espesor máximo de 2.10cm y un mínimo de 1.19cm alcanzando un promedio de 1.96cm, mientras que los frutos de Limatambo presentan un grosor máximo de 2.10cm y un mínimo de 1.19cm obteniendo un promedio de 1.96cm; para la variedad Fuerte la pulpa del distrito de Ocobamba poseen un grosor máximo de 0.89cm y un mínimo de 0.70cm obteniendo un promedio de 0.81cm, mientras que la pulpa de los frutos de Limatambo presentan un grosor máximo de 0.90cm y una mínima de 0.75cm obteniendo un promedio de 0.83cm.

Grafico 09: Grosor de la pulpa del palto de las variedades Hass y Fuerte



Fuente: elaboración propia 2012.

d. Grosor de la cascara.

La cascara de los frutos de la variedad Hass para el distrito de Ocobamba poseen un grosor máximo de 1.0mm y un mínimo de 0.8mm alcanzando un promedio de 0.91mm, mientras que la cascara de los frutos de Limatambo presentan un grosor máximo de 1.0mm y un mínimo de 0.8mm obteniendo un promedio de 0.87mm; para la variedad Fuerte la cascara del fruto de las muestras del distrito de Ocobamba poseen un grosor máximo de 0.89mm y un mínimo de 0.70mm obteniendo un promedio de 0.81m, mientras que la cascara de los frutos de Limatambo presentan un grosor máximo de 0.90cm y una mínima de 0.75cm obteniendo un promedio de 0.81cm.

Fotografía 10: Diametro de la cascara de la variedad fuerte

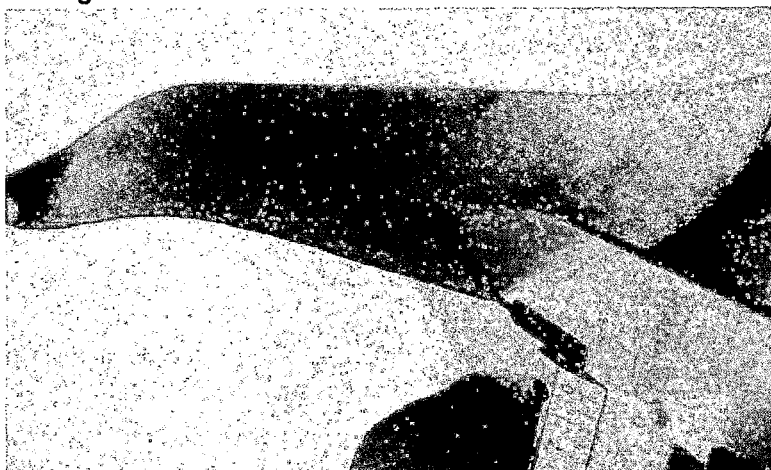
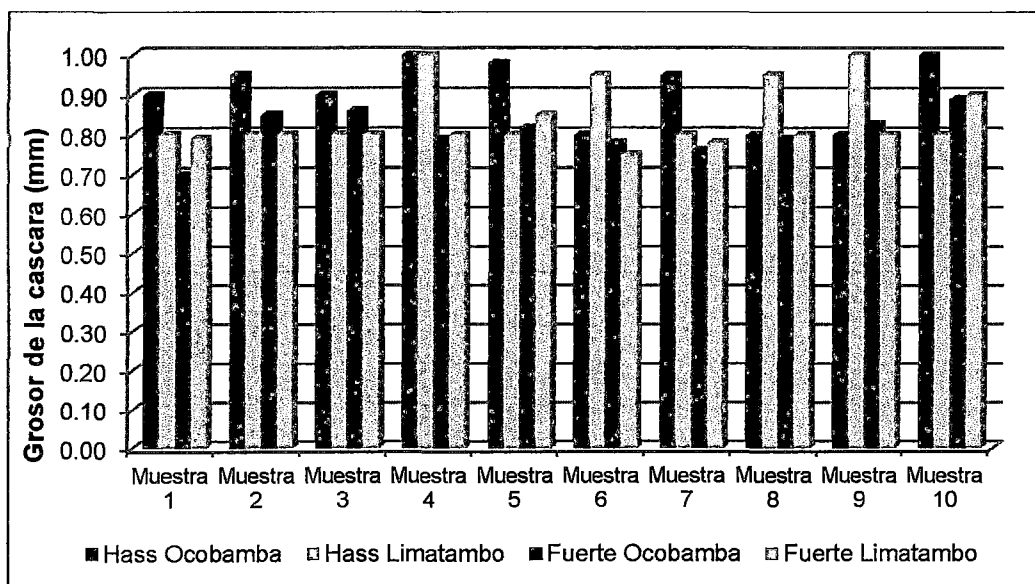


Grafico 10: Grosor de la cascara del fruto de las variedades Hass y Fuerte

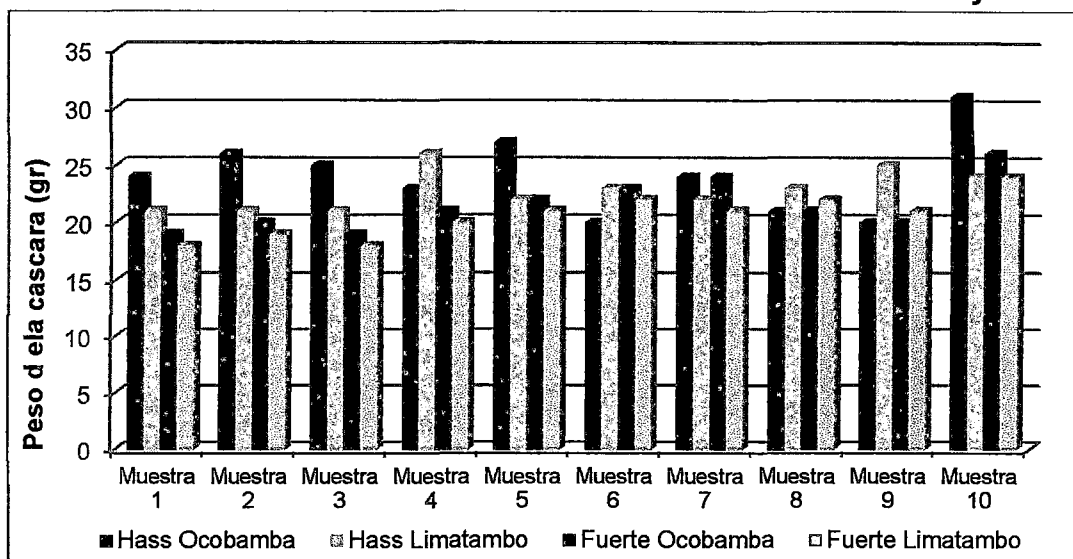


Fuente: elaboración propia 2012.

e. Peso de la cascara.

La cascara del fruto de la variedad Hass para el distrito de Ocobamba poseen un peso máximo de 31gr. y un peso mínimo de 20gr. obteniendo un promedio de 24.1gr., mientras que la cascara de los frutos de Limatambo presentan un peso máximo de 26gr y una mínimo de 21gr. obteniendo un promedio de 22.8gr/fruto; para la variedad Fuerte la cascara de los frutos del distrito de Ocobamba poseen un peso máximo de 26gr. y una mínimo de 19gr. obteniendo con un promedio de 21.5gr/fruto, mientras que los frutos de Limatambo presentan un peso máximo de 24gr. y un mínimo de 18gr. obteniendo un promedio de 20.6gr/fruto.

Grafico 11: Peso de la cascara del fruto de las variedades Hass y Fuerte



Fuente: elaboración propia 2012.

6.2.1.3. Características de la semilla.

a. Adherencia de la semilla.

Para la variedad Hass las semillas de Ocobamba y Limatambo en un 100% presentan adherencia suelta; para la variedad Fuerte tanto los frutos de Ocobamba y Limatambo en su totalidad no presentaron adherencia suelta de la semilla.

b. Forma del lóculo.

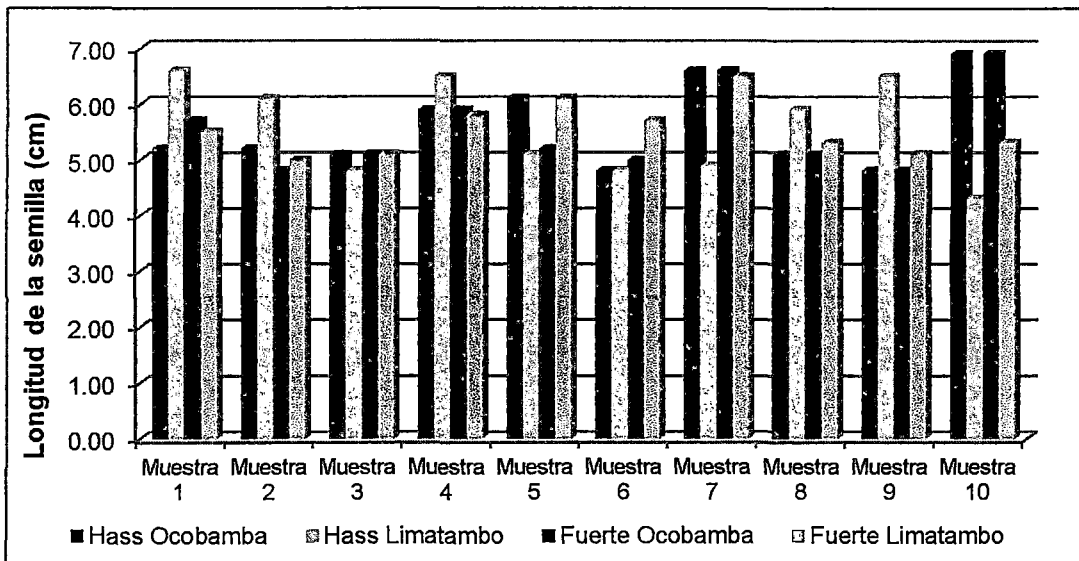
La forma del lóculo se observó que para la variedad Hass de Ocobamba el 80% de las muestras presentaron forma oblata, 10 % cónico - periforme, mientras que para las del distrito de Limatambo el 95% de los frutos presentaron la forma de cónica, 5% periforme; para la variedad Fuerte de Ocobamba y de Limatambo presentaron en un 80% la forma de cónica, 20% periforme en ambos casos, no presentándose diferencias en ninguna de las dos variedades.

c. Longitud de la semilla.

En el grafico 08, podemos observar la estadística para lo que se refiere longitud de la semilla para las variedades Hass y Fuerte de los distritos de Ocobamba y Limatambo de donde se desprende lo siguiente:

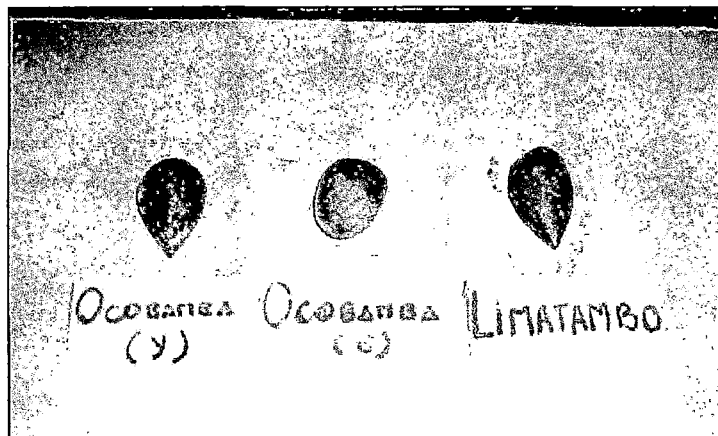
La semilla de la variedad Hass para el distrito de Ocobamba poseen una longitud máxima de 6.9cm y una mínima de 4.8cm obteniendo un promedio de 5.57cm, mientras que las semillas de Limatambo presentan una longitud máxima de 6.6cm y una mínima de 4.3cm obteniendo un promedio de 5.55cm; para la variedad Fuerte las semillas del distrito de Ocobamba poseen una longitud máxima de 6.9cm y una mínima de 4.8cm obteniendo un promedio de 5.51cm, mientras que las semillas de Limatambo presentan una longitud máxima de 6.5cm y una mínima de 5.0cm obteniendo un promedio de 5.54cm.

Grafico 12: Longitud de la semilla del fruto de las variedades Hass y Fuerte



Fuente: elaboración propia 2012.

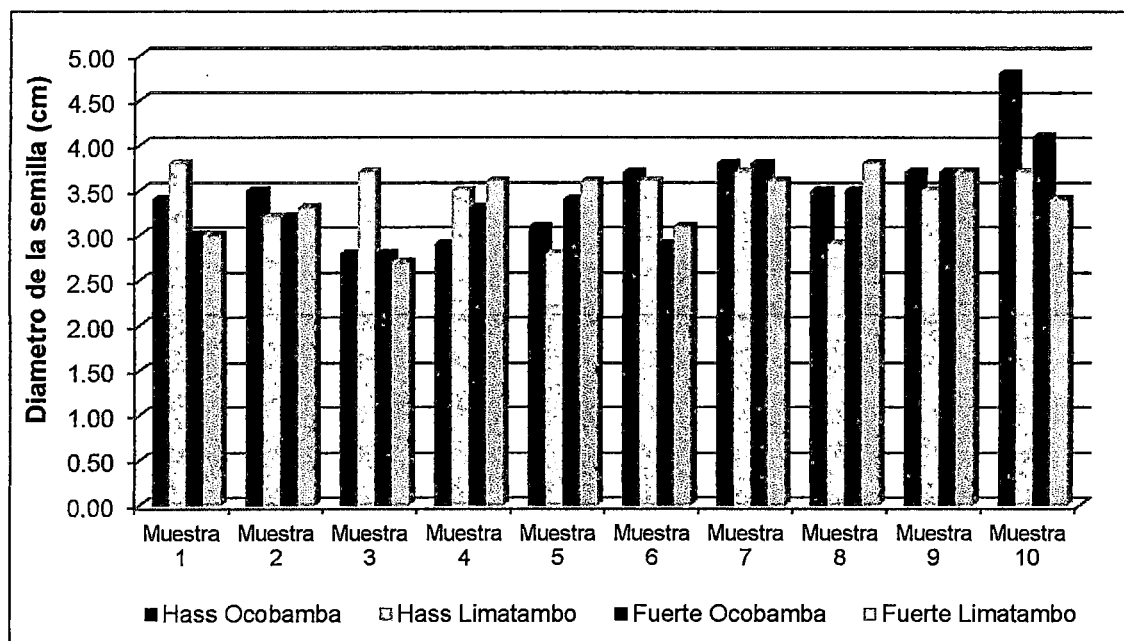
Fotografia 11: Semilla del fruto del palto de la variedad Fuerte



d. Diámetro de la semilla.

Las semillas de la variedad Hass para el distrito de Ocobamba poseen un diámetro máximo de 4.8cm y un mínimo de 2.8cm alcanzando un promedio de 3.52cm, mientras que las semillas de Limatambo presentan un diámetro máximo de 3.8cm y un mínimo de 2.8cm obteniendo un promedio de 3.44cm; para la variedad Fuerte las semillas del distrito de Ocobamba poseen un diámetro máximo de 4.1cm y un mínimo de 2.8cm obteniendo un promedio de 3.37cm, mientras que las semillas de Limatambo presentan un diámetro máximo de 3.8cm y una mínima de 2.7cm obteniendo un promedio de 3.38cm.

Grafico 13: Diámetro de la semilla del fruto de las variedades Hass y Fuerte



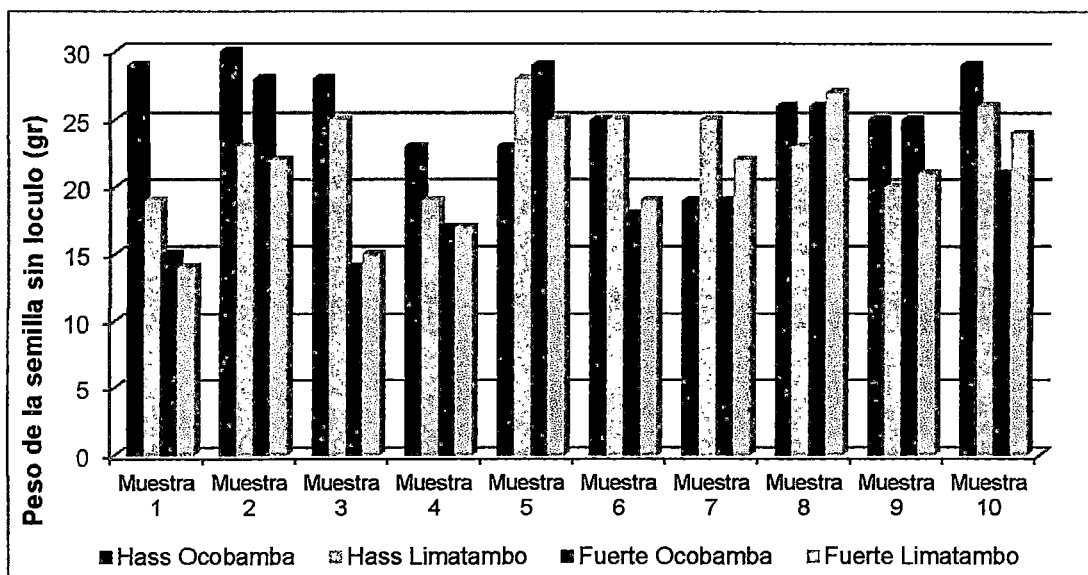
Fuente: elaboración propia 2012.

e. Peso de la semilla sin lóculo.

La semilla del fruto de la variedad Hass sin lóculo para el distrito de Ocobamba poseen un peso máximo de 30gr. y un peso mínimo de 19gr. obteniendo un promedio de 25.7gr., mientras que la semilla de los frutos de Limatambo presentan un peso máximo de 28gr y una mínimo de 19gr. obteniendo un promedio de 23.3gr/fruto; para la variedad Fuerte la semilla sin lóculo del Distrito de Ocobamba poseen un peso máximo de 29gr. y una mínimo de 14gr. obteniendo con un promedio de 21.2gr., mientras que las

semillas de Limatambo presentan un peso máximo de 27gr. y un mínimo de 14gr. obteniendo un promedio de 20.6gr.

Grafico 14: Peso de semilla sin lóculo del fruto de las variedades Hass y Fuerte

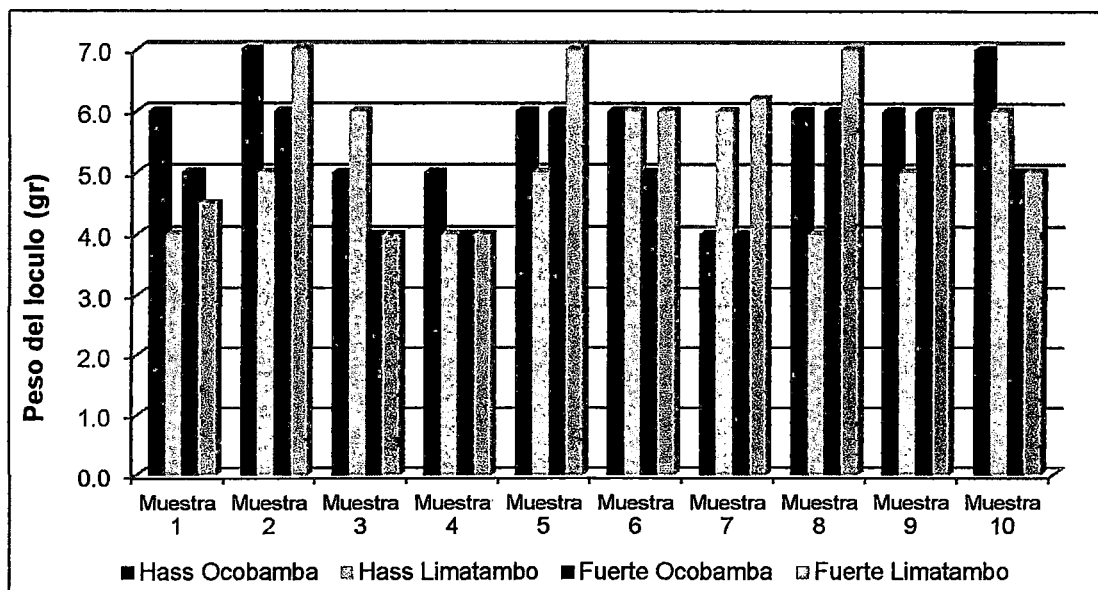


Fuente: elaboración propia 2012.

f. Peso del lóculo.

El lóculo de la semilla de la variedad Hass para el distrito de Ocobamba poseen un peso máximo de 7gr. y un peso mínimo de 4gr. obteniendo un promedio de 5.8gr., mientras que las muestras de lóculo de los frutos de Limatambo presentan un peso máximo de 6gr y una mínimo de 4gr. obteniendo un promedio de 5.1gr; para la variedad Fuerte el lóculo de la semilla del distrito de Ocobamba poseen un peso máximo de 6gr. y una mínimo de 4gr. obteniendo con un promedio de 5.1gr, mientras que las muestras de Limatambo presentan un peso máximo de 7gr. y un mínimo de 4gr. obteniendo un promedio de 5.67gr.

Grafico 15: Peso del lóculo de los distritos de Ocobamba y Limatambo



Fuente: elaboración propia 2012.

6.2.2. Caracterización organoléptica del palto de la zona de estudio.

Para esta evaluación se realizó en forma de degustación a los pobladores del lugar de estudio en un numero de 18 personas las cuales se muestran en los cuadros 21 al 24 de forma detallado de ambos variedades en estudio y por otra parte se realizó en la facultad de Agronomía y Zootecnia con la presencia de estudiantes, cuyos resultados son los siguiente:

Fotografia 12: Degustacion del fruto de las variedades Hass y Fuerte en el C. A. K'ayra



Cuadro 20: Degustación de los frutos del palto.

Nombre de los degustadores.	Olor						Sabor		
	Neutro			Nuez			Dulce		
	Limatambo	Belempata	Yanaurcco	Limatambo	Belempata	Yanaurcco	Limatambo	Belempata	Yanaurcco
Ronal Pérez C.	X	0	X	0	X	X	X	0	X
HirwinHernan	0	X	X	X	0	0	X	X	X
JoséRado A.	0	X	0	X	0	X	X	0	0
Flora Solís B.	0	0	0	X	X	X	0	X	X
Maribel Fabián	0	X	X	X	0	0	X	X	0
Mauro Paredez	X	0	0	0	X	X	0	X	X
Andy J. Mamani	X	0	X	0	X	X	X	X	0
Jorge Tintaya	0	0	X	X	X	0	X	0	X
Wilfredo Catalán	X	0	0	0	X	X	X	X	0
Orestes Tito G.	X	0	0	0	X	X	X	X	X

Fuente: elaboración propia 2012.

6.2.2.1. Descripción de las muestras.

Las muestras de palto de las variedades Hass y Fuerte, son provenientes del área de influencia de la micro cuenca de Ocobamba comprendido los 1450 m. y 1750 m., otra muestra fue procedente del distrito de Limatambo la cual se ubica entre los 2300m. y 2350m., esto con la finalidad de realizar una comparación de los frutos de ambos distritos ya que es bien sabido que las paltas procedentes del distrito de Limatambo poseen un reconocimiento a nivel nacional debido a sus características y cualidades del fruto.

6.2.2.2. Obtención de muestras.

La obtención de muestras fue realizadas al azar es decir de la cantidad cosechada de un árbol de palto se tomó una porción, las cuales fueron llevadas a gabinete para ser caracterizadas y analizadas.

Para caracterización morfológica y organoléptica de las variedades Hass y Fuerte se utilizó descriptores para aguacate (*Persea sp.*) creado por el Instituto Internacional de Recursos Filogenéticos (IPGRI, 1995).

A continuación se presentan los cuadros con las características que presentan las variedades Hass y Fuerte del distrito de Ocobamba así como las variedades Hass y Fuerte del distrito de Limatambo.

a. Olor de la muestras.

De las muestras evaluadas se desprende un olor a la nuez o neutro, del 100 % de los degustadores indican que el 65 a 73% es nuez, tanto de Limatambo y Ocobamba mientras que la diferencia es a olor neutro.

b. Dulce de la muestras.

En este aspecto el 82 % de los degustadores indican que la muestra de Limatambo es dulce y el 18 % de los degustadores no determinan el carácter indicado, mientras que las muestras de Ocobamba el 68 % de los degustadores indican que es dulce y el otro 32 % no determinan ningún carácter, el carácter evaluado es un indicador del grado de aceite.

Cuadro 21: Caracterización morfológica y organoléptica del fruto la variedad Hass del distrito de Ocobamba.

	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5	Muestra 6	Muestra 7	Muestra 8	Muestra 9	Muestra 10	Prom.	Max	Min
Fruto.													
Forma fruto	Oval. Alargado	Oval alargado.	Oval alargado.	Oval alargado.	Oval alargado	Oval alargado	Oval alargado	Oval alargado	Oval alargado	Oval alargado	-	-	-
Forma base	angular	Angular	Angular	angular	Angular	angular	Angular	Angular	Angular	angular	-	-	-
Ápice.	Redondeado	Redondeado	Redondeado	Redondeado	Redondeado	Redondeado	Redondeado	Redondeado	Redondeado	Redondeado	-	-	-
Posición del ápice	Oblicuo	Normal	Oblicuo	Oblicuo	Oblicuo	normal	Oblicuo	Oblicuo	Oblicuo	oblicuo	-	-	-
Inserción del pedúnculo	inclinada	Centrada	Inclinada	Inclinada	Inclinada	centrada	Inclinada	Inclinada	Inclinada	inclinada	-	-	-
Color de cascara	morado oscuro	morado oscuro	morado oscuro	morado oscuro	morado oscuro	morado oscuro	morado oscuro	morado oscuro	morado oscuro	morado oscuro	-	-	-
Superficie del fruto	Áspero	Áspero	Áspero	Áspero	Áspero	Áspero	Áspero	Áspero	Áspero	Áspero	-	-	-
Consistencia de cascara	Quebrad.	Quebrad	Quebrad	Quebrad	Quebrad	Quebrad	Quebrad	Quebrad	Quebrad	Quebrad	-	-	-
Adherencia de cascara	adherida	no Adherid	no Adherid	no Adherid	no Adherid	adherida	no Adherida	no Adherid	Adherid	no Adherid	-	-	-
Peso de la cascara (gr)	24	26	25	23	27	20	24	21	20	31	24.1	31	20
Long. del fruto (cm)	12.20	13.0	12.50	11.50	12.60	13.0	14	12.50	12.10	14.10	12.75	14.10	11.50
Diámetro. del fruto (cm)	7.1	8	5.5	6.1	5.8	6.1	7.8	7	5.8	8.10	6.73	8.10	5.50
Fruto entero (gr)	270	304	297	269	293	279	304	280	279	315	289	315	269
Pulpa.													
Sabor	Dulce	Dulce	Dulce	Dulce	Dulce	dulce	Dulce	Dulce	Dulce	dulce	-	-	-
Presencia de fibra	No	No	No	Rara	No	no	No	Rara	No	No	-	-	-
Peso de pulpa (gr)	211	241	239	218	237	228	257	227	228	248	233.4	257	211
Grosor de la pulpa (cm)	1.9	2	2	1.9	2	1.9	2	1.9	1.9	2.10	1.96	2.10	1.90
Grosor de cascara (mm)	0.90	0.95	0.90	1.0	0.98	0.8	0.95	0.80	0.8	1.0	0.908	1.0	0.80
Semilla													
Adherencia a la pulpa	Suelta	Suelta	Suelta	Suelta	Suelta	adherida	Suelta	Suelta	Suelta	suelta	-	-	-
Forma del lóculo	Oblata	Oblata	Oblata	Oblata	Cónico	periforme	Oblata	Oblata	Cónico	oblata	-	-	-
Long. de pepa (cm)	5.20	5.20	5.10	5.90	6.10	4.8	6.6	5.10	4.80	6.90	5.57	6.90	4.80
Diam. (cm)	3.40	3.50	2.80	2.90	3.10	3.7	3.8	3.50	3.70	4.80	3.52	4.80	2.80
Pepa sin lóculo (gr)	29	30	28	23	23	25	19	26	25	29	25.7	30	19
Peso del lóculo (gr)	6	7	5	5	6	6	4	6	6	7	5.8	7	4

Fuente: Elaboración propia 2012

Cuadro 22: Caracterización morfológica y organoléptica variedad Hass del distrito de Limatambo.

	Muestra1	Muestra2	Muestra3	Muestra4	Muestra5	Muestra6	Muestra7	Muestra8	Muestra9	Muestra10	Prom.	Max.	Min.
Fruto													
Forma fruto	Oval alargado	Oval alargado.	Oval alargado.	Oval alargado.	Oval alargado	Oval alargado	Oval alargado	Oval alargado	Oval alargado	Oval alargado	-	-	-
Forma base	angular	Angular	Angular	Angular	Angular	angular	Angular	Angular	Angular	angular	-	-	-
Ápice	Redondeado	Redondeado	Redondeado	Redondeado	Redondeado	Redondeado	Redondeado	Redondeado	Redondeado	Redondeado	-	-	-
Posición del ápice	Normal	Normal	Normal	Oblicuo	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	normal	-	-	-
Inserción del pedúnculo	Centrada	Centrada	Centrada	Inclinada	Centrada	Centrada	Centrada	Centrada	Centrada	centrada	-	-	-
Color de cascara	morado oscuro	morado oscuro	morado oscuro	morado oscuro	morado oscuro	morado oscuro	morado oscuro	morado oscuro	morado oscuro	morado oscuro	-	-	-
Superficie del fruto	Áspero	Áspero	Áspero	Áspero	Áspero	Áspero	Áspero	Áspero	Áspero	Áspero	-	-	-
Consistencia de cascara	Dura	Dura	Dura	Dura	Dura	Dura	Dura	Dura	Dura	dura	-	-	-
Adherencia de cascara	No Adherida.	No Adherida.	No Adherida.	No Adherida.	No Adherida.	No Adherida.	No Adherida.	No Adherida.	No Adherida.	No Adherida.	-	-	-
Long.del fruto (cm)	13	14	12.5	12.1	15.1	13	14	12.5	12.1	14.1	13.24	15.10	12.10
Diametro del fruto (cm)	7.1	7.3	7.2	5.8	7.8	6.1	7.8	7	5.8	6.9	6.88	7.80	5.80
Fruto entero (gr)	279	302	280	279	298	285	304	278	279	312	290	312	278
Pulpa													
Sabor	Dulce	Dulce	Dulce	Dulce	Dulce	Dulce	Dulce	Dulce	Dulce	Dulce	-	-	-
Presencia de fibra	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	-	-	-
Peso de pulpa (gr)	280	257	227	228	248	228	257	227	228	248	242.8	280.0	227.0
Grosor de la pulpa (cm)	1.9	2	1.9	1.9	2.1	1.9	2	1.9	1.9	2.1	1.96	2.10	1.90
Grosor de cascara (mm)	0.8	0.95	0.8	0.8	1	0.8	0.95	0.8	0.8	1	0.87	1.00	0.80
Peso de la cascara. (gr)	22	23	21	21	26	22	23	21	24	25	23	26	21
Semilla													
Adherencia. a la pulpa	Suelta	Suelta	Suelta	Suelta	Suelta	Suelta	Suelta	Suelta	suelta	Suelta	-	-	-
Forma del lóculo	Cónico	Cónico	Cónico	Periforme	Cónico	Cónico	Cónico	Cónico	cónico	Cónico	-	-	-
Long. de pepa (cm)	5.1	5.9	6.1	4.8	6.5	4.9	4.8	6.6	4.3	6.5	5.55	6.60	4.30
Diametro de pepa (cm)	2.8	2.9	3.2	3.7	3.5	3.7	3.6	3.8	3.7	3.5	3.44	3.80	2.80
Pura pepa sin lóculo (gr)	28	23	23	25	19	25	25	19	26	20	23	28	19
Peso del lóculo (gr)	5	4	5	6	4	6	6	4	6	5	5.10	6.00	4.00

Fuente: Elaboración propia 2012.

Cuadro 23: Caracterización morfológica y organoléptica del fruto la variedad Fuerte del distrito de Ocobamba.

Fruto	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5	Muestra 6	Muestra 7	Muestra 8	Muestra 9	Muestra 10	Prom.	Max	Min
Fruto													
Forma fruto	Periforme	periforme oblonga	periforme	Periforme	Periforme	periforme oblonga	Periforme	periforme	periforme	Periforme	-	-	-
Forma base	Angular	Angular	angular	Angular	Angular	Angular	Angular	Angular	angular	Angular	-	-	-
Ápice	Redondeada	Redondeada	redondeada	Redondeada	Redondeada	redondeada	Redondeada	redondeada	redondeada	Redondeada	-	-	-
Posición del ápice	Normal	Normal	oblicuo	Normal	Oblicuo	Normal	Normal	Normal	normal	Normal	-	-	-
Inserción del pedúnculo	Inclinada	Centrada	inclinada	Centrada	Inclinada	Centrada	Centrada	Centrada	centrada	Centrada	-	-	-
Color de cascara	Verde	verde amarillento	verde amarillento	Verde	Verde	verde amarillento	verde amarillento	Verde	verde amarillento	Verde amarillito.	-	-	-
Superficie del fruto	Liso	ligeramente rugoso	Liso	Liso	Liso	Liso	Liso	ligeramente rugoso	liso	Liso	-	-	-
Consistencia de cascara	Flexible	Flexible	flexible	Flexible	Flexible	Flexible	Flexible	Flexible	flexible	Flexible	-	-	-
Adherencia de cascara	no Adherida	no Adherida	no Adherida	no Adherida	no Adherida	no Adherida	no Adherida	no Adherida	no Adherida	Adherida	-	-	-
Long.del fruto (cm)	10.5	12	12.6	11.5	12.2	12.2	13.5	12.5	12.1	13.8	12.075	12.6	11.5
Diametro del fruto (cm)	6	6.9	5.5	6.1	7.1	5.4	7.2	7	5.6	7.3	6.5	7	6
Fruto entero (gr)	226	290	191	234	295	214	304	280	279	285	259.8	304	191
Pulpa													
Sabor	Dulce	Dulce	dulce	Dulce	Dulce	Dulce	Nuez	Dulce	dulce	Dulce	-	-	-
Presencia de fibra	No	No	No	No	No	No	Rara	No	no	Rara	-	-	-
Peso de pulpa (gr)	187	236	154	192	238	168	257	227	228	233	212	257	154
Grosor de la pulpa (cm)	0.7	0.8	0.8	0.8	0.85	0.75	0.78	0.8	0.8	0.9	0.8	0.8	0.8
Grosor de cascara (mm)	1.4	1.8	1.4	1.5	1.9	1.6	1.9	1.8	1.7	2	1.7	2	1.4
Peso de la cascara. (gr)	19	20	19	21	22	23	24	21	20	26	21.5	26	19
Semilla													
Adherencia. a la pulpa	Suelta	Suelta	suelta	Suelta	Suelta	Suelta	Suelta	Suelta	suelta	Suelta	-	-	-
Forma del lóculo	Cónico	Cónico	cónico	Periforme	Cónico	Cónico	Cónico	Cónico	cónico	Cónico	-	-	-
Long. de pepa (cm)	5.7	4.8	5.1	5.9	5.2	5.0	6.6	5.1	4.8	6.9	5.1	5.1	5.1
Diametro de pepa (cm)	3	3.2	2.8	3.3	3.4	2.9	3.8	3.5	3.7	4.1	3	3	3
Pura pepa sin lóculo (gr)	15	28	14	17	29	18	19	26	25	21	21.2	29	14
Peso del lóculo (gr)	5	6	4	4	6	5	4	6	6	5	5.1	6	4

Fuente: Elaboración propia 2012.

Cuadro 24: Caracterización morfológica y organoléptica del fruto la variedad Fuerte del distrito de Limatambo.

Características	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5	Muestra 6	Muestra 7	Muestra 8	Muestra 9	Muestra 10	Prom.	Max.	Min.
Fruto													
Forma fruto	Periforme	periforme	Periforme	periforme	Periforme	Periforme	periforme	periforme	Periforme	periforme	-	-	-
Forma base	Angular	angular	Angular	angular	Angular	Angular	angular	angular	Angular	angular	-	-	-
Apice	Redondeada	redondeada	Redondeada	redondeada	Redondeada	Redondeada	redondeada	redondeada	Redondeada	redondeada	-	-	-
Posición del ápice	Normal	normal	Oblicuo	normal	Oblicuo	Normal	normal	normal	Normal	normal	-	-	-
Inserción del pedúnculo	Inclinada	centrada	Inclinada	centrada	Inclinada	Centrada	centrada	centrada	Centrada	centrada	-	-	-
Color de cascara	Verde	verde amarillento	verde amarillento	verde	Verde	verde amarillento	verde amarillento	verde	verde amarillento	verde amarillento	-	-	-
Superficie del fruto	Liso	ligeramente rugoso	Liso	liso	Liso	Liso	liso	ligeramente rugoso	Liso	Liso	-	-	-
Consistencia de cascara	Flexible	flexible	Flexible	flexible	Flexible	Flexible	flexible	flexible	Flexible	Flexible	-	-	-
Adherencia de cascara	no Adherida	no Adherida	no Adherida	no Adherida	no Adherida	no Adherida	no Adherida	no Adherida	no Adherida	adherida	-	-	-
Longitud del fruto (cm)	10	12	12.5	12.2	12.1	12	13.5	12.5	13	12.1	9.73	13.5	10
Diámetro del fruto (cm)	7	6	6.3	6.5	7.2	6	7.2	7	6.5	5.6	5.97	7.2	6
Fruto entero (gr)	220	280	204	234	297	238	315	288	270	279	263	315	204
Pulpa													
Sabor	Dulce	dulce	Dulce	dulce	Dulce	Dulce	nuez	dulce	Dulce	dulce	-	-	-
Presencia de fibra	No	no	no	no	No	No	rara	no	No	rara	-	-	-
Peso de pulpa (gr)	183.5	232	167	193	244	191	265.8	232	222	226	216	266	167
Grosor de cascara (mm)	0.7	0.8	0.8	0.8	0.85	0.75	0.78	0.8	0.8	0.9	0.08	0.8	0.8
Grosor de la pulpa (cm)	1.4	1.8	1.4	1.5	1.9	1.6	1.9	1.8	1.7	2	0.34	2	1.4
Peso de la cascara (gr)	18	19	18	20	21	22	21	22	21	24	20.6	24	18
Semilla													
Adherencia de semilla	Suelta	suelta	Suelta	suelta	Suelta	Suelta	suelta	suelta	Suelta	suelta	-	-	-
Forma del lóculo	Cónico	Cónico	Cónico	periforme	Cónico	Cónico	Cónico	Cónico	Periforme	Cónico	-	-	-
Longitud de pepa (cm)	5.5	5	5.1	5.8	6.1	5.7	6.5	5.3	5.1	5.3	5.03	6.5	5
Diámetro de pepa (cm)	3	3.3	2.7	3.6	3.6	3.1	3.6	3.8	3.7	3.4	3.01	3.8	2.7
Pura pepa sin lóculo (gr)	14	22	15	17	25	19	22	27	21	24	20.6	27	14
Peso del lóculo (gr)	4.5	7	4	4	7	6	6.2	7	6	5	5.67	7	4

Fuente: Elaboración propia 2012.

6.2.2.3. Olor de las muestras evaluadas.

De las muestras evaluadas se desprende un olor a nuez o neutro, del 100 % de los degustadores indican que el 65 y 73% de olor a nuez, tanto de Limatambo y Ocobamba mientras que la diferencia es a olor neutro.

6.2.2.4. Sabor de las muestras evaluadas.

Del total de frutos evaluados de la zona de Limatambo muestran el 82% de frutos dulces, mientras que las muestras de Ocobamba solo el 68 % de frutos son dulces, nos da una muestra clara que las muestra de Ocobamba contiene bajo cantidad de aceite el fruto.

6.3.0. UBICACION Y DETERMINACIÓN DE AREAS POTENCIALES DE LA ZONA.

Ocobamba cuenta con una extensión de 13205735ha de terreno total, de los cuales está dividido para este trabajo en tres zonas; la zona baja que comprende de 950 hasta 1300 m.s.n.m., que contiene una área de 5573.32 ha, zona media que comprende desde 1300 m hasta 1993.76 m que contiene una área de 67876.84 ha que representa la mayor proporción de área y la zona alta que comprende desde 1993.76 hasta 5280 m.s.n.m., y que representa una área de 58607.19 ha.

Tomando en consideración los datos climáticos y las encuestas a los agricultores que nos indica se tiene ubicado las zonas apropiadas con ciertas limitaciones son Yanaurcco con 32 ha, Cedrobamba con 35 ha, Tablahuasi con 25 ha, Occobamba con 55 ha, La Perla con 22 ha, Pirhua con 42 ha, Lechepata con 25 ha, Antibamaba con 50 ha, Pintobamba con 15 ha, Huilcapugio con 20 ha, Belempata con 20 ha, Pampahuasi con 20 ha, Huayracpata con 30 ha. En total suman un área de 391 ha, que están ubicados dentro de la zona media que está comprendida entre 1300 m a 1993.76 m.s.n.m.

Cuadro 25: Zonas con aptitud potencial para el cultivo de palto Hass y Fuerte.

Nº	Nombre de los Sectores	Nº/Familias agricultores por sector	Nº/ha. Por sector
1	Yanaurcco	32	32
2	Cedrobamba	35	35
3	Tablahuasi	25	25
4	Occobamba	55	55
5	La Perla	23	22
6	Pirhua	42	42
7	Lechepata	25	25
8	Antibamba	48	50
9	Pintobamba	15	15
10	Huilcapugio	20	20
11	Belempata	26	20
12	Pampahuasi	22	20
13	Huayracpata	30	30
Total ha.			391

Fuente: Elaboración propia 2012.

6.3.1. Fuentes hídricas con lo que cuenta la micro cuenca de Ocobamba.

Con fines de tener como fuente de referencia se tomó en cuenta la fuente hídrica que se dispone en la zona estudio, para lo cual se aforo el caudal en la parte alta de la cuenca donde inicia su cauce el río Ocobamba, las fuentes de agua que hacen que se forme el río Ocobamba a la quebrada Quelcanca con mayor longitud que a lo cual desembocan las quebradas yanamayo, sesanjay, tambillo, yahuritanca y quilloco.

El dicho aforo se realizó en el mes más bajo de su cauce en la zona y teniendo como resultado 153.5 Lt/s. Esto es la cantidad de agua que dispone el río de Ocobamba a una altitud de 2480 m.s.n.m, en dicha micro cuenca.

Cuadro 26: Cálculo de caudal al inicio de su curso del río Ocobamba.

PLANILLA PARA CALCULAR CAUDAL DE UN RÍO, ESTERO O CANAL POR MEDIO DEL MÉTODO DE FLOTADOR.

Ingrese la información en las celdas blancas.

tiempo de viaje del flotador		distancia del tramo de viaje del flotador	Profundidad del estero en 4 puntos distintos			
prueba 1	27 segundos	1000 cms	28.5 cms	33.4 cms	26.4 cms	30.7 cms
prueba 2	27 segundos		30.1 cms	26.9 cms	30.1 cms	27.2 cms
prueba 3	26 segundos	ancho del estero	25.7 cms	29.3 cms	25.4 cms	29.6 cms
prueba 4	27 segundos	180 cms	31.3 cms	30.1 cms	29.3 cms	25.9 cms
prueba 5	26 segundos	272	30.1 cms	29.6 cms	27.3 cms	30.1 cms
prueba 7	27 segundos	velocidad promedio del flotador	31.1 cms	26.3 cms	28.2 cms	26.3 cms
prueba 8	27 segundos	37.65690377 cms/seg	26.7 cms	25.2 cms	24.8 cms	27.3 cms
prueba 9	26 segundos		27.8 cms	27.2 cms	29.5 cms	26.6 cms
prueba 10	26 segundos		29.6 cms	30.6 cms	28.9 cms	25.8 cms
promedio	26.5556 segundos					

caudal =	área del corte * velocidad				
	5095.8125	37.65690377			
caudal =	191892.5209 cms3/seg				
coeficiente de fricción del sue	0.8	153514.0167 cms3/seg	área del corte		
	0.8 para suelos irregulares		ancho x profundidad prom.		
	0.9 suelos suaves/lisos		300 x = 33.2111 cms		
			5095.8125 cms2		

promedio total

promedio: 28.766667 cms 28.9625 cms 27.76666667 cms 27.7444 cms 28.3101 cms

CAUDAL TOTAL 153.514 mros/seg.

En la desembocadura del río Ocobamba en el encuentro con el río Yanatile, tiene un caudal de 5206 Lt/s. este caudal hace los 17 quebradas que desembocan en el río Ocobamba en su transcurrir a nivel de la micro cuenca. Y este punto de aforo se ubicó a 950 m de altitud río abajo.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación. **“OFERTA AMBIENTAL PARA EL CULTIVO DEL PALTO (*Persea americana* L), EN EL DISTRITO DE OCOBAMBA, LA CONVECCION – CUSCO**, se llegó a los siguientes conclusiones.

a. De aspectos climáticos.

- En el registro de información ínsito realizado durante dos años completo a una altura definida de 1650m.s.n.m., nos muestra la temperatura máxima 30.17 °C. y como mínima 14.47 °C y con un promedio de 23.25°C.
- *Con relación a los datos procesados provenientes de las estaciones más cercanas según su necesidad:*
 - La zona Baja tiene la temperatura mínima media mensual 16.22°C, la temperatura máxima media mensual 28.05°C y la temperatura media mensual es 22.15°C.
 - La zona Media tiene la temperatura óptima que están comprendidas entre 1300 a 1993.39 m.s.n.m, de altitud con la temperatura mínima media mensual 11.95°C, la temperatura máxima media mensual 24.93°C y la temperatura media mensual es 18.31°C. que son aptos para el buen desarrollo de los cultivos en estudio.
 - La zona Alta tiene la temperatura mínima media mensual 6.92°C, la temperatura máxima media mensual 21.27°C y la temperatura media mensual es 13.80°C.
- Para lo que es la precipitación pluvial como resultado nos arroja para las tres zonas lo siguiente:
 - Zona baja que está a la altitud de 1300 m.s.n.m., con una precipitación anual de 1469.40mm/pp/año.
 - Zona media que está a la altitud de 1993.76 m.s.n.m., con una precipitación anual de 1908.96 mm/pp/año.
 - Zona alta que está a la altitud de 2808.39 m. con una precipitación anual de 2321.17 mm/año, siendo el mes más críticos julio con la precipitación más baja y la más alta en el mes de marzo en las tres zonas.

- La precipitación pluvial en la zona estudio es bastante abundante más que todo en las partes altas, es por ello se toma como apropiado solamente la zona entre baja y media que muestran una precipitación pluvial de 1469.40 a 1908.96 mm/pp/año tomando encuesta los factores antes mencionados.

➤ *Los resultados procesados de los datos de la estación asumida para el ámbito de estudio y se tiene el siguiente resultado;*

- Humedad Relativa máxima mensual 80.91 % en el mes de Marzo,
- Humedad Relativa mínima mensual 70.80 % en el mes Agosto
- Humedad Relativa media mensual 75.76 %
- Con lo que respecta a la humedad relativa sobrepasa los límites óptimos mostrando una humedad relativa media 75.76%. por lo tanto no es apto para potencializar según este factor.

b. De las características morfológicas y organolépticas.

Con referente a este carácter no se tiene mucha información detallada solo una bibliografía citada nos indica algunos datos básicos para poder concluir al tema:

➤ Dentro de la variedad Fuerte el 80% de frutos evaluados nos manifiesta de forma periforme, predominando la característica de la variedad Fuerte, frente al 20% de variación de forma periforme oblonga.

➤ Con referente a las dimensiones establecidas en la bibliografía y en las evaluaciones realizadas a las muestras se encuentran dentro de los parámetros de 10 a 12 cm de largo medio y su ancho de 6 a 7 cm de diámetro.

➤ La variedad de has evaluadas no concuerdan con lo referente a la bibliografía, o sea toda las muestras evaluadas tiene la forma oval alargada el 100% de frutos, mientras que la bibliografía nos indica que esta variedad es de forma oval periforme. Al respecto de las dimensiones esta variedad nos muestra según las evaluaciones realizadas que está dentro de las medidas indicadas según MINAG que es de 200 a 300 gr. de peso.

➤ De las muestras evaluadas se desprende un olor a nuez o neutro, del 100 % de los degustadores indican que el 65 y 73% de olor a nuez, tanto de Limatambo y Ocobamba mientras que la diferencia es a olor neutro.

➤ Del total de frutos evaluados de la zona de Limatambo muestran el 82% de frutos dulces, mientras que las muestras de Ocobamba solo el 68 % de frutos son dulces, nos da una muestra clara que las muestra de Ocobamba contiene bajo cantidad de aceite el fruto.

c. De la ubicación y determinación de áreas potenciales de para el cultivo de palto.

Tomando en consideración los datos climáticos y las encuestas a los agricultores que nos indica se tiene ubicado las zonas apropiadas con ciertas limitaciones son Yanaurcco con 32 ha, Cedrobamba con 35 ha, Tablahuasi con 25 ha, Occobamba con 55 ha, La Perla con 22 ha, Pirhua con 42 ha, Lechepata con 25 ha, Antibamaba con 50 ha, Pintobamba con 15 ha, Huilcapugio con 20 ha, Belempata con 20 ha, Pampahuasi con 20 ha, Huayracpata con 30 ha. En total suman un área de 391 ha, que están ubicados dentro de la zona media que está comprendida entre 1300 m a 1993.76 m.s.n.m.

SUGERENCIAS

1. Realizar otros trabajos de investigación, con referente al cultivo de palto pero basados en los eco tipos existentes adaptados a la zona.
2. Realizar este tipo de investigaciones pero más profundos con mayor detalle, ya sea por parte de la Municipalidad Distrital u otras autoridades competentes en tema.
3. Realizar un estudio de mercado para conocer la oferta y demanda del palto de Ocobamba tomando en consideración el eco tipos existentes en la zona adaptados y aclimatados al medio.
4. Concretar convenios entre la Universidad, Municipio local y provincial a fin de efectuar estudios, diagnósticos, proyectos y otros que posibiliten el desarrollo de los pobladores de la zona.

BIBLIOGRAFIA

1. ANTEN, M. W. (2000); "Guía para el Diagnóstico enfocado de sistemas de riego (DER)" Cajamarca – Perú. 24p.
2. ARESTEGUI, P. A. (1995); Botánica Agrícola. UNSAAC. Cusco-Perú.
3. AVILAN, L. 1989. Descriptores morfo agronómicos para el aguacatero. Maracay, Ven. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Departamento de Frutales. 30 p. (Mimeografiado).
4. BARONA, M. (2005); "Manual de producción de aguacate". Universidad Nacional San José Costa Rica.
5. CABRERA, L. J. P. (2009); "Comercialización del cultivo del palto", Tesis para optar el grado académico de Ing. Agrónomo FAZ – UNSAAC, Cusco - Perú
6. CALABRESE, F. (1992). "El aguacate". Ediciones MUNDI-PRENSA. Madrid España.
7. CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y PROMOCIÓN DEL CAMPESINO (CIPCA) (1984); "Guía para el diagnóstico". La paz – Bolivia.
8. IBAR Albiñana, L. (1979); Cultivo de aguacate, chirimoya, mango, Editorial AEDOS. Barcelona- España. Ludeña T. Juan, Vascones S. Jhon, Ruiz A. Daniel (2006).
9. LUDEÑA, T., VASCONES S., Ruiz, A. (2006); Clasificación de cultivares de aguacatero (*Persea americana*) en grupos ecológicos. Ciencia y Técnica en la Agricultura. Cítricos y otros Frutales.
10. MALDONADO; V. (2006); Descripción y evaluación de la colección de aguacates (*Persea* sp.) del CENIAP. Maracay. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias - IICA/CREA PROCIANDINO/FRUTHEX. 89 p. (Serie A NPt. 12).
11. MINAG DS. 062-75 AG. (1975). Reglamento de clasificación de tierras. Norma vigente de clasificación de tierras, Lima, Perú.
12. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESQUERÍA. Dirección general de investigaciones agropecuarias (1969), "El Cultivo del Palto en el Perú" Boletín Técnico N° 73.

13. MINISTERIO DE AGRICULTURA DEL PERÚ (2006) – Oficina de Planificación Agraria, Unidad de Comercio Internacional.
14. MTC. (2006): Plan Vial Participativo de la Provincia de La Convención – Cusco.
15. RAZETO, M. B. (1993); El cultivo del aguacatero. Caracas. Fundación Servicio para el Agricultor. 87 p.
16. RODRÍGUEZ, S. (1982); “El aguacate”. Primera edición. México. Editorial Progreso
17. SANCHEZ, R. (1989); Metodología de diagnósticos y planificación de instituciones agrarias”. Edit, Irinea. Huancayo – Perú
18. SERVICIO SILVO AGROPECUARIO-SESA (1985); Universidad Nacional de Cajamarca: Manual silvo agropecuario Tomo III. “Diagnóstico y plan de desarrollo”. Edit. SESA. Cajamarca – Perú.
19. SOQUIMICH COMERCIAL S.A. (2006); “Fundamentos básicos de nutrición vegetal aplicados a la producción de paltos”(2006), Revista instructiva, Santiago – Chile
20. TENORIO, M. (2007); Aproximación al ciclo fenológico del palto (*Persea americana Mill.*) cultivar Hass, para la zona de Quillota, V región. Taller de Licenciatura. Quillota, Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. 99 p.
21. VITORINO, BRAULIO (1993) Manual de fertilidad y fertilización UNSAAC – CUSCO – PERU.

ANEXOS

ANEXO I.

ENCUESTA SOBRE EL CULTIVO DEL PALTO

1.-DATOS DEL AGRICULTOR

DISTRITOPROVINCIA.....DEPARTAMENTO

SECTOR.....

NOMBRE DEL AGRICULTOR.....

EDAD.....

2.-DATOS GENERALES DEL CULTIVO:

2.1.- Cultiva paltoapreciación del agricultor.....

2.2.- Cuantos árboles tiene.....

2.3.-Que variedades conoce.....

2.4.-Que variedades cultiva.....

2.5.-Que edad tienen estos árboles.....

2.6.-De qué forma propaga los paltos.....

2.7.-Cuando inicia la floración del palto.....

2.8.-Cuando inicia la cosecha del palto.....

2.9.-Cuanto tiempo dura la cosecha.....y que cantidad de frutos por árbol cosecha.....

2.10.-Que hace con la cosecha , consume o comercializa.....

2.11.-Donde comercializa.....y a quien comercializa.....

2.12.-Es importante económicamente cultivar palto para ti (si) (no) apreciación del agricultor.....

2.13.-Es rentable cultivar palto (si) (no) apreciación del agricultor.....

2.14.- Le gustaría tener más numeras de plantas de paltos que variedades quisiera cultivar (si) (no) porque.....

- 2.15.-Cual es la vía de transporte que dispone.....
- 2.16.-Que tiempo camina desde la punta de carretera hasta su chacra.....

3.-MANEJO DE CULTIVO:

- 3.1.-Tu cultivo de palto riega o noo solo es con lluvia.....
- 3.2.-Cuando inicia el riego.....cuantas veces riega.....
- 3.3.-Aplica abonos.....y cuando abona.....
- 3.4.-Con que abona.....
- 3.5.-Cuanto abona (cantidad).....y abono cada año.....
- 3.6.-Poda o noy que tipo de poda hace.....

4.-SANIDAD

4.1.- INSECTOS O PLAGAS.

- 4.1.1.-Que plagas de insectos cree que ataca al palto.....
.....
- 4.1.2.-Como se llaman las plagas que ataca.....
.....
- 4.1.3.-Que parte de la planta daña (fruto, hojas o tallos).....
- 4.1.4.-Cuando inicia el daño de cada plaga.....
.....
- 4.1.5.-Controla las plagasy con que controla.....

4.2.- ENFERMEDADES.

- 4.2.1.-Que enfermedades ocasiona daño al palto.....
.....
- 4.2.2.-Si se presenta en que parte de la planta daña (raíz, hoja, fruto, tronco ó

otros).....

4.2.3.-A qué edad de la planta se presenta

.....

4.2.4.-Causa la muerte a la planta.....

4.2.5.-Con que cura las enfermedades.....

.....

Anexo II

Descriptores del palto

Descriptores morfo agronómicos del aguacatero (Avilán, 1989).

DESCRIPTORES

1. COPA: (ramas)

- 1.1 Hábito de crecimiento (ascendente, irregular, verticilada, axial y horizontal).
- 1.2 Forma (columnar, ovalada, rectangular, circular, semi-elíptico, semi-circular e irregular).
- 1.3 Porte (alta >> 10 m; mediana, entre 5-10 m; bajas, << 5 m).
- 1.4 Dimensiones (altura y diámetro)
- 1.5 Flujos de crecimiento (frecuencia y época).
- 1.6 Dimensión entre nudos (cm).
- 1.7 Color yema apical (rojizos, bronceada, verde).
- 1.8 Vellosoidad del brote (presencia o ausencia).

2. HOJAS

- 2.1 Orientación o posición relativa en relación con la rama (plana, ángulo >> 45°; caídas, ángulo >> 90°).
- 2.2 Forma (elíptico-lanceolada, ovada, oblonga, lanceolada y oblanceolada, cordifor- me).
- 2.3 Forma ápice (acuminado, sub-acuminado y truncado).
- 2.4 Color (hojas viejas) verde claro, verde, verde oscuro.
- 2.5 Color (hojas nuevas) verde, bronceada y rojas.
- 2.6 Olor (anís) ausente, moderado, fuerte.
- 2.7 Largo (grande, >> 17 cm; mediana, entre 14-17 cm; pequeña, << 14 cm).
- 2.8 Ancho (grande, 7 cm; mediana, entre 6-7 cm; pequeña, 6 cm).
- 2.9 Relación L (largo); A (ancho).
- 2.10 Largo pecíolo (corto, << 4 cm; largo, >> 4 cm).
- 2.11 Tipo de pecíolo (completo, incompleto).
- 2.12 Densidad estomatal.
- 2.13 Ángulo total de la base

3. INFLORESCENCIA

- 3.1 Color panícula (amarillo pálido, verde claro, verde tenue).
- 3.2 Número de raquillas por panícula.
- 3.3 Tamaño ramificado basilar.

3.4 Color lenticelas.

4. FLOR

4.1 Tipo (A, B)

4.2 Diámetro (pequeña, 0.5 cm; mediana, entre 0.5-1.5 cm; grande, 1.5 cm).

4.3 Forma punta lóbulos (acuminado, agudo, obtuso).

4.4 Ancho lóbulos externos.

5. FRUTO

5.1 Peso (muy grande, >> 450 g; grande, 350-450 g; mediano 250-350 g; pequeño, 150-250; muy pequeño, << 150 g).

5.2 Largo (cm).

5.3 Ancho (cm).

5.4 Relación L (largo): A (ancho).

5.5 Forma (oblata, orbicular, elíptica, oboide, piriforme con cuello, piriforme oblonga, oblonga, ovada y romboidal).

5.6 Forma base (hundida, angular, plana, surcada).

5.7 Ápice (redondeada, plana, deprimida).

5.8 Posición del ápice (normal, oblicua).

5.9 Inserción del pedúnculo (central, inclinado).

5.10 Largo del pedúnculo (largo >> 10 cm; medio, 5-10 cm; corto << 5 cm).

5.11 Tipos de pedicelo (guatemalteco, mexicano, antillano).

5.12 Color de cáscara (verde, verde amarillento, amarillo verdoso, morado oscuro, morado rojizo).

5.13 Tamaño cicatriz estilar (pequeña, <<1 mm; mediana, entre 1-2 mm; grande, 2 mm; muy grande, >> 3 mm).

5.14 Forma cicatriz estilar (sobresaliente, plana, deprimida).

5.15 Superficie del fruto (lisa, ligeramente rugosa, rugosa).

5.16 Presencia lenticelas.

5.17 Tamaño relativo lenticela (pequeña, medianas, grandes).

5.18 Consistencia de la cáscara (blanda, flexible, leñosa, quebradiza).

5.19 Espesor de la cáscara (gruesa, >> 1.5 mm; media, 1.5-1.0 mm; fina, << 1 mm).

5.20 Apariencia del fruto (opaco, lustrosa).

5.21 Adherencia de la cáscara (ligera, mediana, fuerte).

5.22 Pigmentación.

6. PULPA

6.1 Color (amarillo-intenso, amarilla, amarillo verdosa).

- 6.2 Espesor (delgada, << 1 cm; media, 1-1 cm; gruesa, >> 1
- 6.3 Peso pulpa en relación con el fruto (alto, >> 75%, medio, 70-75%; bajo, << 70%).
- 6.4 Sabor (avellana, nuez, neutro, dulce).
- 6.5 Presencia fibra (rara, media, abundante).
- 6.6 Contenido de grasa (alta >> 12%; media, 8-12%; baja, << 8%).
- 6.7 Tiempo de pardeado.

7. SEMILLA

- 7.1 Forma (oblata, circular, elíptica, cordiforme, cónica, piriforme).
- 7.2 Largo (cm).
- 7.3 Diámetro (cm).
- 7.4 Peso (grande, >> 20%; medio, 15-20%; pequeño, << 15%).
- 7.5 Relación pulpa-Semilla (6.3 y 7.4).
- 7.6 Adherencia semilla (suelta, adherida).
- 7.7 Ocupación del lóculo (total, parcial).
- 7.8 Tamaño del lóculo (largo, ancho).
- 7.9 Forma del lóculo (oblata, circular, elíptica, cordiforme, cónica, piriforme)
- 7.10 Naturaleza de los cotiledones (liso, áspero, estriado, rugoso).
- 7.11 Naturaleza del episperma (entero, quebradizo, liso, áspero, estriado, rugoso).
- 7.12 Color cotiledones (blanco, crema, amarillo claro, amarillo oscuro, canela, castaño claro, chocolate, rojizo).
- 7.13 Color de la testa (marrón, marrón oscuro, castaño).
- 7.14 Color del tegmen (marrón, marrón oscuro, castaño, roble).
- 7.15 Naturaleza del área calazal (plana, deprimida, sobresaliente).
- 7.16 Color del área calazal (blanco, crema, púrpura).

Anexo III: Análisis de suelo

ANEXO IV.

Estudio de las características agrologicas del suelo

Se realizó un estudio edafológico, donde se efectuará una evaluación geográfica utilizando el mapa cartográfico del Distrito de Ocobamba, para poder determinar qué zonas del distrito reúnen las condiciones para el cultivo del palto Hass y Fuerte.

a. Calicata N° 01:

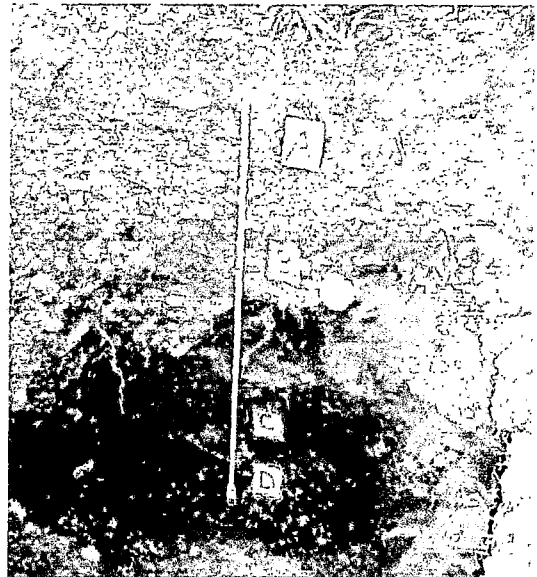
Sector	: Belepata
Fisiografía	: Terraza media
Pendiente	: 8%
Drenaje	: Bueno
Relieve	: Ligeramente ondulado
Vegetación	: Palta, cítricos.
Erosión	: Ligera
Altitud	: 1386m.
Profundidad	: 200 cm.



Descripción : Color pardo grisáceo (10YR 5/2) en húmedo y negro (10YR 2/1) en seco, textura franco, estructura granular fino, ligeramente adherente en mojado, suelto en seco; pedregosidad 15% con formas angulares, pH medianamente ácido 5.71, conductividad eléctrica 0.03 mmhos/cm siendo un suelo normal con una salinidad inapreciable (los cultivos pueden soportarla), capacidad de intercambio catiónico medio 14.88 meq/100, presencia de raíces en un 30%, límites recto y ligeramente difusos. La materia orgánica es alto (3.33%), el nivel de fósforo (P_2O_5) es muy bajo (2.3ppm), el nivel de potasio (K_2O) es un suelo pobre (51 ppm) y el nivel del nitrógeno es alto.

b. Calicata N° 02:

Sector : Pampahuasi
Fisiografía : Terraza media
Pendiente : 14%
Vegetación : regular
Erosión : Ligera
Relieve : Ligeramente ondulado
Drenaje : Palto, Coca.
Altitud : 1472m
Profundidad : 202 cm



Descripción : Color marrón oscuro (10YR 4/3) en húmedo y marrón muy oscuro (10YR 2/2) en seco, textura franco areno, estructura granular grueso, ligeramente adherente en mojado, friable en húmedo; pedregosidad 25% con formas angulares, presencia de raíces en un 30%, límites rectos y ligeramente difusos, pH Fuertemente ácido (5.52), conductibilidad eléctrica 0.07 mmhos/cm siendo un suelo normal con una salinidad muy ligera, capacidad de intercambio catiónico medio 9.90 meq/100, la materia orgánica es muy bajo (0.204%), el nivel de fósforo (P_2O_5) es alto (23.4 ppm), el nivel de potasio (K_2O) es bajo (14.56 ppm) y el nivel del nitrógeno es medio (0.110%).

c. Calicata N° 03:

Sector : Yanaurcco
Fisiografía : Ladera
Pendiente : 32%
Drenaje : Bueno
Relieve : Ondulado
Vegetación : Te, maíz, palto
Erosión : Moderada
Altitud : 1645m
Profundidad : 213 cm



Descripción : Color marrón oscuro (10YR 4/3) en húmedo y marrón muy oscuro (10YR/ 2/2) en seco, textura franco, estructura granular grueso, ligeramente adherente en mojado, medianamente friable en húmedo, suave en seco; pedregosidad 4% con formas angulares, pH moderadamente ácido 6.45, conductividad eléctrica 0.42 mmhos/cm siendo un suelo normal con una salinidad muy ligera, capacidad de intercambio catiónico bajo 11.30 meq/100, presencia de raíces en un 30%, límites recto y ligeramente difusos. La materia orgánica es alto (4.80%), el nivel de fósforo (P_2O_5) es alto (12.10 ppm), el nivel de potasio (K_2O) es bajo (58.50 ppm) y el nivel de nitrógeno es alto (0.212%).

d. Calicata N° 04:

Sector : Ocobamba
Fisiografía : Ladera
Pendiente : 21%
Drenaje : Bueno
Relieve : Ondulado
Vegetación : Regular
Erosión : Moderada
Altitud : 1798m
Profundidad : 212 cm.



Descripción : Color pardo grisáceo (10YR 5/2) en húmedo y marrón grisáceo muy oscuro (10YR/ 3/2) en seco, textura franco arenoso, estructura granular grueso, ligeramente adherente en mojado, friable en húmedo, suave en seco; pedregosidad 25% con formas angulares, pH ligeramente ácido 6.10, conductividad eléctrica 0.26mmhos/cm siendo un suelo normal con una salinidad muy ligera, capacidad de intercambio catiónico bajo 10.97meq/100, presencia de raíces en un 28%, límites recto y ligeramente difusos. La materia orgánica es muy bajo (0.26%), el nivel de fósforo (P_2O_5) es medio (8.74ppm), el nivel de potasio (K_2O) es bajo (29.12 ppm) y el nivel de nitrógeno es ligeramente alto (0.152%).

La principal limitante del suelo para el palto es la presencia de textura arcillosa y mal drenaje, debido a la gran sensibilidad de esta especie a la asfixia radicular.

a. Calicata N° 05:

Sector : Huilcapugio
Fisiografía : Terraza media
Pendiente : 15%
Drenaje : regular
Relieve : Moderada ondulado.
Vegetación : Café, té, palto,
Erosión : Ligera
Altitud : 1350m
Profundidad : 210 cm.



Descripción : Color pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en húmedo y marrón muy oscuro (10YR 2/2) en seco, textura franco arcilloso limoso, estructura granular grueso, ligeramente adherente en mojado, friable en húmedo, suave en seco; pedregosidad 45% con formas angulares, pH moderadamente ácido 5.52, conductividad eléctrica 0.03mmhos/cm siendo un suelo normal con una salinidad muy ligera, capacidad de intercambio catiónico normal 7.7 meq/100, presencia de raíces en un 30%, límites recto y ligeramente difusos. La materia orgánica es muy bajo (2.207%), el nivel de fósforo (P_2O_5) es alto (19.49 ppm), el nivel de potasio (K_2O) es bajo (9.47 ppm) y el nivel de nitrógeno es bajo (0.010%) El mejor suelo para este cultivo es aquel de textura liviana, suelto y se ha observado que el desarrollo de las raíces, así como una adecuada condición de drenaje se tiene en suelos que presentan una gran cantidad de piedras. Lo importante, en definitiva, es que el suelo tenga un gran porcentaje de macro poros, característica de suelos con buena estructura, dado principalmente por su contenido de materia orgánica. Los macro poros permiten una apropiada fluidez al movimiento tanto del agua, como del oxígeno que debe estar presente en las raíces en una concentración suficiente para que se realicen los procesos de absorción de agua como de nutrientes, así como el desarrollo de nuevas raíces, que aseguran el crecimiento de la planta, en general.

ANEXO V

PANEL FOTOGRAFICO

Fotografía V. 01: Parcela de palto en Ocobamba



Fotografía V. 02: Parcela de palto en Limatambo de la variedad Hass



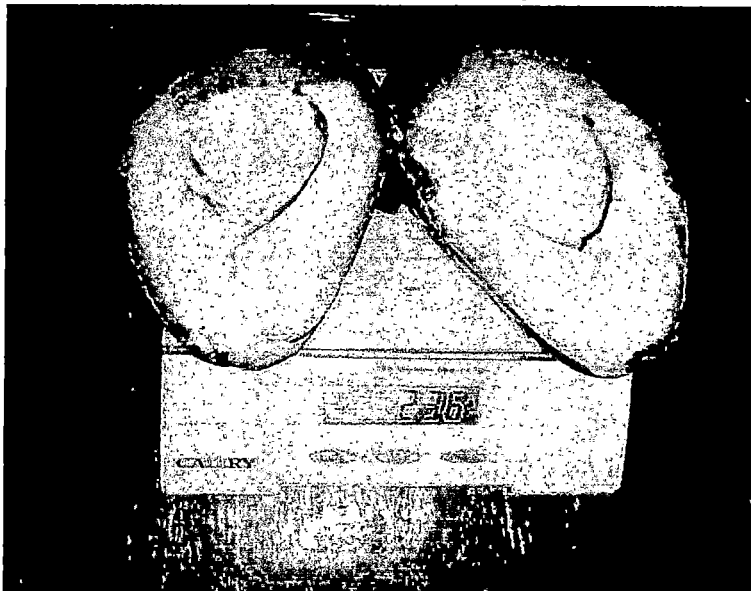
Fotografía V. 03: Parcela de palto de la variedad Fuerte en Ocobamba



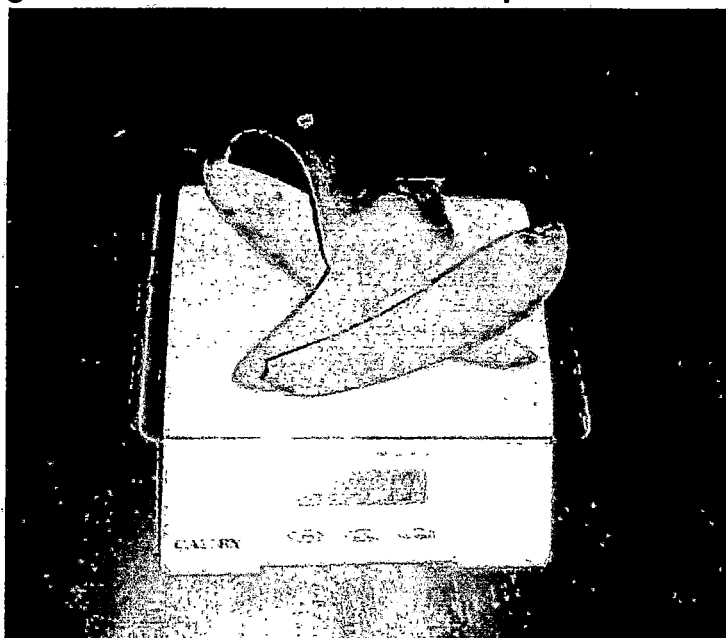
Fotografía V. 04: Parcela de palto de la variedad Hass en Ocobamba



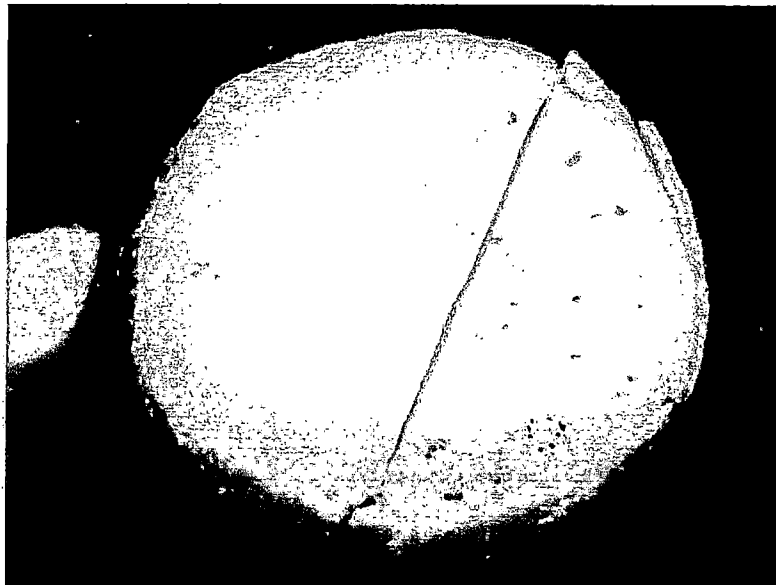
Fotografía V. 05: Peso del fruto sin Pepa variedad fuerte



Fotografía V. 06: Peso de la cascara del palto variedad Fuerte



Fotografía V. 07: Diámetro del fruto de la variedad Hass



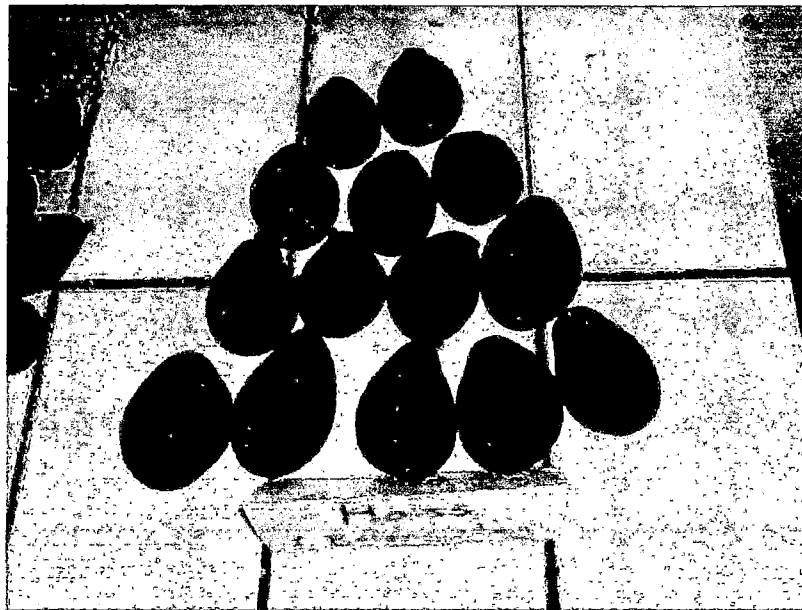
Fotografía V. 08: Longitud del fruto de la variedad Hass



Fotografía V. 09: Longitud del fruto de la variedad Fuerte



Fotografía V. 10: Muestras del fruto del palto de la variedad Hass de Limatambo



Fotografía V. 11: Muestras de fruto del palto de la variedad Hass de Ocobamba



Fotografía V. 12: Parcelas de palto de la variedad Fuerte en Limatambo





UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
 FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS, FÍSICAS Y MATEMÁTICAS

Av. de la Cultura 722
 Pabellón C - Of. 106

Apartado Postal 921 - Cusco Perú
 Teléfono - fax - modem: 224831

UNIDAD DE PRESTACIONES DE SERVICIO DE ANALISIS QUIMICO
DEPARTAMENTO ACADEMICO DE QUIMICA
INFORME DE ANALISIS

Nº0131-12-LAQ

SOLICITANTE

TIMOTEO PARIGUANA QUISPE

MUESTRA

Suelo: Sector OCCOBAMBA

FECHA DE ENTREGA DE MUESTRA

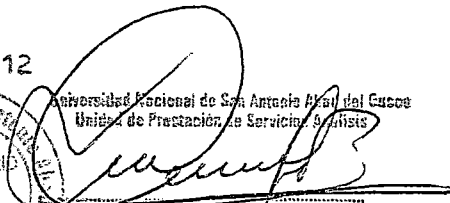
C/15/02/2012

RESULTADO ANALISIS FERTILIDAD TEXTURA

pH	6.10
C.E. mmhos/cm	0.26
Mat. Orgánica %	3.52
Nitrógeno %	0.152
Fósforo ppm P_2O_5	8.74
Potasio ppm K_2O	29.12
C.I.C. meq/100	10.97
Textura:	
Arena %	71
Limo %	26
Arcilla %	3

*

Cusco, 24 de Febrero 2012


 Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco
 Unidad de Prestación de Servicios de Análisis
 LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICO
 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICO
 PROFESORAS GIERRETA ARIELCA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS, FÍSICAS Y MATEMÁTICAS

Av. de la Cultura 722
Pabellón C - Of. 106

Apartado Postal 921 - Cusco Perú
Teléfono - fax - modem: 224831

UNIDAD DE PRESTACIONES DE SERVICIO DE ANALISIS QUIMICO

DEPARTAMENTO ACADEMICO DE QUIMICA

INFORME DE ANALISIS

Nº0130-12-LAQ

SOLICITANTE

TIMOTEO PARIGUANA QUISPE

MUESTRA

Suelo: Sector YANAURCCO

FECHA DE ENTREGA DE MUESTRA

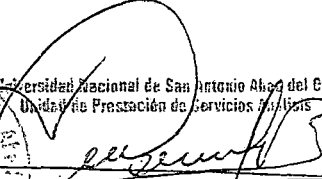
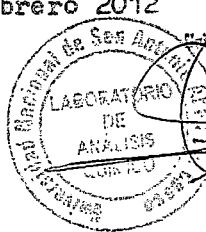
C/15/02/2012

RESULTADO ANALISIS FERTILIDAD TEXTURA

=====	
pH	6.45
C.E. mmhos/cm	0.42
Mat. Orgánica %	4.80
Nitrógeno %	0.212
Fósforo ppm P ₂ O ₅	12.10
Potasio ppm	58.50
C.I.C. meq/100	11.30
Textura:	
Arena %	68
Limo %	27
Arcilla %	5
=====	

*

Cusco, 24 de Febrero 2012


 Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco
 Unidad de Prestación de Servicios de Análisis

 Profa. María Herrera Artilica
 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO

ANÁLISIS DE SUELOS

Nº. 000452

PROCEDENCIA: E.A.C. Jose Carlos Mariategui

Nombre del Solicitante: Vicente Carlos Torres

Distrito: 05

Provincia: La Candelaria Sector: San Pedro

Fecha de Muestreo: 13-11-83

Parcela: Parque Altitud: m.s.n.m.

Cultivo: Cafe

Código de Analisis: CA-A-142

ANÁLISIS MECÁNICO			TEXTURA	pH	N %	P ppm	K ppm	M.O %	Al + 3m H = me / 100g
ARENA %	ARGILLA %	LIMO %							
48.4	23							0.24	

A = Arena; A.Fr = Arena Franca; Fr.A. = Franco Arenoso; Fr = Franco; Fr.L = Franco Limoso; Fr.Ar.A = Franco Arcillo Arenoso; Fr.Ar. = Franco Arcilloso; Fr.Ar.L = Franco Arcillo Limoso; Ar.A = Arcillo Arenoso; Ar.L = Arcillo-Limoso; Ar. = Arcilloso

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

MATERIA ORGÁNICA

Bajo (<2%)	
Medio (2 - 4%)	
Alto (>4%)	

REACCIÓN DEL SUELO (PH)

Muy Acido (<5.5)	
Acido (5.6 - 6.5)	
Neutro (6.6 - 7.3)	
Alcalino (7.4 - 8.4)	
Muy alcalino (>8.5)	

POTASIO

Bajo (< 70 ppm)	
Medio (70 - 140 ppm)	
Alto (> 140 ppm)	

NITRÓGENO

Bajo (< 0.1 %)	
Medio (0.1 - 0.2%)	
Alto (> 0.2 %)	

ACIDEZ CAMBIABLE

Peligrosa	
Normal	

FÓSFORO

Bajo (< 7 ppm)	
Medio (7 - 20 ppm)	
Alto (> 20 ppm)	



Quillabamba, de _____ de _____

FERTILIZACIÓN

FERTILIZANTE	UNIDAD	CANTIDAD
Grano de 25kg		
Sulfato Potasico		

Nombre del Solicitante: Tilo Calderón Huaman Dirección: Quillabamba
 Localidad: La Convección Sector: Sin Sector Fecha de Muestreo: 10-1-2000
 Parcela: Misqunayoc Altitud: 1550 m.s.n.m. Cultivo: Café
 Código de Análisis: CA-A-146

ARSI	ARCILLO	TEXTURA	PH	N	P	K	MO	REACCION	ACIDEZ
%	%			%	ppm	ppm	%		
4.1									

A = Arena; A.Fr = Arena Franca; Fr.A. = Franco Arenoso; Fr.= Franco; Fr.L = Franco Limoso; Fr.Ar.A = Franco Arcillo Arenoso; Fr.Ar.= Franco Arcilloso; Fr.Ar.L= Franco Arcillo Limoso; Ar.A = Arcillo Arenoso; Ar.L = Arcillo Limoso; Ar.=Arcilloso

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

MATERIA ORGÁNICA

Bajo (<2%)	
Medio (2 - 4%)	
Alto (>4%)	

REACCIÓN DEL SUELO (PH)

Muy Acido (<5.5)	
Acido (5.6 - 6.5)	
Neutro (6.6 - 7.3)	
Alcalino (7.4 - 8.4)	
Muy alcalino (> 8.6)	

POTASIO

Bajo (< 70 ppm)	
Medio (70 - 140 ppm)	
Alto (> 140 ppm)	

NITRÓGENO

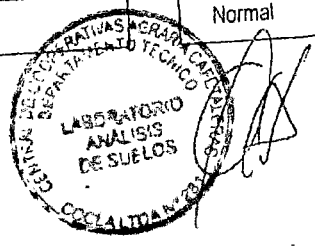
Bajo (<0.1%)	
Medio (0.1 - 0.2%)	
Alto (> 0.2%)	

ACIDEZ CAMBIABLE

Peligroso	
Normal	

FÓSFORO

Bajo (< 7 ppm)	
Medio (7 - 20 ppm)	
Alto (> 20 ppm)	



Quillabamba, de del 2000

FERTILIZANTE	UNIDAD	CANTIDAD
Guano de Isla	kg	537.99
Sulfato de Potasio	kg	93.61

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



ANALISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION


Solicitante : COMPAÑIA DE EXPLORACIONES ORION S.A.C.

Departamento : CUSCO
 Distrito : OCOBAMBA
 Referencia : H.R. 24858-067C-09

Provincia : LA CONVENCION
 Predio : FUNDO BELENPATA
 Fecha : 26-11-09

Número de Muestra		pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO ₃ %	M.O. %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cationes Cambiables					Suma de Cationes	Suma de Bases	% de Sat. De Bases
Lab	Campo							Arena %	Limo %	Arcilla %			Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺	Al ⁺³ + H ⁺			
11619	Eustaquio Figueroa	5.71	0.03	0.00	3.33	2.3	51	72	22	6	Fr.A.	14.88	6.55	1.32	0.28	0.41	0.20	8.76	8.56	58
11620	Wilbert Gonzalo R. V.	5.29	0.09	0.00	4.68	39.1	84	60	24	16	Fr.A.	21.12	9.10	1.43	0.44	0.29	0.30	11.55	11.25	53
11621	Mario Quispe Gomez	5.37	0.25	0.00	7.16	23.4	83	50	32	18	Fr.	24.64	14.52	2.52	0.39	0.39	0.10	17.92	17.82	72

A = Arena ; A.Fr = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L = Franco Limoso ; L = LimoSo ; Fr.Ar.A = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso ;
 Fr.Ar.L = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso


 Ing. Braylio La Torre Martínez
 Jefe del Laboratorio