

**NO SALE A
DOMICILIO**



UNAP

Facultad de
Ciencias Forestales

ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA FORESTAL

TESIS

ADAPTABILIDAD INICIAL DE TRES ESPECIES VEGETALES FRUTALES
EN SUELOS FRANCO-ARENOSO Y ARENOSO EN LA ZONA DE
NINA RUMI- RIO NANAY, IQUITOS-PERÚ

Para optar el título de:
INGENIERO FORESTAL

Autora:

AIMEE VALDERRAMA CORDOVA

DONADO POR: <i>AIMEE VALDERRAMA CORDOVA</i>
<i>Iquitos, 28 de 1 de 2014</i>

IQUITOS - PERU

2013



543



ACTA DE SUSTENTACIÓN

DE TESIS Nº 505

Los miembros del Jurado que suscriben, reunidos para evaluar la sustentación de tesis presentado por la Bachiller **AIMEE VALDERRAMA CORDOVA** titulado: **"ADAPTABILIDAD INICIAL DE TRES ESPECIES VEGETALES FRUTALES EN SUELOS FRANCO-ARENOSO Y ARENOSO EN LA ZONA DE NINA RUMI-RIO NANAY, IQUITOS - PERÚ"**, formuladas las observaciones y analizadas las respuestas, lo declaramos:

Con el calificativo de:

En consecuencia queda en condición de ser calificado:

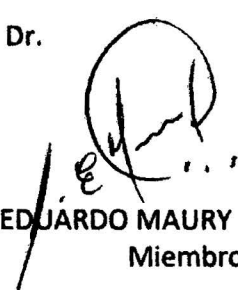
Y, recibir el Título de Ingeniero Forestal


.....
APROBADO
.....
BUENO
.....
APTO
.....

Iquitos, 03 de octubre del 2013


Ing. JORGE LUIS RODRIGUEZ GOMEZ, Dr.
Presidente


Ing. JORGE AQUILES VARGAS FASABI, M.Sc.
Miembro


Ing. ANGEL EDUARDO MAURY LAURA, M.Sc.
Miembro


Ing. ABRAHAM CABUDIVO MOENA, Dr.
Asesor

DEDICATORIA

El presente trabajo se la dedico a mi familia que gracias a su apoyo pude concluir mi carrera.

A mis padres Herla Socorro Córdova y Víctor Valderrama, por brindar los recursos necesarios y estar a mi lado apoyándome y aconsejándome siempre para hacer de mí una mejor persona a través de sus enseñanzas y amor.

A Ariosto Mera Pazmiño, por su apoyo y confianza en todo lo necesario para concluir mis objetivos como persona y estudiante brindándome el tiempo para realizarme profesionalmente.

A todos los integrantes de mi familia y amigos que de uno u otra manera me han acompañado en el camino de mi carrera.

AGRADECIMIENTO

La autora reserva esta página para expresar su sincero agradecimiento:

A Dios por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mis maestros quienes me han enseñado a ser mejor en la vida y a realizarme profesionalmente.

A mis compañeros de clases quienes me acompañaron en esta trayectoria de aprendizaje y conocimientos.

En general agradecer a todas y cada una de las personas que han vivido conmigo la realización de esta tesis, que no necesito nombrar porque tanto ellas como yo sabemos que desde lo más profundo de mi corazón les agradezco el haberme brindado todo el apoyo, colaboración, ánimo pero sobre todo cariño y amistad.

ÍNDICE

Dedicatoria	i
Agradecimiento	ii
Lista de cuadros	v
Lista de figuras	vi
Lista de fotos	vii
Resumen	viii
I. INTRODUCCION	1
II. EL PROBLEMA	2
2.1 Descripción del problema	2
2.2 Definición del problema	2
III. HIPOTESIS	4
3.1 Hipótesis general	4
3.2 Hipótesis nula	4
IV. OBJETIVOS	5
4.1 Objetivo general	5
4.2 Objetivos específicos	5
V. VARIABLES	6
5.1 Identificación de variables, indicadores e índices	6
VI. MARCO TEORICO	7
VII. MARCO CONCEPTUAL	12
VIII.MATERIALES Y METODO	16
8.1 Lugar de ejecución	16
8.2 Materiales y equipo	17
8.3 Método	17
8.3.1 Tipo de investigación	17
8.3.2 Población y muestra	17
8.3.3 Diseño estadístico	19
8.3.4 Análisis estadístico	19
8.3.5 Procedimiento	19
8.3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	20
8.3.7 Técnicas de presentación de resultados	20

IX. RESULTADOS	21
9.1 Sobrevivencia de especies vegetales frutales en suelos franco-arenoso y arenoso zona de Nina Rumi	21
9.2 Crecimiento en diámetro y altura de especies vegetales frutales en suelos franco arenoso y arenoso en la zona de Nina Rumi	22
9.3 Análisis estadístico del crecimiento en diámetro del fuste y altura de especies frutales	25
X. DISCUSION	29
XI. CONCLUSIONES	31
XII. RECOMENDACIONES	32
XIII.BIBLIOGRAFIA	33
ANEXO	

LISTA DE CUADROS

Nº	Título	Pág
1	Sobrevivencia de especies frutales en suelos franco arenoso	21
2	Sobrevivencia de especies frutales en suelo arenoso	21
3	Incrementos en diámetro del fuste en suelo franco arenoso	23
4	Incrementos en altura de la planta en suelos franco arenoso	23
5	Incrementos en diámetro de la planta en suelos arenoso	24
6	Incrementos en altura de la planta en suelos arenoso	24
7	ANOVA del incremento en diámetro del fuste de especies frutales	26
8	Prueba estadística de Tukey de incremento de diámetro del fuste	26
9	ANOVA del incremento en altura de especies frutales	27
10	Prueba estadística de Tukey incremento en altura de especies frutales	28

LISTA DE FIGURAS

Nº	Título	Pág
1	Sobrevivencia de especies frutales en la zona de Nina rumi	22
2	Crecimiento en diámetro del fuste y altura –suelos franco arenoso	24
3	Crecimiento en diámetro del fuste y altura –suelo arenoso	25
4	Mapa de ubicación del CIEFOR Pto. Almendra	52
5	Ubicación del área de trabajo	53

LISTA DE FOTOS

Nº	Título	Pág
1	Extracción de muestras de suelo	54
2	Planta de caimito	54
3	Crecimiento en diámetro del fuste y altura –suelo arenoso	54
4	Planta de uvilla	54
5	Planta de copoazu	54
6	Medición de planta uvilla	54
7	Medición de planta copoazu	55
8	Faja de plantación caimito	55
9	Perfil de suelo Franco arenoso	55
10	Vista panorámica suelo arenoso	56
11	Perfil del suelo arenoso	56
12	Medición planta copoazu	56
13	Faja de plantación de copoazu	56
14	Medición de planta caimito	56
15	Medición de planta uvilla	56
16	Vista panorámica del terreno de suelo arenoso con plantación de uvilla	57
17	Vista panorámica del terreno de suelo arenoso con plantación de caimito	57

RESUMEN

Con la finalidad de conocer la adaptabilidad inicial de especies vegetales frutales en suelos franco-arenoso y arenoso en la zona de Nina Rumi- rio Nanay, se evaluaron la sobrevivencia y el crecimiento inicial del diámetro del fuste y altura de las plantas de Copoazu "*Theobroma grandiflora*", Caimito "*pouteria caimito* (R&P" y Ubilla "*Pourouma cecropiaefolia*" Martius ex Miguel. La metodología seguida fue determinar el porcentaje de sobrevivencia, el incremento de crecimiento del fuste y la altura de las plantas hasta 160 días; para ello, se tuvo como tratamientos dos tipos de suelos: suelos franco arenoso y arenoso, con tres repeticiones de 10 plantas, sumando un total de 180 individuos.

Los resultados muestran que el 100% de sobrevivencia se ha determinado en *P. cecropiaefolia* "uvilla" y *P. caimito* "caimito" en suelos arenosos. El mayor crecimiento en diámetro del fuste y altura de la planta fue en la plantación de "uvilla" en suelo arenoso con 1,01 cm y 88,20 cm respectivamente; y, es la especie frutal que mejor se ha adaptado a suelos arenosos después de 160 días de instalado la plantación.

Palabras claves: *P. cecropiaefolia*, *P. caimito*, adaptabilidad, suelos arenosos, crecimiento.

I. INTRODUCCION

Los suelos que mayormente abundan en la margen derecha del rio Nanay son suelos arenosos e hidromórfico de baja fertilidad que con buen manejo es posible transformarlo en áreas alternativas para ampliar la frontera agrícola ya que la presión del mercado de Iquitos es cada vez mayor por los productos agrícolas y frutales (CABUDIVO 2008). Las comunidades poblacionales asentadas en la margen derecha del rio nanay cada vez están siendo reducidas sus áreas de cultivo por que las tierras están siendo tituladas y/o están limitadas por áreas de zonas reservadas como es el caso de Allpahuayo-Mishana (QUINTANA 2008).

Por su contribución en la alimentación de los habitantes de la zona de Nina rumi-rio Nanay y la generación de empleos, la cultura productiva y la gran superficie potencial para ampliar la producción de especies frutales como el Copoazu, Caimito y Uvilla en suelos extremadamente ácidos, franco–arenoso y arenoso con nivel de pH (3.5-4.5) (CABUDIVO, *et al.*; 2009); es necesario conocer la adaptabilidad de estas especies a este tipos de suelos. Este trabajo evaluó la adaptabilidad de especies frutales “Copoazu” *Theobroma grandiflora*, “Caimito” *Pouteria caimito* (R&P) y Uvilla “*Pourouma cecropiaefolia*” Martius ex Miguel en suelos franco – arenoso y arenoso para mejorar y ampliar frontera del uso de la tierra de baja fertilidad, con beneficios múltiples al medio ambiente y al pequeño productor; por lo que esta actividad se vincula a mercados como productos agrícolas y frutales y, de servicios ambientales como la captura de carbono atmosférico, retención de agua y otros.

II. EL PROBLEMA

2.1 Descripción del problema

La práctica de la agricultura migratoria tradicional y no tradicional, así como la agricultura comercial de monocultivos de ciclo corto, han resultado en la pérdida de capacidad productiva de los suelos y han originado su abandono (FLORES 1998).

Los suelos de la cuenca del río Nanay no es ajena a estas prácticas, en sus 26.23% de tierras aptas para cultivos permanentes (451.41 ha) y sin embargo tener más del 50% de sus tierras para producción forestal (863.9 ha) se incluye bosque de varillal compuesto de pequeño espesor de materia orgánica en la parte superficial y arena en los demás horizontes CABUDIVO (2008), IIAP, (2002), el proceso de deforestación ligado a la agricultura migratoria está degradando y erosionando los suelos, debilitando la economía local, basada en la agricultura a nivel de subsistencia.

JORDAN y RUSSEL (1983), refieren que se necesita desarrollar tecnologías que intensifiquen el uso de la tierra, reduzcan la tasa de deforestación en los trópicos húmedos, aumenten la sostenibilidad de los sistemas de producción y mejoren el medio ambiente con el fin de satisfacer necesidades de la población en crecimiento.

Por ello, es necesario dar un mejor uso a los suelos (franco-arenoso y arenoso) de la cuenca del Nanay especialmente de la zona de Nina rumi, por estar muy cerca de la ciudad de Iquitos (25 km) ensayando con especies vegetales que mejor se adaptan a estos tipos de suelos, sean forestales, frutales y/o agrícolas; de esta manera obtener un mejor aprovechamiento de los suelos y del espacio existente; además, la incorporación de especies de rápido crecimiento y producción permitiría una cobertura del suelo por espacio más prolongado y, dependiendo de las especies que forman parte del componente, se puede aumentar la fertilidad del suelo.

Por ello, el presente estudio, presenta una alternativa de adaptar tres especies frutales: Copoazu "*Theobroma grandiflora*", Caimito "*pouteria caimito* (R&P)" y Uvilla "*Pourouma cecropiaefolia*" Martius ex Miguel en suelos franco – arenoso y arenoso para mejorar y ampliar la frontera del uso de la tierra de baja fertilidad, con beneficios múltiples al medio ambiente y al pequeño productor; por lo que esta actividad se vincula a mercados como productos agrícolas, frutales y, de servicios ambientales como la captura de carbono atmosférico, retención de agua, y otros.

2.1 Definición del problema

¿Cómo será la adaptabilidad inicial de tres especies vegetales frutales en suelos franco-arenoso y arenoso en la zona de Nina Rumi- río Nanay, Iquitos-Perú?

III. HIPOTESIS

3.1 Hipótesis general

La adaptabilidad inicial de tres especies vegetales frutales en suelos arenoso es mayor con respecto a suelos franco-arenoso en la zona de Nina Rumi rio Nanay, Iquitos – Perú.

3.2 Hipótesis alterna

Existe diferencia significativa en la adaptabilidad inicial de tres especies vegetales frutales en suelos arenoso con respecto a suelos franco-arenoso en la zona de Nina Rumi rio Nanay, Iquitos – Perú

3.3 Hipótesis nula

No existe diferencia significativa en la adaptabilidad inicial de tres especies vegetales frutales en suelos arenoso con respecto a suelos franco-arenoso en la zona de Nina Rumi rio Nanay, Iquitos – Perú.

IV. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Conocer la adaptabilidad inicial de tres especies vegetales frutales en suelos franco-arenoso y arenoso en la zona de Nina Rumi- rio Nanay, Iquitos-Perú

4.2 Objetivos específicos

- Cuantificar la sobrevivencia de tres especies vegetales frutales en suelos franco-arenoso y arenoso en la zona de Nina Rumi- rio Nanay, Iquitos-Perú.

- Cuantificar el crecimiento inicial en altura y diámetro de tres especies vegetales frutales en suelos franco -arenoso y arenoso en la zona de Nina Rumi- rio Nanay, Iquitos-Perú.

V. VARIABLES

5.1 Identificación de variables, indicadores e índices

Variables	Indicadores	Índices
A. Especies frutales:	➤ Sobrevivencia	Porcentaje
– Copoazu	➤ Crecimiento altura	cm
– Caimito	➤ Crecimiento diámetro	cm
– Uvilla		
B. Textura de suelos		
➤ Suelo franco-arenoso		
➤ Suelo arenoso		

5.2 Operacionalización de las Variables

Variables	Subvariable	Indicadores	Índices
A. Especies frutales	-Copoazu- arenoso	-Sobrevivencia	%
	-Caimito- arenoso	-Crecimiento altura	cm
	-Uvilla- arenoso	-Crecimiento diámetro	cm
B. Textura de suelos	-Copoazu-franco-arenoso		
	-Caimito- franco-arenoso		
	-Uvilla-franco-arenoso		

VI. MARCO TEORICO

El concepto de adaptación nace en el siglo XIX. Su origen epistemológico es doble: adquiere forma, por una parte, dentro del contexto de la teoría de la evolución, sea ésta lamarckiana o darwiniana y, por la otra, en relación con la biología teórica a partir de Claude Bernard. Pero sólo en una fase reciente, signada por el advenimiento de una teoría "sintética" de la evolución y por el progreso de la ciencia de las regulaciones (cibernética), la noción de adaptación conoce la radiación conceptual que le confiere agilidad y consistencia. La explicación del concepto de adaptación puede proseguirse en el plano fenomenológico y en el plano funcional. (BROOKS y MCLENNAN 1991)

Existen métodos para reconocer las adaptaciones Brooks y McLennan (BROOKS y MCLENNAN 1991), consideran que la adaptación tiene tres componentes: el origen, la diversificación y el mantenimiento de los caracteres. El mantenimiento de los rasgos en ambientes modernos, donde los procesos que moldean las interacciones entre el organismo y el ambiente pueden ser observados y medidos directamente, es estudiado a nivel microevolutivo poblacional utilizando conceptos de la genética de poblaciones. Los otros dos componentes, el origen y la diversificación de los caracteres, son estudiados mediante un enfoque macroevolutivo, donde se observa la evolución de un carácter y se evalúa si la selección natural puede explicar su origen.

Una adaptación biológica es un proceso fisiológico o rasgo morfológico o del comportamiento de un organismo que ha evolucionado durante un período

mediante la selección natural de tal manera que incrementa sus expectativas a largo plazo para reproducirse con éxito. (FONTDEVILA y MOYA. 2003)

Algunos fisiólogos utilizan el término adaptación para describir los cambios compensatorios que ocurren a corto plazo en respuesta a disturbios ambientales. Estos cambios son el resultado de la plasticidad fenotípica. En biología evolutiva, la adaptación se refiere tanto a las características que incrementan la supervivencia y/o el éxito reproductivo de un organismo, como al proceso por el cual se adaptan los organismos (FUTUYMA, 1997)

Adaptación como patrón: Cualquier carácter, morfológico, fisiológico, de conducta, o de desarrollo que incrementa la supervivencia y/o el éxito reproductivo de un organismo. (FONTDEVILA y MOYA. 2003)

Adaptación como proceso: Son los mecanismos por los cuales la selección natural ajusta la frecuencia de los genes que codifican para rasgos que afectan el número de descendientes que sobreviven en generaciones sucesivas, esto es, la aptitud. (WILLMER, GRAHAM Y JOHNSTON, 2000). Existe una diferencia conceptual importante entre la respuesta evolutiva a la selección natural y la selección fenotípica. Mientras que la respuesta evolutiva a la selección natural requiere el estudio del cambio genético que tiene lugar de una generación a la otra, la selección fenotípica describe los efectos inmediatos de la selección en la distribución estadística de los fenotipos dentro de una generación sin considerar la base genética o herencia de los caracteres. (LANDE y ARNOLD. 1983).

La adaptación es un proceso normalmente muy lento, que tiene lugar durante cientos de generaciones y que en general no es reversible. Sin embargo, a veces puede producirse muy rápidamente en ambientes extremos o en ambientes modificados por el hombre con grandes presiones selectivas. La falta de adaptación lleva a la población, especie a la extinción. (WILLMER, GRAHAM y JOHNSTON, 2000)

Las adaptaciones de los vegetales que habitan en el ambiente terrestre están en función del clima y del tipo de suelo de cada región. Los vegetales terrestres han debido sobreponerse a una serie de condiciones adversas planteadas por el ambiente. Entre ellas figuran: la necesidad de un medio de fijación al suelo, los distintos tipos de suelo, la disponibilidad de agua y de luz y los cambios de los factores climáticos, deficiencia nutricional, salinidad, toxicidad del suelo, aireación del suelo y temperaturas. Estas necesidades han dado origen al desarrollo de ciertas estructuras que permiten al vegetal sobrevivir en distintos ambientes. (www.sap.uchile.cl.)

Con respecto a los vegetales del desierto, el clima del desierto impone a los vegetales la adaptación a condiciones de suelos de gran sequedad y a los factores climáticos caracterizados por altas temperaturas durante el día y bajas durante la noche. La escases de lluvias durante el año y los bruscos cambios de temperatura durante el día y la noche, son un factor limitante para que la vida vegetal se desarrolle en plenitud; aun así algunos organismos pueden sobrevivir bajo estas condiciones. Los vegetales de zonas desérticas tienen raíces extensas y superficiales para absorber el agua, que acumulan en tallos gruesos con forma

cilíndrica o esférica, y están poco ramificadas de manera que sea mínima la superficie del vegetal expuesta a la deshidratación (www.sap.uchile.cl). Mientras que los vegetales que habitan en zonas lluviosas no modifican en gran medida su estructura típica conformada por raíz, tallo y hojas. Las condiciones climáticas caracterizadas por abundantes lluvias durante la mayor parte del año, permiten el desarrollo de extensos bosques donde abundan vegetales. La abundancia de vegetales contribuye en gran medida con la humedad del aire, debido al alto porcentaje de agua que evaporan; algunos científicos lo expresan diciendo: “los vegetales actúan como tiradores de agua al ambiente” (CABUDIVO 2013).

Según criterio ecológico existen plantas acidofilas que son resistentes a determinados factores de los suelos ácidos, que son perjudiciales para otras plantas y/o son plantas que son estimuladas por determinados factores de suelos ácidos y /o que son perjudiciales por deflatores de suelos neutros o básicos. También, hay plantas basofilas: lo mismo pero al revés.

Hay factores que en suelos ácidos inhiben el crecimiento de plantas basofilas. En suelos minerales ácidos hay factores que perjudican a plantas basofilas e inhiben su crecimiento. En estos suelos hay aumento de $[H^+]$ que es perjudicial. Se observa que, en general, la $[H^+]$ no llega a ser tóxica para las plantas a no ser que el pH del suelo caiga en valores por debajo de 4. Uno de los factores que perjudican a las plantas en suelos con pH inferior a 5 es la [iones Aluminio] en el suelo. A pH mayor a 5 hay Al en forma insoluble y, por eso, no afecta a la planta, pero cuando el pH es menor a 5 el Al se hace + soluble e incrementa su

concentración. En suelos con Ph =4 se observa los lugares de intercambio catiónico ocupados por Al +, toxico. (www.elergonomista)

La plasticidad fenotípica de las plantas, que les permite cambiar la estructura y la función de su organismo, favorece su adaptación a un cambio ambiental. Las plantas de sistemas naturales y agrícolas tienen “la capacidad de acomodarse a un ambiente cambiante sin requerir un cambio evolutivo que siempre implica varias generaciones”, Diversos estudios sugieren que las especies de medios más heterogéneos y cambiantes tienen mayores grados de plasticidad; La pigmentación, la longitud de las raíces, la masa de las hojas o el grado de eficiencia en el uso del agua son algunos de los indicadores de referencia en el estudio de la plasticidad fenotípica de los organismos. Las ventajas del cambio de la estructura y de la función de los vegetales ante un cambio ambiental a través de la plasticidad fenotípica “podría llevar a seleccionar, en el caso de los cultivos, variedades más plásticas, y no necesariamente más productivas o cuya productividad sea más previsible” el próximo paso es “entender los mecanismos subyacentes a la plasticidad, como la epigenética –factores no genéticos que determinan el desarrollo del organismo-, y su impacto en la eficacia biológica de las especies salvajes o en el rendimiento a largo plazo de especies agronómicas” (NICOTRA *et al.*; 2010)

VII. MARCO CONCEPTUAL

Análisis de suelo: consiste en evaluar el nivel de fertilidad y productividad del recurso suelo, proporcionando a los agricultores los conocimientos básicos para decidir la aplicación de fertilizantes minerales, abonos orgánicos o enmiendas en el suelo. (PRADO 2005).

Acidez: es el incremento de los iones de hidrógeno, comúnmente expresado como pH, en un medio ambiente. (PRADO 2005).

Adaptación: se emplea para designar un proceso de cambio, en organismos y máquinas, que tiende a hacerlos más aptos para su supervivencia o para lograr ciertos objetivos buscados. (BROOKS y MCLENNAN 1991)

Adaptación biológica: proceso fisiológico o rasgo morfológico o del comportamiento de un organismo que ha evolucionado durante un período mediante la selección natural (FUTUYMA, 1997)

Árbol frutal: aquellos que son capaces de producir frutas (<http://www.botanical-online.com/lasfrutas.htm>.)

Degradación del suelo: cualquier proceso que conduzca a una reducción gradual o acelerada, temporal o permanente, de su capacidad productiva, o al incremento de los costos de producción. (<http://edafologia.ugr.es/hidro/index.htm>.)

Stress vegetal: es el efecto producido por un factor ambiental externo que dista del óptimo y actúa sobre la planta es decir genera respuesta.

(<http://edafologia.ugr.es/hidro/index.htm>.)

Hidromorfía: estado permanente o temporal de saturación de agua en el suelo que lleva asociado la existencia de condiciones reductoras.

(<http://edafologia.ugr.es/hidro/index.htm>.)

Humedad relativa: es el cociente de la tensión de vapor de nuestro aire, por la tensión de vapor de la misma muestra de aire saturada a la misma presión y temperatura. Este cociente se multiplica por cien para expresarlo en por ciento.

(<http://es.wikipedia.org/wiki>)

Manejo: formas y métodos de administración, conservación y utilización de los recursos de un área protegida, que se ejercen con el fin de lograr su aprovechamiento sostenible, preservando sus características y propiedades fundamentales. (<http://es.wikipedia.org/wiki>)

Mecanismos de tolerancia: Son aquellos mecanismos que permiten que la planta siga siendo funcional aunque haya pérdidas de agua y se produzca un déficit hídrico. (www.sap.uchile.cl 2010)

Modulo de elasticidad vegetal: es la relación del estrés y la tensión (www.elergonomista.com/fisiologia).

Resistencia: es la proporción entre el stress externo y el cambio interno del organismo. (www.elergonomista.com/fisiologia)

Mecanismo de escape: es la adaptación del ciclo biológico de la planta a las condiciones medio-ambientales más favorables.

(www.elergonomista.com/fisiologia)

Mecanismo de tolerancia: son aquellos mecanismos que permiten a una planta la penetración del stress en su interior pero que ello no afecte al correcto funcionamiento fisiológico de la planta.(www.elergonomista.com/fisiologia)

Plantas calcióforas: huyen de la presencia de Ca pero se pueden adaptar a las altas [Ca soluble] gracias al oxalato y otros componentes capaces de precipitar Ca. (www.elergonomista.com/fisiologia)

Plantas calciótrofas: tienen preferencia por los suelos calcáreos, siempre tienen cantidades sustanciales de Ca hidrosoluble ó son plantas con una molar de K/Cahidrosoluble mayor que 1 (aumentando la [Cahidrosoluble]).

(www.elergonomista.com/fisiologia)

Salinización: Consiste en la acumulación excesiva de sales solubles en la parte del suelo donde se desarrollan las raíces del cultivo. Las causas fundamentales son el mal drenaje y las altas concentraciones de sales en el agua de riego.

(<http://es.wikipedia.org/wiki>)

Suelo: a la parte superficial de la corteza terrestre, biológicamente activa, que tiende a desarrollarse en la superficie de las rocas emergidas por la influencia de la intemperie y de los seres vivos. (<http://es.wikipedia.org/wiki>)

Temperatura óptima: se da cuando el proceso se realiza con la máxima eficiencia: (www.elergonomista.com/fisiologia)

La temperatura cardinal: es la temperatura por encima ó por debajo de la cual un proceso fisiológico se detiene, volviendo a funcionar cuando la temperatura está por encima de la mínima cardinal ó por debajo de la máxima cardinal.

(www.elergonomista.com/fisiologia)

Temperatura crítica: son las temperaturas por debajo o por encima de las cuales un proceso fisiológico sufre daños irreversibles y la planta muere.

(www.elergonomista.com/fisiologia)

Toxicidad vegetal: Iones adsorbidos se acumulan en las hojas durante la transpiración en cantidades suficientes como para provocar daños a las plantas.

(www.sap.uchile.cl)

Sequía: período de tiempo en el que las precipitaciones están por debajo de la media, determinada a lo largo de varios años. (www.elergonomista.com/fisiologia).

VIII. MATERIALES Y METODOS

8.1 Lugar de ejecución

El presente estudio se realizó en la zona de la comunidad poblacional de Nina rumi, ubicado al margen derecho del río Nanay a 25 Km de distancia en dirección Sur-Oeste desde la ciudad de Iquitos; geográficamente se encuentra ubicado en las coordenadas 18M 0679933 UTM 9573776. Situado a una altitud de 118 msnm., en la jurisdicción del Distrito de San Juan Bautista, Provincia de Maynas, Región Loreto. (QUINTANA, 2008).

Climatológicamente presenta las siguientes características: la precipitación media anual está en 2979,3 mm; la temperatura media anual es de 26,4 °C; las temperaturas máximas y mínimas promedio anuales alcanzan 31,6 °C y 21,6 °C, respectivamente; la humedad relativa media anual es de 82,1 % (CABUDIVO 2008)

Para llegar a la zona de estudio exclusivamente por vía terrestre a través de una carretera asfaltada Iquitos-Nauta, luego por carretera afirmada utilizando vehículos motorizados como carro, motocarro y/o motocicleta.

De acuerdo a Tossi, citado por GÓMEZ y TAMARIZ (1998) la zona de estudio está ubicada en la zona de vida denominada Bosque Húmedo Tropical (bh-t), cuyas características fisonómicas, estructural y de composición florística, corresponden a precipitaciones mayores a 2000 mm y menores a 4000 mm.

8.2 Materiales y equipo

8.2.1 De Campo

Libreta de campo, cinta diamétrica, receptor GPS, botas, machete, pie de rey, capota, bolsas plásticas, sobres de papel, wincha de 3 m y de 30 m, pala, plumón indeleble, cámara fotográfica.

8.2.2. De Gabinete

Papel bond A4, computadora, USB, impresora

8.3 Método

8.3.1. Tipo y nivel de investigación

El presente estudio fue del tipo cuasi experimental de nivel básico (Alvitres, 2004)

8.3.2. Población y muestra

Población

El universo poblacional fueron todas las plantas sembradas en las 9 parcelas demostrativas en un área total de 6240,00 m², que se muestran a continuación:

- Copoazu (60 plantas).
- Caimito (60 plantas).
- Uvilla (60 plantas)

Muestra

La muestra a evaluar será el 100% de las plantas a sembrar en los 6240,00 m² que se muestran en el universo poblacional.

Tratamientos

Clave	Especies frutales: suelo franco- arenoso	
t ₀ :	Copoazu	(30 plantas).
t ₁ :	Caimito	(30 plantas).
t ₂ :	Uvilla	(30 plantas).

Tratamientos

Clave	Especies frutales: suelo arenoso	
t ₀ :	Copoazu	(30 plantas).
t ₁ :	Caimito	(30 plantas).
t ₂ :	Uvilla	(30 plantas)

Campo Experimental.

Área total del Experimento	6240,00 m ² (0.624ha)
Ancho de espacio entre tratamientos	8,00 m.
Ancho de espacio entre repeticiones	4,00 m.
Ancho de los bordes	8,00 m

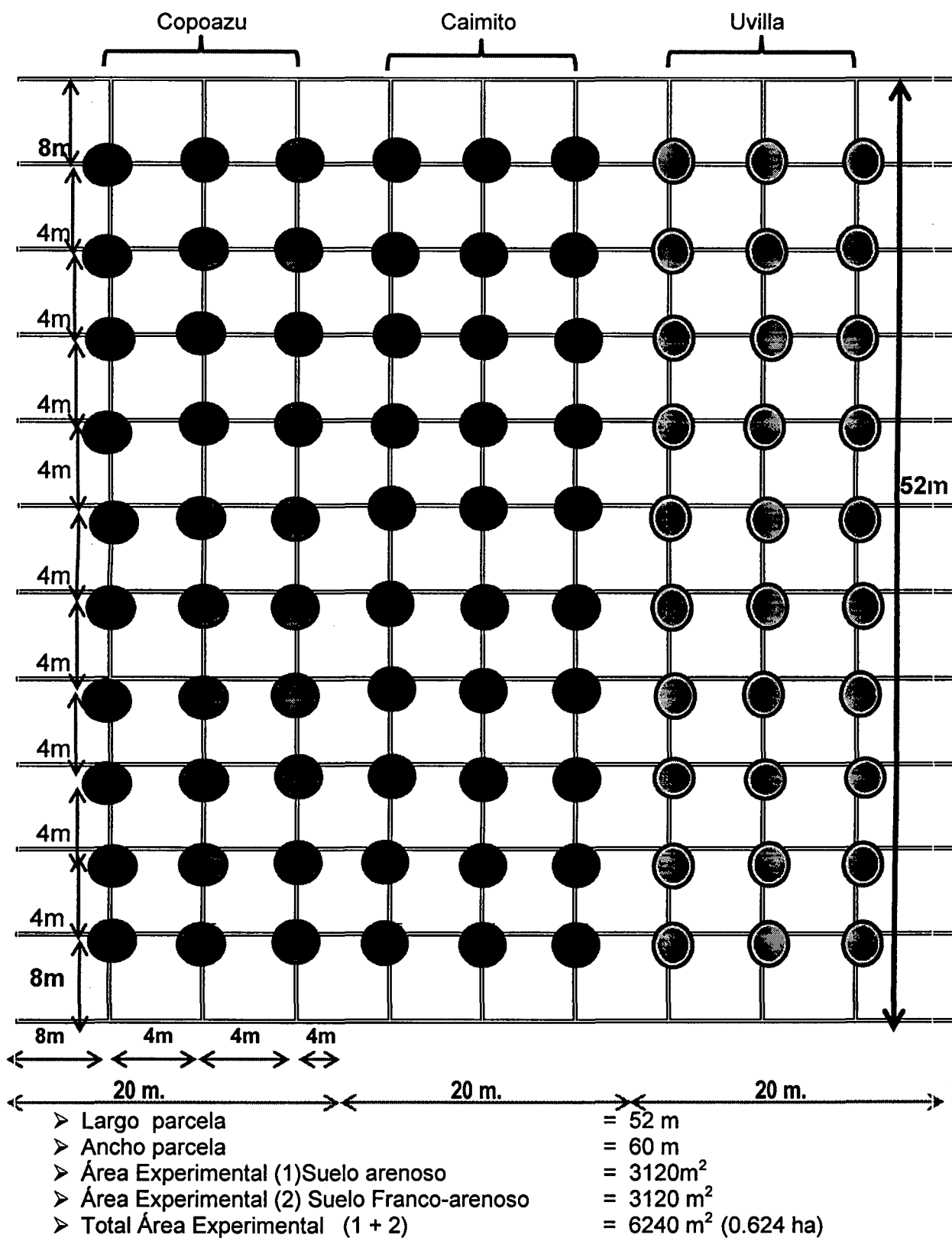
I. Parcelas

Número de tratamientos	6
Largo de parcela	52.00 m.
Ancho de parcela	20.00 m.
Número total de parcelas	6
Area/subparcela	960.00
Area*3 subparcelas	3120.00 m ²
Area*6 subparcelas	6240,00 m ²

II. Repeticiones.

Número de repeticiones	3
------------------------	---

Diseño del sembrío de especies frutales en parcelas demostrativas



8.3.3. Diseño estadístico

Para evaluar la adaptabilidad se estudió el efecto de 2 variables (especies frutales –textura del suelo).

8.3.4 Análisis estadístico

Los resultados de la adaptabilidad (crecimiento inicial en diámetro-altura y sobrevivencia) con relación a la textura del suelo, se analizó mediante promedios, efectuando el Análisis de Varianza con una $F_{\alpha}=0.05$.

8.3.5 Procedimiento

Para la determinación de la adaptabilidad de las especies frutales a suelos franco-arenoso y arenoso, se procedió a tabular los datos de crecimiento inicial en diámetro y altura, además del porcentaje de sobrevivencia de las plántulas en las parcelas demostrativas.

a) Cuantificación del crecimiento inicial y sobrevivencia de las especies

Diámetro

Para la evaluación de este indicador se utilizó un vernier para medir a cada uno de las plántulas del experimento a 10 cm de la base del tallo. La toma de datos se realizó a partir de la fecha de inicio en lapsos de 30 días (día cero, 30, 60, 90, 120 y 160 días).

Para determinar el incremento se ha utilizado la siguiente ecuación.

$$\Delta d = d_f - d_i$$

Donde:

Δd = Incremento de diámetro (cm)

d_i = Diámetro inicial (cm)

d_f = Diámetro (cm)

Altura

Para la evaluación de este indicador se realizó mediante una wincha de 3m y se medirá desde la base del tallo hasta el ápice de cada uno de las plántulas usadas en las parcelas demostrativas. La toma de datos se ha realizado a partir de la fecha de inicio en lapsos de 30 días (día cero, 30, 60, 90, 120 y 160 días). Para determinar el incremento de altura se utilizara la siguiente ecuación

$$\Delta h = h_f - h_i$$

Donde:

hi = Altura inicial (cm)

hf = Altura final (cm)

Δh = Incremento de altura (cm)

Sobrevivencia.

Se anotaron las siguientes observaciones:

Vivo: Si la plántula ofrece resistencia al ser jalada hacia la superficie y el color de las hojas fueron siempre verdes.

Muerto: Si la plántula no ofrece resistencia al ser jalada hacia la superficie y si el color de las hojas cambiaron a un tono marrón-oscuro.

8.3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

- Mediciones del diámetro y altura de las plántulas.
- Calculo del porcentaje de sobrevivencia de las plántulas.
- Evaluación visual del suelo (EVS) de las parcelas demostrativas.

8.3.7 Técnica de presentación de resultados

Los resultados son presentados en:

- En cuadros y en figuras.

IX. RESULTADOS

9.1 Sobrevivencia de especies vegetales frutales en suelos franco-arenoso y arenoso zona de Nina Rumi

En los Cuadros 1 y 2, y en la figura 1 se presenta el resumen de los resultados obtenidos del porcentaje de sobrevivientes del sembrío hasta el final de la evaluación por tratamiento.

Apreciándose que la plantación de caimito y uvilla en suelo arenoso presentan los mayores porcentajes de sobrevivencia 100% y teniendo al copoazu con 90% (cuadro 2). Mientras que la plantación con las mismas especies pero en suelos franco-arenosos se han determinado 86,67% y 96,67% respectivamente; siendo el copoazu la especie de bajo porcentaje de sobrevivencia 63,33% (cuadro 1).

Cuadro 1. Sobrevivencia de especies frutales en suelos franco arenoso

Tratamientos	Repeticiones			Total	Prom (%)
	I	II	III		
Copoazu (t1)	60,00	70,00	60,00	190,00	63,33
Caimito (t2)	80,00	80,00	100,00	260,00	86,67
Uvilla (t3)	90,00	100,00	100,00	290,00	96,67
Total	230,00	250,00	260,00	740,00	

Cuadro 2. Sobrevivencia de especies frutales en suelo arenoso

Tratamientos	Repeticiones			Total	Prom (%)
	I	II	III		
Copoazu (t1)	100,00	70,00	100,00	270,00	90,00
Caimito (t2)	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
Uvilla (t3)	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
Total	300,00	270,00	300,00	870,00	

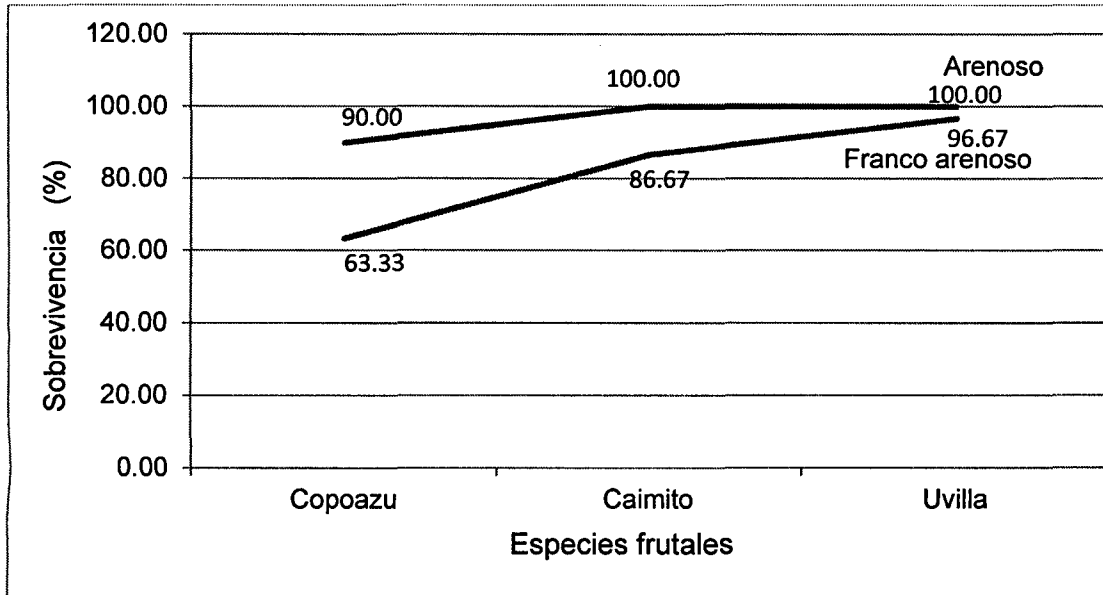


Figura 1. Supervivencia de especies frutales en la zona de Nina rumi

9.2 Crecimiento en diámetro y altura de especies vegetales frutales en suelos franco arenoso y arenoso en la zona de Nina Rumi

En el Cuadro 3 se presenta los resultados del incremento de crecimiento inicial promedio del diámetro por repeticiones de cada uno de los tratamientos en suelos franco arenoso, en la cual se observa que el mayor incremento se presentó en la uvilla (t_3), con un incremento promedio en diámetro de 0,55 cm; seguido de caimito (t_2) con 0,47 cm siendo el de menor crecimiento el copoazu (t_1), donde se obtuvo solamente un incremento promedio de 0,28 cm; también se ilustra estos resultados en la figura 2.

Además, en el cuadro 4 se presenta los incrementos de crecimiento en altura en suelos franco arenoso, determinándose el mayor incremento en el caimito (t_2) con 37,86 cm seguido de uvilla (t_3) con 29,61 cm; siendo el

copoazu (t₁) el de menor crecimiento teniendo solo 14,22 cm de incremento, se visualiza en la figura 2.

En el cuadro 5 se presenta el mayor incremento de crecimiento promedio en diámetro en plantación de uvilla en suelos arenosos con 1,01cm; seguido de copoazu (t₁) con 0,23 cm seguido de caimito (t₂) con 0,22 cm. Mientras que en el cuadro 6 se presentan a la uvilla (t₃) con el mayor crecimiento en altura con incremento promedio de 88,20 cm seguido de caimito (t₂) con 31,58 cm; siendo el copoazu (t₁) la de menor crecimiento con 18,19 cm. También se aprecia en la figura 3.

Cuadro 3. Incrementos en diámetro del fuste en suelo franco arenoso

Tratamientos	Repeticiones			Total	Prom (cm)
	I	II	III		
Copoazu (t ₁)	0,31	0,33	0,20	0,84	0,28
Caimito (t ₂)	0,47	0,40	0,54	1,41	0,47
Uvilla (t ₃)	0,78	0,48	0,40	1,66	0,55
Total	1,56	1,21	1,14	3,91	

Cuadro 4. Incrementos en altura de la planta en suelos franco arenoso

Tratamientos	Repeticiones			Total	Prom (cm)
	I	II	III		
Copoazu (t ₁)	17,77	9,88	15,01	42,66	14,22
Caimito (t ₂)	36,95	31,91	44,72	113,58	37,86
Uvilla (t ₃)	42,93	26,14	19,76	88,83	29,61
Total	97,65	67,93	79,49	245,07	
Total	97,65	67,93	79,49	245,07	

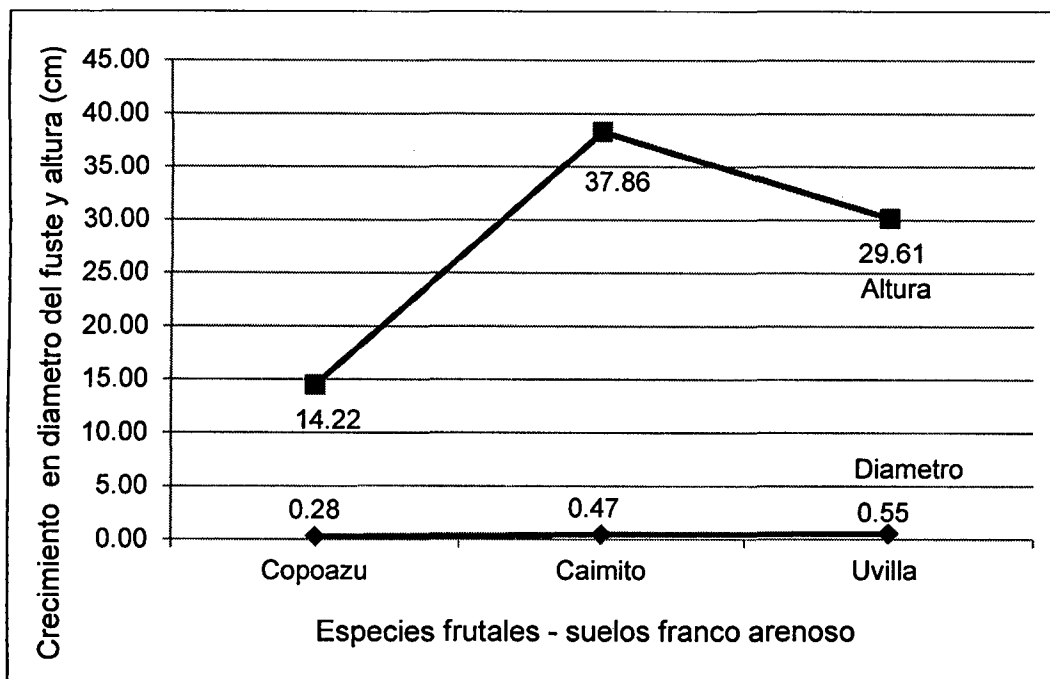


Figura 2. Crecimiento en diámetro del fuste y altura –suelos franco arenoso

Cuadro 5. Incrementos en diámetro de la planta en suelos arenoso

Tratamientos	Repeticiones			Total	Prom (cm)
	I	II	III		
Copoazu (t1)	0,31	0,25	0,14	0,70	0,23
Caimito (t2)	0,24	0,24	0,17	0,65	0,22
Uvilla (t3)	0,92	1,08	1,04	3,04	1,01
Total	1,47	1,57	1,35	4,39	

Cuadro 6. Incrementos en altura de la planta en suelos arenoso

Tratamientos	Repeticiones			Total	Prom (cm)
	I	II	II		
Copoazu (t1)	15,34	25,6	13,63	54,57	18,19
Caimito (t2)	31,02	31,99	31,73	94,74	31,58
Uvilla (t3)	83,20	91,30	90,10	264,60	88,20
Total	129,56	148,89	135,46	413,91	

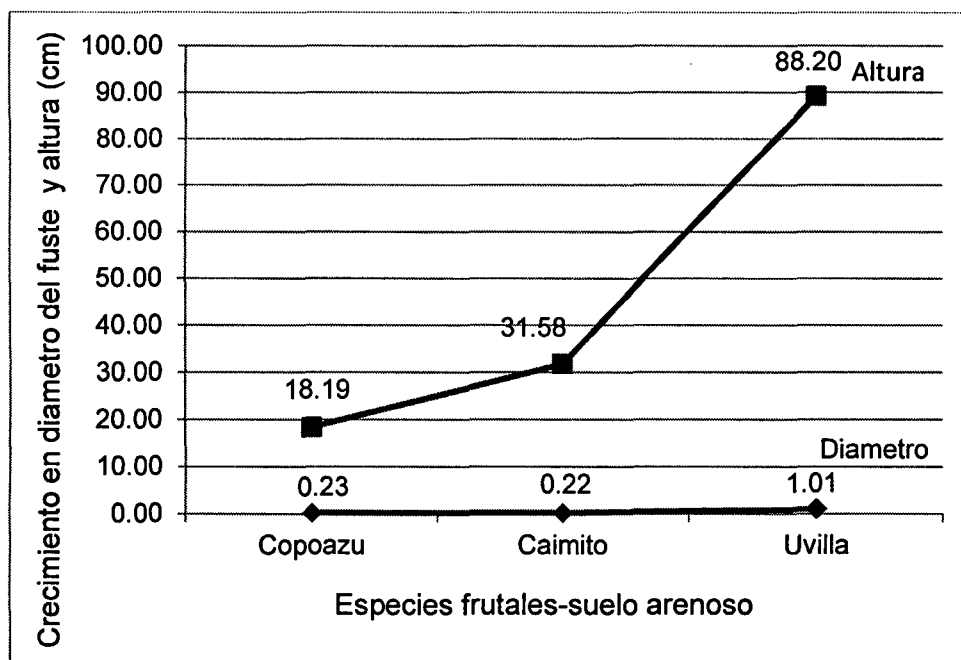


Figura 3. Crecimiento en diámetro del fuste y altura –suelo arenoso

9.3 Análisis estadístico del crecimiento en diámetro del fuste y altura de especies frutales

Incremento en diámetro del fuste de especies frutales

En el cuadro 7 se presenta el ANOVA y aplicando la Prueba de “F” a un nivel de significancia de 5% de error, se determina que el valor de (F_c) es mayor que F de la tabla, por lo que se afirma que existe diferencia significativa estadísticamente entre los tratamientos propuestos como son: Copoazu-Franco arenoso; Copoazu-Arenoso; Caimito Franco arenoso; Caimito-Arenoso; Uvilla-Franco arenoso; Uvilla-Arenoso.

Prueba de Tukey

En el cuadro 8 se presenta los resultados de la comparación de los promedios de los tratamientos mediante la Prueba de Tukey a un nivel de significación de 0,05, con el cual se determinó estadísticamente que existe

diferencia significativa entre los tratamientos: uvilla-franco arenoso Vs copoazu-arenoso y caimito-arenoso; tambien, uvilla-arenoso Vs copoazu-franco arenoso; copoazu-arenoso; caimito-franco arenoso; caimito-Arenoso y uvilla-franco arenoso.

Cuadro 7. ANOVA del incremento en diámetro del fuste de especies frutales

Fuente de variabilidad	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	1,374	5	,275	25,005	,000
Intra-grupos	,132	12	,011		
Total	1,506	17			

Cuadro 8. Prueba estadística de Tukey de incremento de diámetro del fuste

(I) Especies frutales-suelo	(J) Especies frutales-suelo	(I-J) Diferencia de medias	Error típico	Sig.	Intervalo confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Copoazu-Franco arenoso	Copoazu-Arenoso	,04667	,0855	,993	-,2408	,3342
	Caimito-Franco arenoso	-,19000	,0855	,297	-,4775	,0975
	Uvilla-Franco arenoso	-,27333	,0855	,066	-,5608	,0142
Copoazu-Arenoso	Copoazu-Franco arenoso	-,04667	,0855	,993	-,3342	,2408
	Caimito-Franco arenoso	-,23667	,0855	,132	-,5242	,0508
Caimito-Franco arenoso	Copoazu-Franco arenoso	,19000	,0855	,297	-,0975	,4775
	Copoazu-Arenoso	,23667	,0855	,132	-,0508	,5242
	Uvilla-Franco arenoso	-,08333	,0855	,918	-,3708	,2042
Caimito-Arenoso	Copoazu-Franco arenoso	-,06333	,0855	,973	-,3508	,2242
	Copoazu-Arenoso	-,01667	,0855	1,000	-,3042	,2708
	Caimito-Franco arenoso	-,25333	,0855	,097	-,5408	,0342
Uvilla-Franco arenoso	Copoazu-Arenoso	,32000*	,0855	,026	,0325	,6075
	Caimito-Arenoso	,33667*	,0855	,019	,0492	,6242
Uvilla-Arenoso	Copoazu-Franco arenoso	,73333*	,0855	,000	,4458	1,0208
	Copoazu-Arenoso	,78000*	,0855	,000	,4925	1,0675
	Caimito-Franco arenoso	,54333*	,0855	,000	,2558	,8308
	Caimito-Arenoso	,79667*	,0855	,000	,5092	1,0842
	Uvilla-Franco arenoso	,46000*	,0855	,002	,1725	,7475

* La diferencia de medias es significativa al 0.05

Incremento en altura de las especies frutales

En el cuadro 9 se presenta los resultados del ANOVA y aplicando la Prueba de "F" a un nivel de significancia de 0.05, se determina que el valor de (F_c) es mayor que F de la tabla, por lo que se afirma, que existe diferencia significativa estadísticamente entre los tratamientos propuestos como son: Copoazu-Franco arenoso; Copoazu-Arenoso; Caimito Franco arenoso; Caimito-Arenoso; Uvilla-Franco arenoso; Uvilla-Arenoso.

Cuadro 9. ANOVA del incremento en altura de especies frutales

F. V.	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	10734,000	5	2146,800	49,127	,000
Intra-grupos	524,387	12	43,699		
Total	11258,387	17			

Prueba de Tukey

En el cuadro 10 se presenta los resultados de la comparación de los promedios de los tratamientos mediante la Prueba de Tukey a un nivel de significación de 0.05, con el cual se determinó estadísticamente que existe diferencia significativa entre los tratamientos: caimito-franco arenoso Vs copoazu-franco arenoso y copoazu-arenoso; uvilla-arenoso Vs copoazu-franco arenoso; copoazu-arenoso; caimito-franco arenoso; caimito-arenoso y uvilla-franco arenoso.

Cuadro 10. Prueba estadística de Tukey de incremento en altura de especies frutales

(I) Especies frutales-suelo	(J) Especies frutales-suelo	(I - J) Diferencia de medias	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Copoazu-Arenoso	Copoazu-Franco arenoso	3,9700	5,397	,973	-14,159	22,099
Caimito-Franco arenoso	Copoazu-Franco arenoso	23,6400 *	5,397	,009	5,510	41,769
	Copoazu-Arenoso	19,6700 *	5,397	,031	1,540	37,799
	Caimito-Arenoso	6,2800	5,397	,845	-11,849	24,409
	Uvilla-Franco arenoso	8,2500	5,397	,654	-9,879	26,379
Caimito-Arenoso	Copoazu-Franco arenoso	17,3600	5,397	,063	-,769	35,489
	Copoazu-Arenoso	13,3900	5,397	,204	-4,739	31,519
Uvilla-Franco arenoso	Copoazu-Franco arenoso	15,3900	5,397	,115	-2,739	33,519
	Copoazu-Arenoso	11,4200	5,397	,341	-6,709	29,549
	Caimito-Arenoso	-1,9700	5,397	,999	-20,099	16,159
Uvilla-Arenoso	Copoazu-Franco arenoso	73,9800 *	5,397	,000	55,850	92,109
	Copoazu-Arenoso	70,0100 *	5,397	,000	51,880	88,139
	Caimito-Franco arenoso	50,3400 *	5,397	,000	32,210	68,469
	Caimito-Arenoso	56,6200 *	5,397	,000	38,490	74,749
	Uvilla-Franco arenoso	58,5900 *	5,397	,000	40,460	76,719

* La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

X. DISCUSION

De acuerdo a los resultados presentados, se puede mencionar que las especies *Pouroma cecropiaefolia* "uvilla" y *Pouteria caimito* "caimito" tuvieron 100% de sobrevivencia al ser sembradas en suelo arenosos; con 96,67% y 86,67% respectivamente, se ha obtenido al ser sembradas en suelos franco arenoso; sin embargo, *Theobroma grandiflorum* "copoazu" ha logrado sobrevivir 90% y 63,33% en suelos arenoso y franco arenoso respectivamente; es decir, hubo un 10% y 37% de mortandad en el "copoazu" causado posiblemente por la no buena manipulación de los plántones al momento de ser transportadas al lugar definitivo o por factores físicos ambientales como el índice de sitio. Similares resultados también encontró (CÁRDENAS 2009) para "copoazu" referente a mortandad en plantaciones con asociación de componentes de especies forestales. Referente a la alta sobrevivencia de especies frutales en suelos arenosos, se debe posiblemente a que este tipo de suelo tienen en la parte superficial un sustrato orgánico de aproximadamente 10 cm de espesor, además, el aporte de agua proviene de un nivel freático bastante superficial, esto hace que las raíces de las plantas están siempre regadas naturalmente. Lo que no ocurre en suelo franco arenoso, que se encuentra en la parte de lomada, no existe materia orgánica en descomposición y no existe un nivel freático superficial para regar a las plantas.

Con referencia al crecimiento en diámetro del fuste y altura el mayor incremento se presenta en "uvilla" en suelo arenoso con diámetro de 1,01 cm, y 88,20 cm altura por las mismas consideraciones expuestas, es decir, el suelo arenoso tiene una capa freática superficial que naturalmente riega al suelo compuesto de



543

materia orgánica que descompuesta tiene pH 4 que aprovecha la “uvilla” para absorber los nutrientes disponibles, lo que no ocurre con el “copoazu” y “caimito”; en suelo franco arenoso se ha determinado el pH 3,5 es decir es un suelo extremadamente ácido por lo tanto, existe poca disponibilidad de nutrientes, abundante concentración de hierro.

Los resultados del ANOVA en crecimiento del fuste, muestran que existe diferencia significativa estadísticamente entre los tratamientos estudiados: uvilla-franco arenoso Vs copoazu-arenoso y caimito-arenoso; también, uvilla-arenoso Vs copoazu-franco arenoso; copoazu-arenoso; caimito-franco arenoso; caimito-arenoso y uvilla-franco arenoso. Realizando las comparaciones mediante la prueba de Tukey se ha determinado que estadísticamente existe diferencia significativa entre los tratamientos: uvilla-franco arenoso Vs copoazu-arenoso y caimito-arenoso; también, uvilla-arenoso Vs copoazu-franco arenoso; copoazu-arenoso; caimito-franco arenoso; caimito-arenoso y uvilla-franco arenoso.

Mientras que los resultados del ANOVA en crecimiento en altura de la planta, muestran que existe diferencia significativa estadísticamente entre los tratamientos: Copoazu-Franco arenoso; Copoazu-Arenoso; Caimito Franco arenoso; Caimito-Arenoso; Uvilla-Franco arenoso; Uvilla-Arenoso.

XI. CONCLUSIONES

- La mayor sobrevivencia en suelos Franco arenosos se ha determinado en la especie *P. cecropiaefolia* "uvilla" con 96,67%, seguido de *P. caimito* "caimito" con 86,67% y *T. grandiflorum* "copoazu" con 63,33%.
- La mayor sobrevivencia en suelos arenosos se ha determinado en las especies *P. caimito* "caimito" y *P. cecropiaefolia* "uvilla" con 100% seguido de *T. grandiflorum* "copoazu" con 90%.
- Los mayores crecimientos en diámetro del fuste fue en la plantación de *P. cecropiaefolia* "uvilla" en suelo arenoso con 1,01 cm; seguido de la misma plantación pero en suelos franco arenoso con 0,55 cm.
- Los mayores incrementos en altura fue en la plantación de *P. cecropiaefolia* "uvilla" en suelo arenoso con 88.20 cm seguido de *P. caimito* en suelo franco arenoso con 37,86 cm.
- La plantación de *P. cecropiaefolia* "uvilla" después de 160 días, se ha adaptado mejor a suelos arenoso por tener 100% de sobrevivencia, incremento en diámetro del fuste y de altura de 1,01cm y 88,20 cm respectivamente; de manera similar.
- Existe diferencia estadística entre la plantación de Uvilla sembrado en suelos arenosos con respecto a copoazu-en suelos franco arenoso, copoazu arenoso, caimito franco arenoso, caimito arenoso y uvilla franco arenoso.

XII. RECOMENDACIONES

- Manejar la especie *P. cecropiaefolia* “uvilla” en suelos arenosos por su mejor adaptabilidad; alta sobrevivencia y mejor crecimiento en altura.
- Sembrar los plantones de *P. cecropiaefolia* “uvilla”, *P. caimito* “caimito” y *T. grandiflorum* “copoazu” en suelos arenosos sin hacer hoyos aprovechando la materia orgánica existente en el lugar.
- Realizar este tipo de estudio con otras especies frutales, con el fin de conocer su adaptabilidad en suelos arenosos y franco arenosos.
- Realizar un análisis de producción de los frutales asociados dentro de un sistema agroforestal simultáneo.

XIII. BIBLIOGRAFIA

- AGUILAR, J; J. FERNANDEZ; C. DORRONSORO; G. STOOPS; B. DORRONSORO. 2000. Hidromorfia en Suelos. Universidad de Granada. Facultad de Granada. Labo. Mineralogie, Petrologie en Micropedologie. Belgium. 15 pág.
- ALVITRES, V. R. 2004. Metodología de la investigación científica. Universidad católica. Lima – Perú. 200 p.
- BENITES, J. R. 2008. Evaluación visual del suelo. Guía de campo. En: Congreso Internacional de suelo. Noviembre 16-2. Tarapoto - Perú. . 42 pág.
- BRACK et al. 1985. Población y Recursos Naturales en el Perú. Boletín de Lima N° 41. Lima-Perú.
- BROOKS, D. R. Y D. A. MCLENNAN.1991. Phylogeny, Ecology, and Behavior. A Research Program in Comparative Biology. 434 págs. University of Chicago Press. ISBN: 0-226-07571-0. En <http://es.wikipedia.org/wiki/Adaptaci%C3%B3n-biol%C3%B3gica#cite-note-15>
- CABUDIVO, A. 2013. Apuntes de clases: Curso Agroforestería. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Facultad de Ciencias Forestales. Iquitos. 134 pág.
- CABUDIVO, 2008. Dinámica del aprovechamiento de los recursos naturales de la cuenca media –alta del rio Nanay, Loreto, Perú base para los lineamientos de un desarrollo sustentable. Universidad Nacional de Trujillo. Escuela de Post Grado. Tesis para optar el Grado de Doctor en Ciencias Ambientales. Trujillo. 133 pág.

- CABUDIVO, A., J. ALVAN., S. QUINTANA, P. ANGULO, y J. ARELLANO. 2008. Caracterización del comportamiento inicial de la revegetación del suelo aplicando el sistema agroforestal simultaneo multiestrato en Puerto Almendra – Loreto. Artículo científico. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Facultad de Ciencias Forestales. Iquitos, Perú. 20 pág.
- CARDENAS, O. 2009. crecimiento inicial de tres especies forestales y dinámica de los macronutrientes del suelo en parcelas demostrativas, el dorado, INIEA, Loreto-Perú. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Facultad de Ciencias Forestales. Tesis Ingeniero Forestal. Iquitos-Perú. 59 pág.
- JORDAN, C. F. ; RUSSELL , C.E. 1983. Jari: Productividad de las plantaciones y pérdida de nutrientes debido al corte y a la quema. *Interciencia* (5): 294-296.
- FLORES, P. S. 1998. Pobreza y Recursos Naturales, siete años acompañando a los mas Pobres. (En preparación). Caritas Iquitos. 70 pág.
- FERNANDEZ, G. GISPERT, C. GAY, J. y VIDAL, J. (1999), Enciclopedia práctica de la agricultura y la ganadería. Ediciones Océano. Barcelona. 1006 pág.
- FONTDEVILA, A y A. MOYA. 2003. Evolución: Origen, adaptación y divergencia de las especies. Editorial Síntesis. ISBN: 849756121X. 591 págs.
- FUTUYMA, D. J. 1997. *Evolutionary Biology*. Sinauer Associates Inc. ISBN: 0-87893-189-9. 763 págs.
- GOMEZ, O. 2003. Conceptos básicos de fertilidad de suelos e interpretación de análisis. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Mérida-Venezuela. 12 pág.

- GOMEZ, E. y T. TAMARIZ. 1998. Uso de la tierra y patrones de deforestación en la zona de Iquitos. En Kaliola, R. y flores Paitan, S. eds. 1998, Geología y Desarrollo Amazónico: Estudio Integrado en la Zona de Iquitos, Perú. Anales Universitatis Ser A II 114: 369-368 pág.
- KALIOLA, R. & FLORES, S. 1998, Geología y Desarrollo Amazónico: Estudio Integrado en la Zona de Iquitos, Perú. Anales Universitatis Trukensis Ser A II 114: 365pag.
- LANDE, R. y S. J. ARNOLD. 1983. The measurement of selection on correlated characters. *Evolution* 37: 1210-1226. Online ISSN: 1558-5646.
- LEAKEY R. R. 1996. Definition of Agro forestry Revisited Agro forestry Today (ICRAF), Nairobi, Kenya 8(1): 5-7
- MEZA, A; SABOGAL, C y DE JUNG, W. 2006. Rehabilitación de áreas degradadas en Amazonía Peruana. Center for International Forestry Research. Bogor. Indonesia. 136 pág.
- MONTAGNINI, F. 1992. Sistemas Agroforestales. Principios y Aplicaciones en los Trópicos. Organización para Estudios Tropicales. San José. Costa Rica). 540 pág.
- NICOTRA, A. B.; O. K. ATKIN, S. P. BONSER, A.M.DAVIDSON, E. J. FINNEGAN, U. MATHESIUS, P. POOT, M. D. PURUGGANAN, C. L. RICHARDS, F. VALLADARES, M. VAN KLEUNEN. 2010. Plant phenotypic plasticity in a changing climate. *Trends in Plant Science*. doi:10.1016/j.tplants.2010.09.008.
- PASHANASI B., LAVELLE A. y ALEGRE J. 1994. Efecto de lombrices de tierra sobre el crecimiento de cultivos anuales y características físicas y químicas en suelos de Yurimaguas. En *Folia Amazónica* Vol 6 (1-2). Pág. 5-45.

PRADO, C. 2005. Importancia de los Análisis y su interpretación. VI parte. El Poronguito N° 287. Digital de gloria. Oct. pág.: 3. Arequipa – Perú.
<http://www.grupogloria.com/mundo-gloria/poronguito.html>.

QUINTANA, S. 2008. Valoración económica de los bienes y servicios ambientales de la cuenca del río Nanay, Loreto, Perú para proponer un programa de gestión. Universidad Nacional de Trujillo. Escuela de Post Grado. Tesis para optar el Grado de Doctor en Ciencias Ambientales. Trujillo. 106 pág

WILLMER, P., GRAHAM S. Y I. JOHNSTON. 2000. Environmental Physiology of Animals. 644 págs. Blackwell Science. ISBN: 0-632-03517-X

<http://www.sap.uchile.cl>. 2012.

(<http://www.botanical-online.com/lasfrutas.htm>.)

<http://edafologia.ugr.es/hidro/index.htm>.)

<http://es.wikipedia.org/wiki>.

www.elergonomista.com/fisiologia

A N E X O

ANEXO 1.

Crecimiento inicial en diámetro (cm) y sobrevivencia de COPOAZU-suelo arenoso

Fecha de evaluación:		16/11/12	10/12/12	10/01/13	10/02/12	10/03/12	30/04/13	Increm crecim (cm)
Parcela	N°	Crecimiento en diámetro (cm)						
		7	30	60	90	120	160	
01	1	0,50	0,53	0,56	0,58	0,59	0,60	0,10
	2	0,20	0,24	0,26	0,28	0,29	0,30	0,10
	3	1,10	1,20	1,25	1,35	1,45	1,60	0,50
	4	0,20	0,25	0,28	0,32	0,35	0,40	0,20
	5	0,30	0,38	0,45	0,56	0,60	0,65	0,35
	6	0,90	0,94	0,99	1,15	1,25	1,40	0,50
	7	1,00	1,18	1,23	1,35	1,45	1,60	0,60
	8	0,30	0,45	0,50	0,55	0,62	0,65	0,35
	9	0,45	0,50	0,52	0,58	0,59	0,60	0,15
	10	0,40	0,50	0,52	0,57	0,59	0,60	0,20
	Total	5,35	6,17	6,56	7,29	7,78	8,40	3,05
	Prom	0,54	0,62	0,66	0,73	0,78	0,84	0,31
02	1	0,50	0,53	0,55	0,56	0,59	0,60	0,10
	2	0,20	0,24	0,25	0,27	0,29	0,30	0,10
	3	0,35	0,39	0,45	0,50	0,54	0,60	0,25
	4	0,29	0,34	0,36	0,37	0,39	0,40	0,11
	5	0,20	0,26	0,27	0,28	0,29	0,30	0,10
	6	0,42	0,45	0,47	0,52	0,54	0,55	0,13
	7	0,18						
	8	0,40						
	9	0,35						
	10	0,40	0,48	0,59	0,65	0,68	0,70	0,30
	Total	3,29	1,82	2,94	3,15	3,32	3,45	0,16
	Prom	0,33	0,30	0,49	0,53	0,55	0,58	0,25
03	1	0,36	0,37	0,39	0,39	0,40	0,40	0,04
	2	0,22	0,23	0,25	0,28	0,33	0,35	0,13
	3	0,30	0,33	0,38	0,43	0,45	0,50	0,20
	4	0,25	0,27	0,30	0,33	0,38	0,40	0,15
	5	0,60	0,62	0,65	0,70	0,75	0,80	0,20
	6	0,38	0,39	0,43	0,45	0,47	0,50	0,12
	7	0,25	0,26	0,30	0,34	0,37	0,40	0,15
	8	0,20	0,21	0,23	0,26	0,29	0,30	0,10
	9	0,25	0,26	0,30	0,34	0,35	0,40	0,15
	10	0,28	0,32	0,37	0,38	0,39	0,40	0,12
	Total	3,09	3,26	3,60	3,90	4,18	4,45	1,36
	Prom	0,31	0,33	0,36	0,39	0,42	0,45	0,14

ANEXO 2.

Crecimiento inicial en altura de COPOAZU-suelo arenoso

Fecha de evaluación:		16/11/212	10/12/12	10/01/13	10/02/12	10/03/12	30/04/13	Increm crecim (cm)
Parcela	N°	Crecimiento en altura (cm)						
		7	30	60	90	120	160	
01	1	50.00	53.20	55.30	54.10	56.20	57.50	7.50
	2	33.50	37.90	40.40	43.40	43.90	45.00	11.50
	3	129.50	135.60	138.10	139.60	140.60	141.00	11.50
	4	40.40	44.10	48.90	51.50	53.10	54.00	13.60
	5	45.00	49.30	53.40	54.30	55.30	56.00	11.00
	6	118.00	126.00	128.50	129.00	132.00	133.40	15.40
	7	115.00	125.00	128.00	134.40	135.00	139.00	24.00
	8	40.50	45.90	46.60	47.30	47.90	48.40	7.90
	9	33.50	36.50	39.80	40.50	46.50	52.00	18.50
	10	30.50	34.60	39.90	49.70	56.60	63.00	32.50
	Total	635.90	688.10	718.90	743.80	767.10	789.30	153.40
	Prom	63.59	68.81	71.89	74.38	76.71	78.93	15.34
02	1	38.00	43.00	45.00	46.50	47.40	48.00	10.00
	2	30.40	33.50	35.90	39.80	42.50	44.00	13.60
	3	35.00	38.00	46.90	55.70	65.70	73.00	38.00
	4	44.00	48.00	52.50	53.90	56.00	57.00	13.00
	5	21.00	26.00	30.80	35.00	39.80	44.00	23.00
	6	34.00	37.00	39.80	40.50	42.60	43.00	9.00
	7	49.00						
	8	29.00						
	9	35.00						
	10	40.30	48.00	52.00	55.00	57.00	58.00	17.70
	Total	355.70	273.50	302.90	326.40	351.00	367.00	11.30
	Prom	35.57	45.58	50.48	54.40	58.50	61.17	25.60
03	1	29.00	34.00	39.00	45.00	50.00	54.00	25.00
	2	28.50	34.00	33.50	35.00	36.50	37.00	8.50
	3	29.50	32.60	33.00	33.50	34.20	34.70	5.20
	4	28.50	30.40	31.80	32.40	32.90	33.60	5.10
	5	33.00	37.80	39.80	42.70	43.70	45.00	12.00
	6	35.50	37.30	39.60	43.30	45.60	49.00	13.50
	7	34.00	35.90	37.60	38.70	42.20	44.00	10.00
	8	28.00	31.40	35.30	38.90	41.90	45.00	17.00
	9	29.00	34.00	38.70	42.90	48.80	54.00	25.00
	10	29.00	33.10	34.20	37.80	40.60	44.00	15.00
	Total	304.00	340.50	362.50	390.20	416.40	440.30	136.30
	Prom	30.40	34.05	36.25	39.02	41.64	44.03	13.63

ANEXO 3.

Crecimiento en diámetro (cm) y sobrevivencia de caimito-suelo arenoso

Fecha de evaluación:		16/11/12	10/12/12	10/01/13	10/02/12	10/03/12	30/04/13	Increm crecim (cm)
Parcela	N°	Crecimiento en diámetro						
		7	30	60	90	120	160	
01	1	0.33	0.42	0.45	0.46	0.48	0.50	0.17
	2	0.44	0.47	0.48	0.49	0.49	0.50	0.06
	3	0.40	0.50	0.55	0.62	0.71	0.80	0.40
	4	0.41	0.52	0.57	0.65	0.73	0.80	0.39
	5	0.41	0.48	0.53	0.55	0.58	0.60	0.19
	6	0.35	0.45	0.46	0.47	0.49	0.50	0.15
	7	0.34	0.40	0.49	0.58	0.69	0.80	0.46
	8	0.30	0.33	0.35	0.36	0.37	0.38	0.08
	9	0.40	0.49	0.56	0.66	0.74	0.80	0.40
	10	0.40	0.40	0.45	0.46	0.49	0.50	0.10
	Total	3.78	4.46	4.89	5.30	5.77	6.18	2.40
	Prom	0.38	0.45	0.49	0.53	0.58	0.62	0.24
02	1	0.35	0.37	0.42	0.46	0.47	0.50	0.15
	2	0.40	0.42	0.45	0.47	0.49	0.50	0.10
	3	0.40	0.48	0.55	0.64	0.71	0.80	0.40
	4	0.43	0.49	0.59	0.68	0.75	0.80	0.37
	5	0.40	0.47	0.54	0.56	0.57	0.60	0.20
	6	0.30	0.37	0.40	0.43	0.45	0.48	0.18
	7	0.30	0.35	0.40	0.43	0.49	0.55	0.25
	8	0.30	0.31	0.33	0.34	0.35	0.35	0.05
	9	0.40	0.45	0.53	0.60	0.65	0.70	0.30
	10	0.42	0.48	0.54	0.58	0.62	0.65	0.23
	Total	3.70	4.19	4.75	5.19	5.55	5.93	2.23
	Prom	0.37	0.42	0.48	0.52	0.56	0.59	0.22
03	1	0.40	0.48	0.52	0.55	0.57	0.60	0.20
	2	0.45	0.49	0.51	0.53	0.54	0.55	0.10
	3	0.45	0.48	0.51	0.52	0.53	0.55	0.10
	4	0.40	0.45	0.49	0.54	0.57	0.60	0.20
	5	0.40	0.45	0.49	0.55	0.58	0.60	0.20
	6	0.35	0.39	0.43	0.46	0.48	0.50	0.15
	7	0.35	0.38	0.42	0.46	0.48	0.50	0.15
	8	0.30	0.32	0.33	0.34	0.35	0.35	0.05
	9	0.45	0.49	0.54	0.63	0.65	0.70	0.25
	10	0.45	0.51	0.55	0.65	0.69	0.75	0.30
	Total	4.00	4.44	4.79	5.23	5.44	5.70	1.70
	Prom	0.40	0.44	0.48	0.52	0.54	0.57	0.17

ANEXO 4

Crecimiento en altura (cm) de caimito-suelo arenoso

Fecha de evaluación:		16/11/12	10/12/12	10/01/13	10/02/12	10/03/12	30/04/13	Incremento crecim (cm)
Parcela	N°	Crecimiento en altura						
		7	30	60	90	120	160	
01	1	18.00	18.60	19.55	25.90	30.70	42.00	24.00
	2	18.20	18.70	20.60	26.40	32.50	40.00	21.80
	3	18.00	18.60	25.70	35.60	46.80	60.00	42.00
	4	18.50	19.00	24.70	35.80	49.70	65.00	46.50
	5	15.30	15.60	19.60	25.60	35.30	43.00	27.70
	6	16.50	17.00	20.70	23.60	28.70	34.00	17.50
	7	14.00	15.00	19.90	28.70	45.90	59.00	45.00
	8	15.00	15.90	18.70	27.60	34.80	40.00	25.00
	9	18.30	19.00	27.00	35.90	43.80	50.00	31.70
	10	17.00	17.90	20.80	29.80	36.60	46.00	29.00
	Total	168.80	175.30	217.25	294.90	384.80	479.00	310.20
	Prom	16.88	17.53	21.73	29.49	38.48	47.90	31.02
02	1	17.00	20.00	25.00	31.80	39.40	48.00	31.00
	2	17.50	20.50	24.80	32.90	39.80	47.00	29.50
	3	18.00	19.50	29.00	35.70	46.00	55.00	37.00
	4	18.50	20.00	30.20	36.70	48.90	60.00	41.50
	5	15.30	17.60	25.70	31.90	36.80	40.00	24.70
	6	16.50	18.60	30.80	34.70	39.70	44.00	27.50
	7	14.00	17.50	27.40	36.70	45.30	55.00	41.00
	8	15.00	16.90	24.90	35.90	40.10	43.00	28.00
	9	18.30	19.20	23.60	34.90	41.10	48.00	29.70
	10	17.00	19.90	27.90	36.40	41.90	47.00	30.00
	Total	167.10	189.70	269.30	347.60	419.00	487.00	319.90
	Prom	16.71	18.97	26.93	34.76	41.90	48.70	31.99
03	1	18.00	19.10	35.00	45.90	51.80	56.60	38.60
	2	16.50	17.90	34.00	38.90	41.80	45.00	28.50
	3	17.50	18.90	32.90	36.90	40.80	47.00	29.50
	4	18.30	19.50	34.90	38.90	47.80	60.00	41.70
	5	15.50	16.90	25.90	32.90	37.80	43.00	27.50
	6	16.80	17.90	25.90	31.90	38.90	45.50	28.70
	7	15.00	16.10	23.90	29.90	37.80	43.50	28.50
	8	15.50	17.20	24.10	30.10	36.40	42.30	26.80
	9	18.00	19.10	24.90	35.80	45.90	56.50	38.50
	10	16.50	18.00	25.80	33.90	38.10	45.50	29.00
	Total	167.60	180.60	287.30	355.10	417.10	484.90	317.30
	Prom	16.76	18.06	28.73	35.51	41.71	48.49	31.73

ANEXO 5.

Crecimiento en diámetro (cm) y sobrevivencia de uvilla-suelo arenoso

Fecha de evaluación:		16/11/12	10/12/12	10/01/13	10/02/12	10/03/12	30/04/13	Increm
Parcela	N°	Crecimiento en diámetro						crecim (cm)
		7	30	60	90	120	160	
01	1	0.70						
	2	0.66	0.78	0.89	0.98	1.10	1.20	0.54
	3	0.43	0.53	0.90	1.30	1.65	2.00	1.58
	4	0.55	0.65	0.80	0.95	1.35	1.60	1.05
	5	0.58	0.68	0.78	0.89	0.97	1.10	0.53
	6	0.64	0.74	0.89	1.16	1.41	1.60	0.96
	7	0.55	0.69	0.83	1.15	1.38	1.60	1.05
	8	0.34	0.48	0.69	1.02	1.31	1.70	1.36
	9	0.45	0.58	0.76	0.98	1.29	1.60	1.15
	10	0.50	0.64	0.84	1.11	1.30	1.50	1.00
	Total	4.69	5.75	7.38	9.54	11.76	13.90	9.21
	Prom	0.47	0.58	0.74	0.95	1.18	1.39	0.92
02	1	0.33	0.45	0.65	0.85	1.15	1.30	0.98
	2	0.60	0.78	0.93	1.10	1.15	1.22	0.62
	3	0.45	0.53	0.70	1.19	1.55	2.00	1.55
	4	0.45	0.65	0.86	1.12	1.45	1.80	1.35
	5	0.57	0.68	0.78	0.92	1.12	1.20	0.63
	6	0.64	0.74	0.93	1.19	1.30	1.65	1.01
	7	0.55	0.69	0.85	0.97	1.35	1.60	1.05
	8	0.38	0.48	0.65	0.90	1.27	1.75	1.37
	9	0.48	0.58	0.78	0.99	1.34	1.65	1.17
	10	0.49	0.64	0.86	1.01	1.27	1.55	1.06
	Total	4.94	6.20	7.99	10.24	12.95	15.72	10.79
	Prom	0.49	0.62	0.80	1.02	1.30	1.57	1.08
03	1	0.35	0.45	0.58	0.80	1.09	1.30	0.95
	2	0.63	0.78	0.86	0.98	1.11	1.15	0.52
	3	0.40	0.53	0.83	1.12	1.45	1.95	1.55
	4	0.50	0.65	0.85	1.11	1.36	1.60	1.10
	5	0.55	0.68	0.79	0.90	1.05	1.15	0.60
	6	0.64	0.74	0.85	0.98	1.38	1.60	0.96
	7	0.50	0.69	0.91	1.15	1.35	1.60	1.10
	8	0.40	0.48	0.78	1.12	1.43	1.80	1.40
	9	0.45	0.58	0.76	1.05	1.32	1.60	1.15
	10	0.50	0.64	0.81	1.18	1.38	1.60	1.10
	Total	4.92	6.20	8.02	10.39	12.92	15.35	10.43
	Prom	0.49	0.62	0.80	1.04	1.29	1.54	1.04

ANEXO 6.

Crecimiento en altura (cm) de uvilla-suelo arenoso

Fecha de evaluación:		16/11/12	10/12/12	10/01/13	10/02/12	10/03/12	30/04/13	Increm
Parcela	N°	Crecimiento en altura						crecim (cm)
		7	30	60	90	120	160	
01	1							
	2	22.50	27.20	36.80	48.70	61.50	70.00	47.50
	3	18.60	22.90	35.40	54.30	85.40	110.00	91.40
	4	29.70	34.80	45.70	63.80	78.60	97.00	67.30
	5	31.50	35.00	43.30	55.80	69.10	77.00	45.50
	6	23.00	29.60	53.40	67.90	85.70	100.00	77.00
	7	25.00	37.00	46.10	56.40	75.90	92.00	67.00
	8	20.50	25.30	41.10	55.80	73.20	97.00	76.50
	9	28.30	33.50	44.50	58.20	74.90	89.00	60.70
	10	29.00	34.80	47.90	61.70	83.80	100.00	71.00
	Total	228.10	280.10	394.20	522.60	688.10	832.00	603.90
	Prom	22.81	28.01	39.42	52.26	68.81	83.20	60.39
02	1	30.00	35.80	46.80	54.90	68.90	80.00	50.00
	2	22.00	27.20	36.10	45.90	61.20	71.00	49.00
	3	20.60	22.90	28.90	48.90	79.90	110.00	89.40
	4	26.70	34.80	40.90	54.80	80.50	107.00	80.30
	5	30.50	35.00	42.70	50.80	62.10	79.00	48.50
	6	22.00	29.60	38.70	51.90	71.80	97.00	75.00
	7	25.00	30.00	37.90	48.90	63.80	82.00	57.00
	8	22.50	25.30	34.00	49.90	74.80	97.00	74.50
	9	27.00	33.50	42.10	55.80	72.70	93.00	66.00
	10	28.00	34.80	42.80	58.90	74.90	97.00	69.00
	Total	254.30	308.90	390.90	520.70	710.60	913.00	658.70
	Prom	25.43	30.89	39.09	52.07	71.06	91.30	65.87
03	1	30.00	35.80	41.80	52.70	65.40	75.00	45.00
	2	25.00	27.20	32.40	41.30	55.70	68.00	43.00
	3	23.00	27.90	35.90	48.90	76.80	105.00	82.00
	4	28.50	34.80	41.90	57.90	81.10	99.00	70.50
	5	33.50	35.00	38.90	49.10	64.80	83.00	49.50
	6	28.00	29.60	36.70	51.80	68.90	105.00	77.00
	7	30.00	34.00	41.00	53.40	65.70	82.00	52.00
	8	25.00	29.30	36.80	51.90	65.90	97.00	72.00
	9	30.00	33.50	39.20	52.80	67.10	89.00	59.00
	10	30.00	34.80	39.10	55.80	74.70	98.00	68.00
	Total	283.00	321.90	383.70	515.60	686.10	901.00	618.00
	Prom	28.30	32.19	38.37	51.56	68.61	90.10	61.80

ANEXO 7.
Crecimiento en diámetro (cm) y sobrevivencia de copoazu-suelo franco arenoso

Fecha de evaluación:		16/11/12	10/12/12	10/01/13	10/02/12	10/03/12	30/04/13	Increment
Parcela	N°	Crecimiento del diámetro (cm)						(cm)
		7	30	60	90	120	160	
01	1	0.50	0.61	0.65	0.69	0.73	0.75	0.25
	2	0.40						
	3	0.50	0.51	0.53	0.55	0.57	0.58	0.08
	4	0.30						
	5	0.30	0.80	0.90	0.98	1.10	1.20	0.90
	6	0.60	0.80					
	7	0.40	0.80					
	8	0.40	0.42	0.46	0.54	0.58	0.60	0.20
	9	0.31	0.35	0.43	0.49	0.53	0.55	0.24
	10	0.40	0.53	0.57	0.60	0.63	0.65	0.25
	Total	4.11	4.82	3.54	3.85	4.14	4.33	0.22
	Prom	0.41	0.48	0.35	0.39	0.41	0.72	0.31
02	1	0.39	0.49					
	2	0.38	0.45	0.53	0.58	0.70	0.80	0.42
	3	0.30	0.50	0.60	0.78	0.88	0.95	0.65
	4	0.50	0.70	0.81	0.88	0.92	0.96	0.46
	5	0.31						
	6	0.37	0.43	0.53	0.58	0.62	0.65	0.28
	7	0.34	0.43	0.47	0.53	0.56	0.58	0.24
	8	0.34						
	9	0.40	0.40	0.45	0.48	0.53	0.56	0.16
	10	0.50	0.50	0.51	0.52	0.53	0.53	0.03
	Total	3.83	3.90	3.90	4.35	4.74	5.02	1.19
	Prom	0.38	0.39	0.39	0.44	0.47	0.72	0.33
03	1	0.40	0.50	0.54	0.57	0.60	0.63	0.23
	2	0.50	0.62	0.67	0.70	0.72	0.74	0.24
	3	0.50	0.50	0.51	0.51	0.52	0.53	0.03
	4	0.50	0.50.5					
	5	0.20	0.40					
	6	0.40	0.50	0.55	0.61	0.67	0.75	0.35
	7	0.60						
	8	0.50	0.50	0.51	0.52	0.52	0.53	0.03
	9	0.30	0.50	0.56	0.62	0.65	0.68	0.38
	10	0.50						
	Total	4.40	3.52	3.34	3.53	3.68	3.85	-
	Prom	0.44	0.35	0.33	0.35	0.37	0.64	0.20

ANEXO 8

Crecimiento en altura (cm) de copoazu-suelo franco arenoso

Fecha de evaluación:		16/11/12	10/12/12	10/01/13	10/02/12	10/03/12	30/04/13	Increm
Parcela	N°	Crecimiento de la altura (m)						
		7	30	60	90	120	160	
01	1	46.00	51.00	55.00	58.00	59.00	60.00	14.00
	2	32.00						
	3	39.00	46.00	51.00	55.00	59.00	61.00	22.00
	4	38.00	-					
	5	35.00	40.00	47.00	58.00	65.00	69.00	34.00
	6	53.00	53.00					
	7	41.00	41.00					
	8	39.00	42.00	45.00	49.00	53.00	55.00	16.00
	9	33.00	37.00	39.00	42.00	44.00	45.50	12.50
	10	43.00	44.50	46.00	47.50	51.00	55.50	12.50
	Total	399.00	354.50	283.00	309.50	331.00	346.00	-53.00
	Prom	39.90	44.31	47.17	51.58	55.17	57.67	17.77
02	1	32.80	34.10					
	2	33.80	35.20	36.80	38.90	44.70	51.00	17.20
	3	38.50	42.50	45.20	46.80	47.10	48.50	10.00
	4	35.00	36.20	37.90	39.80	43.90	45.80	10.80
	5	27.00	28.10					
	6	46.00	47.30	48.10	48.90	49.20	49.80	3.80
	7	38.70	41.00	42.10	43.70	44.10	44.70	6.00
	8	38.50						
	9	41.00	41.50	42.40	43.70	44.50	45.80	4.80
	10	40.00	41.00	41.70	42.90	43.30	43.50	3.50
	Total	371.30	346.90	294.20	304.70	316.80	329.10	-42.20
	Prom	37.13	38.54	42.03	43.53	45.26	47.01	9.88
03	1	46.20	48.00	50.50	52.30	53.10	53.90	7.70
	2	53.00	53.50	54.80	56.10	59.50	61.20	8.20
	3	52.00	52.80	55.90	56.30	57.80	58.30	6.30
	4	32.00	32.00					
	5	46.00	47.00					
	6	33.00	33.50	36.80	39.90	45.30	47.00	14.00
	7	56.00						
	8	37.00	41.50	43.90	47.80	53.10	59.50	22.50
	9	18.00	25.00	34.80	40.10	49.80	56.30	38.30
	10	37						
	Total	410.20	333.30	276.70	292.50	318.60	336.20	-74.00
	Prom	41.02	41.66	46.12	48.75	53.10	56.03	15.01

ANEXO 9

Crecimiento en diámetro (cm) y sobrevivencia de caimito-suelo franco arenoso

Fecha de evaluación:		16/11/12	10/12/12	10/01/13	10/02/12	10/03/12	30/04/13	Increm
Parcela	N°	Crecimiento del diámetro (cm)						
		7	30	60	90	120	160	
01	1	0.40	0.50	0.52	0.55	0.58	0.60	0.20
	2	0.40	0.60	0.65	0.70	0.78	0.85	0.45
	3	0.40	0.50	0.61	0.68	0.74	0.80	0.40
	4	0.40	0.60					
	5	0.40	0.50	0.52	0.55	0.58	0.60	0.20
	6	0.40	0.60	0.63	0.66	0.68	0.70	0.30
	7	0.50	0.50					
	8	0.40	0.60	0.71	0.89	1.05	1.25	0.85
	9	0.30	0.40	0.52	0.65	0.78	0.93	0.63
	10	0.40	0.50	0.65	0.86	0.98	1.20	0.80
	Total	4.00	5.30	4.81	5.54	6.17	6.93	2.93
	Prom	0.40	0.53	0.60	0.69	0.77	0.87	0.47
02	1	0.10						
	2	0.10	0.20	0.39	0.59	0.90	1.23	1.13
	3	0.10	0.20	0.34	0.43	0.53	0.59	0.49
	4	0.10	0.10					
	5	0.20	0.20	0.38	0.51	0.64	0.76	0.56
	6	0.30	0.40	0.55	0.68	0.79	1.00	0.70
	7	0.40	0.46	0.52	0.57	0.59	0.61	0.21
	8	0.39	0.45	0.54	0.56	0.61	0.66	0.27
	9	0.43	0.53	0.65	0.79	0.85	0.95	0.52
	10	0.50	0.61	0.67	0.71	0.79	0.85	0.35
	Total	2.62	3.15	4.04	4.84	5.70	6.64	4.02
	Prom	0.26	0.32	0.40	0.48	0.57	0.66	0.40
03	1	0.50	0.63	0.69	0.79	0.98	1.10	0.60
	2	0.38	0.54	0.68	0.79	0.95	1.10	0.72
	3	0.35	0.41	0.54	0.61	0.68	0.75	0.40
	4	0.40	0.48	0.59	0.85	0.98	1.15	0.75
	5	0.31	0.46	0.58	0.66	0.75	0.80	0.49
	6	0.34	0.39	0.45	0.54	0.65	0.73	0.39
	7	0.36	0.45	0.55	0.62	0.68	0.74	0.38
	8	0.31	0.39	0.47	0.58	0.65	0.71	0.40
	9	0.35	0.41	0.47	0.59	0.70	0.80	0.45
	10	0.41	0.52	0.65	0.74	0.93	1.20	0.79
	Total	3.71	4.68	5.67	6.77	7.95	9.08	5.37
	Prom	0.37	0.47	0.57	0.68	0.80	0.91	0.54

ANEXO 10

Crecimiento en altura (cm) de caimito-suelo franco arenoso

Fecha de evaluación:		16/11/12	10/12/12	10/01/13	10/02/12	10/03/12	30/04/13	
Parcela	N°	Crecimiento de la altura (m)						Increm
		7	30	60	90	120	160	
01	1	20.00	23.00	25.60	30.80	36.10	42.00	22.00
	2	26.00	32.00	45.30	55.80	63.90	74.00	48.00
	3	19.00	25.00	29.80	34.50	37.30	40.00	21.00
	4	16.00	22.00					
	5	20.00	25.00	27.20	29.50	31.10	32.00	12.00
	6	27.00	32.00	37.10	41.10	46.90	53.00	26.00
	7	10.00	12.00					
	8	19.00	25.00	37.80	48.90	59.80	69.00	50.00
	9	16.00	23.00	28.90	37.80	45.60	50.00	34.00
	10	20.00	25.00	38.90	49.90	78.80	90.00	70.00
	Total	193.00	244.00	270.60	328.30	399.50	450.00	257.00
	Prom	19.30	24.40	33.83	41.04	49.94	56.25	36.95
02	1	16.00						
	2	15.50	18.50	32.60	45.80	58.90	72.50	57.00
	3	13.40	17.00	25.80	29.90	33.40	35.50	22.10
	4	10.50	14.00					
	5	13.00	17.00	25.80	34.80	38.90	46.80	33.80
	6	18.00	23.00	35.80	50.50	70.10	89.90	71.90
	7	19.00	23.00	25.40	26.80	27.90	29.00	10.00
	8	20.30	23.50	25.60	28.70	29.80	32.50	12.20
	9	23.90	29.70	48.90	68.60	83.60	95.00	71.10
	10	38.50	48.40	59.70	75.30	86.90	106.00	67.50
	Total	188.10	214.10	279.60	360.40	429.50	507.20	319.10
	Prom	18.81	21.41	27.96	36.04	42.95	50.72	31.91
03	1	17.00	25.00	40.30	60.50	80.20	100.00	83.00
	2	20.10	25.50	34.70	55.90	72.80	94.60	74.50
	3	21.50	27.10	36.90	45.80	49.90	55.40	33.90
	4	22.70	28.50	37.70	46.90	66.90	85.30	62.60
	5	19.60	26.40	29.70	31.90	33.10	35.90	16.30
	6	20.50	27.30	28.10	30.60	32.70	34.70	14.20
	7	21.80	26.90	28.10	30.20	31.10	32.50	10.70
	8	19.80	23.50	25.80	27.90	30.50	34.50	14.70
	9	21.20	25.70	48.90	65.30	85.20	101.50	80.30
	10	22.80	27.20	41.90	53.80	65.30	79.80	57.00
	Total	207.00	263.10	352.10	448.80	547.70	654.20	447.20
	Prom	20.70	26.31	35.21	44.88	54.77	65.42	44.72

ANEXO 11

Crecimiento en diámetro (cm) y sobrevivencia de uvilla-suelo franco arenoso

Fecha de evaluación:		16/11/12	10/12/12	10/01/13	10/02/12	10/03/12	30/04/13	Increm
Parcela	N°	Crecimiento del diámetro (cm)						
		7	30	60	90	120	160	
01	1	0.50	0.60	0.75	0.90	1.15	1.40	0.90
	2	0.50						
	3	0.22	0.46	0.54	0.62	0.65	0.68	0.46
	4	0.10	0.20	0.38	0.57	0.83	1.00	0.90
	5	0.10	0.21	0.45	0.89	1.29	1.65	1.55
	6	0.10	0.20	0.48	0.65	0.77	0.88	0.78
	7	0.10	0.20	0.43	0.56	0.88	1.25	1.15
	8	0.10	0.21	0.35	0.47	0.53	0.58	0.48
	9	0.20	0.30	0.51	0.64	0.73	0.87	0.67
	10	0.20	0.31	0.43	0.51	0.57	0.60	0.40
	Total	2.12	2.69	4.32	5.81	7.40	8.90	6.78
	Prom	0.21	0.30	0.48	0.65	0.82	0.99	0.78
02	1	0.55	0.64	0.82	0.99	1.23	1.45	0.90
	2	0.23	0.35	0.47	0.59	0.65	0.70	0.47
	3	0.25	0.34	0.43	0.51	0.59	0.68	0.43
	4	0.21	0.26	0.38	0.49	0.57	0.65	0.44
	5	0.25	0.32	0.39	0.47	0.59	0.67	0.42
	6	0.30	0.37	0.45	0.58	0.64	0.70	0.40
	7	0.20	0.26	0.33	0.46	0.57	0.61	0.41
	8	0.21	0.26	0.35	0.45	0.54	0.63	0.42
	9	0.22	0.27	0.33	0.44	0.56	0.69	0.47
	10	0.28	0.34	0.41	0.50	0.57	0.69	0.41
	Total	2.70	3.41	4.36	5.48	6.51	7.47	4.77
	Prom	0.27	0.34	0.44	0.55	0.65	0.75	0.48
03	1	0.30	0.34	0.41	0.53	0.59	0.65	0.35
	2	0.34	0.39	0.47	0.55	0.59	0.63	0.29
	3	0.24	0.31	0.38	0.46	0.52	0.59	0.35
	4	0.26	0.35	0.47	0.59	0.67	0.78	0.52
	5	0.28	0.37	0.46	0.55	0.63	0.69	0.41
	6	0.30	0.39	0.51	0.57	0.62	0.69	0.39
	7	0.32	0.35	0.43	0.51	0.57	0.62	0.30
	8	0.29	0.34	0.42	0.55	0.61	0.67	0.38
	9	0.28	0.33	0.45	0.56	0.65	0.73	0.45
	10	0.20	0.34	0.45	0.58	0.65	0.71	0.51
	Total	2.81	3.51	4.45	5.45	6.10	6.76	3.95
	Prom	0.28	0.35	0.45	0.55	0.61	0.68	0.40

ANEXO 12

Crecimiento en altura (cm) de uvilla-suelo franco arenoso

Fecha de evaluación:		16/11/12	10/12/12	10/01/13	10/02/12	10/03/12	30/04/13	Increm
Parcela	N°	Crecimiento de la altura (m)						
		7	30	60	90	120	160	
01	1	20.00	24.00	35.50	50.50	68.40	86.00	66.00
	2	11.50						
	3	8.70	10.50	15.70	18.10	20.90	23.00	14.30
	4	21.00	25.00	31.50	38.20	43.10	48.00	27.00
	5	13.50	16.40	26.80	46.90	75.30	95.50	82.00
	6	21.00	24.00	35.70	49.10	60.10	74.00	53.00
	7	10.70	15.00	25.90	40.40	61.70	76.80	66.10
	8	15.00	19.20	23.80	27.90	28.60	30.20	15.20
	9	11.00	14.00	21.80	30.10	45.20	59.50	48.50
	10	15.00	16.00	18.40	20.90	22.90	26.00	11.00
	Total	147.40	164.10	235.10	322.10	426.20	519.00	371.60
	Prom	14.74	18.23	26.12	35.79	47.36	57.67	42.93
02	1	31.00	40.20	47.80	55.10	61.50	65.00	34.00
	2	20.00	23.80	29.10	38.40	47.80	55.00	35.00
	3	19.50	23.50	27.30	35.60	44.80	53.00	33.50
	4	18.40	22.90	28.90	38.60	45.80	51.00	32.60
	5	19.00	24.10	28.30	31.30	33.90	35.50	16.50
	6	21.90	24.40	27.80	37.90	43.90	51.00	29.10
	7	17.00	21.00	26.80	34.70	40.80	48.00	31.00
	8	17.80	20.30	24.30	32.50	38.30	45.50	27.70
	9	20.80	22.80	26.10	27.90	29.20	31.00	10.20
	10	21.00	24.60	26.80	28.10	30.30	32.80	11.80
	Total	206.40	247.60	293.20	360.10	416.30	467.80	261.40
	Prom	20.64	24.76	29.32	36.01	41.63	46.78	26.14
03	1	19.50	23.10	26.50	28.90	32.70	35.00	15.50
	2	18.90	21.60	25.10	28.80	31.70	33.40	14.50
	3	15.00	20.10	23.20	25.80	27.50	29.20	14.20
	4	22.90	24.80	29.70	38.20	44.90	50.20	27.30
	5	21.30	23.80	25.80	33.80	40.10	46.80	25.50
	6	22.10	25.30	29.50	34.60	38.90	43.00	20.90
	7	18.30	19.70	22.10	27.90	31.80	35.80	17.50
	8	20.20	23.20	26.90	32.60	37.80	41.80	21.60
	9	22.40	24.90	26.80	33.70	38.50	41.20	18.80
	10	21.80	25.20	29.20	34.80	37.90	43.60	21.80
	Total	202.40	231.70	264.80	319.10	361.80	400.00	197.60
	Prom	20.24	23.17	26.48	31.91	36.18	40.00	19.76

ANEXO 13

Evaluación visual del suelo Franco arenoso

Propietario : Ex fundo Almendra UNAP Uso del suelo: Agricultura Migratoria
 Localidad : Nina Rumi Municipio : San Juan Bautista
 Referencia por GPS: 18M 0680092/UTM 9573552 Fecha : 19/11/12
 Tipo de Suelo: Estrato superficial Clasificación del suelo: Franco Arenoso
 pH 3.50
 Grupo textural (>1 m) Arenoso Franco Limoso Arcilloso Otra
 Humedad presente Seco Lig. Húm. Húmedo Muy Húm. Mojado
 Condiciones Climáticas Seco Húmedo Frio Caluroso Medio

Indicadores visuales de la calidad del suelo	Calificación Visual	Factor	Valor
	0 = Pobre		
	1 = Moderada		
	2 = Buena		
Textura del suelo	1	x 3	3
Estructura y consistencia del suelo	1	x 3	3
Porosidad del suelo	1	x 3	3
Color del suelo	1	x 2	2
Número y color del moteado del suelo	1	x 2	2
Conteo de lombrices	0	x 3	0
Profundidad penetración de la raíz (m)	0	x 3	0
Escurrimiento superficial	2	x 1	2
Costra superficial y cobertura superficial	2	x 2	4
Erosión del suelo (eólica e hídrica)	2	x 2	4
ÍNDICE CALIDAD DEL SUELO (suma de valores)			21
Evaluación de la calidad del suelo	Índice de la calidad de suelo		
Pobre	<15		
Moderada	15 – 30		
Buena	>30		

Adaptado de: BENITES, J. R. 2008. Evaluación visual del suelo. Guía de campo. En: Congreso Internacional de suelo. Noviembre 16-21. Tarapoto - Perú

ANEXO 14

Evaluación visual del suelo arenoso

Propietario : Ex fundo Almendra UNAP Uso del suelo : Agricultura migratoria
 Localidad : Nina Rumi Municipio : San Juan Bautista
 Referencia GPS: 18M 0679955 UTM 9573838 Fecha : 07-12-2012
 Tipo de suelo : Estrato superficial Clasificación de suelo: **Arenoso**
 pH : 4.0
 Grupo textura (>1 m): Arenoso Franco Limoso Arcilloso Ostra
 Humedad presenta: Seco Lig. Húm. Húmedo Muy húm. Mojado
 Condiciones climáticas: Seco Húmedo Frio Caluroso Medio

Indicadores Visuales de la calidad del suelo	Calificación Visual	Factor	Valor
	0 = Pobre		
	1 = Moderado		
	2 = Buena		
Textura del suelo	1	x 3	3
Estructura y consistencia del suelo	2	x 3	6
Porosidad del suelo	2	x 3	6
Color del suelo	2	x 2	4
Número y color del moteado del suelo	1	x 2	2
Conteo de lombrices	0	x 3	0
Profundidad de penetración de la raíz	1	x 3	3
Escurrimiento superficial	1	x 1	1
Costra superficial y cobertura superficial	2	x 2	4
Erosión del suelo (eólica/hídrica)	1	x 2	2
INDICE DE CALIDAD DEL SUELO (suma de valores)			31
Evaluación de la calidad del suelo	Índice de calidad del suelo		
Pobre	< 15		
Moderada	15 - 30		
Buena	> 30		
	BUENA		

Adaptado de: BENITES, J. R. 2008. Evaluación visual del suelo. Guía de campo. En: Congreso Internacional de suelo. Noviembre 16-21. Tarapoto - Perú

ANEXO 15

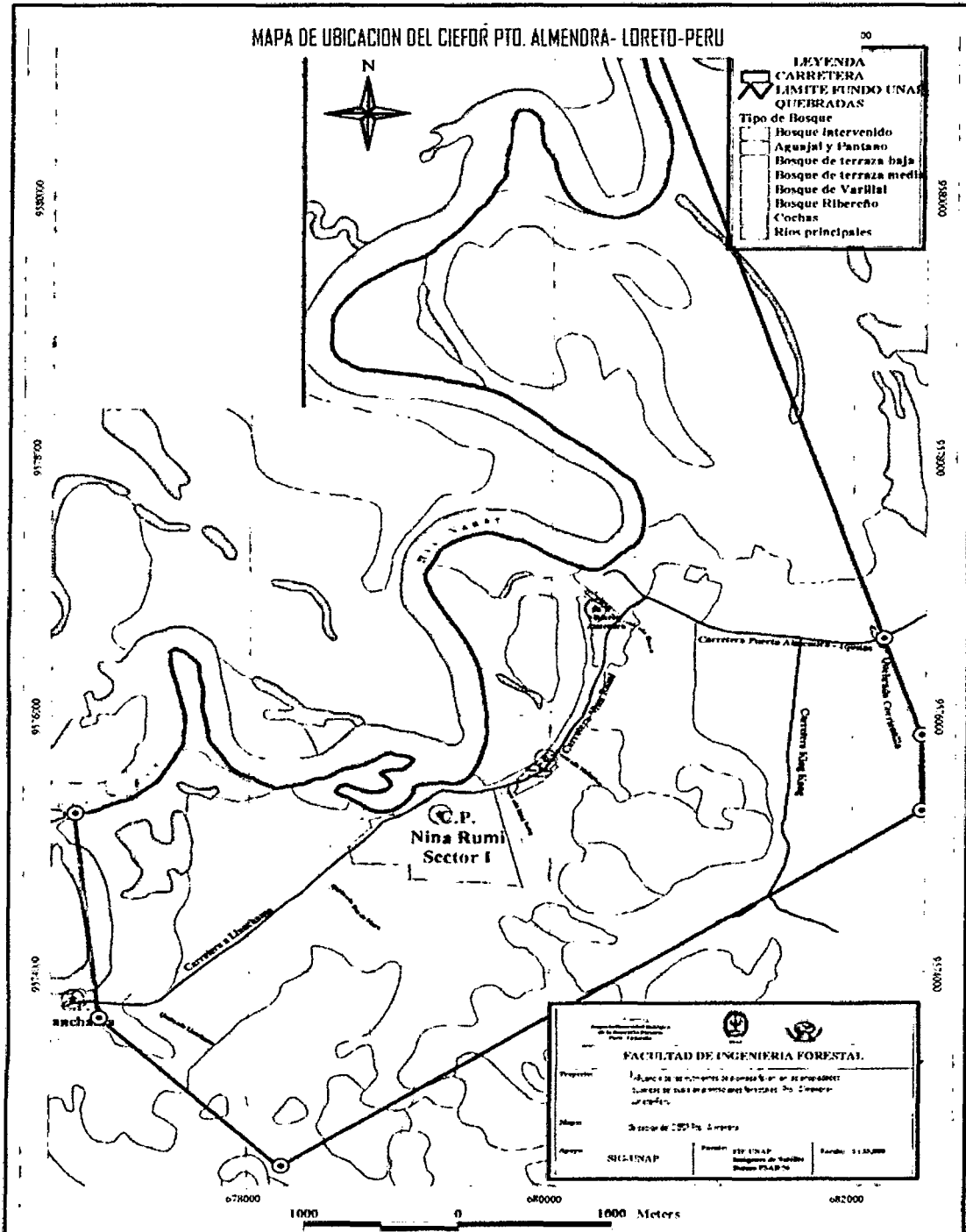


Figura 4. Mapa de ubicación del CIEFOR Pto. Almendra

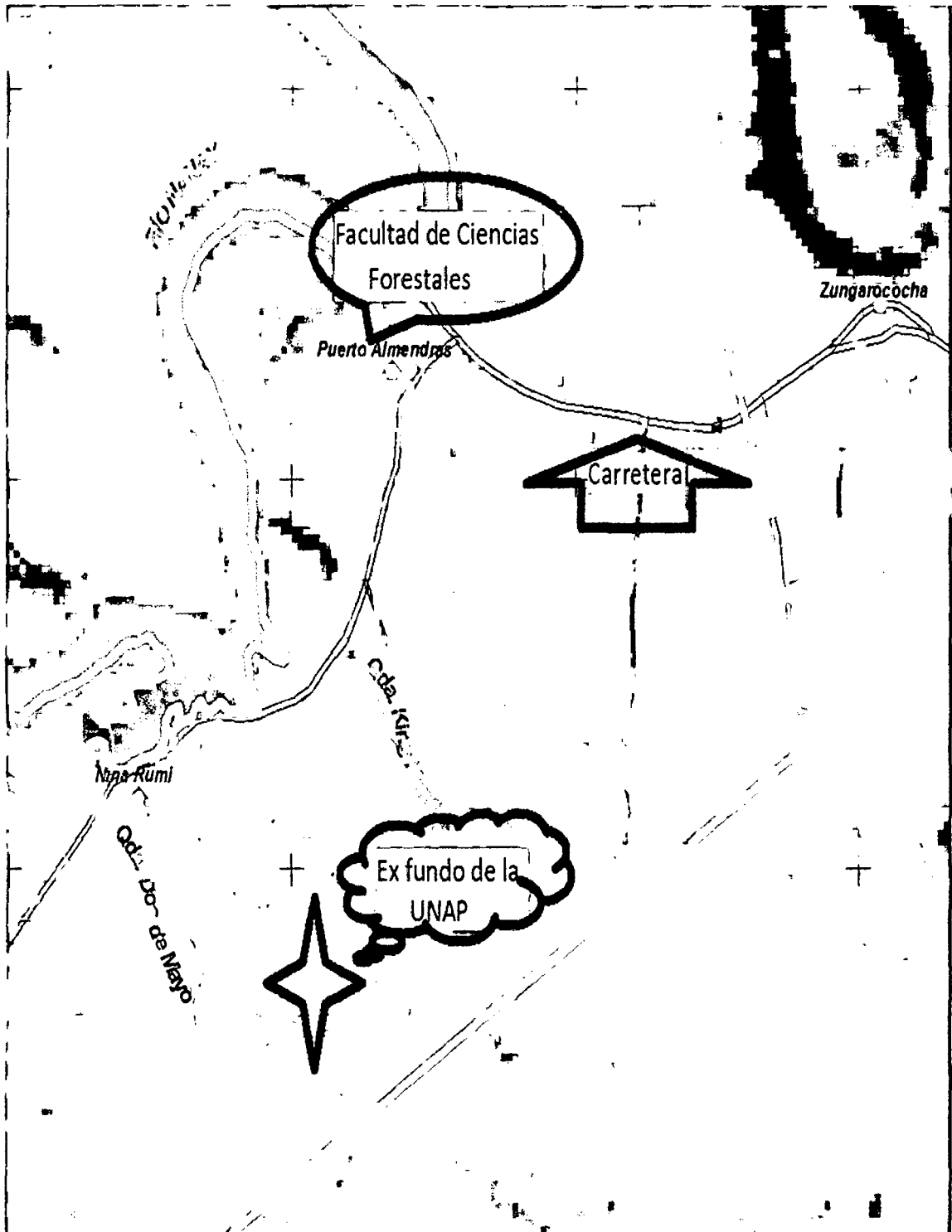


Figura 5. Ubicación del área de trabajo

ANEXO 17

Fotos de la secuencia metodológica de trabajos en suelos franco arenoso



Foto 1. Extracción de muestras de suelo



Foto 2. Planta de caimito



Foto 3. Medición de planta caimito



Foto 4. Planta de uvilla

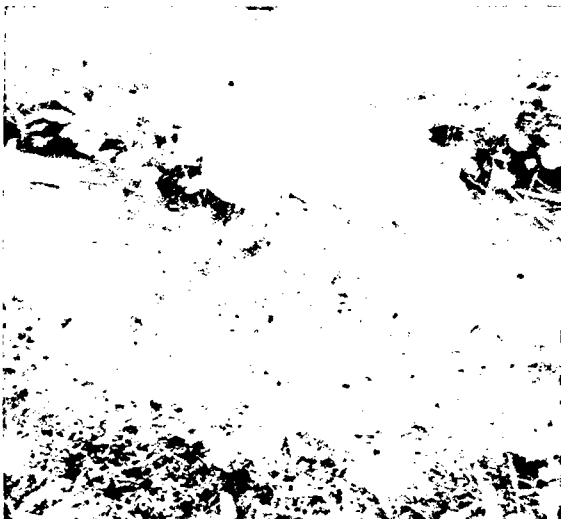


Foto 5. Planta de copoazu



Foto 6. Medición de planta uvilla



Foto 7. Medición de planta copoazu



Foto 8. Faja de plantación caimito



Foto 9. Perfil de suelo Franco arenoso

ANEXO 18

Fotos de la secuencia metodológica de trabajos en suelos arenosos



Foto 10. Vista panorámica suelo arenoso



Foto 11. Perfil del suelo arenoso



Foto 12. Medición planta copoazu

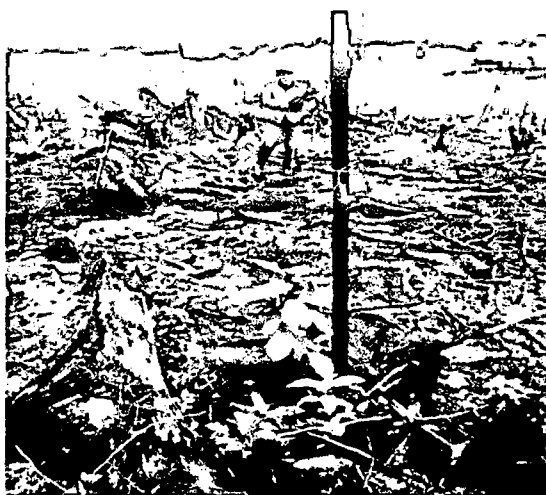


Foto 13. Faja de plantación de copoazu



Foto 14. Medición de planta caimito



Foto 15. Medición de planta uvilla



Foto 16. Vista panorámica del terreno de suelo arenoso con plantación de uvilla



Foto 17. Vista panorámica del terreno de suelo arenoso con plantación de caitimo