



UNAP



FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL

TESIS

**“MANEJO SILVICULTURAL DE LA ESPECIE *Anaueria brasilienses* kost
(Añuje rumo) EN LA ETAPA INICIAL EN VIVERO FORESTAL DE PUERTO
ALMENDRAS. SAN JUAN -MAYNAS- LORETO. 2022”**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO FORESTAL

PRESENTADO POR:

FRANK TOMY QUINTO GUILLEN

ASESOR:

Ing. JOSE ANTONIO ESCOBAR DIAZ, Dr.

IQUITOS, PERÚ

2023



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 074-CTG-FCF-UNAP-2023

En Iquitos, en la sala de conferencias de la Facultad de Ciencias Forestales, a los 20 días del mes de diciembre del 2023, a horas 08:00 am., se dio inicio a la sustentación pública de la tesis "MANEJO SILVICULTURAL DE LA ESPECIE *Anaueria brasilienses* kost (Añuje rumo) EN LA ETAPA INICIAL EN VIVERO FORESTAL DE PUERTO ALMENDRAS. SAN JUAN -MAYNAS- LORETO. 2022", aprobado con R.D. N° 0469-2022-FCF-UNAP, presentado por el bachiller FRANK TOMY QUINTO GUILLEN, para optar el Título Profesional de Ingeniero Forestal, que otorga la Universidad de acuerdo a Ley y Estatuto.

El jurado calificador y dictaminador designado mediante R.D. N° 0146-2023-FCF-UNAP, está integrado por:

- | | |
|--|--------------|
| Ing. Angel Eduardo Maury Laura, Dr. | : Presidente |
| Ing. Abel Yafet Benites Sánchez, M.Sc. | : Miembro |
| Ing. Rildo Rojas Tuanama, Dr. | : Miembro |

Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas: *Satisfactoriamente*

El jurado después de las deliberaciones correspondientes, llegó a las siguientes conclusiones:

La sustentación pública y la tesis han sido: *APROBADA* con la calificación de *Bueno*

Estando el bachiller apto para obtener el Título Profesional de Ingeniero Forestal.

Siendo las *9:40 am* Se dio por terminado el acto *Academico*


Ing. ABEL YAFET BENITES SÁNCHEZ, M.Sc.
Miembro


Ing. ANGEL EDUARDO MAURY LAURA, Dr.
Presidente


Ing. RILDO ROJAS TUANAMA, Dr.
Miembro


Ing. JOSÉ ANTONIO ESCOBAR DÍAZ, Dr.
Asesor

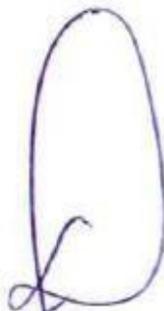
FIRMA DE JURADOS



Ing. ANGEL EDUARDO MAURY LAURA, Dr.

Presidente

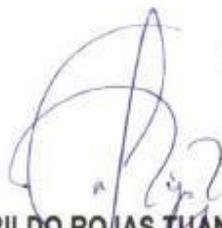
Registro CIP N° 44895



Ing. ABEL YAFET BENITES SÁNCHEZ, M.Sc.

Miembro

Registro CIP N° 66049



Ing. RILDO ROJAS TUANAMA, Dr.

Miembro

Registro CIP N° 86706



Ing. JOSÉ ANTONIO ESCOBAR DÍAZ, Dr.

Asesor

Registro CIP N° 18610

NOMBRE DEL TRABAJO

FCF_TESIS_QUINTO GUILLEN.pdf

AUTOR

FRANK TOMY QUINTO GUILLEN

RECUENTO DE PALABRAS

4888 Words

RECUENTO DE CARACTERES

23459 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

30 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

435.7KB

FECHA DE ENTREGA

Jan 29, 2024 9:46 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Jan 29, 2024 9:47 AM GMT-5

● **38% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 36% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 20% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

DEDICATORIA

A mi abuelo Antonio guillen Pérez y a mi padre Antonio quinto Figueroa, gracias por todo el apoyo incondicional y por todas tus palabras de aliento cuando más lo necesité, que fueron el motivo de seguir mis estudios y ser un buen profesional.

A mi madre Eva y mis tías, hermanos por estar presente en cada etapa de mi vida guiándome y dándome fuerza para continuar su apoyo incondicional durante los cinco años de estudio.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, que me brinda salud, perseverancia, fortaleza y una maravillosa Familia.

A la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana (UNAP), por acogerme y brindarme lo necesario para concluir con la carrera de Ingeniería Forestal en estos últimos años.

Quiero agradecer a la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana y a cada uno de sus docentes y personal técnico por brindarme los conocimientos que me ayudaron a desarrollar mi carrera profesional.

Agradezco a todas las personas que de alguna manera u otra contribuyeron en la ejecución de la presente tesis.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
PORTADA	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN	ii
FIRMA DE JURADOS	iii
RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE CUADROS	ix
ÍNDICE DE GRAFICAS	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCION	1
CAPITULO I: MARCO TEORICO	2
1.1. ANTECEDENTES:	2
1.2 BASES TEÓRICAS	4
1.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS	5
CAPITULO II. HIPÓTESIS Y VARIABLES	7
2.1. HIPÓTESIS ALTERNA:	7
2.2. HIPÓTESIS NULA:	7
2.3. VARIABLES Y SU OPERACIONALIZACIÓN	7
CAPITULO III: METODOLOGÍA	8
3.1. TIPO Y DISEÑO	8
3.2. DISEÑO MUESTRAL	8
3.3. PROCESAMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	8
CAPITULO IV. RESULTADOS	11
4.1. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	11
4.2. CARACTERÍSTICAS DE LA SEMILLAS DE LA SIEMBRA	11
4.3. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE LAS SEMILLAS DE LA ESPECIE <i>ANAUERIA BRASILIENSES</i>	
KOST (AÑUJE RUMO)	15
4.4. PROCESO DE GERMINACIÓN DE LAS SEMILLAS CON TRATAMIENTOS	16
4.5. SEMILLAS GERMINADAS EN TODOS LOS TRATAMIENTOS	17

4.6. TIEMPO DE GERMINACIÓN POR TRATAMIENTO	19
4.7. TASA DE GERMINACIÓN	20
4.8. ANÁLISIS DE VARIANZA DE UN FACTOR	21
CAPITULO V. DISCUSIÓN	23
CAPITULO VI. CONCLUSIONES	26
CAPITULO VII. RECOMENDACIONES	27
CAPITULO VIII. FUENTES DE INFORMACIÓN	28
ANEXO	32

ÍNDICE DE CUADROS

N°	Título	Pág.
01.	Peso de semillas de la especie <i>Anaueria brasilienses</i> kost (Añuje rumo)	13
02.	Germinación de semillas por día de los tres tratamientos de la especie	16
03.	Semillas germinadas en todos los tratamientos	18
04.	Días y Porcentajes de germinación de semilla por tratamiento	19

ÍNDICE DE GRAFICAS

N°	Titulo	Pág.
01.	Peso inicial y 60 días después de la siembra de semillas de la especie <i>Anaueria brasilienses</i> kost (Añuje rumo)	14
02:	Semilla de la especie <i>Anaueria brasilienses</i> kost (Añuje rumo)	15
03:	Germinación de semillas de todos los tratamientos de la especie añuje rumo	17
04:	Comportamiento de la germinación de semillas de todos los tratamientos de la especie añuje rumo	18
05:	Porcentajes de germinación por tratamiento	19
06.	Mapa de ubicación del área de estudio – vivero FCF- UNAP	33

RESUMEN

El presente trabajo de investigación, se realizó en el vivero forestal de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, ubicado en el centro poblado de Puerto Almendras, en el distrito de San Juan de Miraflores, ciudad de Iquitos, provincia de Maynas, departamento de Loreto, con la finalidad de determinar el tiempo que esta puede conservarse en su estado natural, periodo de germinación, grado de supervivencia y mortalidad de las plántulas germinadas. De acuerdo a los resultados obtenidos se puede indicar que el peso promedio de semillas de la especie *Anaueria brasilienses* kost después de la recolección de semillas es de 0,69 kg y el peso después de 60 días de secado al aire libre es de 0,45 Kg. El número de semillas por kg después de la recolección es de 15 semillas y después del secado al aire libre se incrementa entre 20 a 22 semillas por kilogramo. El porcentaje de humedad después de 60 días llega al 35 %. La germinación de semillas escarificadas la especie se inicia a los 50 días después de la siembra y termina a los 61 día, el método de remojo en agua fría se inicia a los 53 días y termina a los 62 días y las semillas sin tratamiento inicio su germinación a los 58 días y termino a los 65 días. El porcentaje de germinación de las semillas fue de 92 % para el tratamiento de escarificado, 80 % para el remojo en agua fría y 64 % para las semillas sin tratamiento 5. El porcentaje de calidad de semillas fue de 92 %. La hipótesis nula que sostiene que todos los tratamientos son iguales se aprueba tal como lo confirma el análisis de varianza.

Palabras claves: manejo silvicultural, *anaueria brasilienses* kost (añuje rumo), vivero forestal, puerto almendras

ABSTRACT

This research was carried out in the forestry nursery of the National University of the Peruvian Amazon, located in the city centre of Puerto Almendras, in San Juan de Miraflores District, Iquitos city, Loreto department, in order to determine the time that it can be preserved in its natural state, germination period, degree of survival and mortality of germinated seedlings. According to the obtained results, it can be indicated that the average weight of seeds of the species *Anaueria brasilienses* kost after seed collection is 0.69 kg and the weight after 60 days of drying in the open air is 0.45 kg. The number of seeds per kg after collection is 15 seeds and after drying in the open air it increases between 20 and 22 seeds per kilogram. The humidity percentage after 60 days reaches 35%. The germination of scarified seeds of the species begins 50 days after sowing and ends at 61 days, the method of soaking in cold water begins at 53 days and ends at 62 days and the seeds without treatment begin their germination at 58 days and finish at 65 days. The germination percentage of the seeds was 92% for the scarification treatment, 80% for soaking in cold water and 64% for the seeds without treatment. The percentage of seed quality was 92%. The null hypothesis that all treatments are equal is approved as confirmed by the analysis of variance.

Keywords: silvicultural management, *anaueria brasilienses* kost (añuje rumo), forest nursery, Puerto Almendras.

INTRODUCCION

La especie *Anaueria brasilienses* (Añuje rumo) es una especie de que pertenece a la familia Laurácea, con fuste recto y cilíndrico, olor aromático y sabor astringente, la madera es usada en su condición de aserrío para construcción de viviendas en forma doméstica y también en ebanistería, la semilla es comestible. (OSINFOR. 2013, p 6).

La importancia de esta especie es que esta distribuye en los suelos arcillosos del bosque amazónico en volúmenes importantes pero su aprovechamiento es limitado solo se usa en la construcción de viviendas rurales y en algunos casos se comercializa en el mercado local. La especie es poco conocida debiéndose a ello posiblemente su poco escaso aprovechamiento, si empezamos a conocer a la especie podríamos mejorar su posesión en el mercado nacional como internacional.

Es necesario conocer con mayor precisión el manejo silvicultural de la especie empezando desde la semilla , por lo que consideramos necesario proceder al estudio de la primera parte del ciclo de vida de la especie empezando por el comportamiento de la semilla , viabilidad de la misma de con la finalidad de determinar cuál es el tiempo que esta puede conservarse en su estado natural así mismo su periodo de germinación, conocer el grado de supervivencia y mortalidad de las plántulas germinadas y la edad ideal para el trasplante al terreno definitiva.

En este sentido, se considera que se debe conocer el manejo silvicultural de la especie *Anaueria brasilienses* Kost (Añuje rumo) en la etapa inicial en vivero Forestal.

CAPITULO I: MARCO TEORICO

1.1. Antecedentes:

En el año 2021, en su trabajo realizado en el vivero del CIEFOR Puerto Almendra FCF - UNAP, San Juan Bautista, Maynas, Loreto, con el fin de determinar el incremento en altura y diámetro; sobrevivencia y calidad de 200 semillas de *Iryanthera tricornis Ducke* en vivero con diferentes sustratos. El mayor incremento en altura resulto el tratamiento BII (Tierra negra + gallinaza/Iluminación al 60%) con 8,0 cm al final del experimento; mientras que el mayor incremento en diámetro de las plántulas se registró en el tratamiento BII (Tierra negra + gallinaza/Iluminación al 60%) con 0,35 mm. Las plántulas de *Iryanthera tricornis Ducke* “*cumala colorada*” registraron resultados entre 50% y 59% de sobrevivencia para los tratamientos. (Saboya, 2021, p. 35).

En su estudio en el año 2021, realizado en el vivero del CIEFOR Puerto Almendra FCF - UNAP, San Juan Bautista, Maynas, Loreto. A fin de determinar el incremento en altura y diámetro; sobrevivencia y calidad de 200 semillas de *Ocotea aciphylla* en vivero con diferentes sustratos.

El mayor incremento en altura lo registró el tratamiento CF (Tierra negra (20%) + gallinaza (50%) + palo podrido (30%) con tratamiento pre germinativo) con 32,2 cm; mientras que el mayor incremento en diámetro lo reporta el tratamiento BF (Tierra negra (50%) + gallinaza (30%) + palo podrido (20%) +

Tratamiento pre germinativo) con 0,28 mm. Las plántulas de *Ocotea aciphylla* “*canela moena*” registraron resultados entre 70% y 96% de sobrevivencia para los tratamientos y La mayor cantidad de sobrevivencia con 24 plantas vivas (96%). (Oyarce, 2021, p. 38).

En el año 2018, en su estudio desarrollado en el Vivero Forestal de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, en donde se evaluó el crecimiento de dos especies forestales, *Caesalpinia spinosa* ("Tara") y *Enterolobium cyclocarpum* ("Oreja de negro"), con el fin de determinar la influencia de diferentes mezclas de sustratos en el crecimiento inicial. Mediante pruebas estadísticas se determinó que el sustrato T1 (tierra agrícola, compost tradicional y compost producido con microorganismos efectivos en proporción 2:1:1 respectivamente) presentó el mayor crecimiento en altura para cada especie. Espinoza (2018, p. 55),

En el año 2014, en un estudio de investigación, con la finalidad de cuantificar la influencia de dos tipos de sustrato en la germinación de la caoba (*Swietenia macrophylla* King.). Concluido el experimento, los resultados indican que: el mayor porcentaje de germinación promedio se logró con el sustrato tipo 1 (a1), con 82,2 % y energía germinativa de 78,6 %; las semillas grandes (b3) presentaron mayor porcentaje de germinación (83,0 %), con una energía germinativa de 78,4 %; hubo mejores efectos sobre el diámetro del tallo en las combinaciones a2b2 (0,49) y a2b3 (0,51)(Verde, 2014. p.83),

En el año 2012, en estudio realizado en el vivero forestal del CIEFOR Puerto Almendra de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, con el objeto de obtener información sobre germinación de las semillas de *Calycophyllum spruceanum* (Benth) Hook. "capirona". Los mejores resultados de germinación se obtuvieron en los tratamientos inmersión en agua corriente a temperatura ambiente por 24 horas e inmersión y en agua corriente a temperatura ambiente por 48 horas, con una respuesta del 100% de poder germinativo y el calificativo de BUENA en energía germinativa. La viabilidad obtenida fue de 80,2%, es

decir, de 450 semillas germinaron 361 al cabo de cuatro semanas de germinación. (Silvano, 2012, p. 29).

1.2 Bases teóricas

La germinación comienza con la imbibición de agua en la semilla, el cual ocasiona la hidratación del protoplasma y por consiguiente sus enzimas comienzan a funcionar, el almidón se transforma en compuestos solubles y las proteínas almacenadas en aminoácidos. (Miller, 1981, citado por silvano, 2012, p. 3)

El poder germinativo, como la facultad que tienen las semillas para germinar luego de un plazo de tiempo determinado, esta se halla haciendo germinar un número determinado de semillas y se expresa en (%) porcentaje de germinación. Cuculiza, 1996, citado por silvano, 2012, p. 7)

(Oliva *et.al.* 2014, p. 8), señalan que existen varios tipos, los viveros escolares, comunales, familiares etc., pero todos estos tipos se clasifican en dos, los permanentes y los temporales.:

(Oliva *et.al.* 2014, p. 9), manifiestan que establecer un vivero forestal puede producir muchos beneficios, entre ellos destacan:

- Se evita depender de otros
- Los costos de producción son bajos
- Los arbolitos sufren menos daños al plantarlos cerca del lugar de producción
- Producen especies deseadas
- Se produce la cantidad deseada
- Se controla la calidad del material a plantar
- Es un negocio muy rentable, si está bien planificado

- Se contribuye a mejorar el ambiente con los programas de reforestación (El Instituto Nacional de Innovación Agraria, 2014, p. 18), señalan que los componentes de un vivero son:

Cama de almácigo: Es el espacio donde se siembra las semillas hinchadas y desinfectadas. Aquí crecen las plántulas hasta ser repicadas.

Tinglado: Es un cobertizo que protege a los plantones del calor y la luz solar, creando las condiciones adecuadas para su crecimiento y desarrollo.

Cama de recría: Es el espacio donde se colocan las bolsas llenas de sustrato.

Aquí se desarrollan las plántulas repicadas.

Área de mezcla de sustrato: Es el lugar donde se zarandea y mezcla la turba, tierra agrícola y arena.

Almacén: Es el espacio donde se guardan los materiales, herramientas e insumos.

(Quevedo, 1995, p. 20), indica que en vivero cada especie forestal amazónica presenta alguna peculiaridad en su propagación que van desde el método de siembra, requerimiento de determinado tipo de sustrato (solo tierra, arena, aserrín, humus o la combinación de alguna de ellas), requerimiento de una determinada intensidad de luz y porcentaje de humedad; tratamientos de escarificación mecánica, física o química, tipo de almacenaje y método de recolección, entre otros.

1.3. Definición de términos básicos

Calidad de plántula: Característica externa que presenta la plántula al final del periodo de evaluación del ensayo, Torres (1979, p. 33).

Crecimiento: Aumento irreversible de tamaño que experimenta un organismo por la proliferación celular. (Oliva, *et al.* 2014. p.8),

Incremento de altura: En las plántulas, es la diferencia entre la altura final obtenida al término de la evaluación menos la altura inicial de la plántula, Chávez y Huaya (1997, p. 68).

Mortandad: gran cantidad de muertes producidas por múltiples factores Torres (1979, p. 13).

Plántula: Se denomina plántula a cierta etapa del desarrollo del esporofito, que comienza cuando la semilla sale de su dormancia y germina, y termina cuando el esporofito desarrolla sus primeras hojas., Chávez y Egoavil (1991, p. 28).

Sobrevivencia de plántula.: Número de individuos que se encuentran vivos al final del periodo de evaluación, Tello (1984, p. 25).

Sustrato: Llamados también campo preparado con materia orgánica, tierra negra y arena, palo podrido y otros, Hawley y Smith (1992, p. 314). Vivero: Los viveros forestales son sitios especialmente dedicados a la producción de plántulas de la mejor calidad y al menor costo posible (Oliva, *et al.* 2014. p.8),

CAPITULO II. HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Hipótesis alterna:

Al menos un grupo de los tratamientos pre germinativos aplicados a las semillas de la especie *Anaueria brasilienses* kost (Añuje rumo) es diferente con el 95 % de confiabilidad

2.2. Hipótesis nula:

Los tratamientos pre germinativos aplicados a las semillas de la especie *Anaueria brasilienses* kost (Añuje rumo) son iguales en los cuatro grupos con 95 % de confiabilidad

2.3. Variables y su operacionalización

Para la investigación a realizarse se tomó como variable manejo silvicultural de las semillas de *Anaueria brasilienses* kost (añuje rumo).

Operacionalización de variables

Variable	Definición	Tipo por naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categoría	Valores de las categorías	Medios de verificación
Manejo Silvicultural	tratamientos o intervenciones silvícolas a las semillas.	Germinación Tratamientos pre germinativos Mortalidad Supervivencia	% % % %	De razón	%	Presencia	Formato de campo

CAPITULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño

El diseño metodológico que se utilizó fue de tipo cuantitativa porque se midió el porcentaje de germinación de semillas aplicando métodos diferentes, es de tipo correlacional porque utiliza estadística, estadística para correlacionar dos variables de investigación.

3.2. Diseño Muestral

3.2.1. Población y muestra

La población está relacionada con todas las semillas de temporada del año 2022 de la especie *Anaueria brasilienses* kost (Añuje rumo) y la muestra se ha seleccionado en función a criterios del investigador que para el caso se recolectaron 350 semillas de las cuales se utilizaron 300 previa selección.

3.3. Procesamiento de recolección de datos

Para la recolección de datos se prepararon formatos donde se registraron datos como: fecha de la toma de datos, nombre del recolector, estado de la siembra por sustrato, entre otros.

3.3.1. Diseño experimental

En la presente investigación se utilizó el modelo de análisis de un solo factor con tres grupos de semillas y cuatro repeticiones de y 25 semillas por repetición:

3.3.2. Tratamientos utilizados

Se utilizaron tres tratamientos y un factor, el factor utilizado fue la germinación y tres tratamientos pre germinativos y fueron los siguientes:

1	T1	Testigo, no se utilizó ningún tratamiento
2	T2	Escarificado
3	T3	Remojo en agua fría 72 horas

3.3.3. Porcentaje de germinación

$$\%G = \frac{GA}{M} \times 100 \quad (4)$$

%G=Porcentaje de germinación

GA= germinación acumulada

M= Semillas sembradas

3.3.4 Camas para la siembra

Se construyeron camas que cumplieron con las siguientes medidas:

Número de camas: 2

Largo de cama;

Cama 1: 4 m

Cama 2: 5 m

Ancho de cama: 1 m

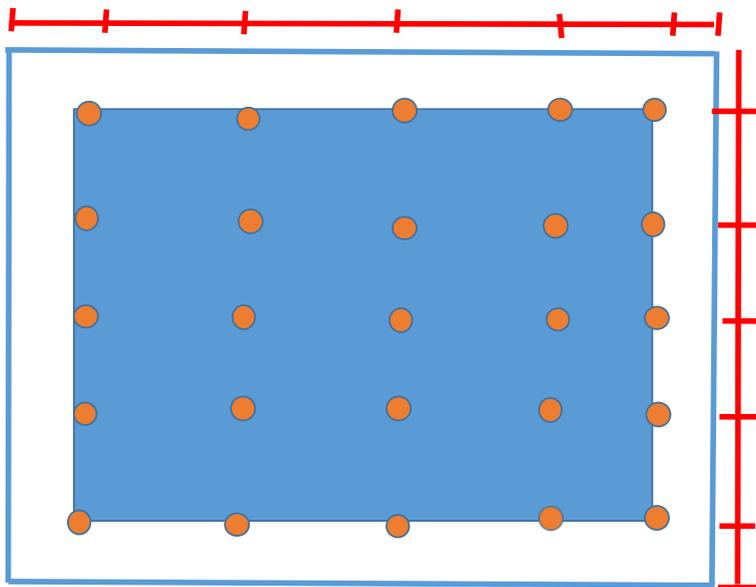
Altura cama: 20 cm

Numero de parcelas: 9 sub parcelas por camas

Semillas: 25 por sub parcela

Total semillas: 225

3.3.5 Diseño de las camas



3.3.6 Análisis y procesamiento de datos

La información fue depositada en una base de datos y luego fue debidamente procesada en el programa Excel y por último se promovieron reuniones con profesionales experimentados de quienes se tomó información que consideramos valiosa e importante, y por último se procedió a la elaboración del informe final.

CAPITULO IV. RESULTADOS

4.1. Ubicación del área de estudio

El vivero forestal de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana se encuentra ubicado en el centro poblado de Puerto Almendras, en el distrito de San Juan de Miraflores perteneciente a la provincia de Maynas, departamento de Loreto, geográficamente se ubica en las siguientes coordenadas 3° 49' 40" latitud Sur y 73° 22'30" Longitud Oeste.

4.2. Características de la semillas de la siembra

4.2.1. Semillas

Se recolectaron semillas en el bosque de puerto almendra, las que fueron seleccionadas y luego almacenadas para su posterior siembra, también éstas fueron estudiadas en sus características cualitativas y cuantitativas, los resultados fueron los siguientes:

4.2.2. Peso de las semillas

Se determinó dos tipos de peso el primero fue después de la recolección el segundo fue 60 días después, para ello se tomó al azar 25 semillas las que fueron pesadas una por una con balanza digital, se obtuvo un promedio de peso equivalente a 69 gramos y después de 60 días se repitió la operación de pesado obteniendo un peso promedio de 45 gramos.

En el cuadro 01, grafica 01, se pueden apreciar las fechas en que fueron sembradas las semillas y la fecha de la segunda toma del peso a los 60 días de sembradas.

4.2.3. Semillas por kilogramo

Semillas por kilogramo

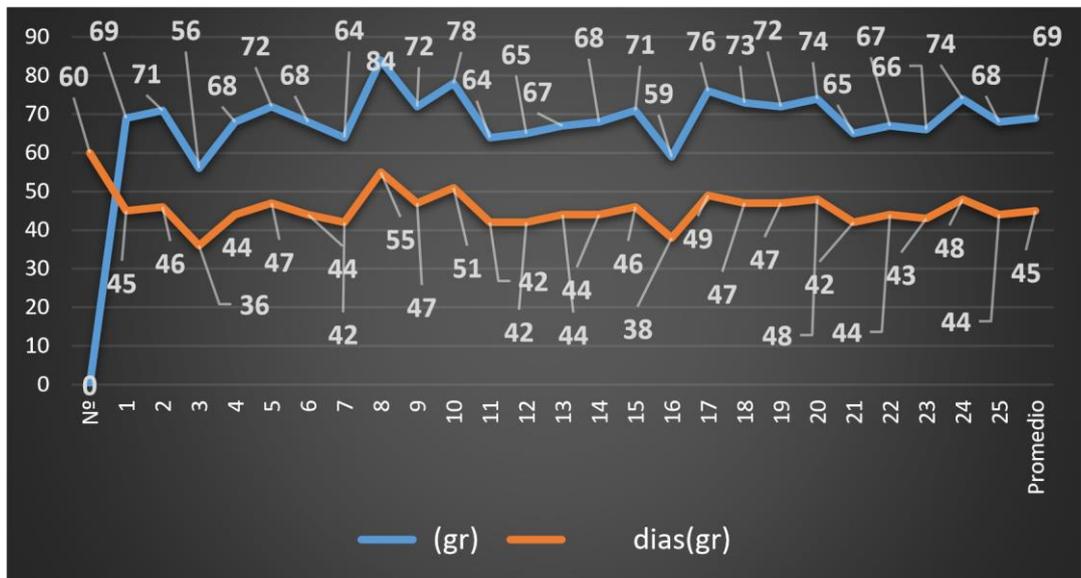
$$\text{Semillas por kilogramo} = \frac{1000 \times 100}{\text{Peso promedio 100 semillas}} \times 100$$

$$\text{Semillas por kilogramo} = \frac{1000 \times 100}{69009} \times 100$$

$$\text{Semillas por kilogramo} = 15 \text{ semillas}$$

Cuadro 01: Peso de semillas de la especie *Anaueria brasilienses* kost (Añuje rumo)

N°	Peso Inicial (gr)	Peso después de 60 días(gr)
	29 .10.22	28.12.22
1	69	45
2	71	46
3	56	36
4	68	44
5	72	47
6	68	45
7	64	42
8	84	55
9	72	47
10	78	51
11	64	42
12	65	42
13	67	44
14	68	44
15	71	46
16	59	38
17	76	49
18	73	47
19	72	47
20	74	48
21	65	42
22	67	44
23	66	43
24	74	48
25	68	44
Promedio	69	45



Grafica 01: Peso inicial y 60 días después de la siembra de semillas de la especie *Anaueria brasilienses kost* (Añuje rumo)

4.2.4. Porcentaje de humedad

$$\text{Porcentaje de humedad} = \frac{(P_i - P_f)}{P_i} \times 100$$

$$\text{Porcentaje de humedad} = \frac{(0,69\text{kg} - 0,45\text{kg})}{0,69\text{kg}} \times 100$$

$$\text{Porcentaje de humedad} = 35\%$$

El porcentaje de humedad ha sido calculado sobre la base de almacenamiento de semillas, no fueron sometidas al método de estufa.

4.3. Características morfológicas de las semillas de la especie *Anaueria brasilienses kost* (Añuje rumo)

En la gráfica 02, se observa la semilla de la especie *Anaueria brasilienses kost* (Añuje rumo), la misma que es clasificada como semilla dura, pesada, con embrión predominante, la testa es de color marrón oscuro, con presencia de formaciones lineales que van desde el hilo de la semilla hasta el extremo opuesto, son casi cilíndricas peso promedio de 69 gr.



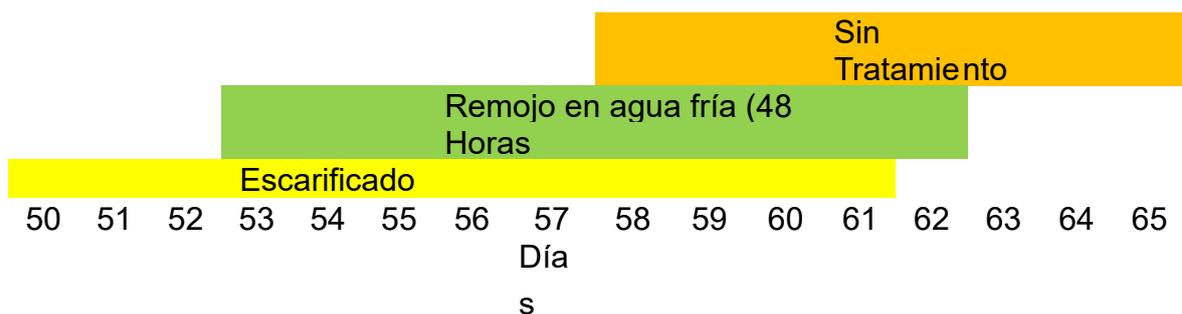
Grafica 02: Semilla de la especie *Anaueria brasilienses kost* (Añuje rumo)

4.4. Proceso de germinación de las semillas con tratamientos

Cuadro 02: Germinación de semillas por día de los tres tratamientos de la especie

Días	Escarificado Nº Semillas	Remojo agua fría 48 horas		Sin Tratamiento		Semillas germinadas por días
		Días	Nº Semillas	Días	Nº Semillas	
50	1					1
51	1					1
52	1					1
53	2	53				2
54	3	54	1			4
55	5	55	2			7
56	4	56	6			10
57	2	57	5			7
58	2	58	3	58	1	6
59	2	59	2	59	1	5
60		60	1	60	1	2
61		61		61	2	2
62		62		62	4	4
				63	7	7
				64		0
				65		0
Supervivencia	23	57.5	20	61,5	16	59
Mortalidad	2		5		9	
Total	25		25		25	

En el cuadro 02, se presenta, las semillas germinadas mediante los tres tratamientos, se observa además que la germinación para el caso de escarificado, empezó a los 50 días después de la siembra alcanzando el mayor número de semillas germinadas entre los días 55 y 56 , para el tratamiento remojo en agua fría por 48 horas la germinación se inicia en el día 53 después de la siembra alcanzando el mayor número de semillas germinadas entre los días 56 y 67 para luego bajar hasta el día 62, finalmente el tercer tratamiento empezó a los 58 días alcanzo la mayor germinación a los 62 y 63 días para finalmente terminar e a los 65 días.



Grafica 03: Germinación de semillas de todos los tratamientos de la especie añuje rumo

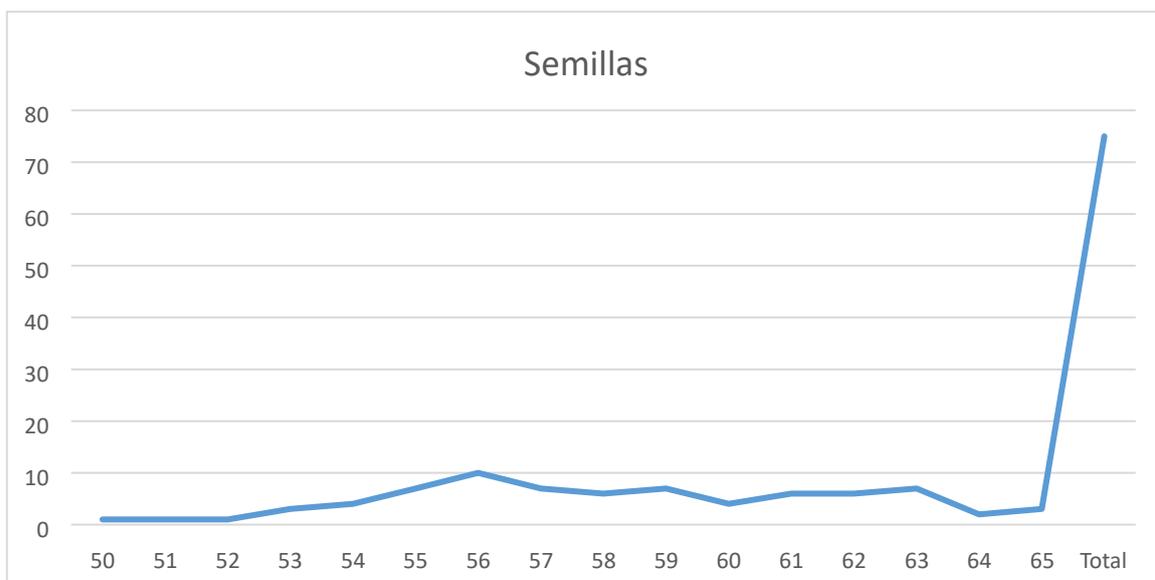
4.5. Semillas germinadas en todos los tratamientos

En el cuadro 03, grafica 04, se muestran la cantidad de semillas germinadas en los tres tratamientos, dejándose notar que entre los días 55 al 59 se dio la mayor germinación con un total del 58 % equivalente a 34 semillas.

Obsérvese que en el tratamiento los días de menor germinación fueron en los tres primeros días después de la siembra así mismo los a mayor germinación se dio en el día 63, sin embargo, si revisamos el cuadro 02, observamos que las semillas germinas (7) corresponden al tratamiento 3.

Cuadro 03: Semillas germinadas en todos los tratamientos

	Semillas
Días	Germinadas
50	1
51	1
52	1
53	2
54	4
55	7
56	10
57	7
58	6
59	5
60	2
61	2
62	4
63	7
64	0
65	0
Total	59



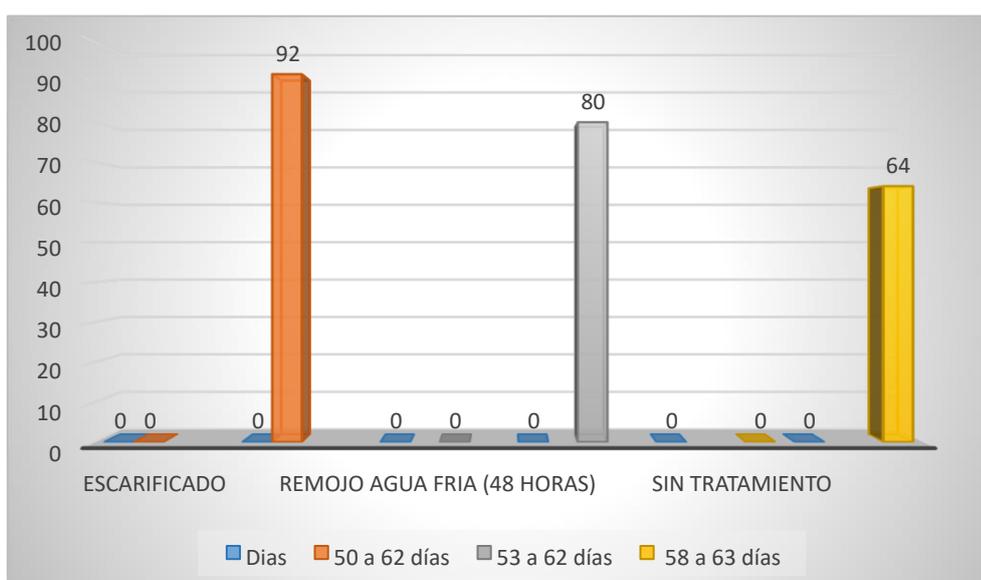
Grafica 04: Comportamiento de la germinación de semillas de todos los tratamientos de la especie añuje rumo

Cuadro 04: Días y Porcentajes de germinación de semilla por tratamiento

Escarificado			Remojo agua fría (48 horas)		Sin tratamiento	
Días	Días	%	Días	%	Días	%
50 a 62 días	X	92				
53 a 62 días			X	80		
58 a 63 días					X	64

4.6. Tiempo de germinación por tratamiento

En el cuadro 04, grafica 05, se observa que el tratamiento de escarificado necesito 12 días para la germinación del 92 % de las semillas, el tratamiento de remojo en agua fría 48 horas necesito 8 días para lograr el 64 % de germinación de las semillas y por ultimo las semillas sin tratamiento necesitaron solo 6 días para lograr el 64 % de germinación.



Grafica 05: Porcentajes de germinación por tratamiento

4.7. Tasa de germinación

4.7.1. Porcentaje de germinación por tratamiento

- **Escarificado**

$$PG = \frac{\text{Semillas germinadas}}{\text{Semillas sembradas}} \times 100$$

$$PG = \frac{23}{25} \times 100$$

$$PG = 92 \%$$

- Remojo agua fría (48 horas)

Semillas germinadas

- $PG = \frac{\text{Semillas germinadas}}{\text{Semillas sembradas}} \times 100$

-

-

- $PG = \frac{20}{25} \times 100$

-

- $PG = 80 \%$

- Sin tratamiento

$$PG = \frac{\text{Semillas germinadas}}{\text{Semillas sembradas}} \times 100$$

$$PG = \frac{16}{25} \times 100$$

$$PG = 64 \%$$

• **Calidad de semillas**

$$PG = \frac{\text{Peso Semillas de calidad}}{\text{peso semillas de clidad} + \text{peso semillas defectuosas}} \times 100$$

$$PG = \frac{0.920 \text{ kg}}{1.0\text{kg}} \times 100$$

$$PG = 92 \%$$

4.8. Análisis de varianza de un factor

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio Varianza</i>	
Columna 1	4	92	23	0.666667
Columna 2	4	80	20	2
<u>Columna 3</u>	<u>4</u>	64	16	2

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	98.66666667	2	49.33333333	31.71429	0.00084	4.256494729
Dentro de los grupos	14	9	1.555555556			
Total	112.6666667	11				

Ahora podemos contestar a la pregunta:

¿Existe diferencia significativa estadísticamente en el promedio de semillas germinadas registradas en los tres grupos?

Valor Prueba F	P valor	Si/No
31.71	0.00084	Si

Los resultados nos indican que el valor de F calculado es 31,71 y el valor P valor es de 0.000084, considerando que el nivel de significancia es de 0,05 se acepta la hipótesis nula.

CAPITULO V. DISCUSIÓN

Los diferentes tratamientos pre germinativos en las semillas de especies forestales siempre han jugado un papel importante específicamente en aquellos semillas de testa dura, la germinación en este tipo de semillas toma un tiempo considerable para su germinación, en nuestro caso la semilla en estudio es bastante pesada, tiene un peso promedio de 45 gramos al estado seco y es de testa dura, la investigación demuestra que al aplicar tratamientos pre germinativos como el escarificado puede llegar al 92 % de germinación, mientras que el remojo en agua fría por 48 horas solo llega al 80 % porcentajes considerados altos y que en ambos casos son porcentaje aceptables si lo comparamos con la siembra de semillas sin tratamiento donde el porcentaje de germinación solo llego al 60 %.

(Flores, Ortega & Ortega. 2020, p, 95). En su investigación sostienen que el mayor porcentaje de germinación con el tratamiento T3, (88%) en el cual se la rehidrataron las semillas por 72 h en agua fría, El mismo autor reporto porcentajes de germinación para las semillas sin tratamiento y la desgastada parcialmente porcentajes de germinación mayores a 80 %, resultado que también es contrario a lo observado en la presente investigación.

Lo que nos lleva a pensar que las semillas duras deben pasar por la aplicación de métodos pregerminatelos para acelerar su periodo de germinación.

(Rodríguez & Rodríguez. 2010), . Sostienen que la germinación de esta especie *Colubrina ferruginosa* es epigea y comenzó 12 días después de la siembra El análisis estadístico arrojó que a los 55 días de iniciado el experimento no existía diferencias significativas entre los tratamientos 2, 3 y 4; a partir de los 45

días comenzó la definición de las diferencias entre los tratamientos en la capacidad germinativa de las semillas de *C. ferruginosa*. En nuestro caso el análisis estadístico arroja que a los 50 días se inicia la germinación terminando a los 59 en el caso del tratamiento pre germinativo, mientras que el tratamiento de remojo en agua fría por 48 horas se inició a los 53 días terminando a los 62 días.

(Reategui, 2012, p.42). En su investigación concluye que la germinación de huairuro (*Onnosia amazonica* Ducke), aplicando tratamientos pre germinativos físico (agua caliente por 2.5 minutos), mecánico (raspado de la semillas con lija No 40) y químicos (ácidos sulfúrico por 10 minutos y ácido giberélico a 1250 ppm); se determinó que el 83 de las semillas con tratamiento pre germinativo de lijado llegó al 83,75 % con ácido sulfúrico en 31,25%, sin tratamiento en 18,75%, con ácido giberélico en 15% y con agua hirviendo en 0%.

El tiempo de inicio para la germinación en huairuro (*Onnosia amazonica* Ducke) tratadas con lija (12 días), sin tratamiento (24 días), con ácido sulfúrico (24 días) y con ácido giberélico (32 días).

(Rojas. 2016, p.42). En su trabajo de tesis sostiene que de acuerdo con los resultados obtenidos se puede indicar que el tratamiento t5 (Destape parcial de la testa) es la que presentó semillas con mayor viabilidad con respecto a los demás tratamientos y al testigo con 36 días y los tratamientos que presentaron menor viabilidad fueron el t2 (Inmersión en agua a temperatura ambiente 72 horas) y el t3 (Inmersión en agua a temperatura ambiente 96 horas) con 12 días cada uno.

De acuerdo a la información antes indicada en que cada uno de los investigadores han obtenido sus resultados y tomando en cuenta los resultados obtenidos en nuestra investigación el análisis de varianza nos indica que se acepta la hipótesis nula y se descarta la hipótesis alterna. La hipótesis nula plantea que los tratamientos pre germinativos aplicados a las semillas de la especie *Anaueria brasilienses* kost (Añuje rumo) son iguales los cuatro grupos con 95 % de confiabilidad, algo muy propio de las semillas de texto dura.

Por lo que es siempre recomendable aplicar el tratamiento pre germinativo de escarificado, siendo este muy útil para un gran número de especies forestales no germinan debido a que la testa o cubierta seminal lo que impide la entrada de agua (latencia física), y la semilla no germina al menos que esta sea escarificada. Así, la escarificación es cualquier proceso que rompa, raye, altere mecánicamente o ablande las cubiertas de las semillas para hacerlas permeables al agua y a los gases.

CAPITULO VI. CONCLUSIONES

1. El peso promedio de semillas de la especie *Anaueria brasilienses* kost (Añuje rumo) después de la recolección de semillas es de 0,69 kg y el peso después de 60 días de secado al aire libre es de 0,45 Kg.
2. El número de semillas por kg después de la recolección es de 15 semillas y después del secado al aire libre se incrementa entre 20 a 22 semillas por kilogramo
3. El porcentaje de humedad después de 60 días llega al 35 %.
4. La germinación de semillas escarificadas la especie se inicia a los 50 días después de la siembra y termina a los 61 día, el método de remojo en agua fría se inicia a los 53 días y termina a los 62 días y las semillas sin tratamiento inicio su germinación a los 58 días y termino a los 65 días
5. Por porcentaje de germinación de las semillas fue de 92 % para el tratamiento de escarificado, 80 % para el remojo en agua fría y 64 % para las semillas sin tratamiento.5
6. El porcentaje de calidad de semillas fue de 92 %,
7. La hipótesis nula que sostiene que todos los tratamientos son iguales se aprueba tal como lo confirma el análisis de varianza.

CAPITULO VII. RECOMENDACIONES

1. Es necesario realizar réplicas del presente estudio en otras especies con la finalidad de contar con información que permita una rápida toma de decisiones por parte de los agricultores y empresarios.
2. Realizar transferencia tecnología sobre la presente investigación, así como temas de aspecto silvicultural en este caso para el tema de germinación de semillas.
3. Utilizar preferentemente el método de escarificado de membrillas si se trata de semillas duras y pesadas por ser un método bastante eficaz.

CAPITULO VIII. FUENTES DE INFORMACIÓN

- Chavez, J. y Huaya, M. 1997. Manual de vivero forestal volante para la amazonia peruana. COTESU – CENFOR XIII. Pucallpa. Perú. 75 p.
- Chavez, R, J y Egoavil, R, A. 1991. Manual de viveros forestales, volantes Pucallpa – Perú. 68 p.
- Flores M, Ortega W, & Ortega A. 2020, Evaluation of pre germinative treatments on seeds of *Euterpe precatoria* Mart. (Huasaí) in the city of Pucallpa-Peru. 2020 disponible en la WWW: [Evaluación de tratamientos pre germinativos en semillas de Euterpe precatoria Mart. \(Huasaí\) en la ciudad de Pucallpa-Perú | Flores Romayna | Revista Cubana de Ciencias Forestales \(upr.edu.cu\)](#)
- Hawley, R. y Smith, D. 1992. Silvicultura práctica. Ediciones Omega. Barcelona-España. 85 p.
- Espinoza, R. 2018. Evaluación del crecimiento inicial de plántulas de caesalpineia spinosa (tara) y enterolobium cyclocarpum (oreja de negro) en diferentes sustratos en siembra directa en bolsas bajo tinglado. Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad de Ciencias Forestales. Lima, Peru. 80 p.
- Instituto Nacional de Innovacion Agraria, 2014. Tecnologías de producción en viveros de cuatro especies forestales en el Valle del Mantaro. 1era edición. Lima , Perú. 52 p.

Oliva, M; Vacalla, F; Perez, D; Tucto.A. 2014. . Manual de Vivero forestal para producción de plántones de especies forestales nativas: experiencia en Molinopampa, Amazonas – Perú. Proyecto “Comercialización de semillas, plántones y productos maderables de especies nativas, para mejorar condiciones de vida y fortalecer políticas regionales forestales en la región Amazonas/Perú: Chachapoyas – Perú. 20 p.

OSINFOR. 2013. Fichas de identificación de especies forestales maderables y no maderables de la Amazonía Peruana. Disponible en la [www.portadas.FINALLL \(www.gob.pe\)](http://www.portadas.FINALLL(www.gob.pe))

Oyarce, P. 2021. “Germinación y crecimiento inicial de *Ocotea aciphylla* “canela moena” con diferentes sustratos en el laboratorio de adaptación y producción de plantas del Ciefor Puerto Almendra. Loreto -Perú, 2020”. Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Facultad de Ciencias Forestales. Iquitos. Perú. 45 p.

Quevedo, G.A. 1995. Silvicultura de la “Uña de gato” IIAP Ucayali – Pucallpa, Perú. 45 p.

Reategui K. 2012. Tratamientos pre germinativos en semillas de huairuro (*Ormosia amazónica ducke*) en Tingo María, Huánuco. Universidad Agraria de la Selva, Tesis para optar el título de Ingeniero en Recursos Naturales Renovables - Mención Forestales. Tingo María, 65 p.

Rodriguez, J, Rodriguez, R. 2010. Tratamientos a semillas para mejorar la germinación de colubrina ferruginosa brong
<https://www.scielo.org.mx/pdf/rcscfa/v18n1/v18n1a3.pdf>. Cuba.

Rojas D. 2016. Ensayo de germinación de *Brosimum alicastrum* “congona machinga”, con tratamientos pre-germinativos, en vivero, Puerto Almendras, Loreto, Perú – 2015. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Facultad de Ciencias Forestales y Medio Ambiente. Iquitos. 57 p.

Saboya C. 2021. “Germinación y calidad de plantas de *Iryanthera tricornis ducke* “cumala colorada” con diferentes sustratos y porcentajes de iluminación en el laboratorio de producción y adaptación de plantas del Ciefor Puerto Almendra. Loreto -Perú. 2020”. . Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Facultad de Ciencias Forestales. Iquitos. Perú. 46 p.

Silvano, S. 2012. "Aplicación de tratamientos pre germinativos a las semillas de *Calycophyllum spruceanum (benth)* hook. "capirona" y transplante a bolsas de repique en el Ciefor Puerto Almendra- Iquitos- Perú. Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Facultad de Ciencias Forestales. Iquitos. Peru. 36 p.

Tello, R. 1984. Comportamiento del transplante a raíz desnuda de *Cedrela odorata* L. (Cedro), bajo diferentes tratamientos en Iquitos-Perú. Tesis Ing. Forestal. FCF-UNAP. Iquitos. 73 p.

Torres, L. A. 1979. Ensayos de tres especies latifoliadas en la unidad de Reserva Nacional del Capro. Universidad de los Andes. MéridaVenezuela. 68 p.

Zelada, D. 2014. Manejo de regeneración natural, en vivero, de *Cedrelinga cateniformis* Ducke “tornillo”, utilizando diversos sustratos. Puerto

Almendras, Loreto, Perú. Tesis para optar el título de Ing. en Ecología de Bosques Tropicales, UNAP – Iquitos. 63 p.

ANEXO

Gráfica 06. Mapa de ubicación del área de estudio – vivero FCF – UNAP

Mapa de ubicación

