



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA AMBIENTAL**

Recuperación vegetativa de la especie *Prosopis pallida* (algarrobo)  
mediante la implementación de un vivero - Piura

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Ambiental

**AUTOR:**

Peña Bazán, Nilton Edinson (ORCID: 0000-0002-8399-5714)

**ASESOR:**

Dr. Arbulu López, César Augusto (ORCID: 0000-0002-4141-7924)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Calidad y gestión de los recursos naturales

**CHICLAYO – PERÚ**

**2021**

## **Dedicatoria**

Dedico esta investigación a Dios, por darme la vida y permitirme adquirir nuevos conocimientos y poder cumplir con mis objetivos.

A mis padres por a verme inculcado buenos valores y enseñarme que si puedo lograr las metas que me proponga.

Y a todos mis amigos que me apoyaron a realizar esta investigación.

***Nilton Edinson***

## **Agradecimiento**

A mi familia, como agradecimiento a su apoyo incondicional, por siempre estar conmigo y por demostrarme la gran confianza que tienen en mí.

Al Dr. Arbulu López, Cesar Augusto por encaminar mis ideas, lo cual ha sido una contribución incalculable en el desarrollo de esta investigación.

Al Ing. Michel Gómez Cornejo por su aporte y su apoyo constante en el desarrollo de esta tesis.

A la Ing. Betty Esperanza Flores Mino por su apoyo constante y así poder concluir satisfactoriamente este trabajo de investigación.

A la Universidad César Vallejo por brindarme la oportunidad de ascender un peldaño más en el campo del conocimiento y en mi vida profesional.

***Nilton Edinson***

## Índice de contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vi
Resumen .....	vii
Abstract.....	viii
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>4</b>
<b>III. METODOLOGÍA .....</b>	<b>13</b>
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	13
3.2. Variables y operacionalización .....	13
3.3. Población, muestra y muestreo .....	13
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	14
3.5. Procedimientos .....	16
3.6. Método de análisis de datos.....	16
3.7. Aspectos éticos.....	16
<b>IV. RESULTADOS.....</b>	<b>17</b>
<b>V. DISCUSIÓN.....</b>	<b>20</b>
<b>VI. CONCLUSIONES.....</b>	<b>21</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>22</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>23</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>29</b>

## Índice de tablas

<b>Tabla 1:</b> <i>Grado de declinación del “Algarrobo” de acuerdo a la estimación de SERFOR, SENASA y encuestas</i> .....	4
<b>Tabla 2:</b> <i>Componentes del fruto del algarrobo</i> .....	12
<b>Tabla 3:</b> <i>Calcificación Prosopis pallida (algarrobo)</i> .....	12
<b>Tabla 4:</b> <i>Crecimiento en la cama de germinación</i> .....	17
<b>Tabla 5:</b> <i>Desarrollo de la planta en la cama de crecimiento</i> .....	18

## Índice de figuras

<i>Figura 1:</i> Ubicación de la región Piura .....	4
<i>Figura 2:</i> Diseño de un vivero .....	7
<i>Figura 3:</i> Ambiente atmosférico .....	8
<i>Figura 4:</i> Semillas del algarrobo .....	9
<i>Figura 5:</i> Elaboración del esquema del vivero.....	16
<i>Figura 6:</i> Porcentaje de germinación de la semilla de la especie <i>Prosopis pallida</i> (algarrobo) .....	17
<i>Figura 7:</i> Crecimiento en la cama de germinación .....	18
<i>Figura 8:</i> Desarrollo de la planta en la cama de crecimiento .....	19

## Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo general la recuperación vegetativa de la especie *Prosopis pallida* (algarrobo) mediante un vivero en la ciudad de Piura, para realizar la siguiente investigación se construyó un vivero temporal con insumos de la zona, la metodología de evaluación es de observación tomando los datos desde el inicio de construcción del vivero, obtención de semilla y proceso de crecimiento de la planta. La muestra tomada fue de 50 gr de semilla de la especie *Prosopis pallida* (algarrobo) 1280 semillas, la distribución del vivero tiene dos áreas importantes, área de germinación y área de crecimiento.

El área de germinación se inició con la muestra de 1280 semillas la primera semana germinaron 950 semillas con una altura promedio de 2 centímetros, dos semanas más en la cama de germinación llegan a desarrollar 915 plantas con una altura promedio de 7 centímetros, , el primer mes las plantas se desarrollaron sin pérdida, sin embargo, el segundo mes de evaluación hubo una disminución de 20 plantas con una altura promedio de 15 centímetros para el tercer mes concluimos que la muestra tomada tiene una pérdida de 40 plantas, quedando con 850 plantas con un promedio de altura de 17 centímetros.

**Palabras clave:** Vivero, *Prosopis pallida*, semilla, evaluación.

## **Abstract**

The present investigation had as general objective the vegetative recovery of the species *Prosopis pallida* (carob tree) through a nursery in the city of Piura, to carry out the following investigation a temporary nursery was built with supplies from the area, the evaluation methodology is of observation taking the data from the beginning of the construction of the nursery, obtaining the seed and the growth process of the plant. The sample taken was 50 gr of seed of the species *Prosopis pallida* (carob tree) 1280 seeds, the distribution of the nursery has two important areas, germination area and growth area.

The germination area began with a sample of 1,280 seeds, the first week 950 seeds germinated with an average height of 2 centimeters, two more weeks in the germination bed they develop 915 plants with an average height of 7 centimeters, the first month the plants developed without loss, however, the second month of evaluation there was a decrease of 20 plants with an average height of 15 centimeters for the third month we conclude that the sample taken has a loss of 40 plants, leaving 850 plants with an average height of 17 centimeters.

**Keywords:** Nursery, *Prosopis pallida*, seed, evaluation.



## I. INTRODUCCIÓN

La degradación de los recursos naturales viene en aumento dando inicio del declive de estos recursos y la contaminación de los componentes ambientales dan paso al calentamiento global y al cambio climático, siendo estos los causantes del estado actual del planeta poniendo en una amenaza a toda la humanidad. (Díaz Cordero, 2012)

El crecimiento exponencial de la población mundial viene siendo un déficit ante la productividad de los alimentos, el autor propone estrategias como regular la población ante la masa geográfica así evitando una sobrepoblación, otra de las alternativas es que mediante la vía judicial regular la población para evitar una alteración en el ecosistema. (Salazar Ortiz, 2018)

El desarrollo demográfico provocó el crecimiento a nivel mundial y a su vez provocó un menester con respecto a los alimentos así mismo generó conflictos entre naciones por la mala administración de los alimentos, al inicio de la década de los 40 la denominada “revolución verde”, propuso la práctica de cultivos agrícolas a gran escala usando variedades mejoradas especialmente en monocultivos, fueron puntos claves para llevar acabo la propuesta, I) el uso de variedades mejoradas, II) la adición de cantidades elevadas de fertilizantes nitrogenados (por ejemplo urea, nitrato de amonio, cloruro de amonio, entre otros), III) la implementación de parcelas con riego y IV) el uso de pesticidas y herbicidas (Pazos Rojas, y otros, 2016)

El crecimiento poblacional pone al planeta como testigo directo; que la población realiza el consumo de los recursos naturales, estos se ven comprometidos de manera negativa en su conservación y regeneración, lo cual nos da a entender que somos una generación consumista y no conservadora de los recursos, así mismo hace que la demanda aumente de manera exponencial, el consumo de los recursos naturales y especialmente el consumo hídrico, la transformación de suelos forestal para suelos agrícolas y a la vez en conjunto conllevan otros aspectos negativo que no favorecen al medio ambiente.

El Perú posee una gran diversidad a nivel mundial siendo hoy en día afectados por la tala indiscriminada de árboles, en el año 2012 los bosques secos tenían una cobertura vegetal de 3 674 364 ha cuyo porcentaje a nivel nacional es el 2,86 %, hoy en la actualidad la cobertura vegetal viene teniendo una disminución muy pronunciada poniendo en peligro a especies endémicas. (Lo Lau, 2017)

Los bosques secos del norte del Perú se caracterizan por poseer zonas muy áridas a nivel mundial, su baja escasez de agua dificulta la productividad del desarrollo de las especies de flora y fauna, las especies principales de la cobertura vegetal de los bosques secos son: *Prosopis pallida* (algarrobo), *Capparis angulata* (sapote), *Capparis ovalifolia* (bichayo), *Cercadla praecox* (palo verde), *Cordia lutea* (overo). (Programa de pequeñas donaciones, 2006)

La *Prosopis pallida* (algarrobo) es la especie clave de los bosques secos de la costa norte peruana desde La libertad hasta Tumbes, siendo clave en el ecosistema y economía local, pero la contaminación, cambio de uso de suelos, entre otros factores viene siendo el causante de la pérdida de la biodiversidad y recursos. (Cuentas Romero, El uso del espacio natural para el desarrollo del territorio: los bosques secos de algarrobo para las comunidades rurales en Lambayeque, 1985-2015, 2015)

El infortunio del significado de conservación de bosques en el país es muy carente, la inversión y el desinterés de la conservación lleva a la especie *Prosopis pallida* (algarrobo) a estar en el listado de especies amenazadas, la región de Piura posee el área más grande de bosques secos en el Perú posee un patrimonio natural que es primordial para todos. (Paico, 2014)

Así mismo el desarrollo del presente proyecto: Recuperación vegetativa de la especie *Prosopis pallida* (algarrobo) mediante la implementación de un vivero – Piura, posee un proceso de análisis del cultivo para efectuar la recuperación de vegetativa, esto lo hace un proyecto de solución ante la presencia de la deforestación de una de las especies principales de los bosques secos de la zona costera peruana.

Los inicios del desarrollo fenológico de las plantas son críticas si las condiciones climáticas no son las adecuadas como temperatura, humedad y un ambiente adecuado que garantice su desarrollo óptimo, un vivero es una instalación acondicionada que garantiza el desarrollo adecuado mediante técnicas y cuidados, teniendo plantas de mayor calidad que garantiza su rápido crecimiento y sobrevivencia, brindando el cuidado de la producción de las especies de flora para contrarrestar la contaminación antropogénica. (Menéndez Cárdenas & Corasma Quispe, 2014)

Para analizar esta propuesta es necesario mencionar sus causas. Una de ellas es el crecimiento poblacional dando el impulso a la demanda de consumo de los recursos, esto conlleva a diversos problemas como la pérdida de cobertura vegetal en los bosques secos del norte del país, así mismo poniendo a la especie *Prosopis pallida* (algarrobo) en el listado como vulnerable según el listado del decreto supremo 043-2006-AG, lo que dificulta el proceso sostenible en una sociedad y conservación del ecosistema

La existencia de diversos factores para la productividad de especies de flora en un vivero contempla, la ubicación del vivero, selección de semillas o especies y procedencia, sustrato, contenedores, riego y otros factores que influyen en su crecimiento. Sin embargo, existe un déficit al producir las especies, en su desarrollo fenológico las especies tienen una pérdida por la procedencia del agua y su calidad (Gutiérrez García, y otros, 2016)

Sobre la realidad problemática presentada se plantea como problema general ¿se podrá llevar a cabo la recuperación vegetativa de la especie *Prosopis pallida* (algarrobo) en un vivero en la ciudad de Piura?

El objetivo general desarrollar la recuperación vegetativa de la especie *Prosopis pallida* (algarrobo) mediante un vivero en la ciudad de Piura. Los objetivos específicos son los siguientes: Estudiar el área del vivero con fines que la especie *Prosopis pallida* (algarrobo) se desarrolle en la ciudad de Piura, Aplicar labores culturales para el desarrollo de recuperación vegetativa *Prosopis pallida* (algarrobo) en la ciudad de Piura, Manejo de la regeneración natural de las plántulas de *Prosopis pallida* (algarrobo) mediante un vivero.

## II. MARCO TEÓRICO

El departamento de Piura está conformado por regiones, costa, sierra y ceja de selva las cuales dan a un espacio geopolítico, social, cultural, y económico, el departamento de Piura se encuentra políticamente conformada por 8 provincias y 65 distritos limitando por el Norte con Tumbes y la República del Ecuador; por el Este con Cajamarca y el Ecuador; por el Sur con Lambayeque; y por el Oeste con el océano Pacífico. Su capital y centro político y administrativo es la ciudad de Piura, ubicada en la Costa, a 29 msnm. (Gobierno Regional de Piura, 2016)



Figura 1: Ubicación de la región Piura

Fuente: Gobierno Regional de Piura, 2016

**Tabla 1: Grado de declinación del “Algarrobo” de acuerdo a la estimación de SERFOR, SENASA y encuestas**

REGIÓN	PROVINCIA	GRADO DE AFECTACIÓN			GRADACIÓN PONDERADA	
		INFFS	SENASA	ENCUESTAS		
Tumbes	Contralmirante Villar	Bajo	Moderado		Bajo a moderado	Bajo: menos del 30% de “algarrobos” muertos
	Tumbes		Moderado		Moderado	
	Zarumilla	Bajo	Moderado		Bajo a moderado	
Piura	Morropón	Moderado	Moderado	Bajo a moderado	Bajo a moderado	Moderado: 30% a 60 % de
	Paíta	Bajo			Bajo	

	Piura	Bajo	Moderado	Moderado a alto	Bajo a alto	"algarrobos" muertos
	Sechura	Bajo	Bajo a moderado	Moderado	Bajo a moderado	
	Sullana	Bajo a moderado	Alto	Bajo a moderado	Bajo a alto	Alto: mas de 60 % de "algarrobos" muertos
	Talara	Bajo a alto	Bajo		Bajo a alto	
<b>Lambayeque</b>	Ferreñafe		Moderado	Moderado	Moderado	
	Lambayeque	Alto	Moderado a alto	Moderado a alto	Moderado a alto	
<b>La Libertad</b>	Pacasmayo			Moderado a alto	Moderado a alto	

Fuente: Kometter, 2020

La dificultad que se tiene en el proceso de reforestar en zonas perjudicadas por la tala de árboles, sobre pastoreo, cambio climático entre otros, el factor que impide el desarrollo óptimo del crecimiento fenológico de la especie son las condiciones climáticas y contaminación antropogénica como, escasez de agua, pastoreo, tala de árboles, para evitar estos contratiempos el proceso que se da en un vivero es dar una calidad de crecimiento adecuado y mejoramiento de las plántulas. (Muñoz Flores, y otros, 2014)

La implementación de un vivero viene siendo promovida por el estado peruano mediante sus entidades, instituto nacional de innovación agraria (INIA), El Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR), autoridades regionales forestales y fauna silvestre (ARFFS), dichas entidades promueven el uso de semillas forestales de calidad y de origen legal, así mismo, el procedimiento para la inscripción de plantaciones en el registro nacional de plantaciones forestales será a partir del tercer año de establecido la plantación o cuando la planta haya alcanzado su óptimo emprendimiento en campo. (Congreso de la república, 2015)

La ley forestal y fauna silvestre tiene como fin estipular la conservación, protección, incremento y el uso sostenible del patrimonio forestal y fauna silvestre dentro del territorio nacional, la ley aplica a personas naturales o jurídicas, entidades públicas o privadas que estén vinculadas a las actividades, gestión, servicio de ecosistema y otros ecosistemas de vegetaciones forestales. (Congreso de la república, 2011)

La recuperación agroforestal posee varios enfoques que permiten restaurar y aumentar la productividad de la tierra, la presencia de especies arbóreas, ofrece ventajas como estabilizar el suelo, fijar el nitrógeno en el suelo, aumentar la fertilidad del suelo, protegen de la erosión de suelos generada por el aire o riegos, aumenta la fertilidad, entre otros beneficios que brindan al medio ambiente. (Organización de las naciones unidas para la alimentación del paisaje, 2017)

Los métodos al momento de reforestar son importantes al iniciar un plan de recuperación vegetativa para obtener buenos resultados como, condiciones de la zona del proyecto, calidad de la semilla, sistema de sembrado, mantenimiento (poda), cuidados culturales entre otros, sin embargo, la identificación de la zona de trabajo nos permitirá ver el tipo de especie que sea adecuado para la recuperación vegetativa (La Red de Buenas Prácticas Agropecuarias, 2018)

En los viveros forestales la aplicación de riego posee diferentes métodos de riego sirviendo como transporte de aplicación de vitaminas, fertilizantes u otro componente que la planta necesite, la calidad de agua en el riego requiere la toma de mediciones de parámetros físicos, químicos y biológicos, al aplicar el riego hace un lavado de pequeñas formaciones salinas que aparecen en la parte superior del suelo, sirve como control de enfermedades que pudieran afectar el crecimiento óptimo de la planta. (Gutiérrez García, y otros, 2016)

En un vivero el almácigo es la parte inicial del crecimiento de la plántula ubicándose en áreas idóneas para el desarrollo de esta etapa, posteriormente se hace el traslado hacia las camas de crecimiento dando los cuidados adecuados para su desarrollo garantizan plántulas con mayor tasa de crecimiento, como finalización es el sembrado o arborización en zonas afectada o zonas que se desea mejorar. (Rodríguez Laguna, 2010)

Un vivero forestal se caracteriza en hacer la cultivación de plantas para que estén listo para ser plantados dando dentro de sus instalaciones seguridad de la germinación las ventajas de un vivero forestal son: asegurara una buena germinación, facilidad de riego, control de plagas y enfermedades, se economiza en el trabajo, se da mejores condiciones donde la planta pueda crecer, la selección

de plantas más vigorosas para llevar al campo, mayor rentabilidad (germinación más eficiente). (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, s.f)

Un vivero es la parte fundamental en un programa de forestación, la producción, conservación y mejoramiento de especies, cuyo objetivo es mitigar efectos del cambio climático con la recuperación vegetativa, retenes o disminuir la degradación de los suelos, mejor la calidad de suelos, así mismo, se describe dos tipos de vivero: viveros permanentes y viveros temporales. Cuya diferencia es el tipo de edificación y la cantidad de producción implementando diversas técnicas de producción y aplicando diversos controlares de parámetros para el crecimiento. (Oliva, Vacalla, Pérez, & Tucto, 2014)

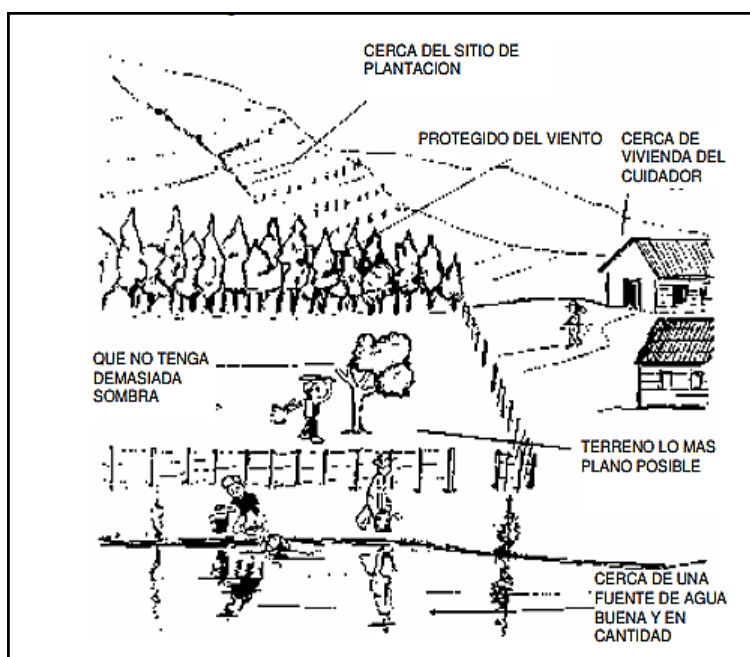


Figura 2: Diseño de un vivero

Fuente: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, s.f

Las regulaciones e incentivos municipales involucran a que el vivero no tenga contratiempo en su desempeño en otros aspectos puede recibir incentivos por parte de su ente fiscalizador. (Reyes Quiñones, 2015)

Para la selección del lugar se recomienda que al seleccionar la ubicación del vivero este cuente con terreno a nivel (plano), no esté ubicado en zonas nubladas o presenten demasiada sombra, cerca de una fuente de agua de buena calidad. (Trujillo Navarrete, 2013)

Para el desarrollo del vivero se contemplará con herramientas manuales como: Pala, tijeras de poda, cordel, pico, zaranda, regadera, carretilla, mochila fumigadora, segueta, manguera para el riego, azadón, machete, varillas o tiras de madera para arcos, entre otras herramientas, mientras que los insumos; semillas, estacas, esquejes, abono orgánico, arena de río, tierra negra y productos fitosanitarios. (Viveros poza, 2018)

Los niveles de parámetros de la calidad de agua influyen de manera directa en el desarrollo de la planta, caso contrario se produciría el lento crecimiento, enfermedades e incluso la pérdida de la planta, la mayoría de las plantas se desarrollan mejor cuando el pH de la solución en el sustrato es de 5.6 a 6.2. La alcalinidad del agua es la concentración de compuestos solubles en el agua que tienen la capacidad de resistir o neutralizar los efectos del ácido. La conductividad eléctrica, cuanto mayor sea la capacidad del agua para conducir electricidad, mayor será su contenido de sal y menos deseable será para el crecimiento de la planta. Dureza del agua, La dureza es un indicador de la presencia de calcio y magnesio las plantas pueden ser tolerantes a niveles altos de dureza sin embargo a bajos niveles es necesario incluir en los sustratos. (BERGER, 2021)

El proceso de crecimiento está vinculado con los factores atmosféricos, calor, humedad, luz, entre otros, esto establecerá la producción del vivero, si se desea un vivero a cielo abierto con bajo presupuesto o si los factores climáticos no son los adecuados y si se requiere la producción de plantas a gran escala será necesario la implementación de un invernadero. (Comisión nacional forestal, s.f)

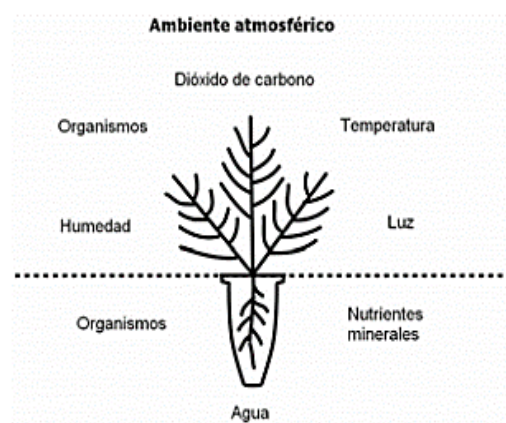


Figura 3: Ambiente atmosférico

Fuente: Comisión nacional forestal, s.f.



En la selección de semillas el banco de semilla que cumplan con dos requisitos procedencia conocida y calidad, la calidad de semillas seleccionadas darán resultados positivos en el momento de plantación en campo, también es posible la obtención de semilla mediante la cosecha de árboles semilleros con características añosos o adultos ya que estos dan prueba de supervivencia en su proceso fenológico. (Carranza, Joseau, Ledesma, & Verga, s.f)



*Figura 4:* Semillas del algarrobo

Fuente: Andina, 2017

Para la preparación de los componentes del sustrato las combinaciones de sus proporciones deberán afectar de manera positivo al crecimiento de la planta, pudiéndose usar materiales de la zona residuos de madera (aserrín), hojarasca seca, perlita, vermiculita y tierra agrícola, la combinación de estas permite un excelente aeración y retención de humedad. (Salto, y otros, 2018)

Los envases usualmente son de material polietileno cuyo llenado será con la previa preparación del sustrato puede ser un llenado manual o mecanizado. (Salto, Harrand, Oberschelp, & Ewens, 2016)

Las camas de crecimiento (repique y adaptación) es el lugar donde las plantas siguen el proceso de crecimiento, luego que han sido repicadas o enfundadas, las camas de crecimiento pueden tener las características de 1m de ancho y el largo dependerá de la población de plantas que se requiera y el espacio del vivero, estas dimensiones facilitan el proceso de control de deshierbe, remoción de fundas, riego

entre otros trabajos de mantenimiento) (Agencia de Cooperación Internacional del Japón - JICA, 2014)

La arborización o sembrado de árboles dependerá mucho del tipo de especie según esto se recomienda densidades de 80 a 100 árboles por hectárea. En el caso de algarrobo se puede plantar 10 metros x 10 metros o 8 metros x 8 metros por hectárea, la plantación se recomienda hacer en fines de la estación de invierno haciendo agujeros 30 cm de ancho por 50 cm de profundidad o 60 cm de ancho x 80 cm de profundidad y el riego se efectuará después de plantarlos. (Caroube, s.f)

La *Prosopis pallida* (algarrobo) es oriunda de la parte desértica Perú, Argentina y Chile, pero también de algunas zonas de los países Ecuador y Colombia. El algarrobo en algunas zonas forma parte de su cultura, economía, sin embargo, entre los años 1910 se pueden identificar dos especies diferentes a su vez la denominación de este fue de manera independiente a otros ejemplares parecidos a la especie del algarrobo, el término algarrobo nace de términos locales y nativos (Cairati, 2013)

La especie *Prosopis pallida* (algarrobo), puede llegar a medir hasta 15 metros de altura, sus raíces pueden llegar a medir hasta 60 metros de profundidad, teniendo las características el crecimiento en zonas desérticas que la hace una especie arbórea resistente a climas extremos. La presencia de la especie en el territorio peruano está posicionada en 10 regiones abarcando desde la región Tacna hasta las regiones Tumbes teniendo un crecimiento desde los 0 msnm hasta los 1500msnm. (Cuentas Romero & Salazar Toledo, De la especie al ecosistema; del ecosistema a la sociedad: revalorizando el algarrobo (*Prosopis Pallida*) y el reto de su conservación en Lambayeque y en la costa norte del Perú, 2017)

Es una especie típicamente xerofítico, perennifolio, posee abundante ramificación, llegando a una adultez evidenciada de trescientos años y un tronco de un DAP de casi 0.8 metros de diámetro y una copa con un diámetro de hasta 12 metros. (Delcira Vega, Cosacov, & Acosta, 2020)

*Prosopis pallida* (algarrobo) posee una o dos raíces generalmente las cuales pueden llegar hasta los sesenta metros de profundidad en búsqueda de agua, las raíces laterales suelen extenderse de manera horizontal llegando a quince o veinte metros de profundidad (Silva Barboza & Huamán Huayama, 2021)

El tronco en árboles longevos presentan características; la corteza rugosa (tortuosa), canales claros de circulación de savia, si la madera si no es afectada por alguna patología normalmente es de madera dura, color rojiza, brillante, resistente a la humedad que es usada para edificaciones rústicas. (Balcazar Human, 2017)

Cuando el árbol es joven presenta una colorización verde a marrón grisáceo, las ramas jóvenes son flexibles y nudosas presencia pronunciada de lentencia, los brotes jóvenes son de color verde, pero en otras especies de algarrobo son de color rojizo; las yemas estipulares normalmente son dos se ubican debajo de la hoja pueden ser de dos tipos madera o flor. (Sciammaro, 2015)

El algarrobo está conformado por hojas compuestas paripinadas entre cuatro y cinco parejas de folíolos; el tamaño de las hojas es muy variable pueden llegar a medir hasta treinta centímetros (Salazar Hernández, y otros, 2002)

La sexualidad de las flores del algarrobo en algunas especies hay algarrobos que presentan características femeninas y características masculinas sin embargo hay especies que son hermafroditas (Salazar Hernández, y otros, 2002)

Es legumbre indehiscente, la longitud del fruto llamado vainas pueden llegar a medir hasta 19.9 cm conteniendo en su interior hasta 25 semillas; un árbol según su longevidad varía la cantidad de producción del fruto entre 5 kg a 50 kg. El fruto es usado para obtener derivados como harina, café, entre otros derivados (Secretaría de ambiente y desarrollo sostenible, 2019).

**Tabla 2:** Componentes del fruto del algarrobo

Componentes	Por 100 g
Humedad	10,4
Materia seca	89,6
Proteínas	9,8
Fibra	15,9
Grasa	1,1
Carbohidratos	59,4
Ceniza	3,3
Calcio	0,5
Fosforo	0,2

Fuente: INDECOPI, 2019

Cuando hablamos de plagas debemos de referirnos la procedencia de la planta. Planta, si la planta crece de manera silvestre, si crece en un vivero, trasplantada del vivero a la zona de trabajo. Las plagas son insectos, hongos que afectan a la planta en su crecimiento y producción. (agrológica, 2011)

**Tabla 3:** Calcificación *Prosopis pallida* (algarrobo)

Nombre científico	<i>Prosopis pallida</i>
Especie	Ceratonia
Familia	Fabaceae
Clase	Magnoliopsida
Orden	Fabales
Reino	Plantae

Fuente: (INDECOPI, 2019)

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y diseño de investigación**

##### **Tipo de investigación**

La investigación científica que existe en el mundo son empleados de acuerdo a los objetivos de dicho estudio, al formato o tipo de datos empleados, el objeto de estudio, las variables utilizadas o dependiendo de la rama de la ciencia que lo lleva a cabo; el diseño de la presente investigación es de tipo aplicada. (La Gestión, 2019)

##### **Diseño de investigación**

Constituye el plan general del investigador para obtener respuestas a sus interrogantes o comprobar la hipótesis de investigación. Cuantitativa (Alojamientos, 2015)

#### **3.2. Variables y operacionalización**

##### **Variable independiente:**

- Vivero

##### **Variable dependiente**

- Recuperación vegetativa de la especie *Prosopis pallida* (algarrobo)

#### **3.3. Población, muestra y muestreo**

##### **Población:**

El estudio dado para la población es el material de la semilla de algarrobo cuyo producto se obtendrá mediante la recolección del fruto, pasando por el proceso de despapado o despulpado de la semilla. en la ciudad de Piura.

##### **Muestra:**

La muestra tomada es de 50 gr de semilla, cuya cantidad en unidades es 1280 semillas de la especie *Prosopis pallida* (algarrobo).

**Muestreo:**

No probabilístico, por conveniencia.

**3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos****Técnicas de recolección de datos**

La técnica a utilizar es de observación experimental para cada procedimiento o etapa a realizar en el proceso del proyecto de investigación se llevará un control y la evaluación con los instrumentos, se realizará fichas para determinar los resultados (Tamayo Ly & Silva Siesquen, s.f)

**Técnica de campo**

Se efectuará un historial del progreso del desarrollo del vivero y de las plántulas de la especie *Prosopis pallida* (algarrobo). Así mismo se evaluará la zona de proyecto, la zona de trabajo, el porcentaje de germinación, el crecimiento de la planta, entre otros factores que intervengan en el crecimiento de la especie, esta información nos servirá como referente en la zona de estudio para obtener un antecedente y así poder aplicar alguna mejora en futuro.

Sin embargo, en el proceso del desarrollo del proyecto se usará instrumentos, herramientas y equipos de protección personal para su evaluación y desarrollo.

- Carretilla
- Palana
- Baldes
- Mochila fumigadora
- Martillo
- Tijera
- Marcador
- Cinta
- Bolsas protek
- Pico
- Cintilla

### **Instrumentos**

- Cinta métrica
- Cámara fotográfica

### **Equipo de protección personal**

- Botas punta de acero
- Botas de jebe
- Ropa adecuada
- Guantes
- Lentes

### **Fase preliminar**

En esta fase se desarrolla la adaptación del medio para el desarrollo del proyecto de investigación, medición del área a intervenir, instalación de vivero para la obtención de plantas de algarrobo, cálculo de siembra de *Prosopis pallida* (algarrobo). Todo el proceso será documentado mediante fichas de registro, fotografías u otro material que evidencie el desarrollo.

### **Segunda fase**

La implementación del Sistema de vivero, evaluación de germinación de las plantas, control de riego y temperatura y traslado a la cama de crecimiento hasta su punto final que se empleara para la recuperación vegetativa.

### **Fase final**

En esta fase se reunirán las fichas con los resultados de las fases anteriores, las cuales nos permitirán conseguir los datos que argumentará nuestros objetivos.

### **Validez y confiabilidad**

Se utilizó una ficha de control de evaluación de desarrollo del cultivo, se tomará las medidas del desarrollo de crecimiento de la especie así mismo se evaluará el porcentaje de germinación en la etapa inicial. Dichos procesos serán acreditados por un profesional en la materia que certifique los procesos.

### 3.5. Procedimientos

En esta etapa se hace la referencia de la edificación o construcción del vivero, cuya ubicación es en la ciudad de Piura, así mismo se efectuará la evaluación de crecimiento de la planta mediante control que se registrará en una ficha de evaluación y control.

#### Instrumentos de recolección de datos

- Cámara fotográfica.
- Agenda de apuntes.
- Ficha de control.

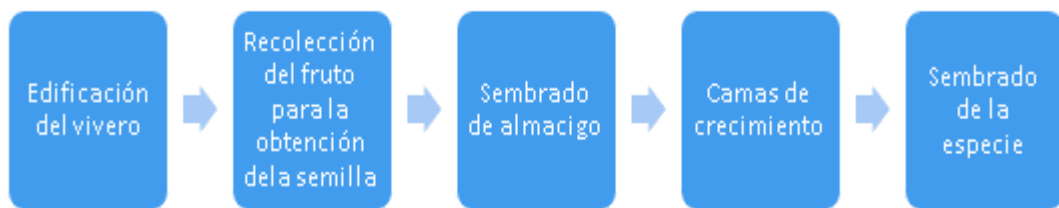


Figura 5: Elaboración del esquema del vivero

Fuente: Elaboración propia

### 3.6. Método de análisis de datos

Los datos de nuestra investigación fueron procesados en la hoja de cálculo Excel, en la cual se elaboraron gráficos para ser interpretados, la ejecución del trabajo de investigación tuvo la supervisión y control durante el tiempo que ha durado el proyecto

### 3.7. Aspectos éticos

Los datos y la información recopilada fue producto de investigación tanto virtual y física, todos mis datos son verdaderos, confiables y veraces los cuales dan una confiabilidad a mi presente investigación.



#### IV. RESULTADOS

##### Determinación de germinación de la especie *Prosopis pallida* (algarrobo)

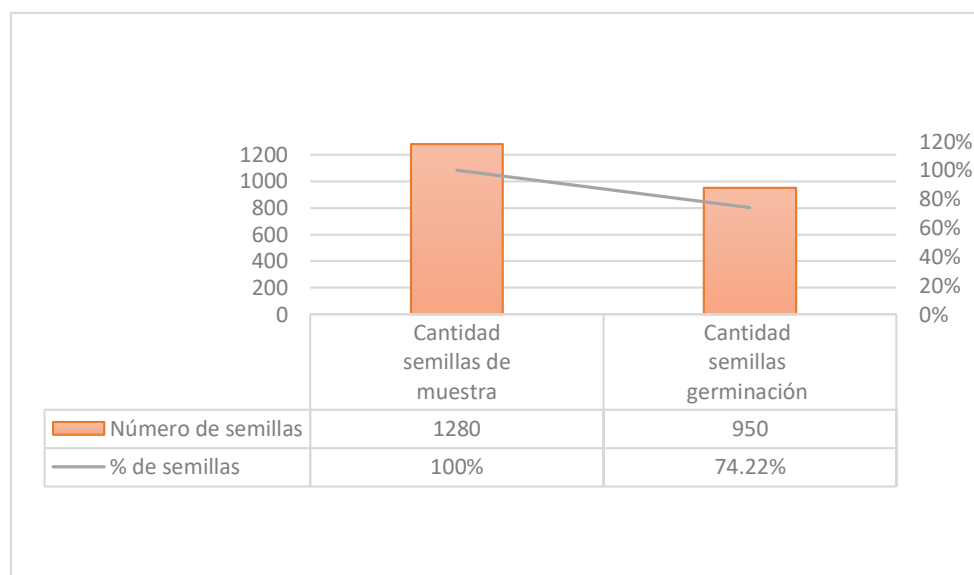


Figura 6: Porcentaje de germinación de la semilla de la especie *Prosopis pallida* (algarrobo)

Fuente: Elaboración propia

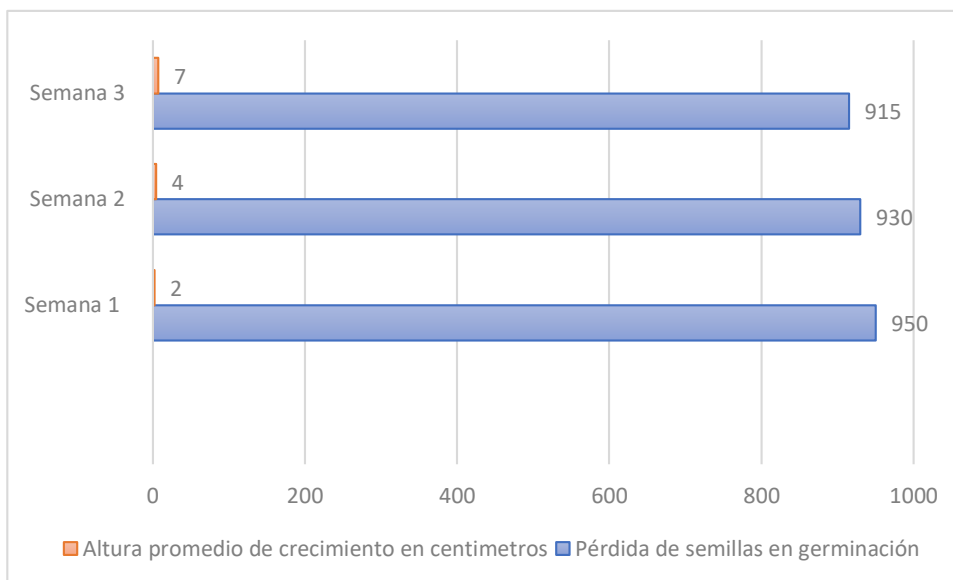
Se observa en la figura 6 el porcentaje de germinación de la semilla *Prosopis pallida* (algarrobo) de la muestra tomada de 1280 semillas de la especie, se procedió aplicando la semilla en el cajón de germinación pasado los primeros siete días, se evaluó pudiendo observar el crecimiento y evaluar el porcentaje de germinación que es del 74.22% dando una totalidad de 950 plantas y un porcentaje de pérdidas en el proceso germinativo del 25.78%.

##### Determinación de crecimiento en la cama de germinación.

Tabla 4: Crecimiento en la cama de germinación

Crecimiento en la cama de germinación				
Tiempo	Semana 1	Semana 2	Semana 3	
Pérdida de semillas en germinación	950	930	915	
Altura promedio de crecimiento en centímetros	2	4	7	

Fuente: Elaboración propia



*Figura 7: Crecimiento en la cama de germinación*

Fuente: Elaboración propia

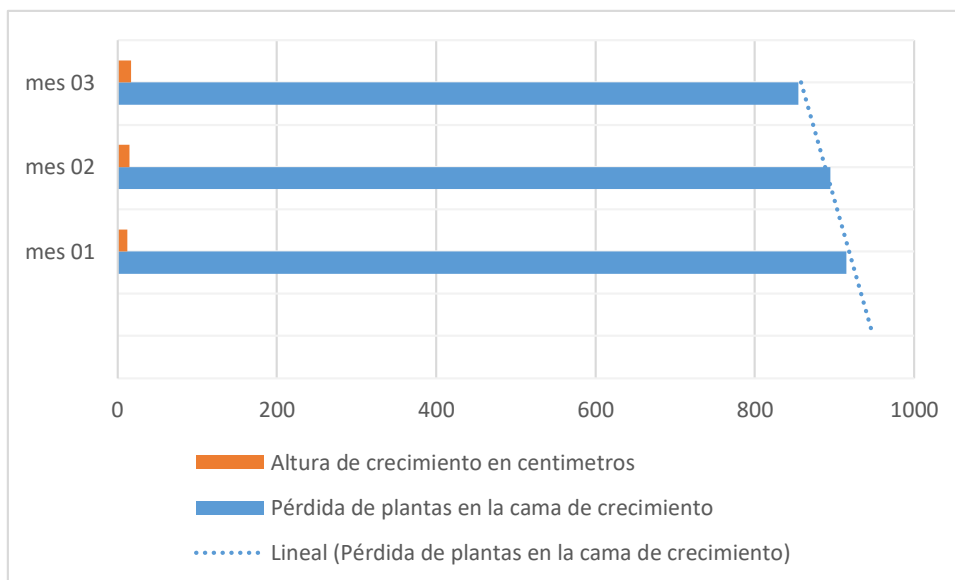
Se puede observar en la tabla 4 el crecimiento de las semillas en la cama de germinación durante tres semanas dando un promedio de crecimiento de siete centímetros y una pérdida de 35 plantas en la etapa de germinación, así mismo en el la figura 7 podemos observar la cantidad inicial de plantas germinadas de 950 teniendo un resultado después de las tres semanas de 915 plantas con un tamaño promedio de 7 centímetros.

### **Determinación de crecimiento y evaluación de pérdidas en la cama de crecimiento**

**Tabla 5: Desarrollo de la planta en la cama de crecimiento**

<b>Desarrollo de la planta en la cama de crecimiento</b>			
<b>Tiempo</b>	<b>mes 01</b>	<b>mes 02</b>	<b>mes 03</b>
Pérdida de plantas en la cama de crecimiento	915	895	855
Altura de crecimiento en centímetros	12	15	17

Fuente: Elaboración propia



*Figura 8:* Desarrollo de la planta en la cama de crecimiento

Fuente: Elaboración propia

Se observa en la tabla 5 y en la figura 8 el desarrollo en la cama de crecimiento durante tres meses llegando a una altura promedio de 17 centímetros con una pérdida de plantas 60 plantas, culminando la evaluación con 855 plantas.

## V. DISCUSIÓN

En la presente investigación se muestra la obtención de plantas de la especie *Prosopis pallida* (algarrobo) mediante un vivero con el fin de hacer la recuperación vegetativa de la especie *Prosopis pallida* (algarrobo) en la ciudad de Piura, la finalidad del proyecto es recuperar un porcentaje de la vegetación deteriorada por la acción del hombre o factores atmosféricos, coincidiendo con lo indicado por la organización de las naciones unidas para la alimentación del paisaje (2017), La recuperación vegetativa posee varios enfoques que permiten restaurar y aumentar la productividad de la tierra, la presencia de especies arbóreas, ofrece ventajas como estabilizar el suelo, fijar el nitrógeno en el suelo, aumentar la fertilidad del suelo, protegen de la erosión de suelos generada por el aire o riegos, aumenta la fertilidad, entre otros beneficios que brindan al medio ambiente

En un vivero en la etapa inicial de producción el almácigo es la parte principal del proceso teniendo en cuenta la ubicación de la zona de germinación, dando los cuidados adecuados, implementando un control de evaluación, Así mismo se pudo evaluar el porcentaje de germinación de la semilla de *Prosopis pallida* (algarrobo), dando una evaluación inicial de 1280 obteniendo cuya cifra fue disminuyendo por motivos atmosféricos o patógenos, sin embargo, el poder germinativo de la semilla es de 74.22% en el proceso de la primera etapa de la cama de germinación hubo una pérdida de 35 plantas y un promedio de crecimiento de siete centímetros, podemos coincidir con la investigación de Rodríguez Laguna (2010). En un vivero el almácigo es la parte inicial del crecimiento de la plántula ubicándose en áreas idóneas para el desarrollo de esta etapa.

La cama de crecimiento para su mayor control y manejo se edificó con recomendaciones que indica la Agencia de Cooperación Internacional del Japón – JICA (2014), dando como resultado un manejo adecuado y mejor control aplicación de riego por gravedad a la vez un control de crecimiento el cual la tasa de crecimiento disminuyó de 915 plantas a 855 plantas.

## VI. CONCLUSIONES

1. Se determinó que la construcción del vivero debe poseer las condiciones idóneas como ubicación, diseño, un buen clima atmosférico, acceso al recurso hídrico, entre otras condiciones que aseguren el desarrollo de la especie *Prosopis pallida* (algarrobo) para la recuperación vegetativa en la ciudad de Piura.
2. La procedencia de la semilla es parte fundamental del éxito del desarrollo del cultivo de la especie, sin embargo, la especie *Prosopis pallida* (algarrobo) posee un déficit en el desarrollo de obtención de la semilla usualmente se usan métodos ancestrales (pelado o despulpado directo del fruto caído, fermentación (acumulación del fruto y tierra humedad), guano de corral, entre otros).
3. Se determinó el porcentaje de germinación de la población de la especie *Prosopis pallida* (algarrobo) tomando la muestra de semilla de 50 gr (1280 semillas), se efectuó el proceso de germinación dicho proceso tiene un periodo de evaluación de siete días el método aplicado es de observación (evaluando el crecimiento y riego), así mismo pasando la primera etapa de germinación el proceso de desarrollo para llegar a un tamaño promedio de siete centímetros es de 15 días.
4. Para determinar el porcentaje del desarrollo en la cama de crecimiento se registró en una hoja de control el proceso de crecimiento de las plántulas hasta el tercer mes, identificando que en este tiempo hubo una pérdida según como indica la tabla 5.
5. Después del proceso en el vivero las plantas pasan a la etapa final que es la plantación o arborización en este periodo es fundamental hacer un plan de desarrollo enfocado a la conservación mediante los controles, calidad de suelo, recurso hídrico, clima, entre otros factores que permitan el crecimiento adecuado de la planta.

## **VII. RECOMENDACIONES**

1. Para la implementación de un vivero se debe de tener en cuenta si nos enfocados en un vivero permanente o un vivero temporal, así mismo ver la ubicación del vivero y el diseño de este, que tengan las siguientes características, ubicación, terreno plano, buenas condiciones atmosféricas, acceso al recurso hídrico, entre otros componentes que ayudaran al buen desarrollo del vivero.
2. El origen de la semilla dependerá mucho en el porcentaje de germinación estudios indican que el porcentaje más alto de germinación es mediante la obtención de semilla del guano de corral con un porcentaje de germinación del 95%, mientras que el estudio presentado presenta un porcentaje de germinación de 74.22%.
3. El proceso de almacigo en un vivero es la parte fundamental del inicio del desarrollo de la planta para ello se debe de tener el cuidado adecuado en su desarrollo inicial, tener una ubicación idónea, regado, evaluación o control del desarrollo.
4. El desarrollo máximo en la cama de almacigo son de dos semanas después del brote inicial, pudiendo a llegar a una altura promedio de siete centímetros de igual manera se debe de hacer la evaluación del desarrollo de la planta.
5. En la cama de crecimiento la elaboración de distribución recomendado es de 1 metro de ancho por 8 metros de largo por 25 centímetros de profundidad, esto permitirá un mejor manejo y control de las plantas.

## REFERENCIAS

Agencia de Cooperación Internacional del Japón - JICA. (2014). Elaboración de la "Guía Técnica de Vivero Forestal". Obtenido de <http://www.congope.gob.ec/wp-content/uploads/2017/10/Manejo-de-Viveros-Forestales.pdf>

Agrologica. (2011). Plagas en *prosopis*. Obtenido de agrologica: <http://www.agrologica.es/cultivo/plaga-algarrobo-algarroba/>

Alojamientos (2015). Obtenido de [https://alojamientos.uva.es/guia\\_docente/uploads/2013/475/46197/1/Documento3.pdf](https://alojamientos.uva.es/guia_docente/uploads/2013/475/46197/1/Documento3.pdf)

ANDINA. (16 de marzo de 2017). Destacan incremento en la producción de algarroba en Piura. Obtenido de ANDINA agencia peruana de noticias: <https://andina.pe/agencia/noticia-destacan-incremento-la-produccion-algarroba-piura-703431.aspx>

Balcazar Human, M. A. (2017). Variabilidad de rasgos funcionales de 7 poblaciones de algarrobo (*prosopis pallida* H.B.K.) bajo condiciones controladas. Título de ingeniero agrónomo. Universidad nacional de Piura, Piura.

Berger. (2021). Calidad del agua para cultivos de invernadero. Obtenido de Berger: <https://www.berger.ca/es/recursos-para-los-productores/tips-y-consejos-practicos/calidad-del-agua-para-cultivos-de-invernadero/>

Cairati, E. (2013). Historia cultural del algarrobo, desde la cuenca del Mediterráneo hasta la costa Norte de Perú. Universita degli studi di Milano, 188.

Caroube. (s.f). Clima y suelo. Obtenido de Caroube: <https://www.caroube.net/es/articulo/57-cultivo-del-algarrobo>

Carranza, C., Joseau, J., Ledesma, M., & Verga, A. (s.f). El cultivo del algarrobo. Cordova. Obtenido de <https://redaf.org.ar/wp-content/uploads/2008/02/El-Cultivo-del-Algarrobo.pdf>

Comisión nacional forestal. (s.f). Manual de viveros para la producción de especies forestales en contenedor. En C. n. foresta. México.

Congreso de la república. (2011). Ley forestal y fauna silvestre Ley N° 29763. Lima: El Peruano. Obtenido de <https://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/29763.pdf>

Congreso de la república. (2015). Ley forestal y de fauna silvestre Ley N° 29763 y sus reglamentos. Perú.

Cuentas Romero, M. A. (2015). El uso del espacio natural para el desarrollo del territorio: los bosques secos de algarrobo para las comunidades rurales en Lambayeque, 1985-2015. Investiga territorios, 106.

Cuentas Romero, M. A., & Salazar Toledo, A. I. (2017). De la especie al ecosistema; del ecosistema a la sociedad: revalorizando el algarrobo (*Prosopis Pallida*) y el reto de su conservación en Lambayeque y en la costa norte del Perú. Espacio y Desarrollo, 130.

Delcira Vega, C., Cosacov, A., & Acosta, M. C. (2020). Caracterización morfológica, genética y climática en la zona de contacto entre *Prosopis alba* y el complejo *P. hassleri-P. fiebrigii* (Fabaceae)". Facultad de ciencias exactas, físicas y naturales, Córdoba, Argentina.

Díaz Cordero, G. (2012). El cambio climático. Ciencia y Sociedad, 228. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/870/87024179004.pdf>

Gobierno Regional de Piura. (2016). Análisis Prospectivo Regional (2016-2030). Piura, Piura.

Gutiérrez García, J., Olvera España, M., Rodríguez Trejo, D. A., Aldrete, A., Cibrián Tovar, D., Rodríguez Méndez, C., & Castro Zavala, S. (2016). Diagnóstico de la calidad del agua en los viveros forestales de México. Revista Electrónica Nova Scientia, 126. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/ns/v8n16/2007-0705-ns-8-16-00123.pdf>



INDECOPI. (2019). Algarrobo. Obtenido de INDECOPI: <https://www.indecopi.gob.pe/documents/20791/3180041/algarrobo.pdf/094d45db-4235-9a32-2a32-e1c3fe726d9b>

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. (s.f). Guía para el diseño y producción de un vivero forestal de pequeña escala de plantas en envase. Santiago del Estero, Argentina. Obtenido de <https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-viveroforestal.pdf>

Kometter, R. (2020). Diagnóstico situacional de los bosques de "algarrobo" en el norte de Perú. Obtenido de <http://www.bosquesandinos.org/wp-content/uploads/2020/04/Presentaci%C3%B3n-KometterPIURAConferencia04marzo.pdf>

La Gestión. (27 de diciembre de 2019). ¿Cuáles son los diversos tipos de investigación científica y sus características? Obtenido de La Gestión: <https://gestion.pe/fotogalerias/cuales-son-los-diversos-tipos-de-investigacion-cientifica-y-sus-caracteristicas-noticia/?ref=gesr>

La Red de Buenas Prácticas Agropecuarias. (marzo de 2018). Manual de vivero. 136.

Lo Lau, J. (09 de febrero de 2017). mongabay. Obtenido de <https://es.mongabay.com/2017/02/peru-bosques-secos/>

Menédez Cárdenas, M. A., & Corasma Quispe, R. (2014). Controlador de variables medioambientales con monitoreo remoto aplicado a un vivero de plántulas de pino de la provincia Tayacaja. (Título profesional). Universidad nacional de Huancavelica, Huancavelica.

Muñoz Flores, H. J., Sáenz Reyes, J. T., Coria Avalos, V. M., García Magaña, J., Hernández Ramos, J., & Manzanilla Quijada, G. E. (07 de octubre de 2014). Calidad de planta en el vivero forestal La Dieta, Municipio Zitácuro, Michoacán. Revista Mexicana de Ciencias Forestales, 73. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/remcf/v6n27/v6n27a7.pdf>

Oliva, M., Vacalla, F., Pérez, D., & Tucto, A. (2014). manual: vivero forestal para producción de plántulas de especies forestales nativas: experiencia en Molinopampa, Amazonas – Perú. Chachapoyas, Perú. Obtenido de <http://www.iiap.org.pe/upload/publicacion/publ1419.pdf>

Organización de las naciones unidas para la alimentación del paisaje. (01 de junio de 2017). FAO. Agroforestería para la restauración del paisaje. Roma, Italia.

Paico, J. (29 de octubre de 2014). Universidad de Piura. Obtenido de UDEP: <https://www.udep.edu.pe/hoy/2014/10/piura-tiene-el-72-de-los-bosques-secos-un-patrimonio-fundamental-para-su-desarrollo/>

Pazos Rojas, L. A., Vianey Marin, C., Morales García, Y. E., Baez, A., Villalobos, M. A., Martín Pérez, S., & Muñoz Rojas, J. (2016). Uso de microorganismos benéficos para reducir los daños causados por la revolución verde. Revista Iberoamericana de Ciencias. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Jesus\\_Munoz-Rojas/publication/311900407\\_Uso\\_de\\_microorganismos\\_beneficos\\_para\\_reducir\\_los\\_danos\\_causados\\_por\\_la\\_revolucion\\_verde/links/5af6f6f3aca2720af9c79f30/Uso-de-microorganismos-beneficos-para-reducir-los-danos-ca](https://www.researchgate.net/profile/Jesus_Munoz-Rojas/publication/311900407_Uso_de_microorganismos_beneficos_para_reducir_los_danos_causados_por_la_revolucion_verde/links/5af6f6f3aca2720af9c79f30/Uso-de-microorganismos-beneficos-para-reducir-los-danos-ca)

Programa de pequeñas donaciones (2006). Manejo bosque: morfología y fenología del algarrobo. Piura.

Reyes Quiñones, J. (2015). Manual diseño y organización de viveros. Santo Domingo, República Dominicana. Obtenido de <http://www.competitividad.org.do/wp-content/uploads/2016/05/Manual-de-Dise%C3%B1o-y-Organizaci%C3%B3n-de-Viveros.pdf>

Rodríguez Laguna, R. (2010). Manual de prácticas de vivero forestales. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México.

Salazar Hernández, D. M., Melgarejo Moreno, P., López Cortéz, I., Martínez Font, R., Martínez Nicolás, J. J., & Hernández García, F. (2002). El cultivo del algarrobo. Madrid.

Salazar Ortiz, V. H. (2018). Sobreproducción y consumismo, principales retos para un desarrollo regional sostenible. 407. Obtenido de [http://ru.iiec.unam.mx/4272/1/1-Vol2\\_Parte1\\_Eje3\\_Cap6-032-Salazar.pdf](http://ru.iiec.unam.mx/4272/1/1-Vol2_Parte1_Eje3_Cap6-032-Salazar.pdf)

Salto, C., Harrand, L., Oberschelp, G. P., & Ewens, M. (2016). Crecimiento de plantines de *Prosopis alba* en diferentes sustratos, contenedores y condiciones de vivero. doi:10.4067/S0717-92002016000300010

Salto, C., Oberschelp, J., Harrand, L., Ewens, M., EEA Concordia INTA, Universidad Católica de Santiago del Estero, & Fernández, E. (2018). Producción de plantines de Algarrobo blanco. Obtenido de [https://inta.gob.ar/sites/default/files/hin\\_7\\_produccion\\_de\\_plantines\\_de\\_algarrobo\\_blanco\\_final.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/hin_7_produccion_de_plantines_de_algarrobo_blanco_final.pdf)

Sciammaro, L. (2015). Caracterización fisicoquímica de vainas y harinas de algarrobo (*Prosopis alba* y *Prosopis nigra*). Aplicaciones en productos horneados y fermentados. Universidad nacional de la Plata.

Secretaría de ambiente y desarrollo sostenible. (2019). La algarroba. Buenos Aires. Obtenido de [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/ficha\\_algarroba\\_2019.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/ficha_algarroba_2019.pdf)

Silva Barboza, L. F., & Huamán Huayama, M. J. (2021). determinación del porcentaje de árboles de algarrobo (*Prosopis pallida* (hum. & bonpl. ex willd.) kunth), que cumplen con los criterios de selección para su conservación genética en los bosques estacionalmente secos del marañón. Grado de ingeniero forestal. Universidad nacional de Jaén, Jaén.

Tamayo Ly, C., & Silva Siesquen, I. (s.f). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. Chimbote. Obtenido de <http://www.postgradoune.edu.pe/pdf/documentos-academicos/ciencias-de-la-educacion/23.pdf>

Trujillo Navarrete, E. (2013). Guía de reforestación: Ilustrada, aumentada y corregida. Bogotá.


Viveros poza. (16 de marzo de 2018). Herramientas esenciales para el jardín o huerto - Viveros Poza. Obtenido de <https://www.viverospoza.com/herramientas-esenciales-para-el-jardin-o-huerto/>

## ANEXOS

### Anexo 01: Resultados del proceso de evaluación implementación del vivero en la ciudad de Piura para la recuperación vegetativa con la especie *Prosopis pallida* (algarrobo)



Recuperación vegetativa de la especie *Prosopis pallida* (algarrobo) mediante la implementación de un vivero - Piura

Evaluación - 01	Construcción del vivero en la ciudad de Piura y obtención de semilla
Fecha	30 - 08 - 2021
Descripción	
<p>Se procedió a la construcción del vivero temporal en la ciudad de Piura, la construcción del vivero esta conformada por dos áreas principales, área de germinación, área de crecimiento.</p> <p>La obtención fue mediante la compra de semilla escarificada usando 50 gr de semilla poseyendo una cantidad de 1280 semillas.</p>	
Observaciones	
<p>La construcción se realizo con materiales de la zona (palos, residuos orgánicos (para el abono), tierra agrícola, entre otros.</p> <p>Se procedió al pesado con la ayuda de una balanza digital gramera, así mismo a la contabilidad de semilla de manera manual.</p>	
Evaluador	Firma:
Ing. Agrónomo Edison Eduardo Frías Castillo	 Ing. Edison Eduardo Frías Castillo REG. N° 029 - 2017 MINAGRU - AGAAA - DGAA




Recuperación vegetativa de la especie *Prosopis pallida* (algarrobo) mediante la implementación de un vivero - Piura

Evaluación - 02	Preparación del sustrato y preparación de la cama de germinación
Fecha	31 - 08 - 2021
Descripción	
<p>El proceso de la composición del sustrato será del 40% de compost y el 60% de tierra agrícola, las bandejas de germinación poseen una forma rectangular cuyo espacio de plantación en la cama de germinación se calcula mediante la formula</p> $\text{N}^{\circ} \text{ de plantas} = \text{Área de terreno} / \text{Área de plantas}$	
Observaciones	
<p>La bandeja de germinación posee un volumen de <math>0.1485\text{m}^3</math> poseyendo las siguientes dimensiones <math>0.9 \text{ m} \times 1.1 \text{ m} \times 0.15 \text{ m}</math>, cuyo volumen de llenado con el sustrato y la tierra agrícola es de 80 % de alto (12 cm de altura)</p> <div style="text-align: center;"></div>	
Evaluador	Firma:
Ing. Agrónomo Edison Eduardo Frías Castillo	 ..... Ing. Edison Eduardo Frías Castillo R.O. N° 029 - 2017 MINAGRI - AGAAA - DGAA



Recuperación vegetativa de la especie *Prosopis pallida* (algarrobo) mediante la implementación de un vivero - Piura


Evaluación - 03	Evaluación de la cama de germinación
Fecha	15 - 09 - 2021
Descripción	
La evaluación inicia con la plantación de 1280 semillas en las bandejas de germinación, el proceso es de 7 días para observar sus primeros brotes, luego se deja dos semanas mas hasta que lleguen a una altura de 7 centímetros de altura.	
Observaciones	
Pasando los 7 días se pudo observar la germinación de 950 plantines de algarrobo, el crecimiento de las dos semanas siguientes se puedo observar una perdida llegando a 915 platines de algarrobo.	
Evaluador	Firma:
Ing. Agrónomo Edison Eduardo Frías Castillo	 ..... Ing. Edison Eduardo Frías Castillo REG. N° 029 - 2017 MINAGRI - AGAAA - DGAA








Recuperación vegetativa de la especie *Prosopis pallida* (algarrobo) mediante la implementación de un vivero - Piura

Evaluación - 04	Evaluación de la cama de Crecimiento – mes 01
Fecha	15 - 09 - 2021
Descripción	
Se efectúa al traslado de la cama de germinación a la cama de crecimiento en bolsas de almácigo de 4"x 8" x 2.5 micras, iniciando 915 plantines, la evaluación fue visual y medición de altura de la planta llegando a medir un promedio de 12 centímetros el primer mes.	
Observaciones	
La cama de crecimiento posee una área de 1m de ancho x 8m de largo x 0.25 m de profundidad, el tipo de riego es por gravedad o inundación.	
Evaluador	Firma:
Ing. Agrónomo Edison Eduardo Frías Castillo	 ..... Ing. Edison Eduardo Frías Castillo R.F.G. N° 029 - 2017 MINAGRI - AGAAA - DGAA




Recuperación vegetativa de la especie *Prosopis pallida* (algarrobo) mediante la implementación de un vivero - Piura

Evaluación - 05	Evaluación de la cama de Crecimiento – mes 02
Fecha	15 - 10 - 2021
Descripción	
El proceso de evaluación del segundo mes nos indica que hubo una pérdida de 915 plantas a 895 plantas promediando un crecimiento de 15 centímetros de altura de la planta.	
Observaciones	
El tipo de riego es por gravedad o inundación, la aplicación de detergente agrícola este no tiene ningún efecto negativo en la planta se utiliza para eliminar cualquier tipo de impureza que pueda obstruir la acción fotosintética.	
Evaluador	Firma:
Ing. Agrónomo Edison Eduardo Frías Castillo	 Ing. Edison Eduardo Frías Castillo REG. N° 029 - 2017 MINAGRI - AGAAA - DQAA



Recuperación vegetativa de la especie *Prosopis pallida* (algarrobo) mediante la implementación de un vivero - Piura

Evaluación - 06	Evaluación de la cama de Crecimiento – mes 03
Fecha	15 - 11 - 2021
Descripción	
El proceso de evaluación del tercer mes nos indica que hubo una pérdida de 895 plantas a 855 plantas promediando un crecimiento de 17 centímetros de altura de la planta.	
Observaciones	
El tipo de riego es por gravedad o inundación, la aplicación de detergente agrícola este no tiene ningún efecto negativo en la planta se utiliza para eliminar cualquier tipo de impureza que pueda obstruir la acción fotosintética.	
Evaluador	Firma:
Ing. Agrónomo Edison Eduardo Frías Castillo	 Ing. Edison Eduardo Frías Castillo REG. N° 029 - 2017 MINAGRI - AGAAA - DGAA

**Anexo 02:** Registro fotográfico del proceso de recuperación vegetativa de la especie *Prosopis pallida* (algarrobo) del vivero en la ciudad de Piura



Xxxx



Xxxx



Xxxx



Xxxx



Xxxx

### Anexo 03: Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
<b>Variable Independiente:</b> vivero	se construirá un vivero temporal, evaluando el lugar del vivero y usando materiales que faciliten el fácil control de producción de la especie (Trujillo Navarrete, 2013)	Se evaluará la zona del proyecto	Área de producción	m <sup>2</sup>	Ordinal
<b>Variable Dependiente:</b> Recuperación vegetativa de la especie <i>Prosopis pallida</i> (algarrobo)	La <i>Prosopis pallida</i> (algarrobo) es una especie xerofítico cuyas características hacen una planta idónea para los bosques secos. ( Delcira Vega, Cosacov, & Acosta, 2020)	Se evaluará el proceso de germinación y crecimiento de la especie .	Evaluar el proceso de germinación y crecimiento	Tiempo (T) Centímetros(cm)	Razón

Fuente: Elaboración propia