



**FACULTAD DE AGRONOMIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN
GESTIÓN AMBIENTAL**

**TESIS
“FRECUENCIA DE RIEGO EN EL DESARROLLO
VEGETATIVO DE *Aloe vera* “SABILA” EN IQUITOS.
LORETO - 2017”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL**

**PRESENTADO POR:
Bach. ROSITA SOLANGE HIDALGO CUHELLO**

**ASESOR:
Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ, M.Sc.**

IQUITOS – PERÚ

2019



UNAP

**FACULTAD DE AGRONOMIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
EN GESTION AMBIENTAL**



ACTA DE SUSTENTACIÓN N° 004-EFPIGA-FA-UNAP-2019.

En Iquitos, a los 06 días del mes de abril del 2019, a horas 10:00 el Jurado designado por la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería en Gestión Ambiental, integrado por los Señores Miembros que a continuación se indica:

- | | |
|--|------------|
| Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc. | PRESIDENTE |
| Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr. | MIEMBRO |
| Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS | MIEMBRO |
| Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ, M.Sc. | ASESOR |

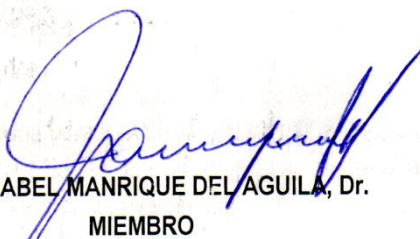
Se constituyeron en el Auditorio de la Facultad de Agronomía, para escuchar la sustentación de la Tesis titulada: "FRECUENCIA DE RIEGO EN EL DESARROLLO VEGETATIVO DE *Aloe vera* "SABILA" EN IQUITOS. LORETO – 2017", presentada por la Bachiller ROSITA SOLANGE HIDALGO CUHELLO, para optar el Título Profesional de INGENIERO EN GESTION AMBIENTAL que otorga la Universidad de acuerdo a Ley y Estatuto.

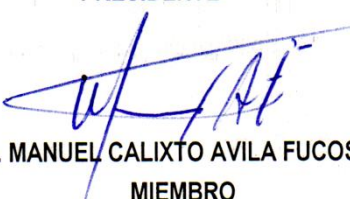
Después de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas: A Patisfaccion

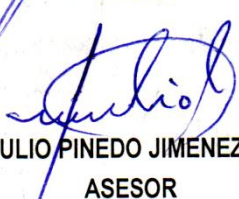
.El Jurado después de las deliberaciones correspondientes en privado, llegó a las siguientes conclusiones:

La tesis ha sido aprobada por mayoría
Siendo las 11:30 en se dio por terminado el acto felicitando
a la sustentante por su trabajo.


Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
PRESIDENTE


Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr.
MIEMBRO


Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS
MIEMBRO


Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ, M.Sc.
ASESOR

Somos la Universidad licenciada más importante de la Amazonia del Perú. rumbo a la acreditación

Samanez Ocampo N° 185 - Teléf. 234140 - Maynas - Loreto
<http://www.unapiquitos.edu.pe> - e-mail: agronomia@unapiquitos.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

Tesis aprobada en sustentación pública el 06 de Abril del 2019, por el jurado Ad-Hoc nombrado por la Dirección de la Escuela de Formación Profesional de Agronomía, para optar el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Jurados:

Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
Presidente

Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr.
Miembro

Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS
Miembro

Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ, M.Sc.
Asesor

Ing. JORGE ENRIQUE BARDALES MANRIQUE, Dr.
Co - Asesor

Ing. DARVIN NAVARRO TORRES, Dr.
Decano



DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado en primer lugar a Dios, por todas las experiencias y pruebas brindadas para crecer como profesional.

En segundo lugar, especialmente a mis padres, Rosa Cuhello y José Hidalgo, como también a mi hermana Oriana Hidalgo y a mi Tía Clavelito Cuhello, por el apoyo incondicional durante mi etapa universitaria como también durante la realización de este proyecto, ya que la familia es el motor para salir adelante.

Finalmente, a la persona más importante en mi vida, que desde el cielo me protegió y me acompañó y a quien dedico este logro por lo cual se siente orgullosa, a mi abuela FELIPA GUERRA CURINUQUI, como también a las personas más cercanas con quienes compartí buenos y malos momentos.

AGRADECIMIENTO

Al alma mater de nuestra Amazonía la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, a nuestra facultad la Facultad de Agronomía de la especialidad de Ing. En Gestion Ambiental por darme la oportunidad de ser una profesional de excelencia.

Al Ing. Julio Pinedo Jiménez por sus conocimientos impartidos durante el desarrollo de la tesis dándome la facilidad y paciencia durante el proceso de investigación de este proyecto de tesis.

A cada uno de los docentes que de uno forma u otra me transmitieron sus conocimientos y apoyo en mi formación tanto como persona y como profesional.

A mi familia por el apoyo incondicional y consejos durante los años de universidad para mejora de mi persona ya sea en mi vida cotidiana y profesional.

Muchísimas gracias...

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN.....	9
ABSTRACT.....	10
INTRODUCCIÓN	11
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.1. PROBLEMA, HIPOTESIS Y VARIABLES	13
a. Descripción del problema.....	13
b. Hipótesis	14
c. Identificación de las variables	14
d. Operacionalización de las variables.....	15
1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	15
1.2.1. Objetivo General.....	15
1.2.2. Objetivos Específicos	15
1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	16
1.3.1. Justificación	16
1.3.2. Importancia	16
CAPITULO II: METODOLOGÍA	17
2.1. MATERIALES.....	17
a) Ubicación del campo experimental	17
b) Materiales y Equipos	17
c) Ecología	18
d) Condiciones climáticas.....	19
e) Sustratos.....	19
2.2. METODOS	19
a) Disposición experimental	19
b) Estadísticas	20
c) Conducción del experimento.....	22
CAPITULO III:REVISION DE LITERATURA	24
3.1. MARCO TEORICO	24
3.2. MARCO CONCEPTUAL	34
CAPITULO IV: ANALISIS Y PRESENTACION DE RESULTADOS	37
4.1. CARACTERES DE CRECIMIENTO	37
4.1.1. Altura de planta de sábila en cm.....	37

4.1.2. Largo de hoja basal de sábila en cm	38
4.1.3. Ancho de hoja basal de sábila en cm	40
4.1.4. Diámetro de hoja basal en cm	41
4.1.5. Cantidad de hojas por planta	43
4.2. CARACTERES DE RENDIMIENTO	44
4.2.1. Peso de hoja basal de sábila en cm	44
CAPITULO V: DISCUSIÓN.....	46
CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	49
6.1. CONCLUSIONES.....	49
6.2. RECOMENDACIONES	50
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	51
ANEXOS	59

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro N°01. Operacionalización de las variables en estudio	15
Cuadro N°02. Tratamientos en estudio.....	20
Cuadro N°03. Análisis de variancia de altura de planta de sábila en cm.	37
Cuadro N°04. Análisis de variancia de largo de hoja basal en cm.	39
Cuadro N°05. Análisis de variancia de ancho de hoja basal en cm.....	40
Cuadro N°06: Prueba de Kruskal Wallis del diámetro de hoja basal en cm.	41
Cuadro N°07. Prueba no paramétrica Kruskal Wallis de cantidad de hojas por planta.....	43
Cuadro N°08. Resumen estadístico del análisis de variancia.....	44

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico N°01. Promedios de altura de planta en cm.	38
Gráfico N°02. Promedios de largo de hoja basal en cm.	39
Gráfico N°03. Promedios de ancho de hoja basal en cm.....	40
Gráfico N°04. Promedios de diámetro de hoja basal en cm	42
Gráfico N°06. Promedios del Cantidad de hojas por planta	43
Gráfico N°07. Promedios del peso de hoja basal de planta sábila	45

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo I: Datos meteorológicos.....	60
Anexo II: Datos originales tomados en campo.....	66
Anexo III: Cantidad promedio de agua de riego por tratamiento por mes y total por periodo de crecimiento (año y medio de edad)	68
Anexo IV: Pruebas graficas de normalidad (q-q-plot) de las variables en estudio (Shapiro France).....	69
Anexo V: Pruebas estadísticas y cuadro de resumen de resultados.....	70
Anexo VI: Resumen de resultados	70
Anexo VII: Análisis de suelo.....	71
Anexo VIII: Diseño del área experimental	73
Anexo IX: Fotos de evaluaciones realizadas.....	74

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo evaluar si las frecuencias de riego influyen en el comportamiento del desarrollo vegetativo de la sábila, cultivado en condiciones de clima de la región Loreto.

El ensayo corresponde al diseño investigación de experimento verdadero, porque cumple con la asignación aleatoria (grupo control) e intervención, por la planificación de la toma de datos, el número de ocasiones en que se mide la variable en estudio y el número de variables de interés. El tipo de investigación se clasifica como: Experimental, prospectivo, transversal, analítico y de nivel investigativo “explicativo” (causa – efecto). El diseño estadístico de la investigación es el Diseño Irrestringidamente al Azar (DIA), con 20 replicaciones.

De acuerdo a los resultados obtenidos en relación a las características de crecimiento que mejor se comportan son cuando la planta de sábila recibe agua de riego cada dieciséis; sin embargo las plantas podrían soportar a días más prolongadas de riego, criadas en macetas bajo cubiertas que reciban luz directa más de 09 horas al día en condiciones climatológicas de la región Loreto.

En relación a las características de rendimiento, los resultados nos permiten deducir que las plantas de sábilas al ser cultivadas en espacios libres sometidas a las inclemencias del tiempo pueden desarrollarse de forma productiva en épocas con frecuencias de lluvias quincenal, incluso podrían soportar tiempos más prolongados de lluvias siempre que la maceta contenga un sustrato con buena retención de humedad, de buena porosidad y de un tamaño adecuado.

Finalmente concluimos que el comportamiento del cultivo de la sábila con diferentes frecuencias de riego fueron muy similares, hay ahorro de agua en frecuencia de riego cada 16 días.

ABSTRACT

The objective of the investigation was to evaluate if irrigation frequencies influence the behavior of the vegetative development of aloe, cultivated under climate conditions of the Loreto region.

The test corresponds to the true experiment research design, because it complies with the random assignment (control group) and intervention, for the planning of the data collection, the number of occasions in which the variable under study is measured and the number of variables of interest. The type of research is classified as: Experimental, prospective, transversal, analytical and "explanatory" investigative level (cause - effect). The statistical design of the research is Irresistibly Random Design (DIA), with 20 replications.

According to the results obtained in relation to the growth characteristics that best behave are when the plant of aloe receives irrigation water every sixteen; however, the plants could withstand longer days of irrigation, grown in pots under covers that receive direct light more than 09 hours a day in the Loreto region.

In relation to the performance characteristics, the results allow us to deduce that the plants of aloes when being cultivated in free spaces subjected to the inclemency of the time can develop of productive form in times with frequencies of fortnightly rains, they could even support longer times of rains provided that the pot contains a substrate with good moisture retention, good porosity and an adequate size.

Finally we concluded that the behavior of the cultivation of the aloe with different irrigation frequencies were very similar, there is water saving in irrigation frequency every 16 days.

INTRODUCCIÓN

La sábila es una planta que se está criando en diferentes condiciones de clima, puesto que su uso se ha popularizado en las familias, al ser una planta de porte bajo que requiere de pocos cuidados es usual encontrar en huertas, jardines, parques, en terrazas criadas en macetas, su origen es de regiones calurosas, es una planta originaria de regiones áridas de África, Asia y del Mediterráneo ya que su cultivo se ha implementado en otras regiones como España, México, China, Perú y Estados Unidos, entre otros países.¹

El conocimiento del uso de la sábila se ha ido transmitiendo de los antepasados, al respecto, indica que hace mucho tiempo el Aloe se ha utilizado de manera empírica como remedio medicinal en diversas enfermedades, lesiones y trastornos. En los últimos años se han realizado avances que han permitido conocer parte del mecanismo de acción del Aloe en la prevención y/o alivio de enfermedades e identificar algunos de los compuestos que muestran efectos sobre la salud.²

El cultivo de la sábila en la región Loreto se está incrementando en la ciudad de Iquitos, se viene observando el manejo en terrazas criadas en macetas, la mayoría de las macetas están recibiendo luz solar directa e indirecta bajo la cobertura de los techos, algunos acondicionados con techo transparente, las plantas criadas en estas condiciones requieren del suministro de agua tanto en cantidad como en frecuencia; la planta de sábila crece en zonas áridas bajo condiciones de altas temperaturas y bajas precipitaciones.³

En nuestra región se está empleando macetas para la crianza de la planta de sábila acondicionadas en terrazas, ventanales y en huertos sobre barbacoas, consideraciones por lo que se ha propuesto realizar el presente trabajo de investigación a fin de aportar conocimientos que mejoren su manejo con el adecuado uso del recurso agua, según el requerimiento necesario de la planta en su desarrollo y productividad, siendo las hojas basales las que tienen que presentar longitudes, grosores, pesos y consistencias aceptables y determinantes de calidad.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. PROBLEMA, HIPOTESIS Y VARIABLES

a. Descripción del problema

Uno de los factores más importantes y críticos de las especies vegetales en el proceso vegetativo es el requerimiento hídrico, en la región selva baja las plantas adquieren este vital elemento de forma natural proveniente de las precipitaciones pluviales; en algunas áreas de cultivos se utilizan cierto mecanismo de riegos, se dan en huertos, jardines y viveros que mayormente son de mediana escala.¹ En los vegetales algunas especies requieren más agua que otras, que por su propia naturaleza poseen ciertas estructuras o componentes fisiológicas que les permiten almacenar para utilizar en época de escasez o regular su uso en condiciones inestables de aporte de agua, tal es el caso de la sábila.² Evidentemente, al tratarse de una especie de origen tropical y subtropical, pero sobre todo de zonas áridas, la frecuencia de riego será baja tirando a escasa. La única precaución a tener es el verano, puede que nos exija un poco más de agua, pero sin pasarnos, el exceso de agua es uno de sus puntos más delicados y normalmente uno de los casos más claros de marchitamiento.⁴

El problema práctico que se tratará en el presente trabajo de investigación es la de ver la adecuada o no adecuada frecuencia de riego que limitan o mejoran en el desarrollo, crecimiento y fenología de la sábila al suministrar agua en macetas, cultivado en condiciones de clima tropical. De lo expresado

me permito formular la presente interrogación: ¿Las frecuencias de riego influyen en el normal desarrollo vegetativo de la sábila, cultivado en condiciones de clima tropical?

b. Hipótesis

b1. Hipótesis general

La frecuencia de riego influye en el comportamiento del desarrollo vegetativo de la sábila, cultivado en condiciones de clima de la región Loreto.

b.2 Hipótesis específica

- Al menos uno de las frecuencias de riego influyen en los caracteres de crecimiento de la sábila, cultivado en condiciones de clima de la región Loreto.
- Al menos una de las frecuencias de riego influyen en los caracteres de rendimiento de la sábila, cultivado en condiciones de clima de la región Loreto.

c. Identificación de las variables

Variable Independiente

X1= Frecuencia de riego

Variable Dependiente

Y1 = Caracteres de crecimiento

Y2 = Caracteres de rendimiento

d. Operacionalización de las variables

Cuadro N°01. Operacionalización de las variables en estudio

VARIABLES	INDICADORES	ÍNDICES
Variable independiente		
X1=Frecuencia de riego	X1.1. 04 días X1.2. 08 días X1.3. 12 días X1.4. 16 días	
Variables dependientes		
Y1= Caracteres de crecimiento	Y1.1.= Altura de planta Y1.2.= Largo de hoja basal Y1.3.= Ancho de hoja basal Y1.4.= Diámetro de hoja basal Y1.6.= Cantidad de hojas por planta	Cm cm cm cm cm conteo
Y2= Caracteres de rendimiento	Y2.1. = Peso de hoja basal	g

1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1. Objetivo General

Evaluar si las frecuencias de riego influyen en el comportamiento del desarrollo vegetativo de la sábila, cultivado en condiciones de clima de la región Loreto.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Determinar si las frecuencias de riego influyen en los caracteres de crecimiento de la sábila, cultivado en condiciones de clima de la región Loreto.
- Determinar si las frecuencias de riego influyen en los caracteres de rendimiento de la sábila, cultivado en condiciones de clima de la región Loreto.

1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

1.3.1. Justificación

El trabajo de investigación tiene como propósito principal mejorar el aprovechamiento del agua utilizando frecuencias de riego óptimos en el mejor comportamiento del desarrollo vegetativo de la sábila, cultivado en condiciones de clima de la región Loreto, al fortalecimiento de iniciativas de criar plantas en ambientes alternos aprovechables productivas como son terrazas, balcones, ventanales, tal como se viene observando en nuestras principales ciudades de la región. En esta óptica se advierte de los principios agroclimáticos en el cultivo de la sábila, incluyendo componentes que armonicen con el ambiente, el alcance a la ciencia sobre el comportamiento vegetativo en ambientes edafoclimáticas de la región en relación al requerimiento hídrico, siendo plantas que necesitan lugares cálidos.

1.3.2. Importancia

Su importancia se fundamenta en la búsqueda de respuesta frente a la necesidad de provisionar cantidades adecuadas de riego, cuando se manejan en condiciones muy soleadas y calurosas tanto en ventanales, terrazas o en huertos y por el incremento del cultivo que se está constituyéndose en la actualidad sobre todo en actividades de carácter hortícola familiar.

CAPITULO II

METODOLOGÍA

2.1. MATERIALES

a) Ubicación del campo experimental

El trabajo se realizó en el centro de investigación privada, ubicada en la avenida la participación cuadra 19 en el distrito de Belén, provincia de Maynas – Departamento de Loreto. Teniendo como centroide del experimento los siguientes datos geográficos:

TM : **WGS 1984_UTM_Zone_18 S**

Latitud : **3° 46´ 41.33”S**

Longitud : **73° 16´ 36.48” O**

En el anexo se muestra la imagen satelital de la ubicación geográfica del campo experimental.

b) Materiales y equipos

En Campo

Libreta de campo

Lápiz

Cámara fotográfica.

Tablero acrílico de campo.

Navaja.

Regadora calibrada en litros

De laboratorio

Plumón indeleble.

Tijeras.

Toallitas.

Balanza de precisión.

Lápiz.

Fichas de registros.

Cuadernillo.

Papel toalla.

Regla

Termómetro

De gabinete

Laptop

Memoria de USB de 8 GB

Impresora

Programas de software

c) Ecología

Autores como **(D Acevedo R., 2009)**, menciona a **(Kalliola y Flores 1998)**, quienes indican que la zona de Iquitos (área de estudio) está situado en la parte Nor oriental del Perú, denominada como Selva baja, son zonas representativas del llano amazónico tropical, con una precipitación de 2,400 mm en promedio, temperatura promedio de 24°C, una humedad relativa de 82 – 86%.³

d) Condiciones climáticas

Para conocer con exactitud las condiciones climáticas que primaron durante la investigación se obtuvieron los datos meteorológicos de los meses en estudio en SENAMHI – Iquitos. **(Ver anexo)**

e) Sustratos

El análisis físico-químico del sustrato se realizó en el laboratorio de la U. la Molina - Lima, nos dio los resultados y su interpretación. **(Ver anexo)**

2.2. METODOS**a) Disposición experimental****1. Características del experimento****Unidades experimentales**

Nº de tratamientos : 04

Nº de repeticiones : 20

Total de UE= tú (4x20) : 80

Área del campo experimental

Largo : 12.0 ml

Ancho : 3.00 ml

Total : 36.0 m2

Área de Las barbacoas y calle principal.

Largo : 10.00 ml

Ancho : 1.20 ml

Alto : 0.60 ml

Calle (ancho) : 1.20 m2

b) Estadísticas

1. Factor en estudio

El factor principal del estudio es la frecuencia de riego (04 frecuencias) (grupo control 1 = las plantas reciben el riego de agua cada 4 días; grupo control 2= las plantas reciben el riego de agua cada 8 días; grupo control 3= las plantas reciben el riego de agua cada 12 días; grupo control 4 = las plantas recibe el riego de agua 16 días; cuya nomenclatura de los grupos de control son: T1= Tratamiento 1 (cada 04 días); T2 = Tratamiento 2 (cada 08 días); T3= Tratamiento 3 (cada 12 días) y T4= Tratamiento 4 (cada 16 días)

2. Tratamientos en estudio

Los tratamientos en estudio son cuatro, las mismas que fueron distribuidas aleatoriamente, cada uno con 20 repeticiones, según el Croquis del experimento (**ver anexo**)

Cuadro N°02. Tratamientos en estudio

N°	Descripción	Naturaleza	Trat	Clave
1	Tratamiento 1	Cada 04 días	T ₁	FR4D
2	Tratamiento 2	Cada 08 días	T ₂	FR8D
3	Tratamiento 3	Cada 12 días	T ₃	FR12D
4	Tratamiento 4	Cada 16 días	T ₄	FR16D

3. Diseño experimental

El diseño estadístico de la investigación es el Diseño Irrestrictamente al Azar (DIA), con 20 repeticiones. Las unidades experimentales son homogéneas (cada macetero es una UE), en el ensayo se explica cuatro frecuencias de riego utilizados. Se plantean tres variables: las

unidades elementales (macetas), Frecuencia de riego, y el desarrollo vegetativo (variables de comparación). El diseño tiene una sola fuente de variación y es debido a cuatro grupos de contrastes (Periodo de cada 04 días, 08 días, 12 días y 16 días), con 20 replicaciones. Investigación mono factorial (frecuencia de riego).

4. Diseño y tipo de investigación

Según la asignación aleatoria de grupo de control y la intervención de la investigación, el presente ensayo corresponde al diseño investigación de experimento verdadero, pues cumple con la asignación aleatoria (grupo control) e intervención a propósito de la investigación, por la planificación de la toma de datos, el número de ocasiones en que se mide la variable en estudio y el número de variables de interés, el tipo de investigación se clasifica como: Experimental, prospectivo, transversal, analítico y de nivel investigativo “explicativo” (causa – efecto); además de ser “controlados”, Es básicamente experimental ya que se trata de determinar la mejor frecuencia de riego en el desarrollo vegetativo de la planta de sábila. El enfoque de la investigación es cuantitativo, pues se determinó las frecuencias de riego en relación al desarrollo vegetativo con la finalidad de mejorar el comportamiento del cultivo. La investigación es básica y es aplicada debido a que explicará los factores determinantes del desarrollo vegetativo en relación a la frecuencia de riego y que estos resultados serán reportados para el manejo agroecológico del cultivo.

5. Estadísticas de la investigación

Di Rienzo et al., (2008) Los resultados obtenidos se analizaron sometidos al software SPSS 23 para los estadísticos descriptivos, luego las medias se sometieron a la Prueba de Normalidad para determinar que prueba estadística se pudiera emplear, en el análisis e interpretación de resultados, Para el procesamiento de datos se empleó el paquete estadístico computarizado con el software InfoStat versión 21 para el análisis de aplicación general se desarrolló bajo la plataforma de Windows.

En el análisis paramétrica, se utilizó el análisis de variancia y prueba de Fisher, y la prueba no paramétrica Kruskal Wallis.⁴

c) Conducción del experimento

1. Conducción de la investigación

Para determinar el efecto de frecuencia de riego, se cultivaron brotes vegetativos o hijuelos (semilla vegetativa), con características similares: largo de plántula, número de hojas, peso total, igual edad de brotamiento vegetativo en plantas madres, siembra en bolsas de viveros de 4 kg de capacidad, sustrato orgánicos en proporciones y mezcla uniforme (30% tierra arenosa limoso, 20% tierra carbonosa, 30% material vegetal descompuesto y 20% gallinaza parrillero). El primer repique se realizó en bolsas de 2.0 kg, las plantas se establecieron a los 03 meses, luego se les trasplantaron a bolsas de 4.0 kg hasta los 06 meses para luego transferir a bolsas de 6.0 kg hasta su fase final de desarrollo vegetativo de la planta. En cada uno

de estas etapas de manejo se realizaron manejos de abonamiento complementario utilizando gallinaza de postura, cada container recibió las mismas proporciones de material orgánico fertilizado. El riego se realizó en cantidades exactas para cada unidad de evaluación, según etapa de manejo y condiciones de climáticas. En esta etapa se realizaron los datos biométricos, registro en conteo, mediciones y pesadas.

2. Evaluación de parámetros

Variables aleatorias (dependientes):

Las variables respuestas a registrar son los caracteres de crecimiento, reproductivos y de rendimiento.

a) Caracteres de crecimiento

- Altura de planta, tomada desde el suelo hasta el punto más alto de la planta (cm)
- Largo de hojas basales; tomada desde la inserción del tallo hasta el ápice(cm)
- Ancho de hojas basales, considerando la distancia entre los puntos de los vértices extremos de la hoja, medido a un tercio de la base (cm)
- Diámetro de hojas basales, considerando el abultamiento más prominente, medido aproximadamente a un tercio de la base (cm)
- Cantidad total de hojas, contados al momento de la floración, se registra todas las hojas basales, intermedias y apicales

b) Caracteres de rendimiento

- Peso de hojas basales, medido al momento de la floración(g).

CAPITULO III

REVISION DE LITERATURA

3.1. MARCO TEORICO

GENERALIDADES

Clasificación Taxonómica

Reino	:	Vegetal
División	:	Embriophyta-siphonogama
Subdivisión	:	Angiosperma
Clase	:	Monocotiledóneas
Orden	:	Liliales
Familia	:	Liliaceae
Subfamilia	:	Asfondeloideae
Tribu	:	Aloinaeae
Género	:	Aloe
Especie	:	Vera
Sinónimo	:	Barbadensis.

Variabilidad genética

En su tesis de maestría sobre el estudio de la variabilidad del género aloe en Colombia concluye que no se encontró variabilidad genética entre las especies del genero Aloe en análisis molecular. Este análisis confirma que Las especies Kalanchoe sp., Sanceviera cilindrica, y Haworthia no pertenecen al género Aloe. ⁵

Frecuencia de Riego

El riego es el aporte de agua que se realiza a las plantas para que mantengan su hidratación y puedan realizar adecuadamente sus procesos vitales, dependiendo de la climatología de la zona en que nos encontremos, de la estación del año, de los ciclos de sequía, del tipo de terreno, de la variedad de planta de que se trate, o de que se encuentre en el interior o en el exterior de una vivienda, deberemos regarla con mayor o menor frecuencia. ⁶

Funciones del agua en las plantas

Como todos los seres vivos, los vegetales sólo pueden sobrevivir y desarrollarse en presencia de agua. Las plantas necesitan un constante flujo de agua indispensable para funciones como el de transporte de sustancias, sostén de los tejidos, intercambio gaseoso para la fotosíntesis y respiración o refrigeración. ¹

Capacidad de las plantas para extraer agua del suelo

En las plantas, el órgano responsable de la captación del agua es el sistema radicular. Las plantas no extraen uniformemente el agua y nutrientes, del suelo; por el contrario, centran su actividad en las capas más superficiales para continuar con las más profundas a medida que las primeras se van agotando. En términos energéticos, la extracción de recursos de capas profundas es más costosa que la de capas superficiales, hecho que debe tenerse en cuenta en el manejo del riego. Siempre que sea posible, será más favorable para los cultivos mantener alto el nivel de humedad del horizonte superficial, con independencia de que en profundidad exista humedad suficiente para actuar como reserva en caso del agotamiento imprevisto de los niveles superficiales. ¹

Manejo de la calidad de la luz

Manejo de la calidad de la luz como alternativa para el control del crecimiento en la producción de plantas ornamentales en maceta. Manifiesta que la modificación de la calidad del ambiente lumínico constituye otra herramienta efectiva y no contaminante para el control del crecimiento en la producción de plantas ornamentales. Se observó además un efecto aditivo entre los dos factores luz y reguladores de crecimiento para distintos componentes de la calidad. Esto sugiere la posibilidad de establecer un sistema de manejo integrado en el que la manipulación del ambiente lumínico y los RC puedan combinarse para obtener plantas de mejor valor ornamental. ⁶

Eco fisiología de la sábila.

La fisiología de Aloe vera resulta negativamente afectada cuando la planta es cultivada en zonas relativamente cercanas al mar (~500m) y durante la estación seca debido, posiblemente, a las altas concentraciones de sales existentes en el suelo (Na^+ y Cl^-), cuyo incremento durante el período seco conlleva al aumento de los efectos osmóticos y/o tóxicos y, con ello, a la reducción de la biomasa, acidez titulable, clorofilas, azúcares solubles e iones esenciales (Ca^{2+} , K^+ y Mg^{2+}) en esta especie. Esto sugiere que se pudiera cultivar sábila en zonas costeras pero no muy cercanas al mar y con un suministro adecuado de agua, teniendo la precaución de no incrementar las concentraciones de sales en el suelo. ⁷

Cultivo de la sábila

Descripción de la especie

Los aloes conocidos como sábila, acíbar, etc., pertenecen a la familia de las liliáceas. Son plantas de hojas suculentas, elongadas y espinosas. Las características taxonómicas de Aloe vera son las siguientes: es una planta

perenne de tallo corto, este puede alcanzar hasta 25 cm en su fase adulta; tiene de 15 a 30 hojas agrupadas en roseta, son gruesas y carnosas de color verde grisáceo a verde brillante que miden de 40 a 70 cm de largo y de 6 a 10 cm de ancho en su parte basal, tienen dientes aserrados a lo largo de sus márgenes, poseen un jugo mucilaginosos color amarillo, con fuerte olor acre y de sabor amargo; las flores son amarillas arregladas en un racimo denso, sostenido sobre un pedúnculo de 30 a 50 cm de largo. ⁷

Ciclo de desarrollo de los cultivos por agua

Desde la nascencia hasta la cosecha, cualquier cultivo anual pasa por una serie de etapas (inicial, desarrollo, media y final) que quedan caracterizadas por la velocidad de crecimiento o la acumulación de materia seca. A cada una de estas etapas le corresponde una demanda creciente de agua, directamente correlacionada con el aumento de su superficie foliar y por tanto con su capacidad fotosintética. ¹

Comportamiento de la sábila según condiciones ambientales

En un ensayo de tesis concluyen que en las condiciones de clima semiárido templado de Buenavista, con temperaturas nocturnas frescas, las plantas de sábila bajo riego presentaron una mayor que las plantas de Marín, N. L. cuyo clima es semiárido y cálido, comportamiento similar al de especies MAC nativas de las zonas semiáridas de México. Esta planta también presenta la plasticidad fotosintética de asimilar CO₂ en el día y en la noche en el transcurso del año. En condiciones de sequía, la sábila disminuye suprime la asimilación de CO₂ en las fases I, II y IV, debido a que se reduce la

conductancia estomática. En comparación con otras especies MAC nativas de México como *Agave tequilana*, la sábila es más sensible a la sequía.⁸

Diversos autores han reportado que la principal actividad biológica del *Aloe vera* es atribuida al acemanano. Sin embargo, esta relación puede variar en función de la región y las condiciones de cultivo así como la variedad y la edad de la planta.⁹

En general las características físicas agronómicas como el peso de la hoja de sábila, es donde se debe enfocar un mayor manejo en relación al desarrollo de las hojas, lo cual está muy ligado al volumen de las hojas, el cual a su vez es un indicador importante para el rendimiento de la planta. Durante el mes de abril, fue significativamente mayor el peso de hoja, respecto a las demás épocas muestreadas en este estudio.⁸

Al evaluar la longitud de hojas de sábila, indica que solo al hacer el análisis de comparación de bloques a través del tiempo se encontró diferencia entre los tratamientos, encontrándose una mayor longitud de hoja durante el mes de Octubre en relación a la aplicación de diferentes dosis de materia orgánica no se identificó diferencia estadísticamente significativa, lo cual es contrario con lo citado por la literatura, donde se cita el efecto de la aplicación de materia orgánica puede variar entre 4 a 5 años y este experimento se manejó la aplicación hace más de 8 años quizás sea por eso que no se encontró efecto en relación a las diferente dosis de materia orgánica.⁸

Efecto del sistema de plantación, frecuencia de riegos y dosis de abono bovino en el porcentaje de pencas vivas por planta de sábila. La tasa de incremento de longitud de penca fue mayor cuando se regó cada 15 días, en comparación a cuando se regó cada 30 o 45 días. El grosor de penca fue

mayor cuando no se aplicó estiércol bovino, con respecto a cuándo se abonó a dosis de 60 o 120 ton ha⁻¹. El sistema de plantación en surco y no abonado favoreció el ancho de penca con respecto a cuándo se abonó y sin diferencia de abonado a cuando la sábila se plantó en cama. ³

Ecología y requerimientos climáticos

La Sábila, presenta un amplio rango de adaptabilidad a diferentes condiciones ambientales. Las plantas, se encuentran en los diferentes micros ambientes del país, desde regiones con climas secos hasta zonas semi húmedas. Es ampliamente conocido que el crecimiento puede disminuir o es más lento con lluvias menores a 600 mm cuando el contenido el agua en el suelo está en el “punto de marchitez”. NO es verdad que la SÁBILA (Aloe vera L (B) no necesite agua en caso de sequía, es necesario regar y muy especial si el propósito es la producción de GEL. Las pencas pueden almacenar importantes cantidades de agua. ¹⁰

El bajo potencial hídrico del suelo no afectó a las estomas resistencia o transpiración en la etapa temprana de crecimiento de la planta. Sugerimos que el alto contenido de agua en el parénquima mantiene estomas abiertos a pesar de que la disponibilidad de agua del suelo se ha vuelto limitante. En un subsiguiente período, las hojas que fueron sometidas a alta estrés hídrico desde su origen, mostró apertura estomática. Reducción relacionada con el bajo potencial hídrico. El bajo potencial hídrico del suelo reduce el rendimiento de hojas frescas, La tasa de crecimiento de las plantas, y la producción de hojas. Este efecto Se observó en el tercer corte, principalmente en aquellas hojas que apareció y creció durante el progreso del experimento, Indica que las hojas jóvenes son

susceptibles al estrés hídrico. Los resultados sugieren que la hoja baja temperatura. Aumenta la resistencia estomática y reduce la tasa de crecimiento. ⁹

Producción del cultivo de Sábila

Menciona que los principales países productores de sábila en el mundo son Haití, Colombia, Jamaica, Costa Rica, y Santo Domingo. ¹⁰

México es de los pocos países productores en los que se conjugan las condiciones climáticas, disponibilidad de material genético adaptado al suelo, mano de obra relativamente barata y abundante y situación geográfica y cercanía a los Estados Unidos de América como elementos importantes para darle viabilidad a la producción y comercialización de sábila. ¹⁰

Las estadísticas disponibles muestran que en México se ha incrementado considerablemente la superficie total sembrada de sábila - En 2005 se cultivaban en el país 6 046 has de sábila, de las cuales Tamaulipas aporta el 69.7% (4 216 ha) y produce 44 751 Ton. (63.2 %), lo cual lo ubica en primer lugar nacional en esos rubros. En segundo lugar, se encuentra Yucatán con 983 has (16.4%). Otros estados con participación destacada son: San Luís Potosí (8.4%), Veracruz (2.0%), Puebla (1.6%), y Morelos (1.4%). ¹¹

La producción de hoja de sábila en Tamaulipas presenta dos comportamientos: Una etapa de crecimiento y expansión del cultivo de 1993-1996 , en la que se estimula el establecimiento de plantaciones y altos volúmenes de cosecha, con incremento de la competencia a nivel primario; y otra etapa de decrecimiento o madurez entre 1996-99, que se caracterizó por la reducción de la producción a tasas de - 51.0% anual, salida de la actividad de muchos pequeños productores y la reducción de los índices de extracción. ¹¹

Realizó un estudio para determinar la demanda de sábila en la industria mexicana. Determinó que de la muestra analizada sólo 40.9% de las empresas de la muestra forman parte de la oferta de productos de sábila en México, y la mayoría fabrica artículos cosméticos. En promedio las empresas del segmento fabrican 2.4 productos con una desviación estándar de 1.28. Este valor representa un nivel muy bajo en el uso de sábila sobre todo considerando que la mayoría de las empresas del segmento que mantienen el liderazgo en este rubro son grandes empresas que no presentan limitaciones tecnológicas, ni de capital para expandir su producción. ¹¹

Menciona que el consumo mundial de pasta de sábila se estimó en 884 ton. Este volumen fue aportado por Sudáfrica (704), Curazao y Aruba (100), Venezuela (70) y República Dominicana (10). En el mismo estudio se señala que Sudáfrica y Venezuela son los mayores productores y exportadores; y que los mayores importadores son Inglaterra, Alemania y Estados Unidos, los cuales representan alrededor del 90 por ciento de las importaciones mundiales. Entre las limitaciones más importantes que se identifican se encuentra el no contar con información cuantitativa para caracterizar al sector dentro del contexto internacional, en el que se apoya en trabajos de particulares y/o instituciones privadas, en donde la mayoría de los casos las cifras se obtienen a través de deducciones o proyecciones. ¹¹

Realizó un estudio de mercado preliminar con el objetivo de determinar algunas de las características importantes de la demanda internacional de sábila. Entre los principales resultados se tiene el mercado de productos de sábila, representado por las importaciones mundiales en las fracciones arancelarias de Extractos y esencias vegetales y Otras plantas, fármacos, etc. ¹⁰

Beneficio Del Cultivo De Sábila En La Salud Humana

El uso de esta planta ha ido aumentando en el ámbito de la salud, también ha ido creciendo, más lentamente, en el área de alimentos y bebidas. Siendo los productos actualmente comercializados; zumos, yogures y bebidas con aloe vera añadido. Gracias a los beneficios a la salud ya mencionados, así como el aporte de vitaminas y minerales, estos productos han sido aceptados poco a poco por el público general. ¹²

Menciona que pliny y un físico griego llamado Discordes en que es uno de los purgativos más efectivos. Debido a sus conocidas propiedades medicinales se empezaron a cultivar comercialmente en los Estados Unidos en el año de 1912, cerca de Homestead, Florida. ¹²

El gel obtenido del Aloe produce seis agentes antisépticos de elevada actividad antimicrobiana: el ácido cinamónico, un tipo de urea nitrogenada, lupeol, fenol, azufre, ácido fólico y un ácido salícico natural que combinado con el lepeol tiene importantes efectos analgésicos. ¹²

Se conoce que esta planta exótica fue utilizada por los egipcios debido a sus poderes medicinales y que con el paso del tiempo se ha hecho más indispensable dentro de la medicina; ya que puede sanar y controlar un sinnúmero de enfermedades y molestias. ¹²

Es particularmente excelente en la curación de quemaduras; por lo cual, los japoneses la emplearon después del gran desastre de Hiroshima para ayudar en el tratamiento de quemaduras de radiaciones. Debido a esto los japoneses la denominan como “planta de la bomba atómica”. ¹²

De las 250 especies del Aloe vera solamente 4 de ellas poseen las propiedades esenciales para propósitos cosméticos, siendo una de ellas el Aloe barbadensis, la cual se ha empleado en la fabricación de shampoo y productos para la piel. ¹⁴

En la actualidad y como resultado de diversas investigaciones, se afirma que el Aloe vera es de excelente ayuda en el tratamiento del cuidado del cabello; por lo que es utilizado para prevenir su caída del mismo, caspa y cabello graso. Su característica positiva es la gran cantidad de nutrientes que contiene y además de su composición química es muy parecida a la del cabello. ¹²

En su trabajo titulado “tratamiento de la gingivitis con un preparado galénico en base a una planta medicinal aloe vera” utilizo el método experimental con el objetivo de conocer el efecto del preparado galénico en base de una planta medicinal, llegando a la conclusión de que el preparado galénico no es nocivo para la mucosa gingival, su aplicación es sencilla e indolora, no requiere material e instrumental sofisticado, tiene un tiempo de aplicaciones corto y numero de topisaciones es reducida ya que dicho preparado es un recurso terapéutico económico sumamente útil y de fácil obtención considerándose como una nueva alternativa medicamentosa antiinflamatoria. ¹⁵

Características del sustrato ideal.

El mejor medio de cultivo depende de numerosos factores como son el tipo de material vegetal con el que se trabaja (semillas, plantas, estacas, etc.), especie vegetal, condiciones climáticas, sistemas y programas de riego y fertilización, aspectos económicos, etc. Para obtener buenos resultados durante la germinación, el enraizamiento y el crecimiento de las plantas, se

requieren las siguientes características del medio de cultivo: Propiedades físicas: Elevada capacidad de retención de agua fácilmente disponible, suficiente suministro de aire, distribución del tamaño de las partículas que mantenga las condiciones anteriores, baja densidad aparente, elevada porosidad, estructura estable, que impida la contracción. ¹⁶

La sábila cultivada en macetas.

Si se siembra en una maceta, hay que asegurarse de que ésta tenga un mínimo de 50 cm de profundidad. Las raíces necesitan de suficiente espacio para desarrollarse, la tierra debe ser rica en materia orgánica y estar bien acolchada y aireada, evitar los apelmazamientos porque dificultarían el desarrollo de las raíces y no podrían absorber los nutrientes y agua correctamente. Una vez por año se debe añadir a la tierra humus. ¹

3.2. MARCO CONCEPTUAL

- **Estrés Hídrico.** Se puede definir como estrés hídrico a aquella situación de suministro de agua a partir de la cual el cultivo comienza a experimentar mermas en su rendimiento final. Para la mayoría de las especies cultivadas esto acontece mucho antes de que sean observables a simple vista síntomas de carencia de agua (perdida de turgencia de las hojas, marchitamiento, secado de partes viejas, etc.).¹
- **Evapotranspiración.** es el consumo de agua del cultivo en cuestión para un periodo de tiempo determinado. Intentando cuantificar este consumo se define el término evapotranspiración (ET), como la cantidad de agua que el suelo pierde bien como consecuencia directa de la evaporación o bien debido a la transpiración de las plantas. ¹

- **Diferenciación celular.** es el proceso mediante el cual una célula se convierte en otro tipo celular más especializado. Este cambio que implicará muchas veces variaciones morfológicas, de la composición de su membrana o de su localización se producen debido a una reprogramación de la de su expresión génica. ¹³
- **Factores ambientales.** Determinantes del crecimiento que permiten la adecuada expresión del genoma, el desarrollo potencial de la planta: Luz, agua, minerales, temperatura. ¹⁴
- **Hijuelos.** Los hijuelos o retoños son plantas que nacen en la base de los tallos de muchas plantas, estas tienen su propio sistema radicular, el cual hay que dejar crecer un poco antes de separarlo del de la planta madre con el fin de que pueda enraizar mejor cuando sea trasplantada a una maceta o plantada en el suelo. ¹⁵
- **Semilla vegetativa.** Se le llama a cada célula de un vegetal que posee la capacidad de multiplicarse, diferenciarse y generar un nuevo individuo idéntico al original, cualidad que posibilita la multiplicación vegetativa. ¹⁶
- **Riego.** es poner a disposición de los cultivos el agua necesaria para que cubran sus necesidades, complementando la recibida en forma de precipitaciones naturales. ¹
- **Frecuencia.** es una magnitud que mide el número de repeticiones por unidad de tiempo de cualquier fenómeno o suceso periódico. ¹⁶
- **Desarrollo vegetativo.** es el proceso conjunto de crecimiento y diferenciación celular de las plantas que está regulado por la acción de diversos compuestos, dentro de los que se destacan carbohidratos,

proteínas, ácidos nucleicos, lípidos y hormonas. Los procesos de crecimiento y diferenciación se alternan durante todas las etapas de vida de la planta, desde el desarrollo del embrión, pasando por la etapa juvenil hasta la planta adulta en donde continuamente se están diferenciando apéndices tales como hojas, flores y frutos. ¹⁷

- **Fenología.** es como la ciencia que comprende el estudio y la observación de los estadios de desarrollo reproductor y vegetativo de plantas y animales en relación con los parámetros ambientales. ¹³

- **Edafoclimáticas.** Pertenece o relativo al suelo y al clima. ¹⁸

- **Agroclimático.** A manera de ejemplo, el déficit de agua produce sequía y sus consecuencias en animales y plantas, mientras que los excesos de agua pueden producir saturación en el suelo y aun inundaciones, eliminando el aire del mismo. ¹⁹

- **Hortícola.** también conocida como horticultura es la ciencia, la tecnología y los negocios envueltos en la producción de hortalizas con destino al consumo. La horticultura es la técnica del cultivo de plantas que se desarrollan en huertos. ²⁰

- **Huerto urbano.** O huerto de verduras y hortalizas, en correspondencia con el nombre inglés («vegetable Garden») es una siembra de reducidas dimensiones y de cultivo intensivo con la finalidad de cosechar alimentos para el consumo familiar, para embellecimiento de un lugar o para venta. ²¹

CAPITULO IV

ANALISIS Y PRESENTACION DE RESULTADOS

Los datos obtenidos en la presente investigación, fueron sometidos a la prueba de normalidad mediante el método gráfico de (Shapiro France Q-Q-Plot) (**ver anexo II**) y la calidad de variancias mediante la prueba de Levene, los resultados admitieron utilizar procedimientos estadísticos paramétricos Análisis de variancia para la prueba de hipótesis de la razón de diferencias de medias y no paramétricos Kruskal Wallis para la prueba de hipótesis de la razón de diferencias de medianas.

4.1. CARACTERES DE CRECIMIENTO

4.1.1. Altura de planta de sábila en cm

En el cuadro N°03, se reporta el resumen estadístico del análisis de variancia, la cual expresa diferencias estadísticas no significativas entre la medias de alturas de plantas a las frecuencias de riego (p valor > 0.05), nos indica tamaños de efectos estadísticamente iguales de estas cuatro frecuencias de riego sobre las medias de altura de planta. El 9.72% de coeficiente de variabilidad nos indica confianza experimental.

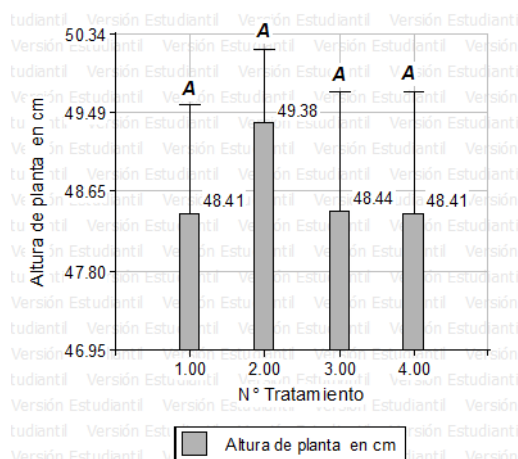
Cuadro N°03. Análisis de variancia de altura de planta de sábila en cm.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
F. de riego	11.76	3	3.92	0.18	0.9128
Error	1408.94	63	22.36		
Total	1420.69	66			

Fuente: Elaboración propia

CV= 9.72%

Gráfico N°01. Promedios de altura de planta en cm, muestra diferencias estadísticas no significativas.



Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p < 0.01$)

En el gráfico de barras N°01, se puede apreciar la falta de discrepancias de los promedios de altura de planta de sábilas al ser sometidos a cuatro frecuencias de riego, una diferencia numérica de medias máximas 49.38 cm y mínimas 48.41 cm, no representa superioridad entre estas categorías de contraste estadística.

4.1.2. Largo de hoja basal de sábila en cm

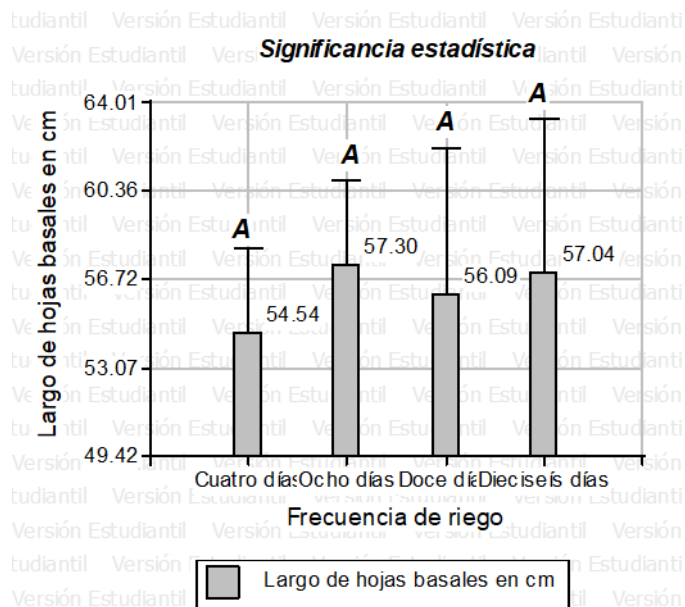
En el cuadro N°04, se reporta el resumen estadístico del análisis de variancia, la cual expresa diferencias estadísticas no significativas entre la medias de largo de hojas basales a las frecuencias de riego (p valor > 0.05), nos indica tamaños de efectos estadísticamente iguales de estas cuatro frecuencias de riego sobre las medias de altura de planta. El 8.88% de coeficiente de variabilidad nos indica confianza experimental.

Cuadro N°04. Análisis de variancia de largo de hoja basal en cm.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Frecuencia de riego	46.76	3	15.6	0.62	0.6039
Error	898.64	36	25		
Total	945.4	39			

Fuente: Elaboración propia

CV= 8.88 %

Gráfico N°02. Promedios de largo de hoja basal en cm, muestra diferencias estadísticas no significativas.

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

En el gráfico de barras N°02, se puede apreciar la discrepancia del promedio de largo de hoja basal de sábilas al ser sometidos a cuatro frecuencias de riego, donde la frecuencia de riego cada ocho días muestra mayor largo, con medias máximas 57.30 cm y mínimas 54.54 cm expresando que no influye éstas categorías de contraste estadística para esta variable.

4.1.3. Ancho de hoja basal de sábila en cm

En el cuadro N°05, se reporta el resumen estadístico del análisis de variancia, la cual expresa diferencias estadísticas no significativas entre la medias de ancho de hojas basales a las frecuencias de riego (p valor > 0.05), nos indica tamaños de efectos estadísticamente iguales de estas cuatro frecuencias de riego sobre las medias del ancho de hojas basales. El 13.70 % de coeficiente de variabilidad nos indica confianza experimental.

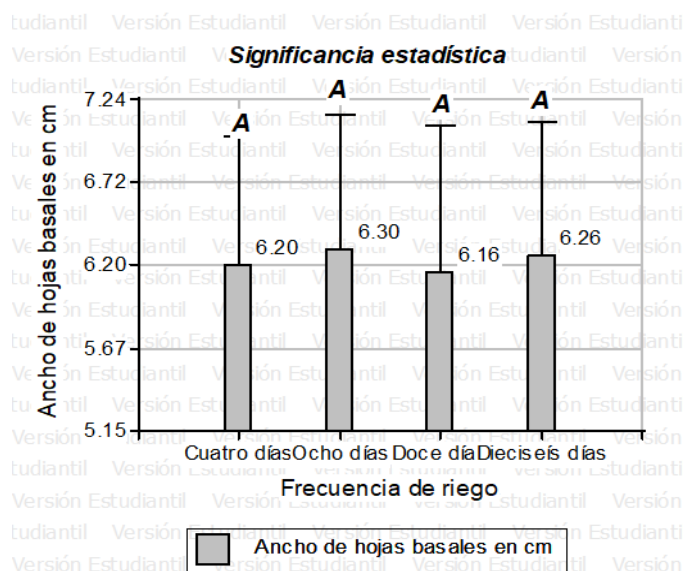
Cuadro N°05. Análisis de variancia de ancho de hoja basal en cm.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Frecuencia de riego	0.12	3	0.04	0.05	0.9836
Error	26.21	36	0.73		
Total	26.32	39			

Fuente: Elaboración propia

CV= 13.70%

Gráfico N°03. Promedios de ancho de hoja basal en cm, muestra diferencias estadísticas no significativas.



Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

En el gráfico de barras N°03, se puede apreciar la discrepancia del promedio de ancho de hoja basal de sábilas al ser sometidos a cuatro frecuencias de riego, donde sólo la frecuencia de riego cada cuatro días muestra mayor ancho siendo estadísticamente significativa sólo a la frecuencia de cada doce días con diferencias de medias máximas 6.15 cm y mínimas 5.48 cm presentando superioridad entre estas categorías de contraste estadística.

4.1.4. Diámetro de hoja basal en cm

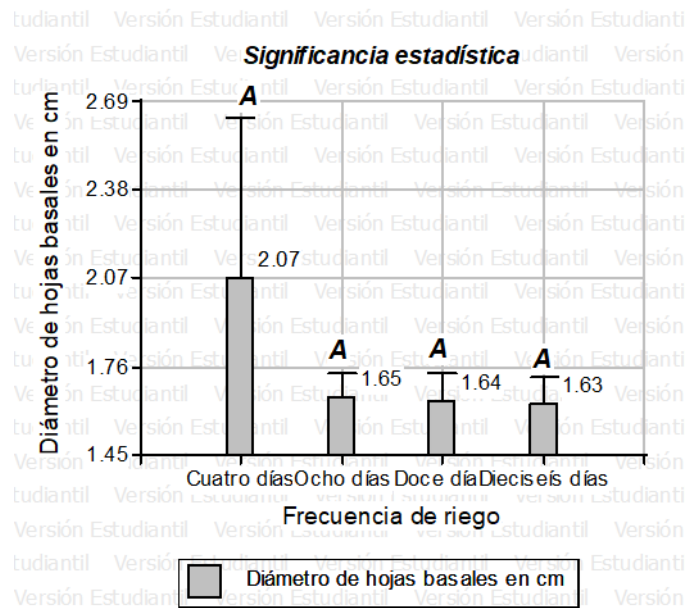
En el cuadro N°06, se reporta el resumen estadístico de la prueba de Kruskal Wallis, la cual expresa diferencias estadísticas no significativas entre las medias de diámetros de hojas basales de sábilas a las frecuencias de riego (p valor > 0.05), nos indica tamaños de efectos estadísticamente iguales de estas cuatro frecuencias de riego sobre esta variable.

Cuadro N°06. Prueba de Kruskal Wallis del diámetro de hoja basal en cm.

Frecuencia de riego	Medias	D.E.	Medianas	H	p-valor
Cuatro días	2.07	0.57	1.7	3.55	0.2639
Dieciséis días	1.63	0.09	1.6		
Doce días	1.64	0.1	1.6		
Ocho días	1.65	0.08	1.65		

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N°04. Promedios de diámetro de hoja basal en cm. muestra la diferencia estadística no significativa.



Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

En el gráfico de barras N°04, se puede apreciar la igualdad de los promedios de diámetro de hoja basal de sábilas al ser sometidos a cuatro frecuencias de riego, indicando que las frecuencias de riego no influye sobre la variable respuesta diámetro de hoja, la frecuencia de riego cada cuatro días presenta un mayor promedio de diámetro de hoja basal con 2.07 cm.

4.1.5. Cantidad de hojas por planta

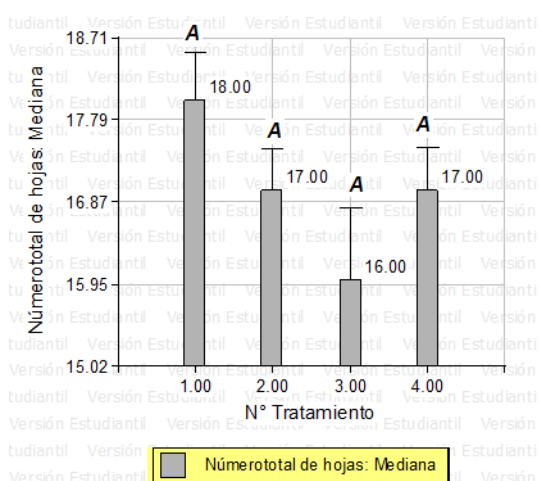
En el cuadro N°07, se reporta el resumen estadístico de la prueba estadístico no paramétrica Kruskal Wallis de la cantidad de hojas por planta de sábila, la cual reporta diferencia estadística significativa (p valor > 0.05), nos indica tamaños de efectos estadísticamente iguales de estos cuatro frecuencias de riego.

Cuadro N°07. Prueba no paramétrica Kruskal Wallis de cantidad de hojas por planta.

F. de riego	Medias	D.E.	Medianas	H	p - valor
1	17.76	1.79	18	7.59	0.0504
2	16.94	1.48	17		
3	16.5	2.58	16		
4	16.12	1.54	17		

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N°06. Promedios del Cantidad de hojas por planta muestra la diferencia estadística significativa.



Medianas con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

En el gráfico de barras 06, se puede apreciar la baja discrepancia estadística de los promedios del número de hojas por planta de sábilas al ser sometidos a cuatro frecuencias de riego, indicando efectos

iguales de las frecuencias de riego en la variable respuesta número de hojas por planta. Esta diferencia numérica observada se atribuye a efectos aleatorios

4.2. CARACTERES DE RENDIMIENTO

4.2.1. Peso de hoja basal de sábila en cm

En el cuadro N°08, se reporta el resumen estadístico del análisis de variancia, la cual expresa diferencias estadísticas no significativas entre la medias del peso de hojas basales a las frecuencias de riego (p valor > 0.05), nos indica tamaños de efectos estadísticamente iguales de estas cuatro frecuencias de riego sobre las medias del peso de hojas basales. El 21.62% de coeficiente de variabilidad nos indica que tomaremos con precaución la confianza experimental.

Cuadro N°08. Resumen estadístico del análisis de variancia

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Frecuencia de riego	3487.5	3	1162.5	0.44	0.727
Error	95490	36	2652.5		
Total	98977.5	39			

Fuente: Elaboración propia

$$CV = 21.62 \%$$

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

En el gráfico de barras N°07, se puede apreciar la baja discrepancia de los promedios del peso de hoja basal de planta de sábilas al ser sometidos a cuatro frecuencias de riego, indicando que el riego no estaría influyendo sobre la variable peso de hoja basal, la frecuencia de riego cada dieciséis días expresa mejor peso de la hoja basal con

un promedio de 249.00 g, frente al periodo de cuatro días con 228.0 g de peso promedio de hoja basal.

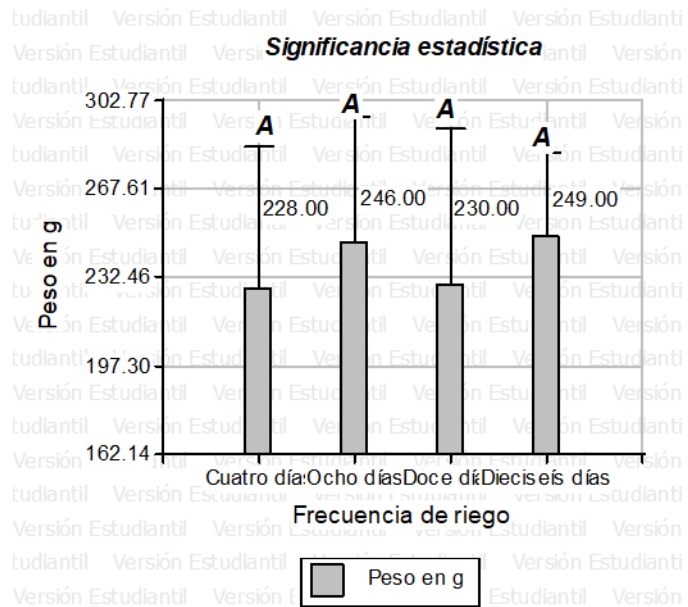


Gráfico N°07. Promedios del peso de hoja basal de planta sábila

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

CAPITULO V

DISCUSIÓN

En la presente investigación, las pruebas paramétricas y no paramétricas, reportan las diferencias estadísticas no significativas para las frecuencias de riego en los caracteres largo de hoja basal, ancho de hoja basal, altura de planta, cantidad de hojas por planta.

Estos parámetros nos permiten inferir que las frecuencias de riego, no ejercen un efecto significativo en ninguna de las características cuantitativas. Sin embargo, las diferencias numéricas registradas de las plantas al ser sometidas a diferentes frecuencias de riego, podríamos evidenciar que hasta un periodo de riego cada 16 días se logra buenas características para el largo de hoja basal, ancho de hoja basal y peso de la hoja basal; estos valores son de importancia debido a que el uso de las pencas son las basales, consideradas maduras, que presentan las propiedades deseables para sus diversos usos. Las plantas de sábila criadas en macetas y protegidas de las precipitaciones fluviales, las cuales recibieron luz directa en promedio hasta 09 horas al día, siendo protegidas entre las 1.0 a 3.0 pm, las cuales recibieron agua de riego controladas en las frecuencias asignadas en las mismas cantidades que a medida que se desarrollaban se ha ido aumentando el volumen para todas las macetas. **(Yépez, 1993)** Este sometimiento permite aseverar que cultivadas bajo las condiciones climáticas de nuestra región estarían expresando mayor longitud, ancho y peso de hoja basal cuando el riego se realiza cada dieciséis días¹⁶; sin embargo; **(Patishtàn, 2010)** las plantas con riegos cada cuatro día obtiene un menor peso de hoja basal, es posible que las

hojas basales logren un mayor diámetro cuando el suelo tiene mayor humedad, la consistencia de la hoja es suave, debido a la acumulación de bolsas de agua en el interior entre el gel, desmejorando su calidad; otro comportamiento será cuando el cultivo es sometido a otro manejo agroclimático⁸, al respecto **(Pedroza, 2001)** estudiando el efecto del sistema de plantación, frecuencia de riegos y dosis de abono bovino en el porcentaje de pencas vivas por planta de sábila, concluye que la tasa de incremento de longitud de penca fue mayor cuando se regó cada 15 días, en comparación a cuando se regó cada 30 o 45 días.³

Estos resultados tuvieron una relación con la cantidad de agua total recibida en todo su periodo vegetativo, con riegos cada 4 días se utiliza 54.38 litros por planta, riego cada 8 días 27.19 litros, riego cada 12 días 18.13 litros y cada 16 días de riego 13.59 litros, entonces a comportamientos similares de planta de sábila asociado a menor cantidad de agua implica menor mano de obra.

Las características de crecimiento expresan claramente la relación con el rendimiento, hojas de mayores longitudes con mayor ancho, determinantes para un mayor peso de hoja basal, que es la recomendable para su uso terapéutico, cosmético, tal como manifiesta **(Calzada, 2004)**, en general las características físicas agronómicas como el peso de la hoja de sábila, es donde se debe enfocar un mayor manejo en relación al desarrollo de las hojas, lo cual está muy ligado al volumen de las hojas, el cual a su vez es un indicador importante para el rendimiento de la planta.⁸

Podríamos indicar que potencialmente estos caracteres estarían siendo influenciados cuando las plantas son expuestas a una frecuencia de riego cada dieciséis días; sin embargo hay que precisar que siendo la sábila una planta carnosa el requerimiento también estará relacionada a la cantidad de agua que

recibe, en general tomemos la apreciación de **(Talens, 2009)**, que indica que el riego es el aporte de agua que se realiza a las plantas para que mantengan su hidratación y puedan realizar adecuadamente sus procesos vitales, dependiendo de la climatología de la zona en que nos encontremos, de la estación del año, de los ciclos de sequía, del tipo de terreno, de la variedad de planta de que se trate, o de que se encuentre en el interior o en el exterior de una vivienda, deberemos regarla con mayor o menor frecuencia. ⁶

La crianza de plantas de sábila en macetas requiere tomar consideraciones que va desde el material del recipiente, características físicas y químicas de suelo, tamaño adecuado para la disposición de todo el sistema radicular; de aquí uno de los principios que nos permiten cultivar en depósitos, es el hecho que las plantas no extraen uniformemente el agua y nutrientes del suelo; por el contrario, centran su actividad en las capas más superficiales tal como lo expresa **(Badillo, 2009)**, el mismo autor también indica que luego continúan con las más profundas a medida que las primeras se van agotando. ¹

En el experimento se observó que el exceso de agua a frecuencias muy reducidas de riego serían las causantes de alteraciones fisiológicas como quemadura apicales de las pencas y almacenamiento de agua en el gel en la parte basal produciendo desnaturalización, de este resultado deducimos que la fisiología de la sábila se comporta según las condiciones de clima, en nuestro caso del bosque húmedo tropical, otros climas semiáridos y cálidos, siendo la sábila especie de tipo MAC, que según **(Patishtàn 2,010)**, la planta presenta la plasticidad fotosintética de asimilar CO₂ en el día y en la noche, indica así mismo que en condiciones de sequía, la sábila disminuye y suprime la asimilación de CO₂ en las fases I, II y IV, dice el autor que se reduce la conductancia estomática. ⁸

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos del análisis estadístico según el análisis de variancia y la prueba de Kruskal Wallis, formuladas a partir de la hipótesis del investigador: H_1 = Hay diferencia de las características de la planta de sábila en las frecuencias de riego; de las cuales se llegaron a las siguientes conclusiones:

No hay efecto de la frecuencia de riego en longitud de hoja basal, ancho de hoja basal, en altura de planta, cantidad de hojas por planta.

Las características de crecimiento que mejor se comportan son cuando la planta de sábila reciben agua de riego cada dieciséis; sin embargo las plantas podrían soportar a días más prolongadas de riego, criadas en macetas bajo cubiertas que reciban luz directa más de 09 horas al día en condiciones climatológicas de la región Loreto.

Uno de los factores críticos en el cultivo de plantas bajo condiciones de climas calurosos es el suministro de agua de riego; con el presente trabajo se desprende que con frecuencias de tiempos no muy reducidos ni muy amplios la mayoría de las características vegetativas de la sábila presentan mejor comportamiento, el mismo que representa ahorro de agua y de mano de obra para labores de riego.

Estos resultados también nos permiten deducir que las plantas de sábilas al ser cultivadas en espacios libres sometidas a las inclemencias del tiempo pueden desarrollarse de forma productiva en épocas con frecuencias de lluvias quincenal, incluso podrían soportar tiempos más prolongados de lluvias siempre que la maceta contenga un sustrato con buena retención de humedad, de buena porosidad y de un tamaño adecuado.

El comportamiento del cultivo de la sábila con diferentes frecuencias de riego fueron muy similares, hay ahorro de agua en frecuencia de riego cada 16 días.

6.2. RECOMENDACIONES

- Con los resultados del presente trabajo permitirá planificar la crianza de plantas de sábila con frecuencias de riego en tiempos y cantidades de agua limpia moderados, iniciando con 150 ml al quinto mes de edad para ir incorporando mensual hasta llegar a 1,000 ml al año y medio de edad, obteniendo mejor comportamiento con riegos cada 15 días.
- Acondicionar a las macetas con la planta de sábila en espacios con o sin coberturas de protección ante las inclemencias del tiempo, cuidando de altas temperaturas causantes de la alta radiación solar y de intempestivas precipitaciones, evitando que las pencas se recalienten y el gen dentro del parénquima se desnaturalice y con análisis bromatológico del gel.
- Realizar ensayos a las que se asignen tratamientos de tamaños de macetas, tipos de materiales de macetas y sustratos porosos y que retengan humedad para buscar el ahorro de agua en la crianza de sábilas a nivel de la horticultura urbana.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

1. **JIMÉNEZ HENRY, MALAGÓN LADY.** “Aloe vera. Investigación fitopatológica del cultivo”. Girardot: Centro de la Tecnología del Diseño y la Productividad Empresarial, Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA. **2016.**
2. **RODRIGUEZ D, SANTANA G, et al.** “Beneficios del Aloe Vera I. (sábila) en las afecciones de la piel”. Revista Cubana de Enfermería. Cuba: La Habana. Julio – septiembre. **2006.**
3. **PEDROZA S, CRUZ J, et al.** “Análisis de crecimiento y desarrollo de la sábila *Aloe barbadensis* Mille en diferentes prácticas de manejo”. Gaxiola: Unidad regional universitaria de zonas áridas. Uac. Bermejillo. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Matamoros Coah. Pág. 110. **2001.**
4. **GOMEZ F, VIVAS L, SANTAMARIA E, et al.** “Practica de cultivos y algunos factores edafológicos que podrían influir sobre la calidad de gel de la sábila”. Revista Chapingo serie zonas áridas. Vol. II. núm. 2. Pág. 68-73. **2001.**
5. **CORTINA P. M.** “Estudio de la variabilidad del género aloe en Colombia”. [Tesis Maestría]. Colombia: Universidad nacional de Colombia. Sede Palmira. **2009.**
6. **HERNÁNDEZ P, et al.** “Influencia de la luz solar y abonamiento sobre el crecimiento de sábila (*Aloe Barbadensis* Miller) en la fase de vivero”. *Revista de la Facultad de Agronomía*, 24(01). **2007.**

7. **AÑEZ, B., & VÁSQUEZ, J.** “Efecto de la densidad de población sobre el crecimiento y rendimiento de la sábila (*Aloe barbadensis* M.)”. Revista de la Facultad de Agronomía, 22(1), 1-12. **2005.**
8. **CALZADA R, PEDROZA A.** “Evaluación físico-química del gel y jugo de la hoja de sábila. (*A Barbadensis*) en diferentes prácticas de manejo unidad regional universitaria de zonas áridas”. Universidad autónoma Chapingo. Bermejillo, Dego. Cp. 35230. pág. 102. . **2004.**
9. **ACOSTA, LÉRIDA.** “Principios agroclimáticos básicos para la producción de plantas medicinales”. Cuba: Rev. Cubana Plant Med. **2003.**
10. **NARAEZ MORALES D.** “Producción y mercadeo de sábila”. [Tesis]. Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”. México. **2003.**
11. **OECD Territorial Reviews.** “Sábila, estadísticas Yucatán, México”. ISBN 978-92-64-03702 – 1. **2007**
12. **ORTIZ, S.** “Estudio de las propiedades funcionales del Aloe vera y su uso en el desarrollo de productos gastronómicos”. [Tesis]. Venezuela: Universidad Simón Bolívar. Sede Sartenejas. **2012.**
13. **GARCIA MENDOZA S.** “Sábila (*Aloe Vera*)”. [Tesis]. México: Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Sede Buenavista, Saltillo, Coahuila. **2006.**
14. **PEÑA A, DÍAZ L, GRANADILLO E.** “Ecofisiología y productividad del Agave cocuy Trealease y de Aloe Vera L. en un Sistema de Cultivo asociado en zonas semiáridas”. XIV congreso de botánica. Venezuela. **2000.**
15. **CACHAY CHAVEZ R.** “Tratamiento de la gingivitis con un preparado galénico a base de una planta medicinal Aloe vera (*Sábila*)”. Bolivia: Sucre. **1998.**
16. **FERNÁNDEZ M.M.; et al.** “Suelo y medio ambiente en invernaderos”. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía. Sevilla. **1998.**

17. **YÉPEZ L. M., DÍAZ M. L., GRANADILLO E., CHACÍN F.** “Frecuencia óptima de riego y fertilización en Aloe vera L”. *Turrialba (IICA)* v. 43 (4) p. 261-267. 1993.
18. **INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES.** Laboratorio de análisis de suelos, plantas, aguas, fertilizantes y alimentos. Reporte de análisis de suelos – caracterización. Región San Martín. 2019.

Páginas Web:

1. **BADILLO MANUEL, VALDERA FRANCISCO, et al.** “Manual de Buenas Prácticas de Riego, Propuestas de WWF para un uso eficiente del agua en la agricultura Viñedo, olivar, cítricos y fresa”. Madrid: © WWF España. [Fecha de Acceso el 12 de diciembre del 2018].
URL disponible en:
http://awsassets.wwf.es/downloads/buenas_practicas_de_riego.pdf
2. **STEVENS N, et al.** “Aloe Vera”. [En línea]. Editorial Sino SA. 1997. [Fecha de acceso 12 de diciembre del 2019]. URL disponible en:
<http://repositorio.educacionsuperior.gob.ec/bitstream/28000/4751/15/Anexo%2015%20%20Borrador%20Caracter%C3%ADsticas%20del%20Aloe%20Vera.pdf>
3. **IIAP - IQUITOS.** “Características generales de la zona de Iquitos”. [en línea]. [Fecha de acceso: 13 de diciembre del 2018]. URL disponible en:
http://www.iiap.org.pe/upload/publicacion/CDinvestigacion/unap/unap7/UNAP7_CAP2.HTM
4. **ESTADÍSTICA Y BIOMETRÍA ILUSTRACIONES DEL USO DE INFOSTAT EN PROBLEMAS DE AGRONOMÍA.** [en línea]. 2015. [Fecha de acceso: 15 de diciembre del 2018]. URL disponible en:
<http://www.agro.unc.edu.ar/~mcia/archivos/Estadistica%20y%20Biometria.pdf>

5. **CONDORI VALENCIA ROSA.** “Curtición Vegetal de piel de alpaca (*vicugna pacos wedd*) con extracto tánico de tola (*parastrephia lepidophylla*) y sábila (aloe vera)”. [En línea]. [Tesis]. Perú: Universidad Nacional de Puno. 2015. [Fecha de acceso: 17 de diciembre del 2018].
URL disponible en:
<http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/5079/CondoriValenciaRosa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
6. **MOYA TALENS J.** “Riego Localizado y Ferritigación”. [En línea]. España: Madrid, Barcelona. México. 4ta Edición. Ediciones Multi-Prensa. 2009. [Fecha de acceso: 18 de diciembre del 2018]. URL disponible en:
<https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=la0SAQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=definici%C3%B3n+frecuencia+de+riego+en+plantas&ots=1DVYZt3TZu&sig=oiy4fUkRjYxzGfvJF7PRArD1d8#v=onepage&q=definici%C3%B3n%20frecuencia%20de%20riego%20en%20plantas&f=false>
7. **FRANCO S.V. et al.** “Ecofisiología de Aloe vera”. [En línea]. Venezuela. 2012. [Fecha de acceso: 19 de diciembre del 2018]. URL disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/236157840_Ecofisiologia_d_e_Aloe_vera_en_Guayacan
8. **PATISHTAN P. et al.** “Conductancia Estomática Y Asimilación Neta De CO2 En Sábila (Aloe Vera Tourn) Bajo Sequía”. [En línea]. Revista fitotecnia mexicana. Sociedad Mexicana de Fitogenética 33(4):305-314. Octubre. 2010. [Fecha de acceso: 20 de diciembre del 2018]
URL disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/291821837_Stomatal_conductance_and_CO2_uptake_rate_in_sabila_Aloe_vera_Tourn_under_drought
9. **RAY, ASWATHA.** “Un análisis de la influencia de los periodos de crecimiento en la apariencia física, y la distribución elemental y de acemannan de

Aloe vera L. gel". [En línea]. Industrial Crops and Products 48:36– 42. Marzo. 2013. [Fecha de acceso: 21 de diciembre del 2018].

URL disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/256195704_An_analysis_of_the_influence_of_growth_periods_on_physical_appearanceand_ace_mannan_and_elemental_distribution_of_Aloe_vera_L_gel

10. **SÁNCHEZ NEIRA et al.** “sábila, soberanía alimentaria y ambiental”. [En línea]. Colombia: Medellín. 2015. [Fecha de acceso: 23 de diciembre del 2018]. URL disponible en:

http://www.infoagrocolombia.com/archivo/Libro_SABILA_SOBERANIA_A_ALIMENTARIA_Y_AMBIENTAL.pdf

11. **ALVAREZ G. et al.** “Perfil del consumidor de productos de sábila en el área metropolitana de Monterrey, N.L”. [En línea]. México. [Fecha de acceso: 27 de diciembre del 2018]. URL disponible en:

<https://www.redalyc.org/html/141/14125584018/>

12. **FRANCISCO, JULIAN.** “Curso Taller todo sobre el cultivo del Aloe Vera y sus beneficios para la salud”. [en línea]. 2011. [fecha de acceso: 28 de diciembre del 2018]. URL disponible en:

<http://www.mialoevera.com/Dossier%20Aloe%20Vera.pdf>

13. **LA GUIA.** [En línea]. “¿Qué es la diferenciación celular?”. 2014. [fecha de acceso 28 de diciembre del 2018]. URL disponible en:

<https://biologia.laguia2000.com/citologia/que-es-la-diferenciacion-celular>

14. **LIFEDER.COM.** [En línea]. “Factores Ambientales: Características y Clasificación”. [fecha de acceso: 29 de diciembre del 2018].

URL disponible en:

<https://www.lifeder.com/factores-ambientales/>

15. **JARDINERIA ON.** [En línea]. “Qué es un hijuelo”. 2017. [fecha de acceso: 30 de diciembre del 2018]. URL disponible en:
<https://www.jardineriaon.com/que-es-un-hijuelo.html>
16. **SAMAME BARBOZA J.** “Semilla Vegetativa”. [En línea]. Cuba. 2010. [Fecha de acceso: 04 de enero del 2019]. URL disponible en:
<https://es.scribd.com/document/257333571/SEMILLA-VEGETATIVA>
17. **EL GATO PRO.** [En línea]. “Desarrollo vegetal”. 2016. [Fecha de acceso: 06 de enero del 2019]. URL disponible en:
<http://josuelinventor.blogspot.com/2016/08/trabajo-plantas.html>
18. **GLOSARIO. NET.** [En línea]. “Edafoclimáticas”. 2006. [Fecha de acceso: 07 de enero del 2019]. URL disponibles en:
<http://ciencia.glosario.net/botanica/edafoclim%E1tico-ca-8187.html>
19. **JARAMILLO RUBIANO NELSON.** “Influencia del cultivo del aloe vera en los procesos de recuperación de los suelos del bosque seco tropical”: [En línea]. 2014. [Fecha de acceso 08 de enero del 2019].
URL disponible en:
<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/13366/recuperacion%20de%20suelos%20con%20aloe%20vera.pdf;jsessionid=8F35B700544DD217E6ED649EAE5B2B3D?sequence=1>
20. **GUEDE M, SASIAS G, et al.** “Tratado práctico de horticultura”. [En línea]. 2011. [Fecha de acceso: 08 de enero del 2019]. URL disponible en:
<http://www.ediciones-omega.es/horticultura/1417-tratado-practico-de-horticultura-978-84-282-1561-9.html>
21. **LINAREJOS CRUZ M.** “Recuperación de un paisaje de escala doméstica. Huertas y jardines en el monasterio de Santa María de El Paular”. Madrid: Rascafría. 2006. [Fecha de acceso: 09 de enero del 2019].
URL disponible en:

http://ccfib.mcu.es/patrimonio/docs/MC/IPHE/BienesCulturales/N6/16-Recuperacion_paisaje.pdf

22. **BLOG WALDHUS** [en línea]. “Ciclo de vida de una planta de Aloe Vera”. 2013. [Fecha de acceso: 12 de diciembre 2018]. URL disponible en: <http://www.waldhus.com/62X4KGE2/>.
23. **BLOG WIKIHOW** [en línea]. “Cómo sembrar una planta de áloe vera (sábila)”. 2015. [Fecha de acceso: 12 de diciembre del 2018]. URL disponible en: [http://es.wikihow.com/sembrar-una-planta-de-%C3%A1loe-vera-\(s%C3%A1bila\)](http://es.wikihow.com/sembrar-una-planta-de-%C3%A1loe-vera-(s%C3%A1bila))
24. **BLOG GUIA DEL EMPRENDEDOR** [en línea]. “Cultivo de Aloe Vera”. Noviembre 2004. [Fecha de acceso 12 de diciembre del 2018]. URL disponible en: http://www.guiadelemprendedor.com.ar/Aloe_Vera.htm
25. **GARCÉS MENDOZA, MARIA**. “Identificación de los aminoácidos esenciales para uso medicinal en la sábila (Aloe Vera)”. [en línea]. Ecuador: Guayaquil. 2004. [Fecha de acceso 15 de diciembre del 2018]. URL disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/3116/2/SABILA.pdf>
26. **BLOG PARA QUE SIRVE** [en línea]. “Para qué sirve la Sábila y sus Propiedades”. Abril 2016. [fecha de acceso 16 de diciembre del 2018]. URL disponible en: <http://www.paraque-sirve.com/para-que-sirve-la-sabila/>
27. **REVISTA ON LINE SALUDISIMA** [en línea]. “Características de la planta de Aloe vera”. 2016. [fecha de acceso el 17 de diciembre del 2018]. URL disponible en: <http://aloevera.saludisima.com/caracteristicas/>.
28. **BLOG AGROMÁTICA** [en línea]. “Aloe Vera”. 2016. [fecha de acceso 17 de diciembre del 2018].

URL disponible en:

<http://www.agromatic.es/aloe-vera/>

- 29. BLOG ECOAGRICULTOR** [en línea]. “Cultivo de Aloe Vera o sábila: 7 consejos importantes que debes tener en cuenta”. 2012-2018. [fecha de acceso 17 de diciembre del 2018].

URL disponible en:

<https://www.ecoagricultor.com/cultivo-aloe-vera-sabila/>

- 30. FUNDACIÓN KOINONIA (F.K.):** Revista Arbitrada Interdisciplinaria de Ciencias de la Educación, Turismo, Ciencias Sociales y Económica, Ciencias del Agro y Mar y Ciencias Exactas y aplicadas. [En línea]. “Efecto de diferentes frecuencias y dosis de riego por goteo en el cultivo de sábila en el Municipio Colina del estado Falcón”. Venezuela: Falcón. Año III. Vol. III. N°5. Enero - Junio 2018. [fecha de acceso 18 de diciembre del 2018].

URL disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/327763057_Efecto_de_diferentes_frecuencias_y_dosis_de_riego_por_goteo_en_el_cultivo_de_sabila_en_el_Municipio_Colina_del_estado_Falcon

- 31. GUIA DE JARDINERIA.** [En línea]. “Cuántas veces se debe regar una planta”. 2015. [Fecha de acceso 03 de enero del 2019].

URL disponible en:

<https://www.guiadejardineria.com/cuantas-veces-se-debe-regar-una-planta/>

ANEXOS

Anexo I: Datos meteorológicos



PERÚ

Ministerio
del AmbienteServicio Nacional de
Meteorología e Hidrología
del Perú - SENAMHI

Dirección Zonal 8

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la Lucha Contra la Corrupción y la Impunidad"

ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA ORDINARIA "AMAZONAS"**HUMEDAD RELATIVA DIARIA en (%)**

Latitud : 03° 45' 50.3" S Departamento: Loreto
Longitud : 73° 15' 17.7" W Provincia : Maynas
Altitud : 113 m.s.n.m. Distrito : Iquitos

DIA	2017							2018											
	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	83.0	78.0	73.0	85.0	80.0	78.0	74.0	84.0	83.0	75.0	76.0	85.0	84.0	87.0	89.0	79.0	88.0	91.0	85.0
2	85.3	89.0	73.0	76.0	73.0	85.0	91.0	86.0	77.0	87.0	83.0	86.0	85.0	79.0	80.0	79.0	80.0	77.0	75.0
3	91.0	85.0	77.0	78.0	72.0	85.0	87.0	78.0	83.0	87.0	93.0	82.0	90.0	77.0	78.0	92.0	86.0	76.0	77.0
4	85.3	87.0	81.0	74.0	89.0	87.0	87.0	80.0	75.0	75.0	81.0	81.0	91.0	80.0	78.0	86.0	78.0	75.0	80.0
5	77.3	82.0	84.0	85.0	82.0	87.0	88.0	80.0	77.0	79.0	79.0	93.0	92.0	81.0	78.0	78.0	88.0	85.0	76.0
6	78.0	94.0	82.0	76.0	89.0	91.0	85.0	81.0	80.0	78.0	84.0	87.0	90.0	80.0	90.0	79.0	81.0	85.0	85.0
7	78.3	92.0	80.0	71.0	87.0	75.0	86.0	87.0	83.0	84.0	83.0	91.0	89.0	80.0	89.0	76.0	80.0	83.0	84.0
8	80.0	81.0	73.0	88.0	81.0	78.0	76.0	84.0	67.0	85.0	87.0	88.0	88.0	85.0	82.0	77.0	77.0	83.0	89.0
9	82.3	75.0	78.0	82.0	72.0	82.0	73.0	83.0	66.0	91.0	84.0	84.0	87.0	83.0	81.0	83.0	78.0	85.0	84.0
10	90.3	70.0	80.0	75.0	68.0	90.0	71.0	86.0	65.0	83.0	81.0	87.0	89.0	92.0	85.0	79.0	82.0	79.0	83.0
11	86.3	77.0	79.0	86.0	72.0	83.0	75.0	84.0	82.0	74.0	82.0	85.0	92.0	86.0	85.0	79.0	83.0	81.0	86.0
12	82.3	74.0	67.0	76.0	84.0	84.0	76.0	81.0	75.0	75.0	79.0	87.0	86.0	83.0	81.0	77.0	89.0	76.0	85.0
13	81.3	76.0	74.0	80.0	74.0	87.0	70.0	79.0	90.0	83.0	85.0	84.0	85.0	84.0	81.0	72.0	80.0	85.0	90.0
14	87.3	74.0	80.0	76.0	75.0	82.0	72.0	76.0	78.0	83.0	85.0	85.0	92.0	82.0	81.0	79.0	84.0	89.0	88.0
15	89.7	79.0	78.0	81.0	89.0	79.0	71.0	91.0	80.0	79.0	85.0	85.0	91.0	80.0	83.0	84.0	77.0	75.0	82.0
16	89.0	78.0	69.0	89.0	80.0	81.0	85.0	95.0	88.0	81.0	86.0	86.0	86.0	82.0	85.0	78.0	82.0	78.0	83.0
17	84.7	76.0	68.0	88.0	80.0	88.0	73.0	82.0	81.0	79.0	91.0	85.0	79.0	86.0	83.0	74.0	74.0	84.0	85.0
18	81.3	88.0	80.0	75.0	81.0	83.0	73.0	79.0	81.0	82.0	86.0	82.0	78.0	85.0	80.0	76.0	72.0	85.0	88.0
19	81.3	69.0	74.0	79.0	79.0	84.0	88.0	88.0	75.0	83.0	89.0	85.0	72.0	80.0	80.0	72.0	73.0	84.0	84.0
20	82.7	70.0	74.0	76.0	80.0	83.0	88.0	85.0	64.0	87.0	85.0	90.0	76.0	83.0	90.0	78.0	77.0	83.0	90.0
21	87.7	69.0	90.0	80.0	87.0	78.0	81.0	86.0	72.0	82.0	86.0	91.0	83.0	87.0	89.0	79.0	85.0	82.0	85.0
22	81.3	70.0	87.0	73.0	88.0	80.0	84.0	83.0	68.0	86.0	87.0	88.0	87.0	86.0	86.0	82.0	82.0	82.0	92.0
23	78.3	71.0	79.0	83.0	92.0	80.0	83.0	83.0	69.0	84.0	83.0	91.0	80.0	82.0	81.0	79.0	80.0	78.0	82.0
24	79.7	77.0	81.0	97.0	83.0	79.0	78.0	83.0	77.0	82.0	86.0	93.0	78.0	79.0	75.0	78.0	80.0	83.0	87.0
25	83.3	79.0	81.0	79.0	81.0	80.0	88.0	84.0	58.0	75.0	87.0	86.0	77.0	84.0	83.0	78.0	80.0	82.0	85.0
26	85.7	83.0	82.0	78.0	75.0	76.0	84.0	84.0	89.0	82.0	84.0	90.0	82.0	80.0	81.0	76.0	93.0	91.0	87.0
27	78.7	84.0	81.0	72.0	93.0	86.0	83.0	80.0	85.0	86.0	84.0	86.0	80.0	84.0	88.0	74.0	81.0	84.0	86.0
28	81.7	87.0	82.0	82.0	75.0	84.0	89.0	69.0	78.0	81.0	85.0	87.0	87.0	81.0	82.0	76.0	74.0	82.0	89.0
29	85.0	86.0	85.0	82.0	84.0	93.0	85.0	77.0		88.0	85.0	87.0	88.0	83.0	82.0	76.0	69.0	81.0	86.0
30	84.0	85.0	81.0	81.0	85.0	80.0	77.0	83.0		85.0	87.0	86.0	90.0	79.0	83.0	76.0	81.0	79.0	84.0
31		77.0	76.0		80.0		82.0	83.0		83.0		84.0		78.0	79.0		83.0		78.0

Información preparada para la Facultad de Agronomía "UNAP"
AYDRM.



PERÚ

Ministerio
del AmbienteServicio Nacional de
Meteorología e Hidrología
del Perú - SENAMHI

Dirección Zonal 8

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la Lucha Contra la Corrupción y la Impunidad"

ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA ORDINARIA "AMAZONAS"**TEMPERATURA MÍNIMA DIARIA en (°C)**

Latitud : 03° 45' 50.3" S Departamento: Loreto
 Longitud : 73° 15' 17.7" W Provincia : Maynas
 Altitud : 113 m.s.n.m. Distrito : Iquitos

DÍA	2017							2018											
	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	22.6	23.6	21.2	22.2	23.0	22.6	23.2	22.4	24.2	19.2	22.4	21.8	21.8	22.2	20.6	22.6	22.8	22.8	24.0
2	23.0	22.6	21.6	22.4	23.0	22.4	23.6	22.2	23.2	19.0	22.4	22.0	21.8	22.4	21.0	22.4	24.6	22.6	24.2
3	21.0	21.2	22.2	23.0	23.4	22.6	24.0	22.6	23.4	21.0	20.8	21.8	21.4	22.8	22.4	21.6	24.6	25.0	25.2
4	22.2	21.6	22.4	23.4	23.2	24.0	22.8	22.4	24.0	21.4	20.6	23.2	20.4	22.0	22.2	19.8	23.2	24.8	24.6
5	23.2	21.2	23.2	22.4	22.8	23.8	24.0	22.2	23.8	22.8	22.6	21.6	19.4	21.8	22.4	22.0	22.6	25.0	25.0
6	23.4	22.0	23.2	22.8	21.4	23.2	22.6	22.8	23.2	20.2	22.8	22.0	20.8	22.4	22.8	21.4	22.4	23.8	24.8
7	22.8	21.0	23.2	22.8	21.8	22.8	23.0	23.0	24.4	19.0	22.4	21.4	20.8	22.2	21.4	21.6	23.0	24.6	23.2
8	23.2	21.8	23.0	22.2	21.6	23.0	22.4	24.0	23.0	20.2	22.2	21.4	23.0	22.0	21.8	22.4	23.4	24.4	23.2
9	23.8	23.2	23.2	23.0	22.6	23.8	22.6	21.2	23.4	21.8	21.6	22.0	22.6	22.2	22.4	23.2	23.6	23.8	23.6
10	22.0	22.6	21.4	23.4	23.0	23.4	23.2	22.8	23.6	22.0	22.0	22.0	22.0	20.8	20.8	21.6	23.2	24.2	24.2
11	22.6	22.4	21.2	23.4	23.2	23.6	24.2	22.4	23.6	22.0	21.4	22.2	21.8	19.4	20.6	20.6	23.0	24.4	23.0
12	22.6	22.4	22.0	22.8	22.8	23.0	21.0	22.6	23.0	22.8	23.2	22.0	20.6	20.8	21.8	22.0	23.2	25.0	23.0
13	23.2	21.2	22.6	22.6	22.8	22.2	21.2	22.8	23.2	21.8	21.8	21.8	22.0	21.4	22.2	22.8	22.4	24.8	23.2
14	23.0	21.6	22.4	22.2	23.6	22.8	21.4	23.2	23.0	22.8	21.6	22.0	22.2	22.2	22.4	22.6	22.4	24.6	23.0
15	22.6	23.2	22.8	22.6	23.0	23.6	22.4	22.4	22.6	22.4	22.0	22.0	21.4	22.8	21.4	22.0	22.8	24.0	23.2
16	22.2	24.0	22.0	23.4	22.4	24.0	23.2	22.4	22.4	22.6	21.6	21.8	19.8	22.4	21.0	22.4	23.4	24.6	23.0
17	23.0	23.2	22.2	21.8	25.5	23.2	23.2	22.2	23.0	21.4	20.8	21.6	28.6	22.6	20.2	22.8	23.4	24.6	23.0
18	23.2	22.8	23.0	21.8	23.6	23.6	24.2	22.8	23.4	20.8	22.0	21.6	19.0	21.4	21.8	23.6	25.0	23.6	22.8
19	22.8	16.0	22.6	22.4	23.4	23.2	24.2	23.0	23.6	22.6	21.8	21.4	21.0	22.6	22.6	23.0	25.4	23.4	23.4
20	21.6	17.0	22.8	23.2	23.4	23.0	21.8	22.0	23.0	21.4	20.8	20.8	21.2	22.0	21.0	24.2	25.6	23.6	23.0
21	21.0	20.0	22.8	23.2	23.6	22.8	22.2	22.2	23.0	22.4	21.0	19.6	22.0	21.4	19.8	22.2	23.4	24.0	23.2
22	19.2	20.6	21.2	23.6	23.4	23.2	23.2	22.6	23.2	22.0	21.0	20.4	22.0	21.2	19.8	22.4	23.6	24.8	23.4
23	21.2	22.8	21.0	22.6	22.2	23.0	23.4	22.0	22.6	22.6	21.8	22.0	22.0	20.8	19.6	24.0	23.8	24.6	24.2
24	22.8	22.2	21.6	23.8	22.4	23.2	23.8	22.4	23.2	22.6	22.8	21.2	22.0	21.0	22.0	24.4	23.2	24.8	23.0
25	23.2	22.0	22.4	22.2	22.6	23.4	22.2	22.4	22.4	23.0	22.0	21.6	22.0	21.6	21.8	24.6	24.2	24.0	23.0
26	23.0	22.0	22.4	23.2	23.4	23.4	23.0	23.4	21.4	22.4	21.6	22.0	21.6	22.0	22.4	24.6	23.0	24.0	23.2
27	23.2	22.4	22.2	22.0	23.8	24.2	22.4	22.8	21.6	20.8	22.4	21.8	22.2	22.2	19.4	24.0	23.8	24.2	23.2
28	23.0	23.0	22.4	22.6	22.6	24.4	22.4	22.4	23.0	22.0	21.8	21.4	21.6	22.0	19.6	24.8	24.2	24.2	23.2
29	23.2	22.4	22.0	23.6	23.4	23.4	22.4	23.4		21.6	21.2	21.2	21.8	21.8	22.0	24.0	24.0	24.8	23.4
30	23.0	23.0	22.2	23.6	23.8	23.6	22.2	23.6		21.6	22.0	22.0	22.0	21.2	22.2	24.0	23.0	24.0	23.2
31		21.8	23.0		22.2		23.2	23.6		21.0		22.0		21.2	22.4		23.2		23.6

Información preparada para la Facultad de Agronomía "UNAP"
 /YDRM.



PERÚ

Ministerio
del AmbienteServicio Nacional de
Meteorología e Hidrología
del Perú - SENAMHI

Dirección Zonal 8

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la Lucha Contra la Corrupción y la Impunidad"

ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA ORDINARIA "AMAZONAS"**TEMPERATURA MEDIA DIARIA en (°C)**

Latitud : 03° 45' 50.3" S Departamento: Loreto
Longitud : 73° 15' 17.7" W Provincia : Maynas
Altitud : 113 m.s.n.m. Distrito : Iquitos

DIA	2017								2018											
	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
1	27.1	28.1	28.1	27.3	28.1	28.8	30.2	26.9	27.5	27.5	29	26.8	26.8	26.8	24.7	27.5	26.1	25.1	27.5	
2	26.9	25.5	29.6	28.6	29.4	27.3	25.4	26.4	29.1	26.4	27.1	26.5	26.5	27.3	26.5	27.5	29	28.5	29.9	
3	24.8	25.5	28.7	28.5	30.9	28.7	26.2	28.9	28.4	27	23.5	27.5	24.5	28	27.5	24.2	27.2	30.3	30.1	
4	26.9	25.3	27.1	30.0	25.1	26.9	26.4	28.4	29.5	28.8	26.3	28.2	23.3	27.1	27.2	24.9	28.5	29.9	29.2	
5	28.3	26.1	27.4	27.5	27.0	25.9	26.3	28.3	29.2	30	28.3	24.5	22.9	26.8	27.3	27.5	26.5	27.7	30.5	
6	28.5	25.2	27.9	28.3	25.2	26.3	27.1	27.7	28.2	27.9	27.4	25.7	24.9	27.1	24.9	27.5	27.5	27.5	27.9	
7	28.3	26.1	27.7	28.9	25.4	28.5	26.2	27.3	28.1	26	27.7	24.6	25.7	27.5	24.4	27.7	27.7	28.1	28	
8	28.7	27.7	29.3	26.4	27.9	29.1	28.6	26.3	30.5	26.4	25.7	25.5	26.7	26.4	26.2	28.5	29	27.7	26.1	
9	28.7	28.2	28.6	28.5	29.8	27.5	29.7	25.7	31.2	24.5	26.7	27.3	26.5	26.5	26.2	27.5	28.3	27.3	27.5	
10	26.4	28.9	27.1	29.7	28.9	25.7	30.5	26.3	31.1	27.5	27.7	26.7	25.3	22.7	25.8	27.1	27.9	28.7	28.5	
11	26.9	27.8	27.9	27.9	28.3	27.3	29.4	26.5	27.8	29.3	28	27.2	24.1	24.5	25.6	26.9	27.7	28.7	27.3	
12	27.3	27.2	30.7	27.8	26.9	27.9	27.2	26.6	28.3	28.9	28.7	26.4	26.1	25.2	26.5	27.9	25.8	29.4	27.2	
13	27.8	26.7	29.3	28.7	29.2	26.0	29.7	27.2	25.5	27.4	26.3	26.7	27.1	25.7	26.9	29.1	27.9	27.9	26.5	
14	26.6	27.8	27.7	28.5	28.7	27.9	30.0	28.7	27.7	26.9	26.6	26.8	25.5	26.9	27.1	27.7	26.2	26.9	26.4	
15	25.7	29.5	27.9	28.1	25.6	28.4	30.5	24.8	26.6	28.4	27.1	27.3	25.1	27.3	26.1	26.7	28.5	29.4	27.6	
16	25.7	29.4	29.7	26.5	27.5	28.5	25.8	23.5	25.7	28.1	25.7	26.8	22.9	26.9	25.4	28	28.1	29.1	27.4	
17	27.9	28.1	30.5	24.9	28.5	26.7	29.1	25.3	27.5	28.1	25	26.5	23	26.3	26	29.2	29.6	27.8	26.5	
18	28.3	24.3	28.0	28.0	28.3	27.6	29.5	27.4	27.6	27.4	26.3	27.4	24.4	25.9	27.1	28.9	31.1	27.7	25.3	
19	27.6	22.7	29.2	28.7	28.5	28.5	26.1	25.0	28.8	27.3	25.2	26.5	25.7	27.3	27.5	29.7	30.5	28.1	27.1	
20	26.9	24.9	30.8	29.0	28.7	27.0	25.3	25.7	31	25.7	26.4	24.9	26.2	26.3	24.6	29.1	29.8	27.8	25.5	
21	23.8	26.7	25.7	29.2	26.1	28.4	28.1	26.2	29.5	27.3	25.8	23.3	26	25.5	24.3	27.5	27.1	28.1	26.6	
22	24.7	27.1	24.5	28.7	26.2	28.8	27.3	26.4	30.2	26.5	25.9	25.3	25.1	24.5	25.1	27.3	28.1	28.3	25.6	
23	26.5	27.8	27.1	26.7	24.0	27.9	27.7	26.3	29.9	27.1	27.5	25.3	26.7	26.2	26	28.5	28.3	29.5	28.1	
24	27.9	27.4	28.2	23.4	27.3	27.7	28.2	26.3	28.2	28.2	26.5	24.3	27.5	26.8	27.8	29.1	28.3	28.3	26.6	
25	26.7	27.5	27.9	27.5	27.8	28.5	25.9	26.1	128	29.7	25.9	26.1	27.3	26.2	26.1	29.1	28.7	28.5	27.2	
26	26.9	26.9	27.9	28.4	29.1	28.8	26.5	27.6	23.9	27.7	26.7	25.9	26.5	26.8	27.1	29.2	25.7	26.1	26.7	
27	28.1	27.9	27.6	29.1	24.5	27.1	25.9	28.1	26.3	25.8	26.9	26.4	26.6	26	24.3	29.8	28.1	28.3	26.9	
28	27.7	27.0	27.1	27.8	28.5	27.5	25.5	29.9	28.5	27.7	26.3	26.5	25.3	26.5	25.7	29.3	30.1	28.7	26	
29	27.5	26.5	26.4	26.7	27.2	25.4	26.3	29.3		25.4	26.4	26.1	26.4	26.2	26.5	29.3	30.7	28.8	26.7	
30	28.1	27.3	27.0	27.7	27.0	28.5	28.5	27.5		26.1	26.1	26.9	25.9	26.5	26.4	28.9	27.9	29	27.1	
31		27.9	28.7		28.6		27.1	27.9		27.1		26.9		26.6	27.5		27.5		28.7	

Información preparada para la Facultad de Agronomía "UNAP"
ADRM.



PERÚ

Ministerio
del AmbienteServicio Nacional de
Meteorología e Hidrología
del Perú - SENAMHI

Dirección Zonal 8

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la Lucha Contra la Corrupción y la Impunidad"

ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA ORDINARIA "AMAZONAS"**TEMPERATURA MÁXIMA DIARIA en (°C)**

Latitud : 03° 45' 50.3" S Departamento: Loreto
Longitud : 73° 15' 17.7" W Provincia : Maynas
Altitud : 113 m.s.n.m. Distrito : Iquitos

DÍA	2017							2018													
	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC		
1	31.8	33.0	34.0	33.4	33.4	35.0	35.0	34.0	33.2	35.0	34.4	30.8	32.8	33.8	28.8	34.8	31.4	28.2	31.0		
2	31.4	28.4	35.0	34.6	35.4	31.4	33.2	32.6	34.2	32.0	31.6	31.0	31.4	34.0	31.4	33.6	34.6	33.4	35.0		
3	30.2	30.0	34.4	34.6	36.4	34.0	31.2	34.8	34.2	33.0	25.2	33.2	27.0	34.0	34.0	28.4	32.0	35.0	35.2		
4	33.0	29.4	31.8	35.6	28.8	31.0	31.4	35.0	37.0	35.0	31.2	33.4	26.0	32.4	34.0	29.0	34.2	34.8	34.2		
5	33.6	30.2	32.0	35.2	33.0	31.6	31.2	33.2	34.4	35.4	33.4	26.6	26.0	31.6	33.8	32.2	30.4	33.2	35.6		
6	35.4	27.0	33.8	32.6	28.0	30.8	31.4	33.2	32.8	33.4	32.6	29.2	28.0	32.4	31.2	34.0	32.6	31.8	31.6		
7	34.0	30.4	33.6	34.0	28.6	34.4	29.8	31.4	34.4	31.2	32.4	28.2	30.4	33.0	27.4	34.6	32.2	31.8	31.6		
8	34.0	33.0	35.0	31.2	32.2	35.8	33.4	32.6	26.8	30.2	28.8	29.8	30.2	31.6	31.4	35.2	34.6	31.6	28.2		
9	34.0	33.6	33.8	34.0	35.4	35.2	35.4	32.0	36.0	29.4	32.4	32.8	30.6	30.4	31.2	33.6	35.0	30.8	30.8		
10	28.6	34.0	34.4	34.8	35.6	29.4	37.4	31.6	38.0	34.4	33.2	32.0	28.2	24.8	30.6	33.4	33.2	33.6	33.8		
11	31.2	32.4	34.4	34.4	32.0	32.4	35.6	32.2	33.6	36.4	34.0	34.6	29.2	29.0	31.0	32.8	33.2	34.6	31.6		
12	32.0	32.3	34.8	35.0	34.0	34.4	32.2	33.2	32.0	36.8	35.2	30.4	32.0	29.6	32.0	34.6	28.8	35.0	31.4		
13	32.4	33.0	34.6	34.0	35.8	30.0	36.0	33.6	28.6	33.4	30.8	31.2	33.0	29.6	33.0	35.8	33.6	33.4	28.4		
14	30.6	34.2	32.4	33.8	34.6	32.8	35.4	34.0	31.8	33.2	30.6	31.6	31.2	32.4	33.4	33.4	29.6	31.2	29.4		
15	30.4	34.6	33.0	33.8	29.6	33.8	36.8	28.2	31.4	34.0	31.2	33.2	28.8	32.6	31.0	30.4	35.2	35.6	31.8		
16	29.6	34.6	35.8	30.0	33.2	34.6	33.4	25.0	31.4	33.8	28.4	32.0	25.6	32.0	29.6	34.0	33.0	33.8	32.2		
17	32.4	32.2	37.2	26.4	34.2	31.0	34.6	29.8	32.6	34.2	29.8	30.0	25.8	30.8	32.0	36.0	36.6	31.6	30.0		
18	32.4	27.4	33.4	32.6	35.2	33.8	35.2	32.6	33.8	34.0	32.4	32.6	27.8	31.6	33.4	35.4	36.4	31.2	26.8		
19	32.6	28.0	33.8	33.6	34.6	34.6	29.6	29.0	34.0	35.0	27.0	32.8	30.8	33.6	35.0	36.0	35.0	33.0	30.6		
20	32.4	30.8	35.2	34.0	34.4	32.6	29.6	31.4	36.4	30.0	31.4	28.6	31.0	31.6	28.4	35.8	35.0	31.8	28.8		
21	27.0	32.0	30.0	35.4	30.0	33.6	33.8	30.6	35.4	34.0	31.0	26.2	31.0	29.6	28.6	34.0	31.4	32.2	29.6		
22	29.8	31.8	30.0	34.8	30.6	35.2	34.0	31.6	36.2	33.4	30.6	30.2	31.0	26.2	29.6	33.0	33.2	33.2	27.4		
23	31.4	33.0	32.6	30.4	26.6	33.0	33.8	31.0	35.2	32.2	33.6	29.2	31.2	31.8	32.6	35.4	34.0	35.6	32.8		
24	32.8	33.0	35.0	28.2	32.6	32.8	33.6	31.4	34.2	34.0	30.6	27.6	32.2	33.6	34.4	35.4	34.6	32.6	30.6		
25	33.1	33.6	34.6	32.8	33.6	34.4	30.2	31.0	33.6	36.4	29.2	30.0	31.2	30.2	29.4	34.6	34.4	33.6	30.4		
26	32.0	32.4	33.4	33.4	34.8	33.0	31.8	32.0	26.2	33.8	33.2	31.0	31.8	32.4	31.6	34.0	28.2	29.4	31.2		
27	33.2	32.6	33.8	34.0	29.2	31.8	32.6	33.4	30.2	30.2	32.4	32.0	31.2	32.0	27.6	34.6	33.0	33.2	32.0		
28	32.3	30.8	33.2	34.8	34.6	32.0	30.4	35.0	35.8	32.4	33.8	31.0	29.8	32.0	32.8	34.6	34.4	33.6	29.4		
29	31.8	31.2	31.8	32.0	31.2	30.6	34.2	36.4		29.6	32.4	31.0	31.8	31.2	31.6	34.4	35.4	34.6	29.8		
30	33.0	33.4	33.0	31.8	32.4	34.8	35.8	33.6		31.8	31.4	32.0	30.8	32.0	31.0	35.4	34.0	34.2	32.4		
31		33.8	34.2		34.4		32.4	35.4		32.0		32.0		32.2	34.6		32.2		34.6		

Información preparada para la Facultad de Agronomía "UNAP"
/YDRM.



PERÚ

Ministerio
del AmbienteServicio Nacional de
Meteorología e Hidrología
del Perú - SENAMHI

Dirección Zonal 8

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la Lucha Contra la Corrupción y la Impunidad"

ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA ORDINARIA "AMAZONAS"**PRECIPITACIÓN TOTAL DIARIA en mm**

Latitud : 03° 45' 50.3" S Departamento: Loreto
Longitud : 73° 15' 17.7" W Provincia : Maynas
Altitud : 113 m.s.n.m. Distrito : Iquitos

DIA	2017							2018													
	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC		
1	12.0	16.5	0.0	0.8	0.0	0.0	32.0	54.4	0.3	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	1.4	0.0	1.5	0.2		
2	2.0	25.5	0.0	0.0	0.3	0.0	3.2	0.0	0.0	0.0	20.0	6.2	3.6	0.0	10.4	0.0	0.0	0.0	0.0		
3	0.2	2.0	0.0	0.0	19.2	0.0	70.5	3.5	0.0	0.0	23.9	0.0	7.2	0.0	0.3	46.2	1.0	0.0	1.7		
4	0.0	0.0	48.0	0.0	14.0	16.3	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.6	0.2	3.8	0.0	0.0	12.6	0.0	0.0		
5	0.0	0.0	0.0	21.2	99.2	1.2	13.8	5.0	2.0	76.4	0.8	25.2	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	3.2	0.0		
6	16.4	17.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	8.0	0.0	12.0	0.4	14.5	0.0	0.6	10.3	0.0	5.2	0.0	8.5		
7	2.0	1.0	0.0	0.3	12.2	1.2	0.0	5.0	0.0	4.0	0.0	8.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3		
8	0.0	0.0	3.8	8.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	2.1	9.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0	2.1	39.3		
9	1.1	0.0	6.6	0.0	0.0	49.4	0.0	39.5	0.0	10.4	0.0	0.0	3.0	6.7	0.0	0.8	8.7	0.2	0.6		
10	0.2	0.0	15.2	0.0	0.0	0.2	0.0	44.0	0.0	4.0	0.0	0.2	5.2	3.5	1.2	2.6	0.0	1.5	48.7		
11	0.0	0.2	0.0	4.0	0.0	4.2	2.2	7.2	0.2	0.0	0.0	0.0	15.4	0.0	0.0	0.0	18.2	0.2	23.5		
12	0.0	0.0	15.0	1.8	0.0	7.2	0.0	0.0	0.0	1.0	0.1	31.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.2	33.2		
13	0.0	0.0	0.0	0.0	13.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0	44.2	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2	13.8	2.2		
14	1.2	0.0	0.0	0.0	55.8	0.0	0.0	31.2	33.2	0.5	4.9	2.4	15.4	0.0	2.0	2.4	1.2	2.1	0.5		
15	54.2	0.0	0.0	3.5	10.4	0.0	19.0	3.0	1.5	5.4	4.0	0.8	1.5	0.3	8.5	0.6	0.0	4.9	7.8		
16	1.5	0.0	0.0	15.3	33.2	77.5	7.1	9.7	2.0	38.2	1.1	13.2	0.0	3.2	9.0	0.1	0.0	0.6	11.8		
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	0.2	0.2	3.2	8.6	7.0	0.0	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	6.6		
18	1.9	1.6	1.2	0.0	16.4	5.5	2.0	0.0	0.0	0.0	5.2	27.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	8.0	12.2		
19	53.8	0.0	0.0	0.0	0.0	27.5	4.4	50.7	0.0	9.0	3.0	28.2	0.0	17.2	11.7	0.0	0.0	2.2	2.2		
20	18.4	0.0	9.6	0.0	4.0	1.0	0.1	2.1	0.0	2.8	4.6	121.4	0.0	13.2	14.8	28.0	5.4	0.0	14.7		
21	0.0	0.0	48.4	0.5	15.0	0.0	1.5	8.6	0.0	4.0	0.1	1.4	11.5	54.8	0.1	26.7	0.0	0.5	0.5		
22	0.0	0.0	2.0	26.2	44.4	41.0	8.0	27.2	0.0	2.0	2.4	0.0	1.1	0.4	0.4	0.0	0.7	0.0	0.2		
23	0.0	3.3	0.0	0.0	3.7	0.0	4.2	9.0	0.0	0.1	0.0	11.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	5.7		
24	0.0	0.9	0.0	27.5	0.5	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	7.8	14.2	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2		
25	0.0	6.2	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	51.7	7.2	4.6	2.2	0.0	0.0	32.0	0.1	6.2	27.3	5.2		
26	3.7	0.3	0.5	0.0	0.0	0.0	4.4	0.0	1.0	102.6	9.2	21.7	0.0	0.0	2.2	0.0	1.5	0.7	2.3		
27	0.0	8.8	6.2	0.0	4.6	0.6	1.4	0.0	2.5	0.0	21.2	16.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.9	15.0		
28	0.0	0.0	8.2	7.5	5.4	2.2	1.9	0.0	19.4	9.2	32.0	6.2	2.1	0.0	0.0	6.9	1.2	5.5	2.6		
29	0.0	0.0	2.0	0.1	0.8	9.5	3.5	0.0		10.0	1.0	0.2	1.6	1.8	0.0	0.0	10.5	0.0	11.8		
30	1.8	0.0	0.0	0.0	4.8	0.0	2.0	2.5		7.2	0.0	0.0	1.4	0.7	0.0	1.4	14.2	21.3	0.0		
31		0.0	0.0		0.0		12.0	0.4		0.0		0.0		49.2	0.0		38.5		0.2		

Información preparada para la Facultad de Agronomía "UNAP"
/YDRM.



PERÚ

Ministerio
del AmbienteServicio Nacional de
Meteorología e Hidrología
del Perú - SENAMHI

Dirección Zonal 8

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la Lucha Contra la Corrupción y la Impunidad"

ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA ORDINARIA "AMAZONAS"**HORAS DE SOL DIÁRIA**

Latitud : 03° 45' 50.3" S Departamento: Loreto
 Longitud : 73° 15' 17.7" W Provincia : Maynas
 Altitud : 113 m.s.n.m. Distrito : Iquitos

DIA	2017							2018													
	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC		
1	1.8	6.1	6.5	4.8	2.8	4.8	7.6	2.4	6.1	0.0	3.8	0.8	3.3	0.0	1.2	3.1	2.2	0.0	0.0		
2	1.1	0.0	7.8	8.1	7.8	2.2	0.0	1.8	0.0	0.0	4.4	1.7	0.0	5.7	5.8	1.2	3.5	6.5	0.0		
3	1.4	1.1	9.0	0.8	6.6	2.6	0.3	5.4	4.0	0.0	2.3	1.4	0.0	0.0	8.2	0.0	1.3	6.2	6.1		
4	5.9	2.5	4.8	10.0	0.0	3.9	1.0	6.1	8.8	2.6	0.0	0.0	0.2	5.0	5.4	0.0	7.0	2.6	1.5		
5	3.8	1.0	3.5	5.5	2.6	1.2	0.2	2.2	3.6	2.0	2.7	4.4	0.0	0.0	8.4	6.4	0.5	2.2	5.4		
6	6.2	0.0	4.0	6.5	0.0	3.9	0.0	1.1	0.9	2.8	4.5	4.3	0.0	7.7	3.7	8.8	5.7	1.3	3.6		
7	1.7	1.8	3.2	5.6	0.0	5.2	0.0	1.1	0.9	4.1	2.4	0.0	2.9	3.2	0.0	4.2	0.7	0.4	0.9		
8	7.8	5.8	8.6	2.1	2.6	7.4	4.3	2.7	0.9	5.6	0.0	0.0	5.1	1.9	1.2	5.2	1.5	1.3	0.8		
9	5.4	5.0	5.9	2.9	8.7	3.4	6.3	2.8	8.6	2.3	1.9	0.0	3.8	5.0	4.3	0.3	4.3	0.4	0.0		
10	0.0	8.8	3.4	6.5	1.3	0.4	7.0	0.7	8.5	0.0	4.9	0.0	2.8	2.4	0.0	0.5	3.7	2.1	0.7		
11	3.3	3.1	3.8	3.2	5.7	0.8	0.5	3.0	4.7	0.0	5.3	7.1	0.9	2.5	3.3	0.0	1.4	3.7	4.2		
12	7.5	5.8	8.7	7.7	5.2	1.2	7.2	2.6	0.4	0.0	5.8	1.3	8.0	1.6	6.7	5.5	6.7	4.5	1.8		
13	6.4	9.0	5.2	6.1	4.8	3.6	6.8	3.9	0.0	2.9	1.3	1.3	4.9	0.0	4.0	5.0	6.4	0.6	1.6		
14	1.3	5.7	2.1	4.6	6.9	4.3	6.2	5.4	2.3	8.6	2.4	0.8	1.3	5.0	3.6	3.5	0.0	0.4	0.0		
15	5.4	6.8	5.7	6.0	0.9	0.1	7.9	0.0	1.0	14.0	0.0	1.8	0.1	4.3	0.8	1.9	0.0	5.4	0.0		
16	1.3	8.7	9.4	0.5	4.4	6.7	1.9	0.0	2.5	1.1	0.0	6.4	0.0	1.4	0.5	1.8	0.0	0.0	1.0		
17	5.8	6.3	9.6	0.0	2.3	0.0	4.2	1.4	2.3	1.0	1.9	0.0	0.2	7.1	3.1	8.6	8.1	1.8	0.0		
18	4.0	0.2	4.2	7.3	3.7	4.4	4.5	4.1	4.9	2.6	5.4	8.9	0.7	3.2	7.1	5.9	5.5	1.5	0.0		
19	3.0	5.0	3.6	6.4	2.5	5.4	0.0	0.3	3.8	6.3	0.8	0.0	8.1	3.9	7.2	8.4	3.9	0.1	0.1		
20	2.1	7.6	9.0	7.0	5.0	2.0	0.0	4.2	6.6	5.1	0.0	0.0	7.3	2.2	3.6	6.3	4.4	3.0	0.0		
21	1.2	7.8	0.0	5.4	0.0	5.7	3.4	2.8	5.8	0.0	0.0	3.1	1.7	0.7	0.0	5.4	2.3	1.1	0.5		
22	7.4	2.7	0.0	0.0	0.9	5.8	3.9	1.5	6.7	4.1	0.0	0.0	3.4	4.8	0.0	6.2	2.3	2.0	0.0		
23	6.3	5.3	8.3	2.8	0.0	1.4	0.0	0.9	3.7	2.8	0.0	0.0	2.7	1.9	3.3	7.7	2.6	1.9	0.0		
24	6.8	4.4	8.8	0.0	0.1	1.7	3.3	4.9	2.5	1.1	1.7	0.0	8.2	1.2	8.0	7.5	4.8	7.8	1.9		
25	2.4	4.6	5.0	3.8	5.0	2.6	0.8	0.0	4.4	9.0	0.0	0.8	5.6	7.9	7.2	3.8	4.6	0.0	0.0		
26	7.7	6.4	7.1	5.5	7.9	0.6	0.4	2.6	0.0	7.0	3.9	2.8	1.6	0.3	0.7	3.9	0.0	2.3	0.3		
27	3.2	2.7	3.7	4.4	0.0	2.6	1.8	2.2	2.2	4.9	2.1	2.6	2.0	6.0	2.6	6.2	6.6	2.3	0.8		
28	0.0	1.2	4.4	2.3	6.4	0.7	0.4	4.5	5.4	7.6	2.9	1.3	0.4	6.1	5.3	1.9	3.2	3.7	1.7		
29	3.0	0.9	1.0	2.7	1.1	4.0	1.3	5.5		0.0	1.9	1.4	2.5	0.3	2.9	6.2	8.2	2.1	0.0		
30	5.6	6.1	3.1	2.4	1.2	2.8	6.3	0.9		0.6	1.7	5.6	0.0	3.4	2.7	6.6	3.1	3.1	0.0		
31		6.8	5.4		6.0		1.9	0.0		4.2		4.7		3.5	3.2		0.4		3.7		

Información preparada para la Facultad de Agronomía "UNAP"
YDRM.

Anexo II: Datos originales tomados en campo

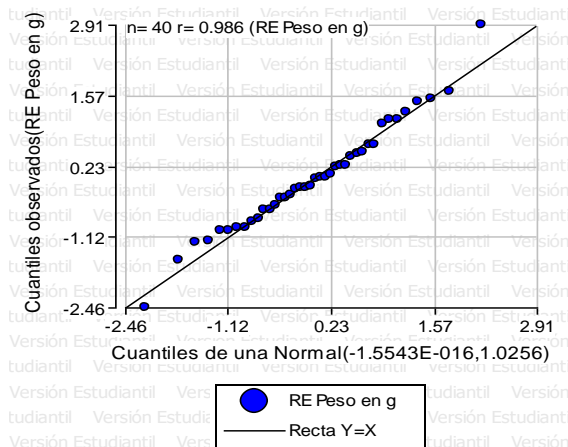
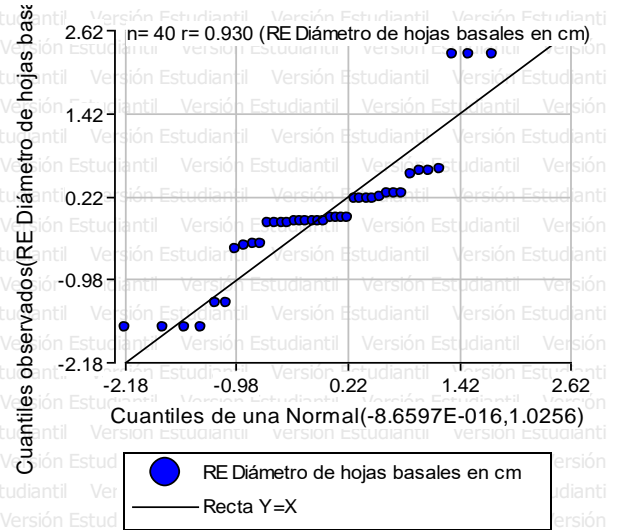
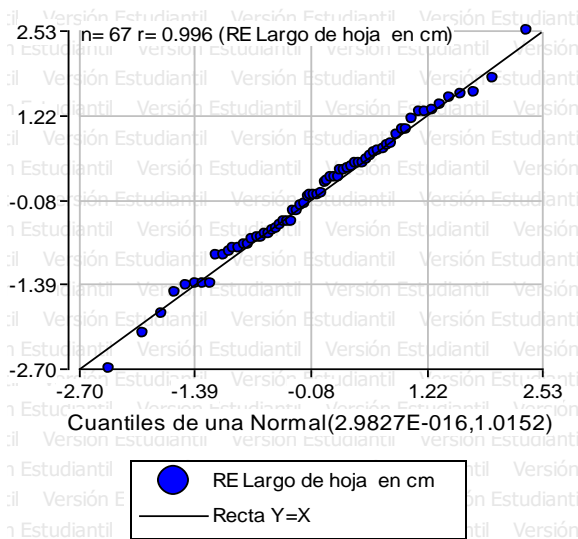
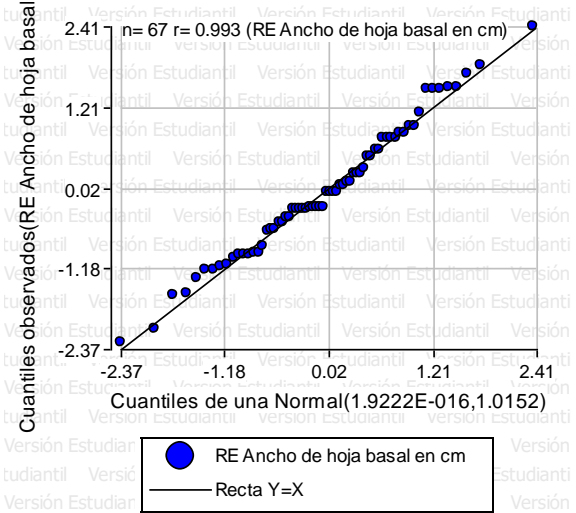
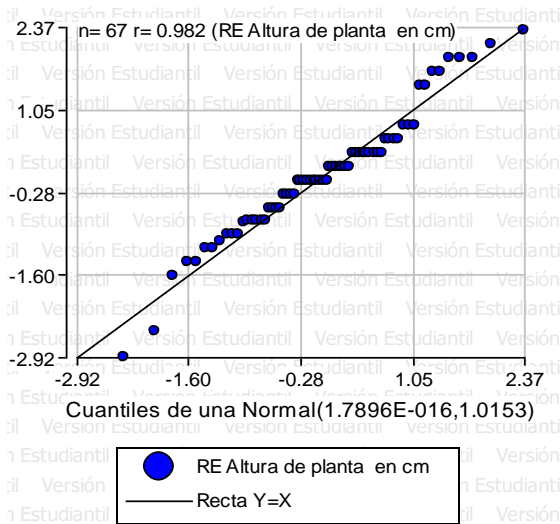
frecuencia de riego	Alt. De la Planta /cm	Largo de la Hoja / cm	Ancho de la Hoja / cm	Número de Hojas	N° de Hijuelos
04 días	49	52	6	20	8
04 días	58	59.1	7.5	20	7
04 días	48	45	5.4	18	10
04 días	44	49.5	5.6	18	12
04 días	59	54	7	19	7
04 días	50	45.2	7	20	7
04 días	49	41.2	5.6	15	7
04 días	45	44.5	6	19	6
04 días	56	53.6	7.1	20	9
04 días	48	50	5.5	17	4
04 días	47	51	5.7	17	5
04 días	46	51.4	6.2	18	7
04 días	45	46	5.6	14	1
04 días	45	45.6	6.2	17	7
04 días	43	41.8	5.8	17	7
04 días	46	45.5	6	16	4
04 días	45	44.5	6	17	8
04 días	47	46	6	17	2
08 días	49	54	7.3	19	7
08 días	52	55	6.3	14	10
08 días	49	51.5	5.8	17	7
08 días	50	50.1	6	16	11
08 días	44	44	6	19	2
08 días	51	49.4	6.5	18	8
08 días	45	44	6.2	18	8
08 días	51	50	6.3	18	3
08 días	49	45.5	5.5	16	2
08 días	45	44.5	5.8	16	1
08 días	57	51.1	5.4	18	1
08 días	49	44.5	6	17	1
08 días	45	47	6.5	18	6
08 días	51	50.5	5.7	16	1
08 días	52	42	5.5	15	1
08 días	51	49	5.7	18	1
08 días	50	47.5	6	15	1
12 días	49	41	5.9	15	2
12 días	57	47.5	6	18	5
12 días	50	47.5	5.9	19	3

frecuencia de riego	Alt. De la Planta /cm	Largo de la Hoja / cm	Ancho de la Hoja / cm	Número de Hojas	N° de Hijuelos
12 dias	52	37	6	16	3
12 dias	52	46	5.6	19	2
12 dias	45	43	5.6	16	1
12 dias	55	50	6.5	16	4
12 dias	51	40	5.6	19	2
12 dias	41	43	5.2	15	1
12 dias	50	51	5.2	16	3
12 dias	47	43	5	15	2
12 dias	42	37	4.2	15	1
12 dias	48	44.2	4.6	14	4
12 dias	49	44	5.9	16	3
12 dias	37	33.6	5.5	12	2
12 dias	50	42	4.9	23	2
16 dias	49	43	5.5	18	2
16 dias	48	41	5	17	3
16 dias	47	45	5.5	14	2
16 dias	48	46	6.5	17	1
16 dias	46	42	6	17	3
16 dias	57	51.5	6.1	18	7
16 dias	50	50.5	6.5	16	8
16 dias	57	33	4.5	14	4
16 dias	52	47	5.5	16	3
16 dias	55	47.5	5.7	17	5
16 dias	51	48	4.8	16	2
16 dias	46	46.5	6	17	8
16 dias	47	44.1	5	17	3
16 dias	48	47	6.5	18	2
16 dias	35	36.7	5.5	14	6
16 dias	45	44.7	5.5	14	5
16 dias	42	50	6.3	14	5

Anexo III: Cantidad promedio de agua de riego por tratamiento por mes y total por periodo de crecimiento (año y medio de edad)

Edad de plantas de sábila y cantidad de agua en ml por riego mes						
Cantidad promedio de riego por mes			7.5	3.75	2.5	1.875
Mes	Edad	Riego en ml	T1: c/4 días	T2: c/8 días	c/12 días	T4: c/16 días
Set-17	siembra	100.0	750.0	375.0	250.0	187.5
Dic-17	05 meses	150.0	1125.0	562.5	375.0	281.3
Ene-18	06 meses	200.0	1500.0	750.0	500.0	375.0
Feb-18	07 meses	250.0	1875.0	937.5	625.0	468.8
Mar-18	08 meses	300.0	2250.0	1125.0	750.0	562.5
Abr-18	09 meses	350.0	2625.0	1312.5	875.0	656.3
May-18	10 meses	400.0	3000.0	1500.0	1000.0	750.0
Jun-18	11 meses	450.0	3375.0	1687.5	1125.0	843.8
Jul-18	01 año	500.0	3750.0	1875.0	1250.0	937.5
Ago-18	Año y un mes	550.0	4125.0	2062.5	1375.0	1031.3
Set-18	Año y dos meses	600.0	4500.0	2250.0	1500.0	1125.0
Oct-18	Año y tres meses	700.0	5250.0	2625.0	1750.0	1312.5
Nov-18	Año cuatro meses	800.0	6000.0	3000.0	2000.0	1500.0
Dic-18	año y cinco meses	900.0	6750.0	3375.0	2250.0	1687.5
Ene-19	Año y 06 meses	1000.0	7500.0	3750.0	2500.0	1875.0
Riego total en ml por planta			54375	27188	18125	13594
Riego total en litros por planta			54.38	27.19	18.13	13.59

Anexo IV: Pruebas graficas de normalidad (q-q-plot) de las variables en estudio (Shapiro France)



Anexo V: Pruebas estadísticas y cuadro de resumen de resultados

N°	VARIABLES EN ESTUDIO	R	ESTADÍSTICA	ANÁLISIS
1	Altura de planta en cm	0.982	paramétrica	ANVA
2	Ancho de la hoja basal en cm	0.993	paramétrica	ANVA
3	Largo de la hoja basal en cm	0.996	paramétrica	ANVA
4	Diámetro de la hoja basal en cm	0.932	no paramétrica	Kruskal W.
5	Cantidad de hojas por planta	V.C.D.	no paramétrica	Kruskal W.
6	Peso de hoja basal en g	0.984	paramétrica	ANVA

Anexo VI: Resumen de resultados

Cuadro de resumen de resultados de variables

frecuencia de riego/días	Altura/planta/cm	Sig.	Largo/hoja basal/cm	Sig.	Ancho/hoja basal/cm	Sig.	Diámetro/hoja b/cm	Sig.	Cant/hoja/planta.	Sig.	Peso de hoja b/plta/cm.	Sig.
Cuatro días	48.41	a	54.54	a	6.2	a	2.07	a	18	a	228	a
ocho días	49.38	a	57.3	a	6.3	a	1.65	a	17	a	246	a
Doce días	48.44	a	56.09	a	6.16	a	1.64	a	16	a	230	a
Dieciséis días	48.41	a	57.04	a	6.26	a	1.63	a	17	a	249	a

ANEXO VII: ANÁLISIS DEL SUELO



INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES

INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA - PERÚ - CALIDAD PARA LA PRODUCTIVIDAD
CERTIFICADO INDECOPI N° 00072183

LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS, FERTILIZANTES Y ALIMENTOS

REPORTE DE ANÁLISIS DE SUELOS – CARACTERIZACIÓN

N° SOLICITUD : AS021-19 FECHA DE MUESTREO : 10/02/2019
 SOLICITANTE : JOEL VASQUEZ BARDALES FECHA DE RECEP. LAB. : 20/02/2019
 PROCEDENCIA : LORETO – MAYNAS – SAN JUAN BAUTISTA FECHA DE REPORTE : 28/02/2019

Item	Número de la muestra				pH	pH	C.E dS/m	M.O (%)	N (%)	P (ppm)	K (ppm)	ANÁLISIS MECÁNICO				CIC pH 7.0	CACIONES CAMBIABLES					Suma de bases	% cal de bases	% sat de Al ⁺³
	Lab.	Campo	Arena	Limo								Arcilla	CLASE TEXTURA L	Ca ⁷⁺	Mg ²⁺		K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ +H					
																				%				
01	19	02	0101	SO1	6.89	0.08	1.72	8.38	0.38	341.3	971	64.08	18	17.92	Fra-Are	25.95	19.92	3.35	2.48	0.20	0.00	25.95	100.0	0.0

METODOS:	
TEXTURA	: HIDROMETRO
pH	: POTENCIOMETRO SUSPENSION SUELO AGUA RELACION 1 2.5
CONDUCT. ELECTRICA	: CONDUCTIMETRO SUSPENSION SUELO-AGUA 1:2.5
CARBONATOS	: GAS VOLUMETRICO
FOSFORO DISPONIBLE	: OLSEN MODIFICADO EXTRACT NaHCO ₂
POTASIO Y SODIO INTERCAMBIABLE	: (NH ₄)CH ₃ COOH=1H, pH7 Absorción atómica
MATERIA ORGANICA	: WALXLEY y BLACK
CALCIO Y MAGNESIO INTERCAMBIABLE	: EXTRACT KCl=0.1N o (NH ₄)CH ₃ -COOH=1N, Ph7 Absorción atómica
CIC pH 7.0	: ACIDEZ POTENCIAL + SUMA DE BASES
Fe, Cu, Zn y Mn	: OLSEN MODIFICADO EXTRACT NaHCO ₃ = 0.5M, pH 8.5 Absorción atómica

Nota: El laboratorio no se responsabiliza por la metodología aplicada para la toma de la muestra del presente reporte.

La Banda de Shilcayo, 28 de Febrero del 2019.

La Banda de Shilcayo, 28 de Febrero del 2019

INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES
TARAPOTO - PERU

Cesar O. Arévalo Hernández, MSc
JEFE DE DPTO. DE SUELOS

INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES
ANALISIS DE SUELOS

TABLA DE INTERPRETACION DE ANALISIS DE SUELOS

SALINIDAD		Materia Orgánica	Fósforo disponible	Potasio disponible				
Clasificación	C.E (mS/cm)	Clasificación	%	ppm P	ppm K	Clasificación	K/Mg	Ca/Mg
* No salino	< 2	* Bajo	< 2	< 70	< 100	* Normal	0.2 - 0.3	5 - 9
* Ligeramente salino	2 - 4	* Medio	2 - 4	7.0 - 14.0	100 - 240	* Def. Mg	> 0.5	
* Medianamente salino	4 - 8	* Alto	> 4	> 14.0	> 240	* Def. K	> 0.2	
* Fuertemente salino	8 - 16					* Def. Mg		
* Extremadamente salino	> 16							
1 mS/cm = 1 dS/m = 1 mmhos/cm								
Reacción o pH		CLASES TEXTURALES				Distribución de Cationes %		
Clasificación	pH							
* Fuertemente ácido	< 5.5	Are	= Arena	Fra - Arc - Are	= Franco Arcilloso Arenoso	Ca2+	=	60 - 75
* Moderadamente ácido	5.6 - 6.0	Are - Fra	= Arena Franca	Fra - Arc	= Franco Arcilloso	Mg2+	=	15 - 20
* Ligeramente ácido	6.1 - 6.99	Are - Fra	= Franco Arenoso	Fra - Arc - Lim	= Franco Arcilloso Limoso	K+	=	3 - 7
* Neutro	7.0	Fra	= Franco	Arc - Are	= Arcilloso Arenoso	Na+	=	< 15
* Ligeramente alcalino	7.01 - 7.8	Fra - Lim	= Franco Limoso	Arc-Lim	= Arcilloso Limoso			
* Moderadamente alcalino	7.9 - 8.4	Lim	= Limoso	Atc	= Arcilloso			
* Fuertemente alcalino	> 8.5							

Anexo VIII: Diseño del área experimental

Ubicación geográfica del campo experimental



Croquis del diseño

D21	D61	D81	D41	D25	D63	D43	D82	D23	D46
D49	D83	D210	D62	D84	D68	D85	D44	D86	D66
D69	D410	D87	D88	D26	D64	D22	D89	D610	D27
D29	D810	D24	D42	D28	D67	D48	D65	D45	D47

Donde:

- T1= D2
- T2= D4
- T3 = D6
- T4 = D8

Anexo IX: Fotos de evaluaciones realizadas



Ilustración 2. Almacigado de hijuelos. Agosto 2017



Ilustración 1. Peso de hijuelos. Diciembre 2017, para el trasplante a bolsas de 3 kg



Ilustración 3. Monitoreo y separación de los hijuelos en 4 tratamientos de evaluación.



Ilustración 4. Cada tratamiento recibiendo las cantidades de agua que corresponden en sus respectivos días de riego.



Ilustración 5. T2. Toma de datos



Ilustración 6. Bolsas de cultivo en su respectivo lugar de evaluación y monitoreo.



Ilustración 8. Bolsas de cultivos recibiendo su respectivo riego de agua de acuerdo al tratamiento.



Ilustración 9. Hojas de sábila, cultivadas del Tratamiento 1 (T1).



Ilustración 10. Hojas de sábila cultivadas del Tratamiento 2 (T2)



Ilustración 10. Hojas cultivadas del Tratamiento 3 (T3)



Ilustración 9. Hojas de sábilas cultivadas del tratamiento 4 (T4)



Ilustración 9. Pesado de las hojas cultivadas.



Ilustración 9. Bolsas de cultivo. Mediciones finales.