

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE SEIS MATERIALES GENÉTICOS DE
CHILE (*Capsicum annuum*) DE COLORES EN CONDICIONES DE
CAMPO ABIERTO**

POR:

CARLOS ALBERTO PONCE UMANZOR

ANTEPROYECTO DE TESIS

**PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA REALIZACION DE LA PRACTICA PROFESIONAL
PPS**



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A.

ENERO, 2024

**EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE SEIS MATERIALES GENÉTICOS DE
CHILE DE COLORES EN CONDICIONES DE CAMPO ABIERTO**

POR:

CARLOS ALBERTO PONCE UMANZOR

JOSE SANTIAGO MARADIAGA, Dr.

Asesor Principal

ANTEPROYECTO DE TESIS

**PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA REALIZACIÓN DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL
PPS**

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS C. A.

ENERO, 2024

CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS	2
2.1. Objetivos generales.....	2
2.2. Objetivos específicos	2
III. HIPÓTESIS	3
3.1. Hipótesis nula.....	3
3.2. Hipótesis alterna.....	3
IV. REVISIÓN DE LITERATURA	4
4.1. Descripción botánica y clasificación del chile.....	4
4.2. Importancia del chile.....	4
4.3. Origen	5
4.4. Características morfológicas.....	6
4.4.1. Germinación	6
4.4.2. Raíz.....	6
4.4.3. Tallo.....	7
4.4.4. Hojas	7
4.4.5. Flor.....	7
4.4.6. Fruto.....	8
4.5. Requerimientos edáficos.....	9
4.5.1. Suelo	9
4.6. Requerimientos climáticos.....	9
4.6.1. Clima	9

4.6.2.	Humedad Relativa (HR)	9
4.6.3.	Luminosidad	10
4.6.4.	Fotoperíodo.....	10
4.6.5.	Precipitación	11
4.7.	Riego	11
4.7.1.	Riego por goteo	12
4.8.	Fertilización	12
4.9.	Manejo agronómico	12
4.9.1.	Preparación del terreno.....	12
4.9.2.	Acolchado de Suelos	13
4.9.3.	Producción de plántulas.....	13
4.9.4.	Bandejas.....	13
4.9.5.	Sustrato o medio	14
4.9.6.	Desinfección de Bandejas.....	14
4.9.7.	Llenado y marcado de las bandejas	15
4.9.8.	Siembra, tapado y riego	15
4.9.9.	Sacado y transporte de plántulas	15
4.9.10.	Cámara de germinación	16
4.9.11.	Trasplante.....	16
4.9.12.	Malezas del Chile.....	16
4.9.13.	El entutorado.....	17
4.10.	Plagas	17
4.10.1.	Mosca blanca del tabaco y mosca blanca de los invernaderos	17
4.10.2.1.	Hábitos y daños.....	18
4.10.2.2.	Monitoreo.....	18

4.10.2.	Picudo del chile.....	18
4.10.2.1.	Hábitos y daños.....	19
4.10.2.2.	Monitoreo.....	19
4.10.3.	Ácaro blanco	19
4.10.3.1.	Hábitos y daños.....	20
4.10.3.2.	Monitoreo.....	20
4.10.4.	Minador de la hoja	20
4.10.4.1.	Hábitos y daños.....	21
4.10.4.2.	Monitoreo.....	21
4.11.	Enfermedades	21
4.11.1.	Mancha bacteriana	21
4.11.2.	Antracnosis del pimiento	22
4.11.3.	Moho gris y Moho blanco.....	22
4.11.4.	Seca o tristeza del chile.....	22
4.11.5.	Virus moteado del pimiento PMV (o PMMV)	23
4.12.	Cosecha de Chile.....	23
V.	MATERIALES Y MÉTODO	24
5.1.	Ubicación del sitio de la investigación	24
5.2.	Materiales y equipos	25
5.3.	Manejo del experimento.	25
5.4.	Tratamientos y diseño experimental	28
5.4.1.	Descripción del ensayo	28
5.5.	Modelo estadístico	28
5.6.	Análisis estadístico.....	29
5.7.	Descripción de los tratamientos	29

5.8. Variables a evaluar.....	30
5.8.1. Incidencia a plagas y enfermedades	30
5.8.2. Días a floración.....	30
5.8.3. Días a cosecha	30
5.8.4. Número de frutos por planta.....	30
5.8.5. Tamaño de fruto.....	31
5.8.6. Rendimiento.....	31
5.8.7. Grados brix	31
VI. CRONOGRAMA	32
VII. PRESUPUESTO.....	33
VIII.BIBLIOGRAFÍA	34
ANEXOS	37

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Descripción de los tratamientos a utilizar en la investigación	29
Cuadro 2. Cronograma de actividades	32
Cuadro 3. Gastos de insumos	33
Cuadro 4. Costo de estadía.....	33

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ubicación del área geográfica del estudio, Catacamas, Olancho	24

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Dimensión y distribución de unidades experimentales	37
Anexo 2. Código por unidad experimental	38

I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de chile (*Capsicum annuum L.*) es de importancia porque sirven para la alimentación de los seres humanos, paralelo a ello se destaca que los agricultores que se dedican a producirlo obtienen ganancias económicas en menor periodo de tiempo. El chile pimienta (*Capsicum annuum L.*) es una de las hortalizas más consumidas debido a sus diferentes usos culinarios, sabor y beneficios que brinda. Tiene una gran importancia a nivel mundial ya que es considerado el segundo vegetal más consumido y ocupa el quinto lugar en la producción y superficie cultivada entre las principales hortalizas (Pilay, 2022).

El chile pimienta tiene una demanda permanente todo el año en los mercados formales e informales de Honduras, por ende, ofrece numerosas oportunidades para su explotación en el país. Sin embargo, muchos de los productores que se dedican a esta explotación sufren a causa de las condiciones ambientales, plagas y enfermedades, teniendo así problemas con rendimiento y calidad

Considerando los aspectos mencionados, la investigación se llevará a cabo con el objetivo primordial, de evaluar el comportamiento agronómico de seis variedades promisorias de chile (*Capsicum annuum L.*) para identificar que variedad reporta mayor rendimiento, calidad de fruto y resistencia a plagas y enfermedades dando alternativas a los agricultores y obtengan mayor productividad y por ende mejorar sus ingresos.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivos generales

- Evaluar el comportamiento agronómico de seis variedades de chile (*Capsicum annuum*) en campo abierto.

2.2. Objetivos específicos

- Cuantificar que material genético muestra menor daño a plagas y enfermedades que afectan al cultivo de chile.
- Identificar la variedad de chile que reporta mayores rendimiento y calidad de frutos.
- Determinar que variedad de chile presenta menor precocidad a días a cosecha.
- Evaluar que material genético reporta mayor altura de planta, número de frutos y peso promedio

III. HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis nula

Ninguno de los tratamientos mostrará efecto significativo en las variables a evaluar en el experimento.

3.2. Hipótesis alterna

Al menos uno de los tratamientos causa un efecto significativo en las variables a evaluar en el experimento.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1. Descripción botánica y clasificación del chile

Todos los chiles son del género *Capsicum* de la familia de las Solanáceas. El género *Capsicum* se conforma por 31 especies, pero solo cinco han sido domesticadas: *C. baccatum*, *C. chinense*, *C. pubescens*, *C. frutescens* y *C. annuum*. Esta última es la más importante, pues agrupa la mayor diversidad de chiles, cultivados o silvestres. El fruto, en donde se encuentran las semillas, es una baya hueca, carnosa o semicartilaginosa, puede alcanzar distintos tamaños, desde poco menos de 1 cm hasta 30 cm de largo, y su forma va de lo redondo a lo alargado, en colores que oscilan de distintos tonos de amarillo y verde en estado inmaduro, a rojo y hasta café al madurar (Aguirre & Muñoz, 2015).

4.2. Importancia del chile

El chile es la especia más consumida en el mundo, pertenece al género *Capsicum* bajo familia de las solanáceas. El chile, se dice que, se originó en América del Sur y es ampliamente cultivado en las regiones tropicales y subtropicales del mundo. *Capsicum annuum*, *C. frutescens*, *C. chinense*, *C. baccatum* y *C. pubescens* son las especies importantes, cultivadas y utilizadas para el consumo humano. La mayoría de los cultivares cultivados comercialmente en el mundo son *Capsicum annuum* y *Capsicum frutescens*. La fruta es la parte comercialmente importante (FAO, 2015).

En Honduras se consume una alimentación monótona y de escasa variedad. Tampoco hay información disponible que permita hacer el mejor uso de los alimentos que disponen las familias hondureñas. La carencia, el exceso o un desequilibrio entre los distintos grupos de alimentos pueden contribuir a una malnutrición y al riesgo de sufrir enfermedades; por lo que es de vital importancia informar y educar a la población sobre la forma adecuada de seleccionar, preparar y consumir sus alimentos tanto en calidad como en cantidad para satisfacer sus requerimientos nutricionales y contribuir a una vida saludable (FAO & Visión, 2013)

Las frutas y las verduras constituyen una parte muy importante de la alimentación diaria debido a su alto contenido de agua y otras sustancias como vitaminas, minerales, antioxidantes y fibra las cuales son necesarias para el buen funcionamiento del organismo. Se recomienda consumir por lo menos cinco porciones entre frutas y otros vegetales al día, de diferentes colores (rojos, anaranjados, amarillos, blancos y verdes) (FAO & Visión, 2013).

4.3. Origen

Poblaciones silvestres de la especie de pimiento *Capsicum annuum* L. se encuentran desde el sur de los Estados Unidos (sur de Arizona) hasta Colombia o el norte del Perú. Se considera a México como su centro de domesticación, allí se han encontrado semillas en restos arqueológicos de 6500 a 5000 años AC y es donde hoy día se encuentra la mayor diversidad de la especie. Para la época en que llegaron los españoles a México, los aztecas ya habían desarrollado docenas de variedades de pimiento (Fornaris, 2016).

Cristóbal Colón llevó semillas a Europa, desde donde se diseminó el pimiento al Mediano Oriente, África y Asia. Posteriormente, se introdujo a lugares más al norte en Norte América, donde antes no se conocía. Aparentemente, recibió el nombre común de ‘pimiento’ en español y “pepper” en inglés al ser confundido inicialmente con la pimienta (*Piper nigrum*), debido al sabor picante presente en muchas de sus frutas. El nombre común de ‘ají’ es de

origen antillano y el de ‘chile’ es de origen mexicano, ambos derivados del nombre utilizado por los indígenas de dichas regiones (Fornaris, 2016).

4.4. Características morfológicas

4.4.1. Germinación

La semilla de pimiento en general carece de latencia, por lo tanto, para su germinación necesita oxígeno, temperatura y agua. Algunas investigaciones expresan la existencia de cierta latencia, que puede ser eliminada con diversas técnicas durante la obtención de la semilla, o con la técnica de priming, aunque *C. annuum* no presenta fenómenos de latencia. (Pino, 2018).

La germinación y emergencia en esta especie es lenta, y requiere mayores temperaturas que el tomate, entre 20 y 30 °C. A 30 °C, la germinación es mucho más rápida que a 20 °C, pero con temperaturas mayores de 35 °C no germina. La testa (cobertura de la semilla) y el endosperma constituyen dos barreras para la emergencia de la radícula, que serían las causas de la germinación lenta. El ácido giberélico, en forma natural y artificial, promueve la emergencia de la radícula. La semilla, bajo condiciones normales de conservación, permanece viable de 5 a 8 años (Pino, 2018).

4.4.2. Raíz

Su sistema radicular es vigoroso, extenso y moderadamente profundo por tener la capacidad de penetrar en el suelo hasta profundidades de 36 a 48 pulgadas o aún más cuando las condiciones físicas del suelo le son favorables. Sin embargo, la mayor parte del sistema radicular se desarrollará en las primeras 12 a 18 pulgadas de profundidad. El potencial de desarrollo del sistema radicular se limita cuando el pimiento se siembra por trasplante y

cuando el riego es superficial o alcanza poca profundidad (Fornaris, Producción de Pimiento, 2005).

4.4.3. Tallo

El tallo principal de la mayoría de las variedades comerciales de esta especie produce de 8 a 15 hojas antes de que aparezca la primera flor y entonces se ramifica, dividiéndose en su ápice en dos o tres ramas. Cada rama produce una o dos hojas, terminando en una flor y entonces se divide otra vez en dos ramas de segundo orden. Este patrón de ramificación continúa repitiéndose (Fornaris, Producción de Pimiento, 2005).

4.4.4. Hojas

Las hojas son alternadas, simples, de forma ovada o algunas veces casi lanceoladas, y con su punta ahusada o gradualmente estrecha y puntiaguda. Tienen una base en forma de cuña o aguda, y pecíolos de $\frac{1}{4}$ a 1 pulgada de largo. La lámina, de un grosor fino y con márgenes enteros, varía en tamaño considerablemente (1 a 5 pulgadas de largo) y tiene poca o ninguna vellosoidad (Fornaris, 2005).

4.4.5. Flor

Las flores del pimiento son completas por tener pedúnculo, pétalos, sépalos, estambres y pistilo; pendulares al curvarse hacia abajo el pedúnculo durante la antesis o apertura de la flor, no obstante, dependiendo de su situación en la planta, a menudo se sustenta sobre un pecíolo o se sujeta entre dos brotes y permanece vertical o inclinada (Mármol, 2010).

Las flores de pimiento se desarrollan a partir de botones florales o ápices terminales y normalmente aparece una flor en la cruz del tallo que origina frutos gruesos. También se sitúan en el ápice de las ramificaciones, en la base de las axilas de las hojas, principalmente en las del tallo principal y en las bifurcaciones de las dicotomías, incluso en el mismo pecíolo de la hoja, cerca de la unión con el tallo (Mármol, 2010).

Las flores de esta planta son actinomorfas porque sus elementos están colocados alrededor de un eje y son iguales entre sí pudiéndose dividir en dos mitades simétricas según distintos planos de simetría. Corola de seis o más pétalos en variedades cultivadas, normalmente 6-7, flor anisostémona cuando tiene distinto número de estambres que, de pétalos, flor gamopétala por unirse en su base los pétalos y flor fanerostémona por estar visibles los estambres desde el exterior (Mármol, 2010).

4.4.6. Fruto

El fruto es una baya semicartilaginosa, de estructura hueca, llena de aire, con forma de cápsula. La baya está conformada por un pericarpio grueso (formado a su vez por el epicarpio, mesocarpio y endocarpio) y un tejido placentario al que se unen las semillas. Es de color verde al estado inmaduro que vira al color rojo a la madurez (si es una variedad roja). El grosor del pericarpio varía mucho con el tipo de uso: en los pimientos para consumo en fresco se prefiere grueso y jugoso; en los usados como condimento, el grosor puede ser menor dependiendo del cultivar, y se prioriza el porcentaje de materia seca (Pino, 2022).

El color del pericarpio más difundido es el rojo, pero hay pimientos que viran al amarillo, o al blanco o al morado también, mucho menos frecuentes en Argentina. La forma, el tamaño y el peso del fruto muestran una gran diversidad. El peso puede variar mucho entre variedades, puede pesar desde pocos gramos o menos de un gramo (variedades picantes) hasta alrededor de 500 g en variedades dulces. El fruto por lo general mantiene el pedúnculo rematado (Pino, 2022).

Por el cáliz y su prolongación dentro del fruto, está formado por el tejido placentario y las semillas. Las semillas se encuentran insertas en la placenta. Son redondeadas y ligeramente reniformes, abundantes, glabras, de color amarillo pálido a anaranjado, ubicadas el centro del fruto en las variedades dulce, y en las picantes pueden llegar hasta el ápice a través de septos y costillas (Pino, 2022).

4.5. Requerimientos edáficos

4.5.1. Suelo

Los suelos ideales son desde texturas ligeras a intermedias: suelos francos, arenosos, francos, profundos y fértiles, con buena capacidad de retención del agua y buen drenaje, con lo cual deben evitarse los suelos muy arcillosos (Barrantes, 2010).

4.6. Requerimientos climáticos

4.6.1. Clima

Temperaturas cálidas entre 20 y 29 ° C y entre 300 a 600 msnm (condiciones óptimas) pero produce muy buenos rendimientos con temperaturas de hasta 40oC y desde 60 hasta 1,600 msnm (SAG, 2002).

4.6.2. Humedad Relativa (HR)

La humedad es la masa de agua en unidad de volumen, o en unidad de masa de aire. La humedad relativa, es la cantidad de agua contenida en el aire. Existe una relación inversa de

la temperatura con la humedad, por lo que, a elevadas temperaturas, aumenta la capacidad de contener vapor de agua y por tanto disminuye la HR (Portillo, 2014).

Con temperaturas bajas, el contenido en HR aumenta. Cada especie tiene una humedad ambiental idónea para vegetar en perfectas condiciones: al tomate, al pimiento y berenjena les gusta una HR sobre el 55-75%; al melón, entre el 60-70%; al calabacín, entre el 65-80% y al pepino entre el 70-90%. La HR del aire es un factor climático que puede modificar el rendimiento final de los cultivos. Cuando la HR es excesiva, las plantas reducen la transpiración y disminuyen su crecimiento, se producen abortos florales por apelmazamiento del polen y un mayor desarrollo de enfermedades (Portillo, 2014).

Por el contrario, si es muy baja, las plantas transpiran en exceso, pudiendo deshidratarse, además de los comunes problemas de mal cuaje. Para que la HR se encuentre lo más cerca posible del óptimo, el agricultor debe ayudarse con equipo apropiado específicos, para medir la humedad del aire. El exceso puede reducirse mediante una adecuada ventilación, aumento de la temperatura y evitando el exceso de humedad en el suelo (Portillo, 2014).

4.6.3. Luminosidad

El chile necesita de una buena iluminación. En caso de baja luminosidad, el ciclo vegetativo tiende a alargarse; en caso contrario, a acortarse. Esto indica que las épocas de siembra y la densidad deben ser congruentes con el balance de la luz (Orellana & Escobar, 2017).

4.6.4. Fotoperíodo

Esta planta es de días cortos, es decir, la floración se realiza mejor y es más abundante en los días cortos (diciembre), siempre que la temperatura y los demás factores climáticos sean

óptimos. No obstante, debido a la gran diversidad de cultivares existentes en la actualidad, las exigencias fotoperiódicas varían de 12 a 15 horas por día.

En estado de plántula, es un cultivo relativamente tolerante a la sombra. En el semillero, la utilización de hasta un 55% de sombra aumenta el tamaño de las plantas, lo que favorece la producción en el campo de mayor número de frutos de tamaño grande. La sombra tenue en el campo puede ser benéfica para el cultivo, por reducir el estrés de agua y disminuir el efecto de la quema de frutos por el sol; sin embargo, el exceso de sombra reduce la tasa de crecimiento del cultivo y también puede provocar el aborto de flores y frutos (Orellana & Escobar, 2017).

4.6.5. Precipitación

Precipitación: Preferible con 0 mm por problemas de peca bacteriana y otras enfermedades, pero se produce con precipitaciones de hasta 1,200 mm en la temporada de producción (SAG, 2002).

4.7. Riego

El chile jalapeño es un cultivo de alto requerimiento de agua. Pero tiene el problema de que el sistema radicular no es vigoroso ni resistente, lo cual no le permite ser eficiente en la obtención de agua ni tiene capacidad de soportar excesos (SAG, 2002).

4.7.1. Riego por goteo

En forma industrial o artesanal, este sistema está ganando popularidad entre los productores del cultivo y consiste en la conducción del agua a través de tubos plásticos con orificios distribuidos en el surco que humedecen la zona radicular con una dosis de agua controlable. Puede adaptarse perfectamente a casi cualquier pendiente, siempre que se sitúe adecuadamente la fuente de agua, y la cantidad de agua utilizada es poca, pero la inversión inicial es alta (Orellana & Escobar, 2017).

4.8. Fertilización

La elaboración de un buen programa de fertilización debe ajustarse a las necesidades del cultivo con que se estará trabajando, seleccionar adecuadamente los fertilizantes, dosificarlos según las extracciones reales del cultivo, conociendo los rendimientos del cultivo. Se conoce como nutrición al proceso biológico en el que los organismos asimilan los nutrientes necesarios para el funcionamiento, el crecimiento y el mantenimiento de sus funciones vitales; los nutrientes son los elementos o compuestos químicos necesarios para el desarrollo de un ser vivo (Arévalo & Castellano, 2009)

4.9. Manejo agronómico

4.9.1. Preparación del terreno

La preparación del terreno es uno de los aspectos más importantes a considerar para lograr una siembra de chile exitosa. Mediante la preparación adecuada del terreno se persiguen varios objetivos:

aumentar la capacidad de retención de agua del suelo; facilitar la absorción de los nutrientes por la raíz; facilitar el desarrollo de las raíces, tanto en profundidad como lateralmente; aumentar la infiltración del agua de lluvia en el suelo; disminuir la escorrentía superficial y la velocidad de las aguas vertientes para tratar de reducir la erosión del suelo; controlar malezas que puedan competir con el cultivo; controlar algunos organismos del suelo (especialmente insectos) que puedan afectar el mismo; e incorporar los fertilizantes, plaguicidas y enmiendas necesarias para crear condiciones favorables en el establecimiento del cultivo (Martínez, 2015)

4.9.2. Acolchado de Suelos

Es una técnica que consiste en cubrir las camas o surcos del cultivo con películas plásticas, respondiendo a incrementar el rendimiento de los cultivos, así como hacer más eficiente el uso de los recursos naturales (agua y suelo) y mejorar la calidad de los frutos, obtener mayores rendimientos, obstaculizar el desarrollo de malezas, conservar la humedad del suelo y reducir la lixiviación de los fertilizantes (Kasperbauer, 2000).

4.9.3. Producción de plántulas

La planta ideal que queremos producir es una planta compacta, tallo robusto, color verde oscuro, con buen sistema radicular, con un pilón que resista el manipuleo, sin plagas o enfermedades y que tenga la edad adecuada para el trasplante (USAID_RED, 2005).

4.9.4. Bandejas

Para la producción de plántulas, primero tenemos que decidir qué bandeja vamos a usar. Hay dos categorías de bandejas: las de corta vida que tienden a durar solo un par de años y las de larga vida que nos pueden durar 10 años o más. Una vez decidido qué tipo de bandeja vamos a usar, tenemos que definir qué tamaño de celda vamos a usar para nuestro cultivo. A

continuación, cuadro 1 da los centímetros (pulgadas) cuadradas que son de preferencia para cada cultivo. La forma de la celda se prefiere piramidal de unos 5 (2”) a 6 (2.5”) centímetros de altura y no redonda. La redonda no es deseable, ya que tiende a hacer que las raíces se enrollen y le dificulta a la plántula salirse del pilón y establecerse en el campo definitivo (USAID_RED, 2005).

4.9.5. Sustrato o medio

Una vez ya establecido el tipo de bandeja a usar, debemos decidir qué medio vamos a utilizar. El estándar de la industria es la turba de *Sphangnum* con vermiculita o perlita, con o sin carga de fertilizante, micorriza, *Bacillus subtilis*.

4.9.6. Desinfección de Bandejas

Las bandejas que estamos usando se deben de desinfectar antes de la puesta del medio. El primer paso en la desinfección de las bandejas es el lavado de ellas para que el desinfectante trabaje mejor, ya que por lo general los desinfectantes usados reaccionan con la materia orgánica. Una vez lavado se procede a la desinfección. A continuación, varios métodos de desinfección. En este caso no usamos calor para este trabajo ya que las bandejas son fabricadas de plástico o poliestireno y las dos son sensibles a las temperaturas y se pueden deformar con altas temperaturas.

Métodos para desinfectar o esterilizar las bandejas incluyen:

- Clorinado (recomendado)
- Vapor (no recomendado)
- Agua hirviendo (no recomendado)

Para la desinfección con cloro, el producto más conveniente a usar es el hipoclorito de calcio l 65% que es el cloro granulado que se usa normalmente para potabilizar agua. Se recomienda

usar una concentración de cloro de 200 ppm (equivale a 62 gramos de hipoclorito de calcio al 65% / barril de 200 litros (USAID_RED, 2005).

4.9.7. Llenado y marcado de las bandejas

Ya teniendo los dos componentes más importantes de la producción de plántulas - las bandejas y el medio - tenemos que llenar las bandejas con el medio. Al llenar las bandejas con medio y antes de ser marcadas para siembra hay que sacudirlas un poco para que se asiente el medio en la celda para poder rellenar. Es importante que no nos queden espacios de aire, esto evita que se asiente el medio una vez sembrado (USAID_RED, 2005).

4.9.8. Siembra, tapado y riego

La siembra puede ser manual o mecanizada, dependiendo del volumen que se requiere hacer. Se puede hacer la siembra de una o dos semillas por celda, dependiendo del valor de la semilla y medio. Si es un medio comprado y la semilla es una variedad, podemos sembrar dos semillas por celda y ralea posteriormente. Pero hoy en día que las semillas son en su mayoría híbridas y relativamente caras, no podemos sembrar a doble postura y eliminar una. Además, esto no es necesario puesto que los híbridos suelen garantizar porcentajes de germinación elevados. Una vez sembrada la semilla se tapa con el mismo medio y se realiza un riego (USAID_RED, 2005).

4.9.9. Sacado y transporte de plántulas

Las plántulas se deben de sacar con cuidado y delicadeza. Al sacar las plantas debemos seleccionar por tamaño. Se selecciona por tamaño para tener plantas del mismo tamaño una al lado de otra y que así no le haga sombra una más grande a una pequeña y le reste rendimiento (USAID_RED, 2005).

4.9.10. Cámara de germinación

Las bandejas se introducen en la cámara de germinación. La cámara de germinación puede ser desde una bolsa plástica de basura donde caben unas 5 a 10 bandejas hasta un cuarto especializado con control de humedad y temperatura. Lo que logramos con las cámaras de germinación es que el medio no pierda humedad ya que limitamos el movimiento del aire y así evitando que pierda la humedad. Al evitar que pierda la humedad se evita que el sustrato baje de temperatura por evaporación lo cual nos ayuda a mantener temperaturas de germinación más cercanas a las ideales (USAID_RED, 2005).

4.9.11. Trasplante

El chile es trasplantado ya que es más barato, menos peligroso (por virus) y menos problemático que la siembra directa. Las plántulas de vivero se producen aproximadamente en 28 días dependiendo de la época del año. Al momento del transplante el suelo debe de estar lo más saturado de agua posible (sin hacer charcos), realizar la aplicación de solución arrancadora (SAG, 2002).

4.9.12. Malezas del Chile

Es difícil de enumerar cuales malezas nos afectan ya que son muchas y dependen de la zona del país donde cultivamos. Pero para ponerles un par de ejemplos hay malezas de especial cuidado como la Friega Trastos (*Solanum torvum*) que es una solanácea (la misma familia que el chile) y es un excelente hospedero alternativo de enfermedades y plagas que afectan el chile (SAG, 2002).

El picudo del chile tiene como hospedero alternativo esta maleza para dar un ejemplo. Otra maleza de mucho cuidado es el coyolillo, no necesariamente por ser hospedero de plagas o enfermedades si no que como hay necesidad de desyerba tan a menudo que incurrimos en

mayores gastos y al arrancarlo causamos daños mecánicos a las raíces del chile lo cual permite que las plantas puedan ser afectadas por enfermedades. Esto fue muy notorio en las dos zonas (Sur y Occidente) que a los días de una deshierba tendíamos a ver muchas plantas afectadas por marchitez. No tenemos mucha opción de herbicidas para el control de malezas así que las únicas dos alternativas de control son la deshierba manual o mecanizada y el uso de lámina de plástico (SAG, 2002).

4.9.13. El entutorado

Es una práctica cultural que se realiza a varios cultivos hortícolas, consiste en dirigir el crecimiento de forma vertical, evitando que las plantas se inclinen y se caigan al suelo. Sirve para incrementar la producción, tener frutos de mayor calidad y propiciar una mejor ventilación de la planta para evitar la presencia de enfermedades.

Para se requiere rafia jitomatera y soportes en las esquinas de las camas de crecimiento, hilos de rafia se colocan horizontalmente sobre las plantas a ambos lados de la misma y conforme la planta va creciendo se colocan más hilos de rafia, de tal manera que la planta está creciendo siempre erguida ya que tiene soporte a ambos lados. El primer hilo se coloca a los 25 a 30 días después del trasplante y de aquí cada 15 a 20 días hasta que la planta deja de crecer (Cedillo & Martínez, 2021)

4.10. Plagas

4.10.1. Mosca blanca del tabaco (*Bemisia tabaci*) y mosca blanca de los invernaderos (*Trialeurodes vaporariorum*)

Los adultos de *B. tabaci* y de *T. vaporariorum* miden alrededor de 1 mm de largo. Las dos especies son difíciles de distinguir en el campo, pero difieren ligeramente ya que las alas de *Bemisia* están dispuestas en forma de tejado y ligeramente separadas, esta característica hace

posible que su cuerpo, que es de color amarillo, sea más evidente, mientras que los adultos de *Trialeurodes* presentan las alas en forma de triángulo. Respecto del ciclo biológico *Bemisia* presenta un ciclo de vida de 18 días a 30 °C y *Trialeurodes* de 26 días a la misma temperatura (González, 2018).

4.10.2.1. Hábitos y daños.

Tanto adultos como ninfas, generalmente se encuentran en el área abaxial (envés) de las hojas y ocasionan daños directos como amarillamientos y debilitamiento de las plantas. Los daños indirectos son la presencia de fumagina (un hongo, *Meliola sp.*) que se desarrolla en las excretas ricas en azúcares. También se ha observado que sirve de transporte al ácaro blanco, que se sujeta a las patas de *Bemisia*. Sin embargo, el principal daño de la mosca blanca radica en que es el vector de varios virus (González, 2018).

4.10.2.2. Monitoreo

Para adultos se basa en el uso de trampas amarillas con pegamento y para los estados inmaduros se monitorea en el envés de las hojas de la parte media y baja de las plantas para buscar la presencia de ninfas; los huevecillos se localizan en grupos principalmente en el envés de hojas jóvenes. De acuerdo con la presencia y cantidad, se decide la estrategia de control a seguir (González, 2018).

4.10.2. Picudo del chile (*Anthonomus eugenii*)

Los adultos son de color marrón rojizo a negro, miden alrededor de 3 mm, con la característica de una probóscide (pico) curva. Los huevos eclosionan en 3 o 4 días, las larvas tienen forma de “C”, son de color blanco y ápodas. El estadio larval dura de 6-12 días y luego

se transforman en pupas. La longevidad de los adultos es de tres meses, las hembras ponen alrededor de 340 huevos en un período de más de un mes, con una tasa de oviposición promedio de seis por día (González, 2018).

4.10.2.1. Hábitos y daños.

Por lo general, el adulto llega a los campos nuevos de Chile cuando se inicia la floración, atraído por sustancias volátiles que son producidas por las flores; se alimenta de follaje, botones tiernos y yemas terminales, provocando su caída. La oviposición se realiza en botones desarrollados, flores y frutos tiernos. Los frutos dañados se distinguen por la coloración amarillenta de la base del pedúnculo (cáliz), además de que la mayoría de ellos se caen debido a que la larva se alimenta de la pulpa y de las semillas en formación (González, 2018).

4.10.2.2. Monitoreo.

Antes de la floración se pueden utilizar trampas amarillas con feromonas de agregación y atrayente alimenticio, para detectar la presencia de adultos. El umbral de acción es de un picudo adulto por cada 100 botones florales revisados.

4.10.3. Ácaro blanco (*Polyphagotarsonemus latus*)

El adulto mide de 0,2-0,3 mm; es de forma ovalada, de color blanquecino a amarillo-verde translúcido. Los machos miden la mitad del tamaño de las hembras y presentan el cuarto par de patas más desarrolladas y transformadas en pinzas, que les sirve para sujetar y transportar a la pupa hembra y, posteriormente, esperar a que emerja el adulto, tras lo cual se produce el apareamiento (González, 2018).

Los huevecillos son elípticos, incoloros, transparentes y con el corión cubierto con unas 30 proyecciones de color blanquecino. Son puestos por separado en el envés de las hojas apicales, en las hendiduras de los frutos pequeños y las flores. La fase larvaria se alimenta por 2-3 días y se desarrolla en una fase de reposo ninfa. El ciclo de vida solo requiere de 4 a 5 días en condiciones de 25 °C y alta humedad relativa (González, 2018).

4.10.3.1. Hábitos y daños.

Pueden dispersarse sujetos a las tibias y tarsos de las patas de *Bemisia tabaco*; el daño es causado por la secreción de auxinas o toxinas al alimentarse y pueden producir graves daños en follaje y frutos. Los síntomas foliares incluyen distorsión, bronceado, rizado, secado de las hojas y acortamiento de entrenudos. Estos síntomas pueden ser fácilmente confundidos con una enfermedad viral, deficiencia de micro - nutrientes o daño de herbicida. Los frutos pueden ser deformados, agrietados o acorchados.

4.10.3.2. Monitoreo.

Comienza desde el desarrollo de la plántula en vivero y se mantiene durante el ciclo de cultivo. El envés de las hojas jóvenes debe ser examinadas con una lupa 20X, o las hojas deben ser colectadas y examinadas con un microscopio de disección. Sin embargo, en muchas ocasiones pasan inadvertidos y se detectan cuando el daño es irreversible (González, 2018).

4.10.4. Minador de la hoja (*Liriomyza* sp.)

Los adultos son pequeñas moscas de alrededor de 2 mm de longitud, de cuerpo color negro en la parte superior y amarillo en la cabeza, los lados y debajo del tórax. La superficie superior del tórax de los adultos de *L. sativae* es negra brillante, mientras que la de *L. trifolii*

es mate. Las larvas de ambas especies son de color amarillo y viven dentro de las hojas (González, 2018).

4.10.4.1. Hábitos y daños.

Las hembras adultas insertan los huevecillos individualmente en la superficie superior de las hojas jóvenes. Al eclosionar las larvas se alimentan de las hojas, formando una mina.

4.10.4.2. Monitoreo.

Los adultos son atraídos por el color amarillo, y comercialmente hay disponibles trampas amarillas con pegamento, que se pueden utilizar para monitorear cambios de densidad de poblaciones de adultos de minador (González, 2018).

4.11. Enfermedades

4.11.1. Mancha bacteriana (*Xanthomonas campestris* pv.)

Síntomas se desarrollan de 5 a 15 días después del inóculo, con más rapidez en temperaturas superiores a 20 °C. En el envés de las hojas aparecen manchas pequeñas, generalmente angulares y húmedas al principio, que luego se hacen circulares e irregulares, con márgenes amarillos, translúcidas y centros pardos posteriormente apergaminados. Las hojas severamente afectadas con manchas pueden amarillear y caerse. En el tallo se forman pústulas negras o pardas y abultadas (Pepper, 2004).

4.11.2. Antracnosis del pimiento (*Colletotrichum spp.*)

Antracnosis o “riperot” (*Colletotrichum capsici*, *C. gloeosporioides*, *Colletotrichum spp.*) produce manchas circulares en los frutos. Es una enfermedad que ocurre cada día con más frecuencia en toda zona donde se cultiven chiles y pimientos a nivel mundial. Puede representar un problema más severo en los campos donde se emplea riego elevado (Pepper, 2004).

4.11.3. Moho gris y Moho blanco (*Botrytis cinerea* y *Sclerotinia Sclerotiorum*)

El hongo *Botrytis cinerea* penetra generalmente a través de las heridas. Las esporas de *B. cinerea* sobreviven en los tejidos muertos de cultivos anteriores, los cubren como terciopelo gris y conducen a la subsiguiente infección del fruto. El hongo polífago *Sclerotinia scierotiorum* ataca a la mayoría de cultivos hortícolas, y produce “*Damping-off*” en plántulas. La enfermedad comienza a partir de esclerocios del suelo procedentes de infecciones anteriores, que se desarrollan en condiciones de humedad alta (Pepper, 2004).

4.11.4. Seca o tristeza del chile (*Phytophthora capsici*)

Este hongo se origina en el suelo y se desarrolla rápidamente en condiciones húmedas y templadas. Puede atacar tanto plántulas como plantas maduras, dependiendo la severidad de varios factores como condiciones climáticas, cantidad de inóculo, variedad del cultivo, estado vegetativo de la planta. Los daños causados por *Phytophthora capsici* puede ser responsable de varios desórdenes que van desde la marchitez de la hoja, hasta la pudrición del fruto o de la raíz (Pepper, 2004).

4.11.5. Virus moteado del pimiento PMV (o PMMV) *Pepper mottle Virus*

Las infecciones con virus del enchinamiento o enrollamiento de la punta (BCTV por sus siglas en inglés), afectan a muchos cultivos de hortalizas, tales como chiles, pepinos, melones, tomate, etc. Dan por resultado con frecuencia atrofiamientos de planta y pérdidas del rendimiento (Pepper, 2004).

4.12. Cosecha de Chile

La cosecha se debe de realizar de forma semanal ya que si lo hacemos con más días de por medio tiene a reducir el rendimiento por tener tanta carga y dos veces por semana sería muy costoso y dañaríamos más la planta. La cosecha semanal bien echa es indispensable para evitar tener chile estrillado (o rayado).

La importancia de esto es, cuando se nos raya mucho chile se vuelve más susceptible al problema de Erwinea ya que las rayas son rajaduras de maduración naturales de la fruta que cicatrizan (las cicatrices es lo rayado). Estas rajaduras permiten el acceso más fácil a la fruta por patógenos, por lo cual se vuelve más susceptible a Erwinea. Dos, cuando la fruta se raya, es un signo de maduración que le dice a la planta que deje de crecer y, por consiguiente, florear para madurar la semilla que está dentro de estas frutas rayadas o maduras. Por consiguiente, si deseamos mantener nuestra chilera en producción más tiempo, debemos de evitar tener chile rayado en los cortes (SAG, 2002).

V. MATERIALES Y MÉTODO

5.1. Ubicación del sitio de la investigación

El ensayo se realizará en los meses de febrero a mayo del 2024 en la Universidad Nacional de Agricultura la cual está ubicada en el municipio de Catacamas, perteneciente al departamento de Olancho (ver figura 1). Ubicado en las coordenadas 14°49'47.33° Norte; 85°50'39.96 Oeste, Latitud: 14.829813 y Longitud: -85.8444326. Presenta un clima templado, donde se encuentran estas condiciones edafoclimáticas: La temporada templada presenta temperatura mínima promedio de 22 °C y temperatura máxima promedio de 25 °C, o excediendo los 29° C. En la temporada fresca: temperatura mínima promedio de 17 °C y máxima promedio de 27°C, a una altitud de 450 msnm.

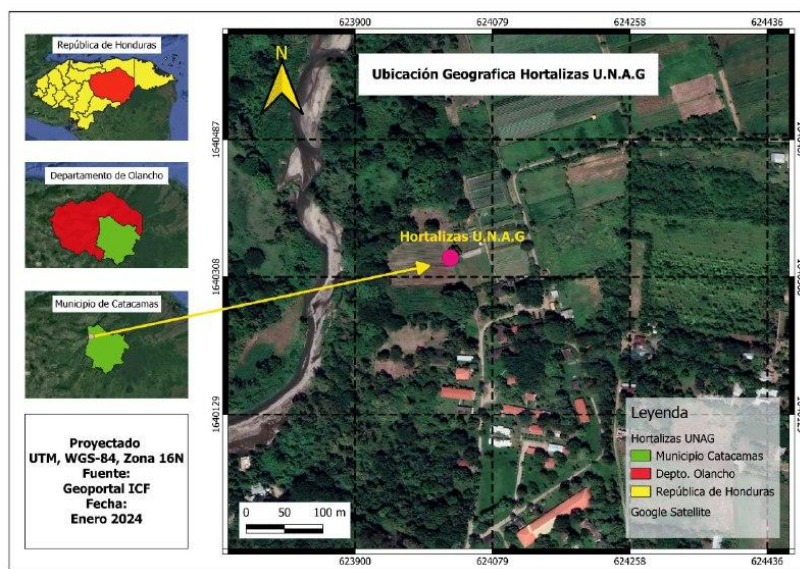


Figura 1. Ubicación del área geográfica del estudio, Catacamas, Olancho

5.2. Materiales y equipos

Se utilizarán seis materiales genéticos de Chile *Capsicum annuum* L: Anaconda F1, Eurix F1, Cortes F1, E20B.0227 F1, Claude F1 y E20B.0403 F1. Sustrato para semillero, bandejas, metro, libreta de campo, plástico para el acolchado de camas, sита de riego, fertilizantes, cuerda para tutorado, estacas, rotulos para codificar las unidades experimentales (ver anexo 2), machete, azadon, báscula, trampas etológicas, computadora y programa estadístico.

5.3. Manejo del experimento.

A) Preparación de terreno

Antes de establecer el experimento en el campo, se realizó la preparación del suelo, que consistirá; un pase de arado 30 días antes del trasplante, luego dos pases de rastra, 15 días antes del trasplante el primero y ocho días antes del trasplante el segundo, terminando con el establecimiento de los camellones. El ancho de las camas tendrá 0.6 m, con un espaciamiento de 1.50 m del centro de cama a cama y una altura de 40 cm.

B) Instalación del sistema de riego

El sistema de riego será instalado antes del acolchado, colocando una cinta de riego por goteo en cada cama y conectándolas a la tubería haciendo un lavado para eliminar cualquier impureza.

C) Acolchado

Esta actividad se realizará de forma manual luego de la instalación de la cinta de riego, extendiendo el plástico sobre la cama, aterrando los bordes del plástico en la parte baja de la cama y haciendo perforaciones con distanciamientos de 30cm en la parte superior de la cama para la posterior siembra de las plantas.

D) Manejo de las plántulas

Las bandejas se lavarán con agua y jabón limpiando las cavidades muy bien, posteriormente se hará una solución desinfectante utilizando cloro y agua, dejando las bandejas sumergidas por 8 a 10 minutos.

Para la preparación del sustrato se desinfectará el área donde se trabajará, posteriormente se desintegrarán con las manos todas aquellas partículas grandes homogenizando el tamaño de las partículas del sustrato para luego humedecerlo

Las semillas de chile se sembrarán en bandejas colocando una semilla por cada celda; se utilizará un sustrato pindstruo, posteriormente se someterá a un proceso de pre germinación, las bandejas sembradas, se colocarán una sobre otra y cubiertas con plástico de color negro, dejándolas en la sombra durante 4 días. Después de este proceso se introdujeron las bandejas al invernadero donde se manejará bajo condiciones óptimas para su buen desarrollo.

E) Trasplante

Las plántulas estarán listas 28 días después cuando tenga un sistema radicular desarrollado, tallo fuerte y muestre hojas verdaderas. Estas se trasladarán a campo abierto en las camas acolchadas, ubicando cada plántula en los agujeros ya realizados a 30 cm.

F) Tutorado

Esta actividad se realizó antes del cuaje de los frutos, para mantener la planta erecta y poder evitar pérdidas en la producción por contacto directo del fruto con el suelo y para darle soporte a la planta. Se utilizaron tutores de dos metros de altura, enterrados a 40 cm de profundidad, colocándolos por cada hilera de las camas, espaciados de 1.8 metros. También se utilizará cabuya para fijar la planta.

G) Control de malezas

El control de malezas se realizará de forma manual en los periodos críticos del cultivo, esto con el fin de evitar la competitividad de luz, nutrientes y hospederos de plagas y enfermedades.

H) Fertilización.

La fertilización se realizará vía sistema de riego, dosificando los fertilizantes según el estado fenológico de la planta.

I) Manejo de plagas y enfermedades

Se realizarán inspecciones regularmente cada semana para identificar cualquier signo de daño o síntomas de enfermedades, llevando registro de cualquier organismo que pueda causar un daño económico.

J) Cosecha

La cosecha se hará semanalmente de forma manual cosechando aquellos frutos que alcanzan la madurez óptima.

5.4. Tratamientos y diseño experimental

5.4.1. Descripción del ensayo

Se empleará el análisis de varianza (ANAVA) utilizando el diseño de bloques completos al azar que consta de seis tratamientos, con cuatro repeticiones por tratamiento teniendo un total de 24 unidades experimental (ver anexo 1), utilizando la variedad Anaconda F1 como testigo. El área total del campo experimental será de 739 metros cuadrados, con dimensiones de 41 metros de largo y 18 metros de ancho. Cada unidad experimental tendrá una longitud de 6 metros y constará de tres camas, cada una con un ancho de 3 metros. Habrá un espacio de 1.5 metros entre cada cama y una distancia de 0.3 metros entre cada planta. La densidad será de 60 plantas por unidad experimental, totalizando 240 plantas por tratamiento y 1440 plantas en el experimento completo.

5.5. Modelo estadístico

El modelo aditivo lineal es el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Efecto esperado de la variable de respuesta

μ = media general del experimento

α_i = efecto del i - tratamiento control de maleza

β_j = efecto del j - Bloque

E_{ij} = Error experimental

5.6. Análisis estadístico

Los datos se procesarán usando el análisis estadístico INFOSTAD versión 2020. Se realizará un análisis de varianza (ANAVA) para cada variable y prueba estadística de rangos múltiple de TUKEY AL 5% de confiabilidad

5.7. Descripción de los tratamientos

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos a utilizar en la investigación

N°	Tratamiento	Variedad de chile	Descripción
1	T1	Anaconda F1	Testigo
2	T2	Eurix F1	
3	T3	Cortes F1	
4	T4	E20B.0227 F1	
5	T5	Claudel F1	
6	T6	E20B.0403 F1	

5.8. Variables a evaluar

5.8.1. Incidencia a plagas y enfermedades

Mediante la observación y recopilación de datos. Esto implica inspeccionar regularmente las plantas de chile, identificando signos de daño o síntomas de enfermedades, llevando un registro de las plantas dañadas.

Nivel de daño= N° total de plantas / N° número de plantas infestadas $\times$ 100

5.8.2. Días a floración

Esta variable se cuantificará cuando el 50 % de las plantas de los tratamientos presentaron flor, a través del monitoreo constante.

5.8.3. Días a cosecha

Se realizará contando los días transcurridos desde el momento del trasplante hasta que los frutos alcancen su tamaño, consistencia y viraje.

5.8.4. Número de frutos por planta

Esta variable se tomará en cada cosecha realizada, contando la cantidad de frutos cosechados de las cinco plantas tomadas a azar.

5.8.5. Tamaño de fruto

En esta variable se tomará al azar del total cosechado de la parcela y se evaluará según su peso:

Pimientos pequeños: cuando cada uno de los frutos tienen un peso inferior y hasta 80 gr.

Pimientos medianos: cuando cada uno de los frutos tienen un peso mayor de 80 gr. y hasta 180 gr.

Pimientos grandes: cuando cada uno de los frutos tienen un peso mayor de 180 gr. y hasta 400gr.

Pimientos extra grandes: a los que tengan más de 400 gr. en peso de cada fruto (Morales & Ramírez, 2022)

5.8.6. Rendimiento

$$\text{Rendimiento } \text{tm ha}^{-1} = ((\text{Peso de campo en kg} \times 10,000 \text{ m}^2) / \text{Área útil m}^2) / 10,000 \text{ kg}$$

5.8.7. Grados brix

En esta variable se recolectarán cinco muestras al azar por variedad. Luego, se utilizará un refractómetro para medir los grados Brix, que indica el contenido de azúcar, sacando la media ponderada de cada variedad. Comparando los grados Brix entre las variedades.

VI. CRONOGRAMA

Cuadro 2. Cronograma de actividades

Cronograma de actividades de la evaluación agronómica de seis materiales genéticos de chile de colores en condiciones de campo abierto en el área de hortalizas de la Universidad Nacional de Agricultura																			
N	ACTIVIDADES	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO	
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	
1	Evaluación de anteproyecto																		
2	Defensa de anteproyecto																		
3	Comienzo de práctica																		
4	Siembra en semilleros																		
5	Preparación de área experimental																		
6	Actividades extras																		
7	Monitoreo de plagas y enfermedades																		
7	Recolección de datos																		
8	Redacción de informe final																		
9	Defesa																		

VII. PRESUPUESTO

Cuadro 3. Gastos de insumos

N°	CONCEPTO	COSTO (LPS)
1	Preparación de suelo (739 m ²)	1,500.00
2	Plástico para acolchado	1,000.00
3	Cinta de riego	700.00
4	Estacas	500.00
5	Cuerda	350.00
6	Establecimiento de vivero	1,500.00
7	Manejo de malezas	700.00
8	Agroquímicos	1,500.00
9	Fertilizantes (NPK)	1,500.00
10	Cosecha	700.00
11	Mano de obra	1,000.00
12	Total	10,950.00

Cuadro 4. Costo de estadía

N°	CONCEPTO	COSTO MENSUAL	COSTO TRIMESTRAL
1	Habitación	3,000.00	9,000.00
2	Alimentación	5,000.00	15,000.00
3	Total	8,000.00	24,000.00

VIII. BIBLIOGRAFÍA

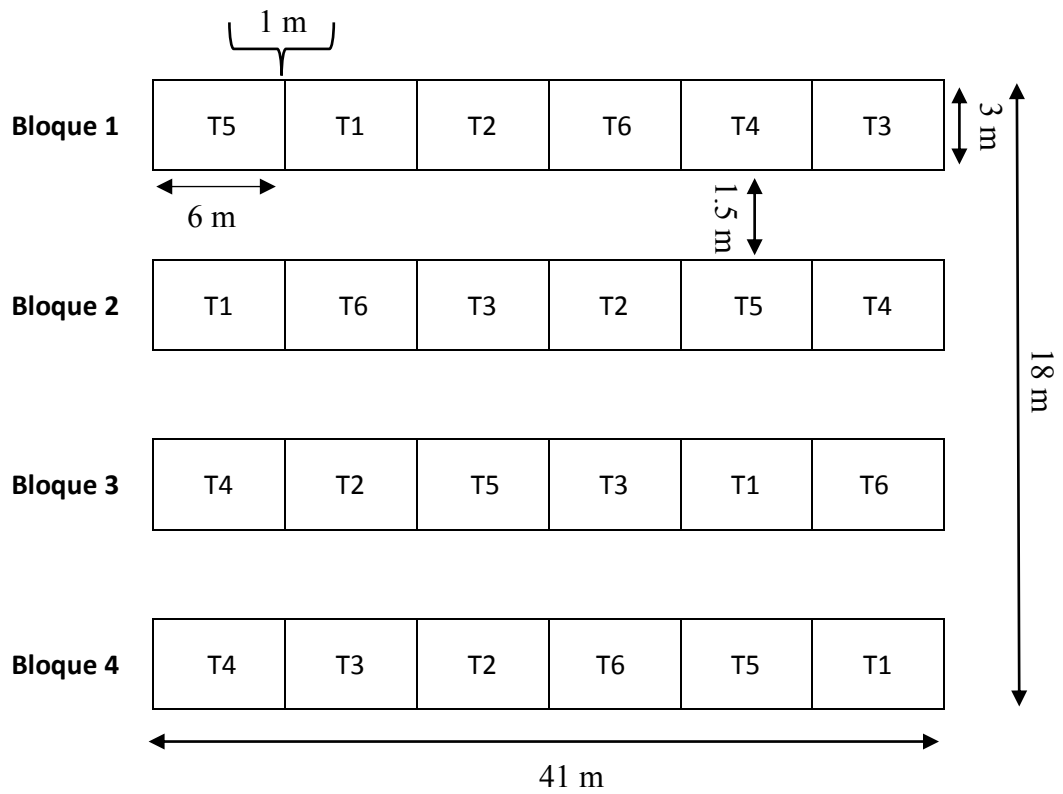
- Aguirre, E., & Muñoz, V. (Julio de 2015). El CHILE. ciencia y alimento, 19.
- Arévalo, G., & Castellano, M. (2009). Manual Fertilizantes y Enmiendas. Honduras: Zamorano.
- Barrantes, L. (2010). Manual de recomendaciones en el cultivo de chile . San Jose, Costa Rica : INTA.
- Berstch, F. (. (s.f.). utilidad de los estudios de absorción de nutrientes en el afinamiento de la recomendación de fertilización. Costa Rica .
- Cedillo, E., & Martínez, L. (2021). Manual producción de chile . Mexico.
- FAO. (18 de Septiembre de 2015). Obtenido de <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/lnkhttpsFworkspace.fao.orgpdf>
- FAO, & IFA. (1992). refseek.com. Obtenido de <https://www.fao.org/3/x4781s/x4781s.pdf>
- FAO, & Visión, m. (2013). Guías Alimentarias para Honduras. Honduras.
- Fertilidab. (2024). Obtenido de https://www.fertilab.com.mx/AdminFertilab/Notas_Tecnicas/pdf_nota/Beneficios_Del_Analisis_Foliar.pdf
- Fornaris, G. (2005). Producción de Pimiento. Puerto Rico: Universitario de Mayagüez.
- Fornaris, G. (3 de Marzo de 2016). Obtenido de <https://www.upr.edu/eea/wp-content/uploads/sites/17/2016/03/PIMIENTO-Character%C3%ADsticas-de-la-Planta-v2005.pdf>
- González, T. (2018). Mejoramiento genético del chile habanero de la Península de Yucatán. Mérida, Yucatán, México: Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.

- Hernández, B. (2003). Absorción de nutrimentos por los cultivos. Costa Rica: Asociación Costarricense de la Ciencia del Suelo.
- Kasperbauer, J. (2000). Strawberry Yield over Red versus Black Plastic Mulch. Florencia .
- Mármol, J. (2010). José Reche Mármol. España: junta de Anda Lucia.
- Martínez, S. (2015). SUELO Y PREPARACIÓN DEL TERRENO. Puerto Rico: Universitario de Mayagüez.
- Molina, E. (2016). ANÁLISIS DE SUELOS. Costa Rica: Wanaliseinterpretacion. Obtenido de <http://www.infoagro.go.cr/Inforegiones/RegionCentralOriental/Documents/Suelos/SUELOS-AMINOGROWanaliseinterpretacion.pdf>
- Morales, B., & Ramírez, H. (2022). Producción y calidad poscosecha en híbridos de chile dulce (*Capsicum annuum* L.) . Honduras: Zamorno.
- Nava, G. R., & Lúcia, V. (septiembre de 2007). scielo. Obtenido de <https://www.scielo.br/j/hb/a/TDncwJvMrqTLwBtNDCc9kXp/?lang=pt>
- Orellana, F., & Escobar, J. (2017). El Cultivo del Chile Dulce. San Salvador: CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGÍA.
- Padilla. (2012). Evaluación de diferentes dosis de fertilización química en el cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris*) Tesis Lic. Ing. Agr. Catacamas : Universidad Nacional de Agricultura . Obtenido de Padilla, 2012. Evaluación de diferentes dosis de fertilización química en el cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris*) en la zona Concepción sur Santa Bárbara. Tesis Lic. Ing. Agr. Universidad Nacional de Agricultura. Catacamas HN. 11 p./
- Pepper. (2004). Pagras y enfermedades del chile pimiento . Mexico: Meister Media Worldwide.
- Pereira, C., & Maycotte, C. (2011). edafología 1. Nicaragua; Colombia; México: Espacio Gráfico Comunicaciones S.A. Obtenido de <https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/4776/edafologia.pdf>

- Pilar, G., & Jiménez, S. (2010). refseek. Obtenido de [https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/publicaciones/01_FERTILIZACI%C3%93N\(BAJA\)_tcm30-57890.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/publicaciones/01_FERTILIZACI%C3%93N(BAJA)_tcm30-57890.pdf)
- Pilay, V. (2022). Obtenido de Efecto del silicio sobre el desarrollo y rendimiento en el cultivo de pimienton : <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/6675>
- Pino, M. (2018). CURSO DE HORTICULTURA Y FLORICULTURA. Obtenido de https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/41414/mod_resource/content/1/Gu%C3%ADa%20de%20Pimiento%2020.pdf
- Pino, M. (2022). Curso de horticultura y floricultura. Buenos Aires: UNIVERCIDAD NACIONAL DE LA PLATA.
- Portillo, M. (2014). MANUAL DE AGRICULTURA PROTEGIDA. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/c0413d8b-575b-4386-a134-6ea6c224489d/content>
- S.A, L. A.-L. (2015). ANALISIS FOLIARES. EL MUESTREO EN. Mexico: Notitia et Cognition.
- S.F. (10 de Agosto de 2015). Ccalcio en las plantas. Obtenido de <http://www.smart-fertilizer.com>
- SAG. (2002). Manual de chile. HONDURAS: USAID.
- Sanzano, S. (30 de Julio de 2015). Obtenido de <http://www.edafologia.com>
- USAID_RED. (2005). PRODUCCION DE PLANTULAS EN VIVERO. Honduras.

ANEXOS

Anexo 1. Dimensión y distribución de unidades experimentales



Anexo 2. Código por unidad experimental

CODIGO POR UNIDAD EXPERIMENTAL			
Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Bloque 4
101	201	301	401
102	202	302	402
103	203	303	403
104	204	304	404
105	205	305	405
106	206	306	406