

**Estudio de factibilidad para la producción de
pascuas (*Euphorbia pulcherrima* Willd. ex
Klotzsch) en la cordillera de El Merendón, San
Pedro Sula, Honduras**

**Yermy Santiago Medina Bueso
Roberto Joaquin Vargas Diaz**

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Honduras**

Noviembre, 2020

ZAMORANO
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**Estudio de factibilidad para la producción de
pascuas (*Euphorbia pulcherrima* Willd. ex
Klotzsch) en la cordillera de El Merendón, San
Pedro Sula, Honduras**

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero Agrónomo en el
Grado Académico de Licenciatura

Presentado por:

**Yermy Santiago Medina Bueso
Roberto Joaquin Vargas Diaz**

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2020

Estudio de factibilidad para la producción de pascuas (*Euphorbia pulcherrima* Willd. ex Klotzsch) en la cordillera de El Merendón, San Pedro Sula, Honduras

Presentado por:

Yermy Santiago Medina Bueso
Roberto Joaquin Vargas Diaz

Aprobado:



[Cinthya Martínez \(Nov 13, 2020 10:07 CST\)](#)

Cinthya Martínez, Mtr.
Asesora Principal



Rogel Castillo, M.Sc.
Director
Departamento de Ciencia y
Producción Agropecuaria



[Alejandra Sierra \(Nov 13, 2020 11:17 CST\)](#)

Alejandra Sierra, M.Sc.
Asesora



Luis Fernando Osorio, Ph.D.
Vicepresidente y Decano Académico

Estudio de factibilidad para la producción de pascuas (*Euphorbia pulcherrima* Willd. ex Klotzsch) en la cordillera de El Merendón, San Pedro Sula, Honduras.

**Yermy Santiago Medina Bueso
Roberto Joaquin Vargas Diaz**

Resumen. La pascua es un cultivo ornamental de suma importancia económica a nivel mundial y de amplio interés comercial de las temporadas navideñas en Honduras. Esta es una planta arbustiva, perenne y fotoperiódica, que tiene su atractivo por sus hojas que se modifican y cambian a colores llamativos como rojo o amarillo en los días cortos del año. Este proyecto tiene como objetivo el realizar un estudio de factibilidad para determinar la rentabilidad de una producción de pascuas en la cordillera de El Merendón, municipio de San Pedro Sula, departamento de Cortés, Honduras. El estudio de mercado permitió determinar que no hay producción de pascuas en San Pedro Sula, además se identificaron los canales de distribución, los precios y la coloración más demandada junto a su presentación comercial más común. Se elaboró un análisis FODA de las condiciones del mercado. Se seleccionó la variedad “Freedom Red” por adaptarse a las condiciones que presenta la cordillera de El Merendón. Se proyectó que la producción se realice en un invernadero con cubierta de plástico y malla anti-insectos para mantener la calidad de la planta. Se estimaron los costos de inversión y operación, los mismos que permitieron elaborar un flujo de caja proyectado a 10 años con una inflación del 10%. Los indicadores financieros del proyecto muestran un VAN positivo (HNL. 618,635), una TIR del 31%, un PRI de 3 años y un ID de 1.97 indicando que es factible la producción de pascuas en El Merendón con un ingreso de HNL. 241,500 en el año uno.

Palabras clave: Comercialización, demanda, estudio de mercado, estudio técnico, “Freedom Red”.

Abstract. Poinsettia is an ornamental crop of great economic importance worldwide and of wide commercial interest during the Christmas seasons in Honduras. This is a bushy, perennial and photoperiod plant, which has its appeal for its leaves that change and change to striking colors such as red or yellow on the short days of the year. The objective of this project is to carry out a feasibility study to determine the profitability of a poinsettia production in the El Merendón mountain range, municipality of San Pedro Sula, department of Cortés, Honduras. The market study made it possible to determine that there is no production of Poinsettia in San Pedro Sula, in addition, the distribution channels, prices and the most demanded coloration were identified along with their most common commercial presentation. A SWOT analysis of market conditions was conducted. The variety “Freedom Red” was selected for adapting to the conditions of the El Merendón mountain range. The production was planned to take place in a greenhouse with a plastic cover and anti-insect mesh to maintain the quality of the plant. The investment and operating costs were estimated, which made it possible to prepare a projected cash flow for 10 years with an inflation of 10%. The financial indicators of the project show a positive NPV (HNL. 618,635), an IRR of 31%, a PRI of 3 years and an ID of 1.97 indicating that it is feasible to produce Poinsettia in El Merendón with an income of HNL. 241,500 in year one.

Key words: Demand, “Freedom Red”, market study, marketing, technical study.

ÍNDICE GENERAL

Portadilla	i
Página de firmas	ii
Resumen	iii
Índice General	iv
Índice de Cuadros, Figuras y Anexos.....	v
1. INTRODUCCIÓN	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS	3
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	5
4. CONCLUSIONES	20
5. RECOMENDACIONES	21
6. LITERATURA CITADA	22
7. ANEXOS.....	25

ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS Y ANEXOS

Cuadros	Página
1. Elementos nutricionales, funciones y dosis recomendadas para la producción de pascua.	11
2. Descripción de plagas principales, daños que ocasionan y recomendaciones para su control en la planta de pascua.	13
3. Descripción enfermedades principales, daños que ocasionan y recomendaciones para su control en la planta de pascua.	14
4. Inversión inicial (HNL) requerida para la producción de pascuas en la Cordillera de El Merendón, municipio de San Pedro Sula, departamento de Cortés, Honduras.	15
5. Cálculo de financiamiento (HNL) requerido para la instalación de dos invernaderos para a producción de pascuas en la Cordillera de El Merendón, municipio de San Pedro Sula, departamento de Cortés, Honduras.	15
6. Ingresos en el periodo de 10 años en la producción de pascuas en la Cordillera de El Merendón, municipio de San Pedro Sula, departamento de Cortés, Honduras.	16
7. Cálculo de capital de trabajo en Lempiras para la producción de pascuas en la Cordillera de El Merendón, municipio de San Pedro Sula, departamento de Cortés, Honduras.	16
8. Costos directos e indirectos en Lempiras para la producción de pascuas en la Cordillera de El Merendón, municipio de San Pedro Sula, departamento de Cortés, Honduras.	17
9. Flujo de efectivo para los años 0, 3, 6, 9 y 10 en Lempiras para la producción de pascuas en la Cordillera de El Merendón, municipio de San Pedro Sula, departamento de Cortés, Honduras.	18
10. Indicadores financieros obtenidos para un horizonte de 10 años para la producción de pascuas en la Cordillera de El Merendón, municipio de San Pedro Sula, departamento de Cortés, Honduras.	19
Figuras	
	Página
1. Imagen de la variedad “Freedom Red” 2015.	6
2. Enraizamiento de pascuas.	8
3. Modelo de invernadero utilizado para la producción de pascuas.	9
4. Poda de pascua.	10
Anexos	
	Página
1. Requerimientos nutricionales en primera etapa de fertilización para la producción de pascuas en la Cordillera de El Merendón, municipio de San Pedro Sula, departamento de Cortés, Honduras.	25

2. Requerimientos nutricionales en segunda etapa de fertilización para la producción de pascuas en la Cordillera de El Merendón, municipio de San Pedro Sula, departamento de Cortés, Honduras.	25
3. Requerimientos nutricionales en tercera etapa de fertilización para la producción de pascuas en la Cordillera de El Merendón, municipio de San Pedro Sula, departamento de Cortés, Honduras.	26
4. Concentración de elemento por fertilizante aplicado.	26
5. Total de elemento activo aplicado por etapa de fertilización para la producción de pascuas en la Cordillera de El Merendón, municipio de San Pedro Sula, departamento de Cortés, Honduras.	26
6. Total de fertilizante aplicado por ciclo de producción de pascuas variedad “Freedom Red” en la Cordillera de El Merendón, municipio de San Pedro Sula, departamento de Cortés, Honduras.	27
7. Ajuste y costo de fertilizantes.	27
8. Preguntas realizadas a los dos mayores productores a nivel nacional.	28
9. Cálculo de costos de sustrato para la producción de pascuas en la Cordillera de El Merendón, municipio de San Pedro Sula, departamento de Cortés, Honduras.....	28
10. Cálculo de inversión por invernaderos para la producción de pascuas en la Cordillera de El Merendón, municipio de San Pedro Sula, departamento de Cortés , Honduras.	28

1. INTRODUCCIÓN

La pascua, también conocida como flor de noche buena, es un cultivo originario de Centro América y perteneciente a la familia Euphorbiaceae, siendo nativa de Mesoamérica, la pascua crece de manera silvestre desde México hasta Guatemala, sin embargo, se ha modificado e introducido en todo el mundo mediante manejo local, mejoramiento genético y biotecnología (Trejo-Hernández *et al.* 2015).

La pascua, dependiendo de su poda, puede ser un arbusto o árbol, obteniendo una altura máxima de cuatro metros. La planta se caracteriza por el cambio de color que sus hojas superiores obtienen por el efecto del fotoperiodo, que es el tiempo de luz que recibe la planta en periodos de día y noche, siendo así, la existencia de días largos y cortos para el desarrollo vegetal o floración del cultivo. La cantidad de horas luz es uno de los parámetros de mayor importancia para la producción de pascuas. El fotoperiodismo, al ser las reacciones fisiológicas que la planta sufre al estar cierto periodo en exposición a luz, este determina la intensidad del color de sus brácteas y el desarrollo que tendrá la flor. Por ser una planta de días cortos, el fotoperiodo debe ser menor de las 12 horas luz para iniciar su floración y mayor de las 12 horas de luz para evitar la floración temprana y mejorar desarrollo vegetativo (Farkas 2014). Los pigmentos que la planta de pascua puede adquirir dependen de su genética, siendo estos los colores rojos, amarillos, blanco, rosado y morado. El ambiente óptimo para producir esta planta debe de ser de una humedad relativa entre los rangos de 50 - 60%. En el caso de a la temperatura, la planta debe de estar en entorno de 18 - 26 °C entre día y noche (Ecke *et al.* 2004).

Esta planta ornamental es reconocida como la planta de maceta con mayor comercio a nivel mundial, generando ingresos de más de USD 150 millones anuales, posicionándose dentro de las plantas ornamentales más importantes en la floricultura comercial (Islam *et al.* 2015). Las fechas de mayor importancia para su producción y comercialización son los últimos meses del año cuando su valor incrementa en la mayoría de los países por la temporada navideña (Canul-Ku *et al.* 2014). En Honduras esta planta es conocida como la flor de pascua, se produce mayormente en el municipio de Tatumbla, aldea La Joya y el municipio de Distrito Central, en la aldea de Amaratoca, ambos ubicados en el departamento Francisco Morazán, en donde su producción usualmente inicia en los meses de mayo y finaliza con la venta en octubre y noviembre.

El establecimiento de una producción requiere de diversos análisis para dar a conocer qué tan factible es invertir en el proyecto (Petersen 1994). Un estudio de factibilidad tiene como objetivo identificar la rentabilidad, demanda, oferta, y el mercado de algún negocio o producto, con base en este estudio se toman decisiones para poder producir o llevar a cabo un negocio, obteniendo una visión de beneficio y riesgo de tal negocio (Luna y Chaves 2001). El estudio de factibilidad está formado por: a) un estudio de mercado, b) estudio técnico y c) estudio financiero.

El estudio de mercado comprende la exploración del mercado actual y medir las potenciales ventas que tendrá el producto, identificando preferencias, hábitos y fuentes de distribución sobre las cuales se puedan basar las estrategias de comercialización requeridas. Orjuela *et al.* (2002). Elaborar un análisis del mercado es uno de los aspectos más importantes en la elaboración de un estudio de factibilidad o de cualquier emprendimiento de un proyecto, ya que los conocimientos obtenidos a

través de el mismo permiten evaluar las posibilidades de éxito del bien o servicio evaluado. Según Orjuela *et al.* (2002), la evaluación de un proyecto a través de un estudio de mercado es un enfoque aplicado de un conjunto de investigaciones que se enfocan en: la competencia, clientes, demanda, oferta, características del entorno, canales de distribución, lugares de venta del producto, publicidad, promoción, precios, entre otros.

El estudio técnico es una parte del estudio de factibilidad que tiene el propósito de obtener una recopilación de la información técnica para el desarrollo adecuado de un proyecto. Así como también realizar una evaluación de los costos de operación, inversión inicial, estimación del área de producción, la localización y la selección de insumos necesarios para llevar a cabo el mismo. A través de un estudio técnico se pueden evaluar criterios productivos y de rendimiento en una explotación de tierras o cultivos. Barnard y Nix (1984) indican que se pueden controlar resultados actuales, se controlará la empresa y sus partes constitutivas, y ayudará en el descubrimiento de puntos débiles y fuertes con el objetivo de cimentar las decisiones planteadas en el futuro con la ayuda de datos recopilados e interpretados para un fin favorable.

Para culminar un estudio de factibilidad es imprescindible la elaboración de un estudio financiero ya que este tiene como finalidad determinar si un proyecto es rentable o no, a base de criterios que comparan los beneficios y costos del proyecto, y si es conveniente ejecutarlo en el momento o retrasar el proyecto en sí (Santos 2008).

La cordillera de El Merendón posee condiciones ambientales a lo largo de año de 60-84% de humedad relativa, 19-24 °C en temperatura y un promedio anual de precipitación de 1500-2000 mm. Teniendo alturas sobre 1200 msnm, la producción más común es la del cultivo de café y por menor escala la producción de hortalizas.

Una producción de pascuas podría convertirse en una actividad provechosa económicamente para los productores, debido a que la zona norte no posee productores de este cultivo y la cordillera de El Merendón aparenta tener las condiciones agroecológicas favorables para su producción. Por ende, los objetivos de este estudio fueron:

- Elaborar un análisis situacional del mercado para la comercialización de pascuas en la ciudad de San Pedro Sula.
- Elaborar un estudio técnico para la producción de pascuas adaptado a las condiciones en la Cordillera de El Merendón, municipio de San Pedro Sula, departamento de Cortés, Honduras.
- Determinar la factibilidad del proyecto a través de un análisis financiero y sus indicadores.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio de mercado

La aplicación del estudio del mercado para este proyecto se efectuó por medio de recopilación de fuentes secundarias de información, tales como entrevistas telefónicas a productores de pascuas a nivel nacional, con el fin de poder determinar las variedades de mayor producción a nivel nacional y un precio promedio de venta durante los últimos 5 años (2015-2019). Así mismo, se entrevistaron distribuidores dentro de la zona de San Pedro Sula que se abastecen de los mismos para determinar las temporadas de mayor demanda de las pascuas en ese sector.

Se indagaron fuentes secundarias de información como la Secretaria de Agricultura y Ganadería (SAG), bases de datos agroclimáticos pertenecientes a la Municipalidad de San Pedro Sula, registros pertenecientes a establecimientos de producción de pascuas realizado por la asociación de Aguas de San Pedro y revisiones literarias de producciones establecidas en condiciones similares. Las fuentes fueron consultadas con la finalidad de obtener un registro de datos y un acercamiento a la situación del rubro de las pascuas en el país de forma general del país y en específico de la zona norte, San Pedro Sula. Además, se realizó la recopilación de información económica, poblacional, insumos y mercados potenciales. Finalmente, se elaboró un análisis FODA para poder identificar las posibles fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas presentadas a lo largo del proyecto.

Estudio técnico

Se realizó una recopilación de información mediante la revisión de literatura en manuales de producción de pascuas, proyectos estudios de factibilidad o manuales técnicos y literatura de artículos científicos y académicos. Se recopiló información sobre datos de clima en la Cordillera de El Merendón, municipio de San Pedro Sula, departamento de Cortés, Honduras. Para la producción se contempló utilizar insumos disponibles a nivel nacional facilitando su establecimiento y constante abastecimiento en la zona.

El estudio técnico se redactó en forma de manual, para que el productor pueda tomarlo como referencia, tomando en cuenta las recomendaciones obtenidas mediante la revisión de literatura y la investigación con productores locales. De esta manera se lograron determinar las actividades a realizar previo al establecimiento y durante la producción de pascuas; así mismo, determinar una variedad adecuada según las condiciones agroclimáticas presentadas en la ubicación correspondiente al proyecto y se identificó cuáles eran los insumos necesarios para llevar a cabo cada actividad.

Estudio financiero

Mediante el estudio financiero se determinaron los costos de producción, estimando la mano de obra a utilizar y los insumos como: sustrato, desinfectante de suelos, fertilizantes, reguladores de crecimiento, plaguicidas, agua, luz, entre otros. De igual manera, mediante este estudio se logró estimar la inversión necesaria para la construcción de los invernaderos y la instalación del sistema de riego. Así mismo se determinaron los costos administrativos del proyecto

Con la información obtenida se procedió a elaborar un flujo de caja que sirvió como base para el cálculo del VAN mediante la ecuación 1:

$$\text{VAN} = -I_0 + \sum_{T=1}^n \frac{F_t}{(1+k)^t} \quad [1]$$

Dónde:

F_t = Flujo de dinero de cada periodo

I_0 = Inversión inicial

n = Número de periodos

k = Interés

También se calculó TIR utilizando la ecuación 2, ID utilizando la ecuación 3 y PRI utilizando la ecuación 4:

$$\text{TIR} = -I_0 + \sum_{T=1}^n \frac{F_t}{(1+k)^t} = 0 \quad [2]$$

Donde:

F_t = Flujo de dinero de cada periodo

I_0 = Inversión inicial

n = Número de periodos

k = interés

$$\text{ID} = \frac{\text{VP}}{I} \quad [3]$$

Donde:

VP= Valor presente de los flujos

I= inversión inicial

$$\text{PRI} = a + \frac{(1+F_a)}{F_b} \quad [4]$$

Donde:

a = Año inmediato anterior donde se recupera la inversión

F_a = Flujo de efectivo del año inmediato anterior donde se recupera la inversión

F_b = Flujo de efectivo del año en el cual se recupera la inversión

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Estudio de mercado

El mercado de las pascuas en Honduras es muy activo en los últimos meses del año. Se identificaron dos productores a nivel nacional con una producción superior a 20,000 plantas de pascuas por año. En Honduras esta planta se produce mayormente en el municipio de Tatumbla, aldea La Joya y el municipio de Distrito Central, en la aldea de Amarateca, ambos ubicados en el departamento Francisco Morazán. Su producción inicia en los meses de mayo a junio y finaliza con su comercialización en los meses de noviembre a diciembre, al ser esta una planta de floración en días cortos.

Análisis de la demanda. Según las fuentes consultadas, hay demanda de pascuas en diversos tamaños de maceta que van desde 10, 15, 20 y 25 cm; sin embargo, el tamaño más comercializado en la zona de San Pedro Sula es la macetera de 15 cm a un precio estimado de HNL.120. Las tonalidades que se ofrecen en Honduras son rojas y amarillas, pero las pascuas rojas son el color de mayor demanda en el país. Se estima una demanda mayor a de 15 a 20 mil unidades de pascuas rojas al año en la ciudad de San Pedro Sula, por lo cual el proyecto tendrá como meta de producción 10,000 unidades de la variedad “Freedom Red”, ya que es una variedad nueva que tiene como prospecto introducirse al mercado siguiendo la tendencia del favoritismo por las pascuas de color rojo en el país.

Demanda potencial. El proyecto cuenta con un amplio potencial de demanda en el mercado, si bien Honduras tiene un bajo ingreso per cápita, San Pedro Sula es la ciudad que genera mayor ingreso a nivel nacional y los segmentos altos de mercado tienden a ser más consumistas cuando se acercan épocas festivas. Se entrevistó a un distribuidor potencial de pascuas en San Pedro Sula, quien afirmó que la demanda de esta planta es creciente y que cada vez son solicitadas más unidades por los viveros que él suministra. La mayor parte de las unidades producidas son adquiridas por viveros comerciales, los cuales realizan contratos de compra de 3,000 a 5,000 unidades de pascuas, meses antes de las temporadas más demandadas (Entrevista con Wenceslao Salgado y Max Lunaty, mayores productores de pascua a nivel nacional).

Canales de distribución. Los potenciales canales de distribución son los viveros comerciales ubicados dentro del casco urbano de la ciudad de San Pedro Sula, sin embargo, se pueden encontrar floristerías y clientes minoristas que desean adquirir unidades de esta planta en temporadas navideñas.

Análisis FODA. A continuación, se presenta el análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.

Fortalezas. Se tienen facilidades de comercialización y una atractiva demanda en las temporadas de comercialización de la pascua en la zona de San Pedro Sula, siendo este un segmento promotor del mercado para este rubro. Además, al tener una zona de producción dentro de la ciudad se disminuyen los costos de transporte, y así mismo, el maltrato y estrés causado a la planta por traslados de largas distancias.

Oportunidades. Debido a la limitada producción de pascuas a nivel nacional, hay pocos distribuidores de plantas de pascua para poder cubrir la creciente demanda que se genera en la ciudad de San Pedro Sula.

Debilidades. No disponer del capital inicial para establecer una producción óptima de pascuas, falta de conocimiento técnico y experiencia ni requerir de la capacitación adecuada a los empleados para el mantenimiento y control de calidad en la planta.

Amenazas. Inestabilidad política del país que no permite la previsibilidad de un comportamiento claro del mercado futuro y del ingreso generado por la comercialización de pascuas.

Estudio técnico

Ubicación. Se contempla que la producción se desarrollará en el Banco de Germoplasma y Centro de Capacitación Héctor Sabillon Cruz propiedad de la Municipalidad de San Pedro Sula, ubicada en la aldea El Naranjito, sector de la cordillera de El Merendón, departamento de Cortes, Honduras; ubicada a 1200 msnm. De acuerdo con los datos obtenidos de la estación meteorológica instalada en dicha zona, la precipitación promedio anual que oscila entre los 1500 y 2000 mm, la temperatura promedio es de 19 – 24 °C, la humedad relativa es de entre 60 y 84% a lo largo del año.

En el sector de la cordillera de El Merendón predomina la producción de café y hortalizas, siendo un área protegida por diferentes municipalidades, por lo que ciertos proyectos agrarios no son autorizados en la zona.

Descripción de la variedad. “Freedom Red” es una variedad de pascua con brácteas rojas (Figura 1), de días cortos y de crecimiento relativamente rápido, siendo esta la que más se acopla a los factores ambientales de la ubicación teniendo una mayor probabilidad de una óptima producción y buen desarrollo.



Figura 1. Imagen de la variedad “Freedom Red” 2015. Tomado de Dümme Orange® (2020).

Temperatura y humedad relativa. Para una óptima producción y buen desarrollo de la variedad “Freedom Red” la humedad relativa para la etapa de crecimiento y desarrollo oscila entre 50-60% (Ecke *et al.* 2004); esto para disminuir el riesgo de enfermedades a lo largo de la producción. En el caso de la temperatura, esta variedad requiere durante el día un rango entre 20-26 °C y en la noche la pascua demanda de 18 - 21 °C. Esta variedad, como todas las pascuas, es susceptible a temperaturas menores a 10 °C y mayores a 30 °C (Ecke *et al.* 2004).

Las variables que más se deben considerar en la producción de pascuas son la humedad relativa y la temperatura para generar un ambiente óptimo para el desarrollo de la flor y evitar problemas con hongos y bacterias que constantemente afectan el cultivo de pascuas (García *et al.* 2015). En el caso de la humedad relativa, como antes mencionado, la cordillera de El Merendón presenta un estimado de 60% mínimo a 84% máximo durante todo el año, siendo esta última un porcentaje muy elevado para el desarrollo de la fase de enraizamiento y la etapa de crecimiento de la planta, por esto, se recomienda el uso de invernaderos para mantener un control de la humedad relativa, así reduciendo cualquier incidencia de enfermedades.

Enraizamiento. Para la propagación del cultivo de pascuas se utilizan esquejes. Es común que cada productor disponga de sus propias plantas madre para obtenerlos. El proceso inicia con la selección de la planta madre. Esta debe ser una planta libre de enfermedades y vigorosa, preferiblemente fertilizada previamente a la selección. Para la obtención de un esqueje de alta calidad el material vegetativo debe de ser cosechado dentro de las cinco a seis semanas después de la última poda (Torres y Lopez 2012). Los esquejes seleccionados deberán tener, de siete a ocho yemas por esqueje y con hojas maduras (Bustamante 2014). Dado que este es un proyecto nuevo, el material vegetativo se comprará a un productor local.

El sustrato para enraizamiento es muy importante, se debe considerar que debe tener un contenido de materia orgánica mayor al 80% y macro y micronutrientes, con un pH en rango de 5.5 - 6.2 y conductividad eléctrica de 1.0 - 2.0 mS/cm. Se recomienda el uso de Jiffys[®], el cual es una turba rodeada de una red expandible con la capacidad de expandirse hasta siete veces su tamaño. Se recomienda la siembra de un esqueje por Jiffys[®] y posteriormente estos se colocan en bandejas plásticas con un tamaño aproximado de 17.5 × 13cm (Hernández y Mata 2019). Previo a la siembra, se recomienda sumergir el esqueje en una solución fungicida para evitar la entrada de patógenos a la herida, esta puede ser una solución con Iprodiona (Iprodion 50%) (Bustamante 2014). Para un mejor enraizamiento se recomienda la aplicación de hormonas de enraizamiento, las auxinas como el Ácido Indobutírico (AIB) en concentraciones de 1000 mg/kg en polvo aplicado en la base del esqueje antes de sembrarlo en el sustrato de enraizamiento son las más utilizadas (Sisaro y Hagiwara 2016). Existen otros tipos de auxinas utilizadas para la producción, siendo estos el ácido indolacético de origen natural y el ácido naftalenacético de origen sintético.

El espacio entre los esquejes es importante, evitando el contacto de las hojas con las de otro esqueje. También se debe prevenir que las hojas de los esquejes tapen el punto apical de los otros brotes, dificultando su recepción de luz y disminuyendo su capacidad fotosintética. La presencia de luz en el área de propagación debe de ser difusa, se puede recomendar, aplicar cal en el techo del invernadero de propagación así creando un ambiente de luz indirecta (Torres y Lopez 2012). La temperatura sugerida para un buen enraizamiento ronda entre 26 a 28°C.

Se recomienda rociar durante los primeros 2 - 7 días el área foliar de los esquejes, con una lámina delgada de agua para mejorar los parámetros de enraizamiento y desarrollo vegetativo. Esta aplicación en rocío de agua solo se debe aplicar hasta que el callo se forme y tomando precaución de no excederse en el rocío (Torres y Lopez 2012). Después de 21 días, el esqueje habrá desarrollado raíces (Figura 2), siendo así que los esquejes podrán estar en un ambiente más seco y con mayor luz (Torres y Lopez 2012).



Figura 2. Enraizamiento de pascuas. Tomado de Ocompra México (2018).

Estructura. La producción de pascua se recomienda establecer bajo invernadero con techo de plástico (Figura 3), así evitando la exposición de la planta a precipitaciones, humedad y dando más control a la temperatura. El piso del invernadero puede ser de plástico, así se evita el contacto de la macetera con el suelo, que puede tener agentes patógenos (García *et al.* 2015).

Las dimensiones del invernadero a usar para el proyecto son de 10 m de ancho por 50 m de largo, con techo de plástico para invernadero, antigoteo y resistente a los rayos ultravioleta, además las paredes estarán cubiertas de malla antiinsectos de 40 mesh, para reducir el ingreso de plagas y vectores transmisores de enfermedades. De acuerdo con a las dimensiones, estas tendrán un pasillo central de 1.4 m y dos pasillos a lo largo de 0.5 m dando un espaciamiento entre macetera de 20 cm una densidad de 4,606 plantas por invernadero.



Figura 3. Modelo de invernadero utilizado para la producción de pascuas: Tomado de SAGARPA (2016).

Trasplante. El esqueje se trasplanta en maceteras una vez que presenta raíces formadas (Figura 2). Cada macetera se debe llenar con un sustrato desinfectado, el cual sirve como soporte físico para las plantas, esto quiere decir que le brinda aspectos favorables a la raíz de la planta para que esta puede anclarse. Es importante seleccionar un sustrato que permita la óptima absorción de agua e intercambio gaseoso (Telechana 2018). Para este estudio se recomienda la desinfección química con base en el ingrediente activo Dazomet, el cual es un fumigante de suelos utilizado para el control de malezas, nemátodos y patógenos del suelo.

Hernández y Mata (2019) evaluaron diferentes sustratos para la producción de pascua “Freedom Red” evaluados bajo las condiciones de Honduras. Concluyeron que el sustrato compuesto casulla de arroz, turba, compost, suelo y arena en proporciones volumen/volumen (2:1:1:1:1), presentó las mejores características de altura de tallo y peso fresco radicular. Por lo cual, para el presente estudio se decidió utilizar dicho sustrato.

Poda. La poda en el cultivo de pascua es utilizada para romper dominancia apical y estimular crecimiento de los brotes axilares, con el fin de mejorar el desarrollo foliar de la planta y acelerando su crecimiento (Vázquez y Castañeda 2004). Se debe eliminar el brote apical, dos semanas después del trasplante, para que la planta no sufra demasiado estrés ya que estará adaptada a su medio. El ápice se elimina dejando de cinco a seis yemas (Figura 4). Para una poda exitosa se recomienda seguir los siguientes pasos:

1. Contar el número de yemas de abajo hacia arriba, asegurando dejar de cinco a seis yemas.
2. Desinfectar una navaja con una solución de cloro para evitar infecciones en la herida.
3. Eliminar el brote apical.



Figura 4. Poda de pascua. Tomado de SAGARPA (2016).

Reguladores de crecimiento. La aplicación de reguladores de crecimiento en la pascua se utiliza para inhibir el crecimiento vegetativo, así dando lugar al estímulo de las brácteas de la planta y mejorando su altura (Hernández 2001). Se recomienda el uso del regulador de crecimiento Bonzi[®] (Paclobutrazol 25%), este es un inhibidor de giberelinas el cual reduce la elongación celular. La aplicación de Bonzi[®] se realiza mediante una pulverización fina en las partes aéreas de la planta. Se recomienda consultar la etiqueta del producto para la dosis necesaria y cantidad de aplicaciones, ya que estas varían dependiendo de la necesidad de la planta.

Riego. El riego en las pascuas varía según la etapa fisiológica en que se encuentre. Dependerá mucho de la porosidad del sustrato que se utilice y las necesidades hídricas de la planta en las condiciones que se encuentre. El volumen requerido por planta aumenta de acuerdo con el crecimiento de las plantas, sobre todo a su desarrollo radicular. Se recomienda iniciar con riegos de 250 mL/planta y alcanzando el volumen de 350 mL/planta en fases avanzadas (Hernández y Mata 2019).

El riego por goteo es un sistema viable, al ser un riego localizado este reduce la cantidad de agua desperdiciada siendo eficiente al momento del riego. Se recomienda utilizar goteros con una descarga de 8 L/hora (Cortes 2007). Generalmente los goteros se les conecta un distribuidor con cuatro salidas, lo que permite regar cuatro maceteras y reduce la descarga a 2 L/hora/macetero. Al distribuidor se le conecta microtubo y finalizando con una estaca, lo que permite tener un riego localizado.

Para abastecer el volumen inicial de 250 mL/planta el tiempo de riego aproximado es de 8 - 10 minutos para abastecer los volúmenes de fases avanzadas de 350 mL/planta. Se recomienda no regar las hojas, para evitar posible desarrollo de enfermedades y supervisar continuamente el riego para tener un control de la humedad relativa, así manteniéndola dentro los parámetros óptimos para la planta.

Fertilización. La fertilización puede realizarse en su totalidad por fertirrigación, con el uso de fertilizantes solubles y un sistema de riego por goteo. Cada elemento aplicado en la fertilización forma parte esencial de la nutrición de la planta de pascua (Cuadro 1). Los elementos minerales son necesarios para un desarrollo adecuado y crecimiento óptimo de la planta. Los elementos que son requeridos en mayores cantidades por la planta son llamados macroelementos y microelementos son los requeridos en menores cantidades.

Cuadro 1. Elementos nutricionales, funciones y dosis recomendadas para la producción de pascua.

Elemento	Función	Dosis recomendada	Notas
Nitrógeno (N)	Cantidad de clorofila en las hojas, tasa de fotosíntesis y crecimiento vegetativo.	200-300 mg/L	Suele malinterpretarse o confundirse con deficiencia lumínica, hídrica y de sulfuro. Se recomienda hacer análisis foliar.
Fósforo (P)	Acarreador de información genética: forma, tamaño, velocidad de crecimiento, etc.	20-40 mg/L	Suele malinterpretarse como heridas en las raíces por causa de nematodos o insectos. Su absorción suele ser inhibida por bajas temperaturas del suelo o excesos de humedad.
Potasio (K)	Activación de enzimas, estabilización de pH, osmorregulación y transporte de membranas	100-250 mg/L	Es poco común observar deficiencias en potasio, se recomienda hacer un análisis de nutrientes para corroborar sus niveles.
Calcio (Ca)	División y elongación celular, efecto de crecimiento por auxinas y neutralizador de toxicidad por sodio.	100-200 mg/L	Las sales (Na) provocan deficiencia de este elemento y en exceso de los microelementos. Sus deficiencias usualmente se confunden con toxicidad por pesticidas o deficiencias de boro.

(Adaptado de Dümmen Orange® 2015; SAGARPA 2016)

Cuadro 1. (Continuación) Elementos nutricionales, funciones y dosis recomendadas para la producción de pascua.

Elemento	Función	Dosis recomendada	Notas
Magnesio (Mg)	Transportador de fósforo dentro de la planta, controla los niveles de clorofila en la planta y la capacidad de realizar fotosíntesis.	50-150 mg/L	Su absorción se ve inhibida por excesos de sodio en el agua de riego, cal dolomítica, calcio o potasio. Suele malinterpretarse o confundirse por deficiencias de potasio.
Azufre (S)	Favorece el crecimiento radical, mejora el suministro de clorofila y es un elemento móvil dentro de la planta.	25-50 mg/L	Suele confundirse con deficiencias de nitrógeno, la diferencia es que esta se manifiesta en las hojas menores y el nitrógeno en las mayores.
Microelementos (B, Cu, Zn, Mn, Mo)	Absorción de cationes(boro), síntesis de lignina(cobre), hormonas vegetales(zinc), aprovechamiento de nitrógeno(molibdeno), respiración y metabolismo de carbohidratos (Manganeso).	2-3 L/Ha	La deficiencia de microelementos afecta funciones metabólicas en la planta, sus deficiencias afectan la absorción de los macroelementos.

(Adaptado de Dümmen Orange® 2015; SAGARPA 2016)

Para este estudio se recomendó tener tres etapas de fertiirrigación: iniciación, desarrollo y floración, de seis semanas cada una para cubrir los requerimientos nutricionales de la planta durante todo su ciclo de producción. Se señala que es importante no exceder el nitrógeno en la fertilización para no causar una elongación en la planta. También, es recomendable comenzar la fertilización de la planta una vez haya iniciado el cambio de coloración para alargar la vida útil de la planta.

Plagas y enfermedades. Como todo cultivo, la pascua está expuesta a riesgos de sufrir plagas y enfermedades, por eso, es recomendable hacer monitoreos diarios a la producción para identificar de manera eficaz potenciales plagas, así procediendo a aplicar el control necesario para eliminar o reducir la plaga (Cuadro 2). El control de enfermedades en la pascua, en su mayoría, se aplican de manera preventiva. La aplicación de control químico es el más viable para una producción óptima. Las aplicaciones son calendarizadas y para evitar una reducción de efectividad de los químicos se recomienda la rotación de productos (Cuadro 3). Para todos los ingredientes activos se recomienda consultar las etiquetas para información de dosis y aplicación.

Cuadro 2. Descripción de plagas principales, daños que ocasionan y recomendaciones para su control en la planta de pascua.

Plaga	Daños	Recomendación para su control
Mosca blanca <i>Trialeurodes vaporariorum</i> <i>Bemisia tabaci</i>	Es la plaga principal del cultivo. Esta puede atacar en sus estadios de ninfas y adultos, succiona la savia, así interrumpiendo el proceso de fotosíntesis en las hojas y el correcto crecimiento de la planta. Esta plaga se encuentra en el envés de la hoja.	Aplicación de Imidacloprid en intervalos de 7 a 14 días.
Araña roja <i>Tetranychus urticae</i>	Estos se pueden ubicar en el envés de la hoja y en las brácteas. Estos ácaros succionan savia así debilitando la planta causando amarillamiento y textura arenosa en las brácteas y hojas.	Aplicación de Abamectina Máximo cuatro aplicaciones en el ciclo del cultivo.
Afidos <i>Myzus persicae</i>	Los afidos se juntan en colonias, atacando los brotes de la planta y alimentándose se la savia de la misma causando un crecimiento atípico en tallos y hojas.	Aplicación de Imidacloprid en intervalos de 7 a 14 días.

Fuente: SAGARPA (2016)

Cuadro 3. Descripción enfermedades principales, daños que ocasionan y recomendaciones para su control en la planta de pascua.

Enfermedad	Daños	Recomendación para su control
<i>Botrytis cinerea</i>	Bajo condiciones de alta humedad relativa y baja temperatura, este hongo ataca las plantas en desarrollo de pigmentación e incluso en etapa de floración.	Se recomienda el uso de Azoxystrobin y Clorotalonil en intervalos de aplicación de 7 a 14 días. Se recomienda que el método de aplicación sea rotando de Azoxystrobin y Clorotalonil.
<i>Pythium sp.</i>	Esta enfermedad causa pudrición en tallo y sistema radicular. Las hojas inferiores presentan amarillamiento en los bordes, causando la caída de estas.	Se recomienda el uso de Azoxystrobin con intervalos de 7 a 14 días.

Fuente: SAGARPA (2016)

Estudio financiero

Inversión. Las inversiones se realizarán antes de iniciar la operación (Cuadro 4). Para los invernaderos se ha estimado una vida útil de 10 años para la estructura, lo cual fue considerado para la depreciación. Además, se consideró el reemplazo del plástico a los 3, 6 y 9 años ya que su vida útil es de 3 años. Para el caso de la malla anti-insectos, por tener una vida útil de 5 años se estimó el reemplazo en el año 6. El sistema de riego tiene una vida útil de 5 años y para la evaluación del proyecto se considera una renovación a los 6 años y el equipo se depreciará a 5 años. Se utilizó un método de depreciación lineal aplicando la ecuación 5:

$$D = \frac{(C-S)}{n} \quad [5]$$

Donde:

D: Depreciación

C: Costo Inicial

S: Valor de salvamento

n: Años de vida útil

Cuadro 4. Inversión inicial (HNL) requerida para la producción de pascuas en la Cordillera de El Merendón, municipio de San Pedro Sula, departamento de Cortés, Honduras.

	Inversión
Activos Fijos	
Invernadero	360,000.00
Sistema de riego	123,000.00
Total Inversiones	483,000.00

Tasa de cambio de Lempira a Dólar = HNL. 24.55

Financiamiento. Dado el valor inicial de la inversión, se consideró financiar el proyecto con un préstamo. Considerando que es un proyecto agrícola se tomó como referencia la tasa de interés 12% utilizada por BANPROVI, se estima que el préstamo será pagado en un periodo de 3 años (Cuadro 5).

Cuadro 5. Cálculo de financiamiento (HNL) requerido para la instalación de dos invernaderos para a producción de pascuas en la Cordillera de El Merendón, municipio de San Pedro Sula, departamento de Cortés, Honduras.

Cálculo de financiamiento	
Valor de financiamiento	241,500.00
Tasa de interés	12%
Periodos	3 años
Modalidad	Pagos exactos

Tasa de cambio de Lempira a Dólar = HNL. 24.55

Ingresos. Los ingresos calculados para este estudio se basaron en los precios de venta mayorista a distribuidores en el municipio de San Pedro Sula, el cual es de HNL. 120, considerando una producción de 9,212 maceteros. Dado que el horizonte de evaluación del proyecto es de 10 años, se considera un incremento de 10% en el precio al año (Cuadro 6). La venta de la pascua tamaño macetero de 15 centímetros es el único ingreso del proyecto.

Cuadro 6. Ingresos en Lempiras (HNL) en el periodo de 10 años en la producción de pascuas en la Cordillera de El Merendón, municipio de San Pedro Sula, departamento de Cortés, Honduras.

Año	Ingresos
1	1,105,440.00
2	1,215,984.00
3	1,337,582.40
4	1,471,340.64
5	1,618,474.70
6	1,780,322.17
7	1,958,354.39
8	2,154,189.83
9	2,369,608.81
10	2,606,569.70

Tasa de cambio de Lempira a Dólar = HNL. 24.55

Capital de trabajo. El capital de trabajo se calculó con base a los insumos necesarios para llevar a cabo el proyecto. Este capital fue proyectado para un periodo de 10 años, en los cuales se mantuvo al margen el posible incremento en costos, así aumentando un 10% a los costos por la inflación (Cuadro 7).

Cuadro 7. Cálculo de capital de trabajo en Lempiras (HNL) para la producción de pascuas en la Cordillera de El Merendón, municipio de San Pedro Sula, departamento de Cortés, Honduras.

Capital de trabajo	Cobertura	Año 1
Activo circulante		
Efectivo	50%	394,592.48
Capital de Trabajo		394,592.48
Incremento Capital Trabajo	394,592.48	33,716.15

Tasa de cambio de Lempira a Dólar = HNL. 24.55

Costos directos e indirectos. Los costos directos se tomaron por su asociación directa hacia el producto terminado, ya que estos son necesarios para producir una unidad, en el caso de estos costos se identificó el esqueje como el costo directo más alto ya que este es el material vegetativo para la producción siendo el costo más importante de toda la producción y el cual representa un 37% del costo total (Cuadro 8). Los costos indirectos se tomaron por su asociación general al proyecto, ya que estos no solo son necesarios para la producción, si no, para el correcto establecimiento del proyecto. Aunque estos costos se consideran generales, afectan al valor unitario para evaluar si es rentable la producción unitaria (Cuadro 8).

Cuadro 8. Costos directos e indirectos en Lempiras (HNL) para la producción de pascuas en la Cordillera de El Merendón, municipio de San Pedro Sula, departamento de Cortés, Honduras.

	Costo /Unidad	Costo Total
Costos Directos		
Esquejes	30.00	276,360.00
Maceta	10.50	96,726.00
Sustrato	12.79	117,820.74
Fertilizantes	0.97	8,930.00
Control químico	1.88	17,344.26
Regulador de Crecimiento	2.02	18,608.24
Mano Obra	3.01	27,726.66
Total de Costos Directos	61.18	563,608.02
Costos Indirectos		
Herramientas		9,212.00
Permanentes		108,203.20
Administración		64,000.00
Total de Costos Indirectos		188,876.92
Costo Total	81.69	752,484.94

Tasa de cambio de Lempira a Dólar = HNL. 24.55

Flujo de efectivo. El flujo de efectivo fue proyectado a un periodo de 10 años en el cual se aprecian ingresos positivos hasta el cuarto año, este ayudara para poder calcular los indicadores financieros. Se incluyeron los años tres, seis, nueve y diez, ya que en estos sucede un incremento en la inversión al ser años en los cuales se realizan costos por depreciación en las estructuras de producción y el sistema de riego (Cuadro 9).

Cuadro 9. Flujo de efectivo para los años 0, 3, 6, 9 y 10 en Lempiras (HNL) para la producción de pascuas en la Cordillera de El Merendón, municipio de San Pedro Sula, departamento de Cortés, Honduras.

	Año 0	Año 3	Año 6	Año 9	Año 10
Ingreso por ventas		1,337,582.40	1,780,322.17	2,369,608.81	2,606,569.70
Egresos deducibles de impuestos		940,621.03	1,237,627.69	1,647,282.46	1,812,010.70
Costos variables		689,189.33	917,311.00	1,220,940.94	1,343,035.04
Costos Fijos		240,658.67	320,316.69	426,341.51	468,975.67
Gastos financieros		10,773.03	-	-	-
Gastos no desembolsables		85,012.00	212,692.68	327,549.39	327,549.39
Depreciación de activos		85,012.00	212,692.68	327,549.39	327,549.39
Utilidad antes de impuestos		311,949.37	330,001.81	394,776.97	467,009.61
Impuestos (33%)		102,943.29	108,900.60	130,276.40	154,113.17
Utilidad después de impuestos		209,006.08	221,101.21	264,500.57	312,896.44
Gastos no desembolsables		85,012.00	212,692.68	327,549.39	327,549.39
Depreciación de activos		85,012.00	212,692.68	327,549.39	327,549.39
Ingresos no sujetos a impuestos	241,500.00	-	-	-	1,087,431.98
Valor de desecho					181,426.63
Recuperación del capital de trabajo					906,005.35
Préstamo bancario	241,500.00				
Egresos no deducibles de impuestos	877,592.48	216,417.13	628,561.43	426,934.25	-906,005.35
Activos (terreno, edificio, maquinaria)	483,000.00	85,536.00	566,680.04	344,570.13	-
Inversión en capital de trabajo	394,592.48	41,105.89	61,881.38	82,364.12	-906,005.35
Pago préstamo bancario		89,775.25	-	-	-
Flujo de caja	-636,092.48	77,600.94	-194,767.54	165,115.70	2,633,883.15
Flujo de caja acumulado	-636,092.48	-295,977.73	89,015.73	1,091,490.85	3,725,374.00

Tasa de cambio de Lempira a Dólar = HNL. 24.55

Indicadores financieros. El VAN muestra un buen panorama si los ingresos del periodo de 10 años sucedieran en el presente. El TIR refleja un porcentaje óptimo en comparación con la tasa del banco, la cual es del 20% anual, indicando que es rentable la producción de pascua. El PRI señala un tiempo de recuperación de 3 años, siendo así que después de ese periodo se notaran ingresos positivos al flujo de efectivo. El ID refleja una relación beneficio-costo positivo, siendo este mayor a 1, lo cual significa que el proyecto tiene un aceptable rendimiento.

Cuadro 10. Indicadores financieros obtenidos para un horizonte de 10 años para la producción de pascuas en la Cordillera de El Merendón, municipio de San Pedro Sula, departamento de Cortés, Honduras.

Indicadores financieros	
Valor Actual Neto	618,634.67
Tasa Interna de Retorno	31%
Periodo de Recuperación de la inversión	3 años
Índice de Deseabilidad	1.97

Tasa de cambio de Lempira a Dólar = HNL. 24.55

4. CONCLUSIONES

- Las variedades más comercializadas de pascua son las rojas, siendo su presentación más común en maceteras de 15.24 cm. Sin embargo, por motivos de la pandemia del COVID-19 no se logró hacer un análisis completo del mercado, ni obtener información más detallada del cliente final.
- Se determinó que la variedad “Freedom Red” se adapta a las condiciones ambientales de la Cordillera de El Merendón, municipio de San Pedro Sula, departamento de Cortés, Honduras.
- Es factible y financieramente rentable producir pascuas en la Cordillera de El Merendón, municipio de San Pedro Sula, departamento de Cortés, Honduras, obteniendo un VAN de HNL 618,635, una TIR de 31%, un PRI de 3 años y un ID de 1.97.

5. RECOMENDACIONES

- Debido a que la producción de la planta de pascuas conlleva únicamente de los últimos seis meses del año, se recomienda evaluar o hacer un estudio de factibilidad de otros tipos de cultivos que se adapten y puedan producirse en el invernadero durante el periodo que no se produzca pascua, los cuales podrían ser: plántulas de hortalizas o café u otro ornamental.
- Se recomienda evaluar la producción de sus propios esquejes o buscar otro proveedor de este, con el objetivo de lograr disminuir los costos de producción ya que es de los costos más significativos en la producción de pascuas.
- Se recomienda elaborar un estudio de mercado más detallado para poder establecer mejor el potencial del mercado de pascuas en la zona norte del país.

6. LITERATURA CITADA

- Barnard CS, Nix JS. 1984. Planeamiento y control agropecuarios. 2ª Ed. Buenos Aires: Ateneo. Biblioteca de Ciencias Económicas, Administración y Dirección. ISBN: 950-02-3022-4
- Bustamante Estrada AM. 2014. Enraizamiento de *Euphorbia pulcherrima* en cuatro sustratos y dos concentraciones del ácido indol-3-butírico. [Tesis de pregrado]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. 21 p
- Canul-Ku J, García F, Barrios E, Osuna F, Ramírez S, Alia, I, Montoya R. 2014. Caracterización morfológica de Nochebuena (*Euphorbia pulcherrima* Willd. ex Klotzsch). Mexico: Ciencia y Tecnología Agropec; [consultado el 24 de oct. de 2020]. 2(2): 16-23 p. <https://docplayer.es/57903396-Caracterizacion-morfologica-de-nochebuena-euphorbia-pulcherrima-willd-ex-klotzsch-resumen.html>
- Cortes R. 2007. El cultivo de nochebuena (*Euphorbia pulcherrima* WILLD.) Una alternativa de producción en el valle del Ocotito, estado de Guerrero, México. [Tesis de pregrado] México: Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” División de Agronomía. 107 p
- Dümmen Orange®. 2015. Freedom Red 2015 11020. [Internet]. Países bajos: Dümmen Orange; [consultado el 15 de oct. de 2020] https://na.dummenorange.com/app/en/products/usa/poinsettia/freedom-red-2015/PAT_11020
- Ecke P, Faust J, Faust E, Higgins A, Williams J. 2004. The Ecke Poinsettia Manual. 1ª Ed. Chicago, USA: Ball Publishing. 302 p
- Farkas Z. 2014. The hydroculture of *Euphorbia pulcherrima* Willd. Agriculture and Rural Development. Hungary. [consultado el 17 de oct. de 2020]; 3(1): 381-384. https://www.researchgate.net/publication/314469912_THE_HYDROCULTURE_OF_EUPHORBIA_PULCHERRIMA_WILLD
- García G, Vladimir D, Tejacal A, Rodríguez I, Colinas M, Canul-Ku M, Aguilar LA. 2015. Caracterización agronómica de la Nochebuena de Sol *Euphorbia pulcherrima* Willd. ex Klotzsch. Mexico: Universidad Autónoma del estado de Morelos
- Hernández E. 2001. Evaluación del efecto de retardadores de crecimiento sobre la producción de pascua (*Euphorbia pulcherrima* Willd) [Tesis de pregrado]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. 35p
- Hernández N, Mata F. 2019. Evaluación de tres sustratos en el crecimiento de pascuas (*Euphorbia pulcherrima* Willd. ex Klotzsch) en Zamorano. [Tesis de pregrado]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. 25p

- Islam A, Thorstensen T, Liu J. 2015. Poinsettia (*Euphorbia pulcherrima* Willd. Ex Klotzsch). *Methods in Molecular Biology*. 27: 347-356
- Luna R, Chaves D. 2001. Guía para elaborar estudios de factibilidad de proyectos ecoturísticos. [internet]. Guatemala: PROARCA/CAPAS. [consultado el 03 de oct. de 2020] https://www.ucipfg.com/Repositorio/MGTS/MGTS14/MGTSV-04/semana4/4Guia_Factibilidad_Proyectos_Ecoturisticos_CAPAS.pdf
- Ocompra. 2018. Nochebuena esqueje sin raíz y con raíz. [internet]. Ciudad de México; [Consultado el 19 de ago. de 2020]. <https://www.ocompra.com/mexico/item/esqueje-de-nochebuena-sin-raiz-y-con-raiz-2018-y-2019-632258047/>
- Orjuela Córdova S, Sandoval Medina P. 2002. Guía del estudio de mercado para la evaluación de proyectos. [Tesis de pregrado]. Chile: Universidad de Chile. 149 p
- Petersen H. 1994. A review of collembolan ecology in ecosystem context. *Acta Zoologica Fennica*. 195: 111-118
- SAGARPA. 2016. Curso-Taller Cultivo de la Nochebuena: Retos sobre nutrición y sanidad. [internet]. Ciudad de México: Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). [consultado el 04 de jul. De 2020]. <https://docplayer.es/68622548-Curso-taller-cultivo-de-la-nochebuena-manual-del-participante-retos-sobre-nutricion-y-sanidad.html>
- Santos T. 2008. Estudio de factibilidad de un proyecto de inversión: etapas en su estudio. *Contribuciones a la Economía*. [consultado el 27 de oct. de 2020]. 2008(1): 1-2. <http://www.eumed.net/ce/2008a/>
- Sisaro D, Hagiwara JC. 2016. Propagación vegetativa por medio de estacas de tallo. 1ª Ed. Buenos aires, Argentina: INTA; [consultado el 23 de sept. de 2020]. https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta-_propagacion_vegetativa_por_medio_de_estacas_de_tallo.pdf
- Telechana J. 2018. Evaluación de sustratos alternativos a base de cascarilla de arroz y compost en plántulas de pascuas. [Tesis de pregrado]. Ecuador: Universidad Técnica De Ambato. 63 p; [consultado el 25 de sept. de 2020]. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/27192/1/Tesis-188%20%20Ingenier%c3%ada%20Agron%c3%b3mica%20-CD%20557.pdf>
- Torres A, López R. 2012. Propagación de Poinsettia (Flor de Pascua). Indiana: Purdue Extension.; [consultado el 30 de sept. de 2020]. <https://www.extension.purdue.edu/extmedia/HO/HO-235-SW.pdf>

- Trejo L, Olson ME, Bye RA. 2015. Datos históricos y diversidad genética de las nochebuenas (*Euphorbia pulcherrima*) del Distrito Federal, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 86 (2): 479-485. [consultado el 5 de sept. de 2020]. <http://revista.ib.unam.mx/index.php/bio/article/view/1227>
- Vázquez LM, Castañeda ES. 2004. Nochebuena (*Euphorbia pulcherrima*) Cuertlaxochitl. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. [consultado el 5 de sept. de 2020]; 12: 2345-2357. <https://www.redalyc.org/pdf/2631/263143809008.pdf>

7. ANEXOS

Anexo 1. Requerimientos nutricionales en primera etapa de fertilización para la producción de pascuas en la Cordillera de El Merendón, municipio de San Pedro Sula, departamento de Cortés, Honduras.

Elemento	ppm/planta	g/L	Aplicaciones/semana	Semanas	Cant. de plantas	Total (g/L)	Total (Kg/L)
N	300	0.3	3	6	4606	24872.4	24.8724
P	20	0.02	3	6	4606	1658.16	1.65816
K	100	0.1	3	6	4606	8290.8	8.2908
Ca	100	0.1	3	6	4606	8290.8	8.2908
Mg	50	0.05	3	6	4606	4145.4	4.1454
S	25	0.025	3	6	4606	2072.7	2.0727

Anexo 2. Requerimientos nutricionales en segunda etapa de fertilización para la producción de pascuas en la Cordillera de El Merendón, municipio de San Pedro Sula, departamento de Cortés, Honduras.

Elemento	ppm/planta	g/L	Aplicaciones/semana	Semanas	Cant. de plantas	Total (g/L)	Total (Kg/L)
N	230	0.23	3	6	4606	19068.84	19.06884
P	40	0.04	3	6	4606	3316.32	3.31632
K	180	0.18	3	6	4606	14923.44	14.92344
Ca	200	0.2	3	6	4606	16581.6	16.5816
Mg	100	0.1	3	6	4606	8290.8	8.2908
S	50	0.05	3	6	4606	4145.4	4.1454

Anexo 3. Requerimientos nutricionales en tercera etapa de fertilización para la producción de pascuas en la Cordillera de El Merendón, municipio de San Pedro Sula, departamento de Cortés, Honduras.

Elemento	ppm	g/L	Aplicaciones/semana	Semanas	Cant. de plantas	Total (g/L)	Total (Kg/L)
N	150	0.15	3	6	4606	12436.2	12.4362
P	40	0.04	3	6	4606	3316.32	3.31632
K	250	0.25	3	6	4606	20727.00	20.727
Ca	200	0.2	3	6	4606	16581.6	16.5816
Mg	150	0.15	3	6	4606	12436.2	12.4362
S	50	0.05	3	6	4606	4145.4	4.1454

Anexo 4. Concentración de elemento por fertilizante aplicado.

Fertilizante	N	P2O5	K2O	CaO	MgO	S
15-30-15	15%	30%	15%			
Sulfato de Potasio - (K2SO4)			50%			18%
Nitrato de Potasio - (KNO3)	14%		45%			
Nitrato de calcio - Ca(NO3)2	16%			27%		
Sulfato de Magnesio - (MgSO4)					16%	13%

Anexo 5. Total de elemento activo aplicado por etapa de fertilización para la producción de pascuas en la Cordillera de El Merendón, municipio de San Pedro Sula, departamento de Cortés, Honduras.

Elemento	Etapas 1	Etapas 2	Etapas 3	Total	Total de elemento activo
N	24.87	19.07	12.44	56.38	56.38
P	1.66	3.32	3.32	8.29	19.28
K	8.29	14.92	20.73	43.94	52.94
Ca	8.29	16.58	16.58	41.45	58.39
Mg	4.15	8.29	12.44	24.87	41.45
S	2.07	4.15	4.15	10.36	10.36

Anexo 6. Total de fertilizante aplicado por ciclo de producción de pascuas variedad “Freedom Red” en la Cordillera de El Merendón, municipio de San Pedro Sula, departamento de Cortés, Honduras.

Fertilizante	N	P2O5	K2O	CaO	MgO	S	Total Kg aplicados
15-30-15	9.64	19.28	9.64				64.27
KNO3	12.99		43.29				96.20
Ca(NO3)2	34.15			58.38			220.32
MgSO4					41.52	33.735	259.50
Total	56.78	19.28	52.93	58.38	41.52	33.735	
Requerido	56.38	19.28	52.94	58.39	41.45	10.3635	

Anexo 7. Ajuste y costo de fertilizantes. Fuentes: SIMPAH, DISAGRO, Atlántica Agrícola.

Fertilizante	Unidad	Cantidad	Presentación comercial	Ajuste	Precio (HNL)	Total (HNL)
15-30-15	kg	65.00	25 Kg	3.00	693.00	2,079.00
Nitrato de calcio	kg	221.00	43 Kg	6.00	400.00	2,400.00
Nitrato de potasio	kg	97.00	25 Kg	4.00	400.00	1,600.00
Sulfato de magnesio	kg	260.00	25 Kg	11.00	200.00	2,200.00
Kelik Mix microelementos	L	1.40	1 L	2.00	290.00	580.00
Total						8,859.00

Anexo 8. Preguntas realizadas a los dos mayores productores a nivel nacional.

1. ¿Cuánto tiempo se ha dedicado a la producción de pascuas?
2. ¿Qué cantidad de pascuas produce al año (promedio de los últimos 5 años)?
3. ¿Qué variedades produce y más o menos la cantidad por cada variedad?
4. ¿Cuántos tamaños produce?
5. ¿Cuál es el tamaño más comercial?
6. ¿Cómo comercializa la producción?
 - a. Clientes mayoristas
 - b. Clientes al detalle
7. Rangos de precios por tamaño
8. ¿Cuántas personas en promedio trabajan con él en la producción de pascuas?
9. ¿Qué área tiene bajo invernadero sin contar con las plantas madre?
10. ¿En qué fechas inicia la comercialización de las pascuas?
11. ¿Cuáles son los principales problemas (insumos, plagas, enfermedades, comercialización) que afectan al cultivo?
12. ¿Qué otros productores grandes hay en Honduras?

Anexo 9. Cálculo de costos de sustrato para la producción de pascuas en la Cordillera de El Merendón, municipio de San Pedro Sula, departamento de Cortés, Honduras.

	Unidad	Precio/m ³	Cantidad/m ³	Total
Suelo	m ³	600.00	1	600.00
Casulla de arroz	m ³	532.00	2	1,064.00
Turba	m ³	6,300.00	1	6,300.00
Arena	m ³	500.00	1	500.00
Compost	m ³	500.00	2	1,000.00
TOTAL			7	9,464.00

Anexo 10. Cálculo de inversión por invernaderos para la producción de pascuas en la Cordillera de El Merendón, municipio de San Pedro Sula, departamento de Cortés, Honduras.

Area (m ²)	Precio/Unitario	Cantidad	Total
500	180,000.00	2	360,000.00