UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA

CARRERA AGROINDUSTRIAS

INGENIERO/A AGROINDUSTRIAL

TÍTULO

"DISEÑO DE UN PROCESO PARA LA OBTENCIÓN DE HARINA A PARTIR DEL ORITO (*Musa acuminata* AA) EN LA PROVINCIA DE ORELLANA"

AUTOR

RONALDO JEFFERSON SALINAS GARCIA

DIRECTOR DE PROYECTO / TRABAJO

AMAURY PÉREZ MARTÍNEZ Ph. D

Puyo – Ecuador

2021

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Quienes suscriben Ronaldo Jefferson Salinas Garcia con C.I 172308623-5, hace consta que es autor del Trabajo de Integración Curricular titulado: DISEÑO DE UN PROCESO PARA LA OBTENCIÓN DE HARINA A PARTIR DEL ORITO (*Musa acuminata AA*) EN LA PROVINCIA DE ORELLANA**,** el cual constituye una elaboración personal realizada únicamente con la dirección del Tutor de dicho trabajo, Dr. Amaury Pérez Martínez. En tal sentido, manifestamos la originalidad de la conceptualización del trabajo como interpretación de datos y elaboración de conclusiones dejando establecido que aquellos aportes intelectuales de otros autores se han referenciado debidamente en el texto de dicho trabajo.

En el cantón Pastaza, a los 7 días del mes de julio del 2021.

…….

Ronaldo Jefferson Salinas Garcia

C.I: 172308623-5

CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN POR EL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

El tribunal de sustentación del Trabajo de Integración Curricular aprueba el Trabajo de Integración Curricular titulado: ": DISEÑO DE UN PROCESO PARA LA OBTENCIÓN DE HARINA A PARTIR DEL ORITO (Musa *acuminata AA*) EN LA PROVINCIA DE ORELLANA".

_____

MSc. Victor Rodrigo Cerda Mejia

Presidente del Tribunal

_____

MSc. Armando Vinicio Paredes Peralta

Secretario

_____

MSc. Hernández Ramos Hiram

Miembro del tribunal

Certificado No. 169-SAU-UEA-2021

Puyo, 19 de julio de 2021

Por medio del presente **CERTIFICO** que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante: Salinas Garcia Ronaldo Jefferson, con C.I. 1723086235, con el Tema: **"DISEÑO DE UN PROCESO PARA LA OBTENCIÓN DE HARINA A PARTIR DEL ORITO (Musa acuminata AA) EN LA PROVINCIA DE ORELLANA.",** de la carrera, Ingeniería Agroindustrial. Director de la investigación, Dr. Amaury Pérez Martínez, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 10%, Informe generado con fecha 19 de julio de 2021 por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
ITALO
MARCELO

Ing. Italo Marcelo Lara Pilco M.Sc.
ADMINISTRADOR DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND – UEA - .

DERECHOS DE AUTOR

©2021, Nombre del o los autores: Ronaldo Jefferson Salinas Garcia.

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el derecho de autor.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Ronaldo Jefferson Salinas Garcia, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular, es de mi autoría y que los resultados de este son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular.

RONALDO JEFFERSON SALINAS GARCIA

No. Cédula: 172308623-5

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer primeramente a papito Dios por darme esas fuerzas y ganas de salir adelante por no dejarme solo en este transcurso de mi vida universitaria.

Un agradecimiento infinito a mi tutor el Dr. Amaury Pérez Martínez. por guiarme y estar pendiente de mi trabajo en esta etapa de culminación de mi carrera.

A la Universidad Estatal Amazónica, por haberme acogido en sus instalaciones para formarme como un profesional.

Ronaldo Jefferson Salinas Garcia

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a 2 personas muy especiales en mi vida, mi papito Kalixto Salinas y a mi mamita María Tandazo que son los principales motores para seguir adelante, a mi tío Segundo Salinas quien puso toda su confianza en mi y me apoyo en mis estudios, a mi tío Hugo que cuando le pedía un favor jamás me lo negó a mi papa Julio Salinas que me apoyó con sus consejos, palabras de aliento para no rendirme jamás y que siempre estuvo pendiente de mi que no me falte nada, a mis hermanas Daira y Estefanía que siempre estuvieron conmigo que nunca me dejaron solo y a todos mis familiares y amigos que siempre se preocupaban por mí.

RESUMEN

En la presente investigación se propone un diseño de un proceso para la obtención de harina de orito (*M. acuminata* AA) en la provincia de Orellana, se determinó la superficie plantada del orito en los últimos años y se detalló el comportamiento de crecimiento. En el año 2019 la producción fue de 1632 toneladas en comparación del año 2018 que fue de 58 toneladas y 0 toneladas en el año 2017, se realizó el respectivo cálculo de la capacidad de producción de la planta por día, el cual nos dio como resultado de 6.66 toneladas diarias. La máxima capacidad total de la planta es de 200 toneladas, se describió de manera detallada el diagrama de flujo del proceso el cual está constituido con la recepción de la materia prima, selección, lavado, pelado, pesado, rebanado, inmersión, secado, molienda y el envasado, detallando así todas las salidas de las etapas de la materia prima rechazada, las sustancias extrañas, el agua residual, el aire húmedo y el producto.

La determinación de la factibilidad del proceso de obtención de la harina de orito (*M. acuminata AA)* se lo realizo tomando en cuenta los indicadores económicos, que nos ayudan a tener una visión más acertada y así poner en marcha dicho proceso, tales como el VAN (valor actual neto) con un valor de $3,784,000, la TIR (tasa interna de retorno) del 15,86%, el periodo de recuperación de la inversión con un estimado de 4,57 años, el retorno de la inversión del 21,88%, y con el margen de ganancia de 30,65%, con estos indicadores se obtuvo como resultado el capital fijo de $6,225,693.00.

Palabras clave: Orito, Orellana, Capacidad de la producción, Harina, Musa acuminata.

ABSTRACT

In the present investigation a design of a process to obtain orito flour (M. acuminata AA) in the province of Orellana is proposed, the planted area of the orito in recent years was determined and the growth behavior was detailed. In 2019, production was 1632 tons compared to 2018, which was 58 tons and 0 tons in 2017, the respective calculation of the plant's production capacity per day was carried out, which gave us as a result of 6.66 tons per day. The maximum total capacity of the plant is 200 tons, the process flow diagram was described in detail, which is constituted with the reception of the raw material, selection, washing, peeling, weighing, slicing, immersion, drying, grinding. and packaging, thus detailing all the outputs of the rejected raw material stages, foreign substances, residual water, humid air and the product.

The determination of the feasibility of the process of obtaining the flour of orito (M. acuminata AA) was carried out taking into account the economic indicators, which help us to have a more accurate vision and thus start said process, such as the NPV (net present value) with a value of $ 3,784,000, the IRR (internal rate of return) of 15.86%, the investment payback period with an estimated 4.57 years, the return on investment of 21, 88%, and with a profit margin of 30.65%, with these indicators the fixed capital of $ 6,225,693.00 was obtained as a result.

Keywords: Orito, Orellana, Production capacity, Flour, Musa acuminata.

TABLA DE CONTENIDO

CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN 1
1.1 Planteamiento del problema 2
1.2 Objetivos 2
1.2.1 Objetivo general: 2
1.2.2 Objetivos específicos: 2
1.3 Justificación 2
CAPITULO 2: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA 4
2.1 La harina de diferentes fuentes de materias primas 4
2.2 Los productos que se pueden obtener del orito (M. acuminata AA) 4
2.3 La harina de orito (M. acuminata AA) 4
2.4 Parámetros de control de calidad del producto durante el proceso 5
2.5 Tecnología para la obtención de harina de orito (M. acuminata AA) 5
2.6 Metodología para el diseño del proceso 7
CAPITULO 3: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN 10
3.1 Tipo o Diseño de Investigación: 10
3.2 Métodos de Investigación: 10
3.2.1 Estimación de la disponibilidad de la materia prima y la capacidad de la propuesta tecnológica 10
3.2.2 Modelo matemático para el cálculo de número de personas a ser encuestadas 10
3.2.3 Modelo matemático para el cálculo de la capacidad de producción 11
3.2.4 Modelo matemático para determinar la capacidad de los equipos en la planta (en minutos) 12
3.2.5 Diseño del proceso de obtención de harina de orito (M. acuminata AA) 12
CAPITULO 4: ANÁLISIS DE RESULTADOS 14
4.1. Recopilación de la información sobre la producción del Orito. 14

4.1.1 Predicción del comportamiento de producción del orito desde año 2017 a 2030 16
4.2 Estimación de la capacidad nominal y real del proceso 18
4.2.1 Capacidad de la planta 18
4.2.2 Esquema tecnológico 19
4.3 Balance de masa y energía 20
4.3.1 Costo de adquisición del equipamiento 22
4.3.2 Costo de inversión 22
4.3.3 Costo de producción 23
4.3.4 Factibilidad económica 24
4.4 Conclusiones 25
4.5 Recomendaciones 26
REFERENCIAS 27
APENDICES Y/O ANEXOS ..... **¡Error! Marcador no definido.**

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 4-1 *Superficie de producción del orito en la provincia de Orellana del año 2017 al 2019.* 14
Tabla 4-2 *Superficie cosechada, producción y el rendimiento del orito en la provincia de Orellana en los años 2017,2018 y 2019.* 15
Tabla 4-3 *Cálculo de la producción del orito al año.* 15
Tabla 4-4 *Modelo matemático para la predicción de la producción del orito en la provincia de Orellana.* 16
Tabla 4-5 *Predicción del comportamiento de producción del orito desde 2020 a 2030.* 17
Tabla 4-6 *Capacidad del proceso de producción del orito, mensual, semanal, diariamente y por hora de trabajo.* 19
Tabla 4-7 *Detalle de la secuencia.* 21
Tabla 4-8 *Especificación del equipo principal y costo FOB.* 22
Tabla 4-9 *Resumen de la estimación de capital fijo.* 23
Tabla 4-10 *Costo operativo anual (precios 2021) resumen del proceso.* 23
Tabla 4-11 *Resumen ejecutivo (precios 2021).* 24

INDICE DE FIGURAS

Figura 2-1 *Procedimiento para el diseño del proceso de obtención de harina de Orito (M. acuminata AA.)*.....13
Figura 4-2 *Valores anuales en la producción del orito en el Ecuador*.....16
Figura 4-3 *Proyección del comportamiento de la producción del orito a 10 años*.....18
Figura 4-4 *Diagrama de flujo de elaboración de harina de orito*.....20
Figura 4-5 *Diagrama de Ghantt del proceso de elaboración de harina de orito*.....20

CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN

Los cambios en el estilo de vida de las personas en el siglo XXI han sido muy notables, esto ha impulsado a las empresas industriales a enfocarse en innovar nuevas tendencias con respecto al consumo alimenticio. Hoy en día existe mayor interés por el consumo de frutas y vegétales naturales que contengan la menor cantidad posible de químicos es decir orgánicos y así estos conserven sus propiedades organolépticas y nutritivas.

Las empresas agroindustriales involucran tecnologías de producción y conservación que garantizan la calidad higiénica del alimento y así prolongar su vida útil con la minimización de agentes patógenos. El proceso de la obtención de la harina de orito (*M. acuminata* AA) debe cumplir con la función de conservar las características sensoriales y nutricionales que la materia prima contiene en este caso el orito (*M. acuminata* AA).

En el Ecuador las provincias más productivas de este fruto son: Guayas, Cotopaxi, Azuay, El Oro, Bolívar, y Chimborazo, a nivel regional la provincia de Orellana es la principal productora de esta materia prima, con una producción en el año 2019 de 1632 toneladas con un rendimiento de 5,68 toneladas/hectárea, esta materia prima es de origen orgánico, nos brinda grandes niveles de nutrientes y esto favorece directamente a la salud humana

1.1 Planteamiento del problema

Desde sus inicio los cultivos del orito (*M. acuminata AA*) en su mayoría han estado en manos de chicos y medianos productores con restringidos recursos tanto económicos como tecnológicos, por tal motivo la producción de orito (*M. acuminata AA*) en la amazonia es baja, por lo cual no se le da la respectiva importancia a este producto y no cuenta con los métodos apropiados para la producción debido al insuficiente consumo (Valencia Coca, 2012).

¿Cómo aprovechar el excedente de producción de orito en la provincia de Orellana?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general:

- Diseñar un proceso para la obtención de harina a partir del orito (*M. acuminata AA*) en la provincia de orellana.

1.2.2 Objetivos específicos:

- Determinar la disponibilidad de la materia prima y la capacidad para el proceso tecnológico.
- Definir el esquema tecnológico y su factibilidad económica para su inversión.

1.3 Justificación

Ecuador es un país netamente agrícola, debido a su privilegiada ubicación geográfica y a la diversidad de clima, estas condiciones favorecen la producción de banano orito y de otras variedades de productos agrícolas que son cultivados en la región y que su consumo no se limita al mercado nacional, sino que esta producción está mayormente destinada a la exportación teniendo como destino distintos mercados alrededor de todo el mundo (Galarza, 2019).

En la región amazónica las provincias que la componen (Orellana, Napo, Pastaza, Morona Santiago, Zamora Chinchipe, Sucumbíos), de las cuales 4 provincias se dedican al cultivo del orito (*M. acuminata AA*) con un total de 1022ha plantadas de las cuales 937ha son cosechadas dando un total de 3067 toneladas producidas (SIPA, 2019b).

Se busca la implantación de un nuevo, innovador y nutritivo producto como es la “Harina de orito” con el fin posicionarlo en el mercado con estudios debidamente

realizados y así mejorar al desarrollo de la región y la provincia ya que en esta es donde existe la mayor producción de orito (*M. acuminata AA*).

CAPITULO 2: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 La harina de diferentes fuentes de materias primas

Se entiende por harina la que es procedente del trigo, si se tratara de harinas procedentes de otras materias primas se tendrá que especificar su procedencia, ya sea harina de maíz, de pescado, de cebada entre otros. Por lo tanto, la harina es un producto triturado muy fino que se obtiene de la molienda del trigo y sirve para la elaboración del pan, pastas alimenticias entre otros usos (Pelaez, 2013).

Existe una gran variedad de harinas para la venta en distintos mercados del Ecuador y disponibles para el consumo, tales como harina de banano (*M. paradisiaca*), harina de trigo (*Triticum*), entre otras, estas tienen una menor composición química comparadas con el orito (*M. acuminata AA*) (Carrera Franco & Montiel Salazar, 2015).

2.2 Los productos que se pueden obtener del orito (M. acuminata AA)

En el Ecuador las condiciones climáticas y ecológicas favorables, permiten que pequeños, medianos y grandes productores se dediquen a la producción de bananos y plátanos. En el caso del orito, es una fruta especial, de gran aceptación por su sabor y aroma (Jiménez Esparza et al., 2019).

Montero-Vargas (2018) El objetivo fue elaborar una compota a partir del Orito (*M. Acuminata AA*), para la asociación de producción agropecuaria tablas de la florida (ASOPROTABF) en la ciudad de Babahoyo, empleándose como alternativa nutricional para bebes y así complementar la ingesta de leche materna aumentando su calidad de vida y también para personas de la tercera edad que funciona como un suplemento muy sano que sirve para tratar problemas intestinales.

Caicedo et al. (2019) Tuvo como objetivo elaborar harina de orito verde como fuente de alimento para el criadero de cerdos de crecimiento a partir de la corteza en donde garantizo ser un alimento energético de apropiadas características nutricionales para los cerdos.

2.3 La harina de orito (M. acuminata AA)

Valencia-Coca (2012) Propuso una tecnología para la elaboración de harina de orito (*M. acuminata AA*) con la ayuda de un túnel de secado (Imtech DryGenic) en el que los mejores resultados fueron al utilizar ácido con una concentración del 0,25% y

por un tiempo de 10 minutos con una temperatura 60 °C se obtuvo la excelente calidad, además de reducir el tiempo de secado a 1,85 horas, se obtuvo como resultado final los siguientes resultados: cenizas 1,8%, carbohidratos 86,97%, proteína 3,89%, grasa 0,31%, haciéndolo un producto excelente en al dieta alimenticia, ya que se requiere consumir en un 55% de carbohidratos.

2.4 Parámetros de control de calidad del producto durante el proceso

El orito es una fruta exigente en riego y nutrición, igual que el banano, su pariente más cercano. El riego es un elemento muy significativo pues su aplicación delimita la calidad y el tamaño de los racimos. En el caso de los pequeños productores, la aplicación del riego suele darse por inundación o solamente por las precipitaciones que se presentan en dichas zonas. Hay que considerar que el orito, al igual que los bananos del subgrupo Cavendish, son frutas muy sensibles al estropeo, debido a la delgada corteza que lo envuelve. Es por tanto que debe procurar que todas las labores de cosecha y postcosecha se lo realicen con el mayor cuidado para reducir o evitar los daños que puedan alterar la materia prima (Chapalbay, 2015).

Según Valencia-Coca (2012) los parámetros para tener un mejor control de la calidad del orito (*M. acuminata AA*) son: estado de madurez de 2 (Verde claro), evitar el pardeamiento y humedad óptima (12%).

2.5 Tecnología para la obtención de harina de orito (M. acuminata AA)

Según Valencia-Coca (2012), el proceso tecnológico es como el camino que seguimos a través de una serie de tareas ordenadas para conseguir las herramientas, objetos o tecnologías que requerimos para solucionar problemas, necesidades o situaciones. El diseño del proceso de la obtención de harina de orito (M. acuminata AA) consta de las siguientes etapas:

Selección: Se procede a realizar la clasificación de la materia prima.

Lavado: Se lo debe realizar con agua potable, para eliminar las posibles materias extrañas que se encuentren y microorganismos que se encuentran presentes en la cáscara.

Pelado: Se lo puede realizar de manera manual, con la ayuda de un cuchillo o con una maquina peladora, los oritos una vez pelados se los coloca en un recipiente con agua para así evitar el pardeamiento, hasta la siguiente etapa.

Rebanado: Se puede realizar con un rebanador casero o con máquinas diseñadas para dicho proceso las rodajas de orito son de 2 mm de grosor, para así facilitar el secado.

Inmersión: Se hace uso de inhibidores enzimáticos, es decir a los oritos rebanados se los coloca en soluciones de ácido cítrico (0,25%), ácido ascórbico (0,1%) y combinación de ambos (50:50), por un tiempo de 10 minutos.

Secado: Se colocan en bandejas de malla metálica y se secan en un túnel de secado a temperaturas de entre 40, 50 y 60° C hasta alcanzar la humedad adecuada (12%).

Molienda: Se la puede realizar ya sea en un molino casero o en molinos industriales, luego se pasa por una malla metálica de 75 Mesh, para conseguir partículas muy finas de la harina de orito.

2.6 Metodología para el diseño del proceso

El presente trabajo se centra en describir los pasos que conforman un procedimiento secuencial para el diseño de procesos. La selección de la alternativa tecnológica optima tiene en cuenta criterios técnicos, medioambientales y económicos de forma heurística. Estos criterios tienen la característica de ser cuantificables y posibilitar la toma de decisiones (Perez-Martínez et al., 2012).

Producto demandado: Para esto se debe realizar un estudio de mercado previo para determinar el producto que se demanda, su cantidad y sus criterios de calidad, así como las operaciones unitarias involucradas en su producción. Los criterios técnicos, económicos y medioambientales pueden cuantificarse utilizando soportes informáticos asequibles, como el MATLAB y el EXCEL

Seleccionar la tecnología: Se debe seleccionar la primera tecnología, asociada al producto, la cual será analizada a través de este procedimiento secuencial. La selección debe basarse en fuentes de información confiables (Perez-Martínez et al., 2012).

Definir el esquema tecnológico: Se debe definir el esquema tecnológico utilizando el diagrama de flujo como simbolismo esquemático para visualizar la topología (esquema estructural del proceso), realizar suposiciones que reduzcan la complejidad del problema y así facilitar el diseño de los equipos (Perez-Martínez et al., 2012).

Estimar la capacidad de la planta: Se estima la capacidad de la planta a partir de la demanda del mercado y la disponibilidad de materias primas. Se determina la incertidumbre financiera, en la disponibilidad de las materias primas (Perez-Martínez et al., 2012).

Realizar el estudio de macrolocalización: Se propone seleccionar aquella ubicación que produzca el mayor nivel de beneficio para los usuarios y para la comunidad, con el menor costo social. La localización está condicionada por factores que pueden ser cuantificables en términos económicos y otros cuya incidencia puede solo ser medida considerando métodos subjetivos, independientemente de estos factores deben ser consideradas las características propias de cada proyecto (Perez-Martínez et al., 2012)

Realizar los balances de masa y energía: Se propone realizar los balances de masa y energía, considerando o no la incertidumbre. El objetivo de este paso es determinar el flujo y la composición de todas las corrientes que intervienen en el proceso (materia prima, intermedia, producto final o residual) (Perez-Martínez et al., 2012).

Constatar la disponibilidad y consumo de la materia prima: se debe comparar la disponibilidad de la materia prima y el consumo de esta. Si el consumo es mayor que la disponibilidad, debe fijarse una capacidad menor y retornar al paso 4 para estimar nuevamente la capacidad de la planta (Perez-Martínez et al., 2012).

Comprobar el cumplimiento de las normas medioambientales: Las cantidades de residuales gaseosos como de líquidos y sólidos calculadas como parte del paso 6 se comparan con las regulaciones establecidas para el vertimiento de estos residuales. En caso de que no cumpla estos requerimientos se debe retornar al paso 2 y seleccionar otra tecnología (Perez-Martínez et al., 2012).

Determinar la capacidad de los equipos y el costo de adquisición: Se debe determinar los parámetros de diseño, la capacidad de los equipos y la cota mínima de cada uno de ellos a partir de los resultados obtenidos de los balances de masa y energía (Perez-Martínez et al., 2012).

Determinar la disponibilidad de los equipos: Se calculará el número óptimo de equipos redundantes que se debe adquirir e instalar para que la disponibilidad del equipamiento sea máxima y aumentar el tiempo real de operación (Perez-Martínez et al., 2012).

Realizar el análisis económico: Se deberá estimar los costos de inversión, además se estiman los ingresos de la planta para poder calcular los indicadores dinámicos de valor actual neto (VAN), tasa interna de rentabilidad (TIR) y el periodo de recuperación descontado (PRD) (Perez-Martínez et al., 2012).

Optimizar: El objetivo de este paso es determinar los parámetros óptimos de la planta. Se puede definir, por tanto, como optimización, al proceso de seleccionar a partir de un conjunto de alternativas posibles, aquella que mejor satisfaga el o los objetivos propuestos (Perez-Martínez et al., 2012).

Valorar si la alternativa es económicamente factible: Se valora si la tecnología es factible o no desde el punto de vista económico. De esta manera quedaría seleccionada solo aquella que permita producir un producto competitivo en el mercado, y que ya han sido analizadas desde el punto de vista técnico y ambiental, en pasos previos (Perez-Martínez et al., 2012).

Analizar si existen otras tecnologías: Se comparan todas aquellas alternativas que resultaron ser económicamente factibles y medioambientalmente compatibles. Los indicadores cuantitativos que se deben tener en cuenta para su comparación son: los técnicos, medioambientales y económicos. La toma de decisión estará en dependencia de los objetivos trazados previamente, para la selección de la mejor alternativa tecnológica (Perez-Martínez et al., 2012).

Analizar si existen nuevas capacidades: Se deberá analizar nuevas capacidades para la mejor alternativa tecnológica (seleccionada en el paso previo). Las nuevas capacidades para analizar estarán en función de la demanda del producto (Perez-Martínez et al., 2012).

Seleccionar la tecnología y capacidad óptima: La selección de la mejor alternativa tecnológica, medioambiental y económica debe realizarse en función de los avances tecnológicos, la competitividad, la productividad, la calidad de los productos y su compatibilidad ambiental (Perez-Martínez et al., 2012).

CAPITULO 3: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Tipo o Diseño de Investigación:

Investigación teórica con una orientación documental no experimental, deductiva, la misma que se ajusta a la selección y recopilación de información que ya existen por medio de la lectura crítica de documentos y materiales bibliográficos, con el fin de tener antecedentes para profundizar en las teorías y aportaciones ya emitidas sobre el tema que es el principal estudio.

3.2 Métodos de Investigación:

Recopilación de toda la información sobre la producción y el aprovechamiento del orito (*M. acuminata AA*) en los últimos años en el GADPO. Para tener un considerado tenemos que conocer la demanda existente del producto, cuáles son los criterios de la calidad, tener en cuenta las operaciones que van a intervenir en el proceso y las funciones de cada una de estas.

3.2.1 Estimación de la disponibilidad de la materia prima y la capacidad de la propuesta tecnológica

Para efectuar el primer objetivo se debe llevar a cabo una investigación bibliográfica donde se pueda verificar la disponibilidad de la materia prima, resaltando el total de las hectáreas que producen orito que existe en la actualidad. La producción del orito (*M. acuminata AA*) a nivel nacional es de 26.594 hectáreas, son 12 provincias las que se dedican a la producción de orito, dentro de la región amazónica las provincias de Orellana, Napo, Pastaza, Morona Santiago, Zamora Chinchipe, Sucumbíos producen 3067 toneladas (SIPA, 2019b).

3.2.2 Modelo matemático para el cálculo de número de personas a ser encuestadas

La representatividad de una muestra permite extraer y por ende generalizar los resultados observados en ésta, a la población accesible (conjunto de sujetos que pertenecen a la población blanco, que están disponibles para la investigación); y a partir de ésta, a la población blanco. Entonces, el muestreo tiene por objetivo estudiar las relaciones existentes entre la distribución de una variable “y” en una población “z” y las distribuciones de esta variable en la muestra a estudio (Otzen & Manterola, 2017).

Donde Z es una constante estadística con valor de 1.15, 1.28, 1.44, 1.65, 1.96, 2.24, 2.58 con niveles de confianza de 75%, 80%, 85%, 90%, 95%, 97.5% y 99%

respectivamente, p y q 0.5 respectivamente, N es el número de personas a encuestar y e, es el error

Ecuación 1

$$n = \frac{Z_{\propto}^{2}\, Npq}{e^{2}(N-1) + Z_{\propto}^{2} pq}$$

N: cantidad total de población, p: constante, q: constante, e: error permitido, Z: número o nivel de confiabilidad

En el desarrollo de la encuesta se tomará en cuenta el total de personas (Agricultores) que se dedican a la producción del orito en la provincia de Orellana.

3.2.3 Modelo matemático para el cálculo de la capacidad de producción

La capacidad de producción de cada una de las empresas ya sea que ofrezcan bienes tangibles o intangibles, es un factor fundamental de su organización operativa. Para calcular la capacidad de producción de una empresa activa, basta con valorar los recursos disponibles es decir, medir la cantidad y calidad de los recursos humanos, las máquinas y equipos, las instalaciones físicas, la distribución de la planta, el sistema de producción y el capital de trabajo disponible (Cajigas et al., 2019).

Ecuación 2

$$\text{Capacidad de diseño} = \frac{\text{total de horas de trabajo al año}}{\text{promedio de horas que lleva la fabricación de una unidad}}$$

Ecuación 3

$$\text{Capacidad efectiva} = \frac{(\text{total de horas de trabajo al año} - \text{total de horas de mantenimiento preventivo})}{\text{promedio de horas que lleva la fabricación de una unidad}}$$

Ecuación 4

$$\text{Capacidad real} = \frac{(\text{T. horas trabajo año} - \text{T. horas mantenimiento preventivo} - \text{T. horas inactivas (enfermedad, imprevistos, etc)})}{\text{promedio de horas que lleva la fabricación de una unidad}}$$

Ecuación 5

$$\text{Utilización} = \frac{\text{Producción real}}{\text{Capacidad de diseño}}$$

Ecuación 6

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Producción real}}{\text{Capacidad efectiva}}$$

3.2.4 Modelo matemático para determinar la capacidad de los equipos en la planta (en minutos)

En

Ecuación 7

$$\text{NM x HT x 60min x \%Ef.} = \text{min totales/día}$$

NM=Numero de máquinas, HT= Horas de trabajo, %Ef. = Porcentaje de eficiencia

3.2.5 Diseño del proceso de obtención de harina de orito (M. acuminata AA)

Para dar cumplimiento al segundo objetivo se debe analizar la producción de orito en la región amazónica y la influencia de los diferentes precios que tienen las harinas en los mercados. El procedimiento que se va a aplicar es el planteado por Perez-Martínez et al. (2012), que consta de pasos que permiten definir el esquema tecnológico, cuantificar las corrientes de entrada, intermedias y de salida así como sus composiciones. Adicionalmente permite determinar la capacidad de los equipos definiendo el parámetro de diseño que lo caracteriza al equipo, su costo de adquisición y los costos involucrados de inversión y producción. Los pasos del procedimiento se muestran en la figura 2-1.

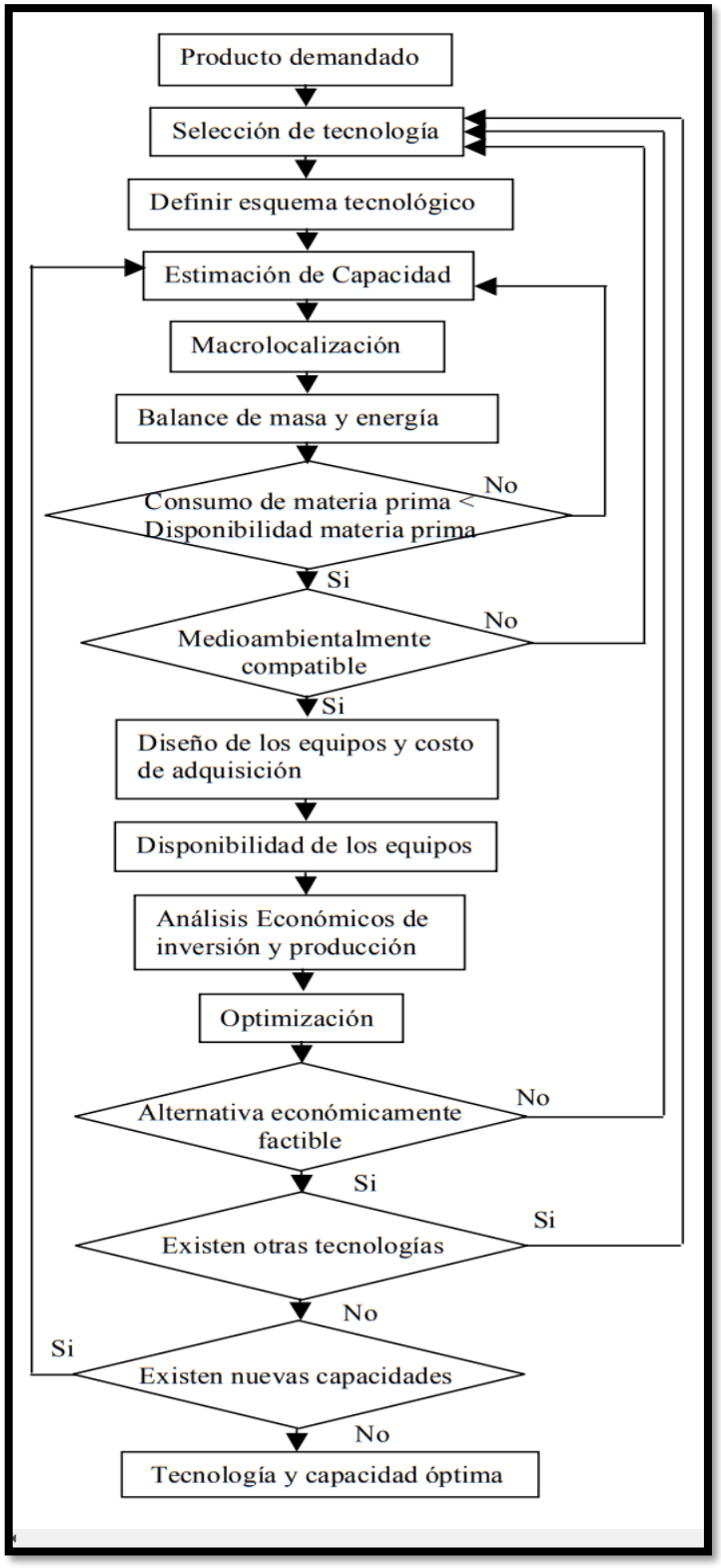


Figura 2-1

Procedimiento para el diseño del proceso de obtención de harina de Orito (M. acuminata AA.)

Fuente: Realizado por Perez-Martínez et al. (2012)

CAPITULO 4: ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1. Recopilación de la información sobre la producción del Orito.

La plantación del orito (*M. acuminata* AA) es una de las más cultivadas por los agricultores detrás del banano, se identifica una gran cantidad de productores en la provincia de Santo Domingo, Los Ríos, El Oro, Cotopaxi y en algunas provincias de la Amazonia. El rendimiento de producción por hectárea sembrada de orito en la provincia de Orellana se encuentra alrededor de 5,68 toneladas métricas, el peso del racimo del orito está entre las (26 lb) 11,7 kg y (41 lb) 18,5 kg dependiendo el tamaño de este (Masapanta & Zambrano, 2017; Productor, 2018; SIPA, 2019b).

A nivel de la región amazónica en el año 2019 (Tabla 4-1) en las provincias de Sucumbíos, Orellana, Pastaza y Morona Santiago los productores plantaron 1022 ha de las cuales 199 ha fueron cosechadas (SIPA, 2019b).

Tabla 4-1

Superficie de producción del orito en la provincia de Orellana del año 2017 al 2019.

Año	Superficie plantada (ha)
2018	34
2019	287

(SIPA) La superficie destinada a la plantación del orito en la provincia de Orellana en el año 2018 fue de 34 hectáreas, para el siguiente año 2019 existe un incremento de 253 hectáreas llegando así a 287 hectáreas como se lo muestra en la tabla 1. En el año 2020 debido a la emergencia sanitaria por causa de la pandemia que está atravesando el país no se pudo realizar los censos adecuados.

La producción del orito ha incrementado con el pasar de los años como se muestra en la Tabla 4-2, donde se puede observar que en los años 2018 y 2019 existió un incremento significativo. En el año 2018 la producción anual fue de 58 toneladas mientras que en el año 2019 la producción fue de 1632 toneladas con un incremento de 1574 toneladas. Es preciso señalar que el rendimiento que se obtuvo en el año 2019 fue de 5,69 t/ha un resultado favorable si se lo compara con el año 2018 donde el rendimiento fue de 1,7 t/ha(SIPA, 2019).

Tabla 4-2

Superficie cosechada, producción y el rendimiento del orito en la provincia de Orellana en los años 2017,2018 y 2019.

Año	Superficie plantada (ha/año)	Superficie cosechada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/h)
2018	34	34	58	1,7
2019	287	287	1,632	5,68

En el año 2017 no existió ningún cultivo de orito en la provincia de Orellana, mientras que a los dos años siguientes existió un crecimiento y un interés por este fruto como se lo puede observar en la Tabla 4-3, donde se muestra un aumento de las hectáreas plantadas al año y por día.

Tabla 4-3

Cálculo de la producción del orito al año.

Año	Superficie plantada (ha/año)	Superficie plantada (ha/día)	Superficie cosechada (ha/año)	Superficie cosechada (ha/día)
2018	34	0,09	34	0,09
2029	287	0,78	287	0,78

En el año 2018 inicia el proceso de la recolección de datos sobre la información real de la producción del orito en la provincia de Orellana (Figura 4-2), donde 34 hectáreas fueron destinadas para el cultivo del fruto y cosechándose en su totalidad las 34 hectáreas plantadas. En el año 2019 la producción incrementa ya que se plantaron 287 hectáreas y se cosecharon todas.

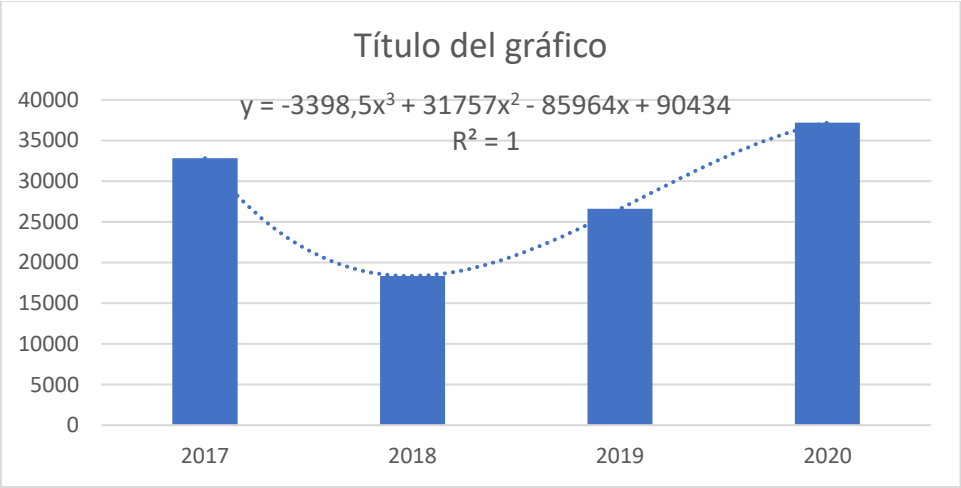


Figura 4-2

Valores anuales en la producción del orito en el Ecuador

Los resultados del coeficiente de determinación se lo realizo con la ayuda del modelo matemático expuesto en la Tabla 4-4.

Tabla 4-4

Modelo matemático para la predicción de la producción del orito en la provincia de Orellana.

Modelo	**Fórmula**	**R2**
Matemático	$y = 1732{,}5\ln(x) + 158{,}58$ $R^2 = 0{,}9421$	0,9421

4.1.1 Predicción del comportamiento de producción del orito desde año 2017 a 2030

El aumento en el cultivo y producción del orito en la provincia de Orellana es descrito por (SIPA, 2019b) quien refleja que existe un porcentaje a considerar sobre el orito que no es aprovechable.

La producción del orito en el año 2019 es de 1632 toneladas con una superficie plantada y cosechada de 287 hectáreas respectivamente, para el año 2020 encontramos 1890 toneladas, es decir, un aumento de 258 toneladas y con tendencia a subir de forma paulatina y paralela a las áreas de cultivo y de cosecha como se lo visualiza en la Tabla 4-5. Esto se lo realizo en base al modelo de la tabla 4-4.

Tabla 4-5

Predicción del comportamiento de producción del orito desde 2020 a 2030.

	Año	Producción (toneladas) por año	Toneladas no aprovechables
2018	1	58,00	14,50
2019	2	1632,00	408,00
2020	3	1890,00	472,50
2021	4	2946,93	736,73
2022	5	3262,80	815,70
2023	6	3529,87	882,47
2024	7	3761,21	940,30
2025	8	3965,27	991,32
2026	9	4147,81	1036,95
2027	10	4312,93	1078,23
2028	11	4463,68	1115,92
2029	12	4602,35	1150,59
2030	13	4730,75	1182,69

La producción del orito en el año 2019 es de 1632 toneladas, con el pasar de los años se puede observar que existe una tendencia a seguir en crecimiento de la producción anual, como se puede observar en la Figura 4-3, esto se debe a la proyección que se da por parte de los agricultores que se dedican al cultivo del orito, por su gran valor nutritivo que proporciona este fruto.

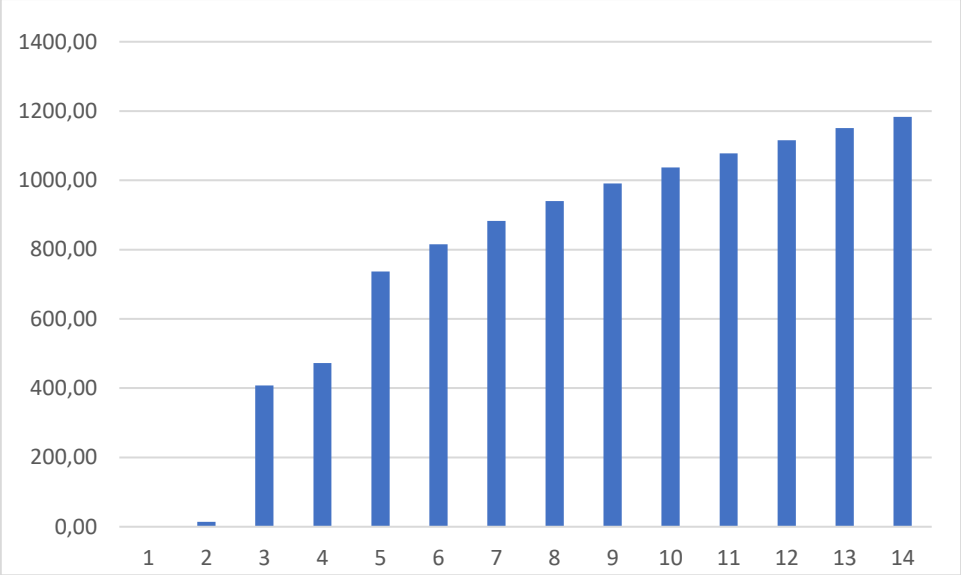


Figura 4-3

Proyección del comportamiento de la producción del orito a 10 años

4.2 Estimación de la capacidad nominal y real del proceso

La capacidad es la máxima velocidad de producción de una operación, esta operación puede ser una estación de trabajo o una organización entera. Para medir la capacidad de cualquier industria es primordial estudiar el trabajo manual, que permita plantear destrezas operacionales e incrementar o disminuir la capacidad de fuerza del trabajo de las máquinas, así como el sistema productivo bajo pedidos o inventarios(Reyes Vasquez et al., 2016).

4.2.1 Capacidad de la planta

Se trabajará con 200 toneladas mensuales (200000kg) el cual representa el 49,01% de las 408 toneladas que no se aprovechan en la provincia de Orellana con un estimado de producción semanal de 50 toneladas (50000kg) y 6.66 toneladas (6660 kg) diarias durante los 30 días del mes, con 0,8325 toneladas (832.5 kg) por hora de trabajo como se lo muestra en la Tabla 4-6.

Tabla 4-6

Capacidad del proceso de producción del orito, mensual, semanal, diariamente y por hora de trabajo.

Mensual (kg)	Semanal (kg)	Diariamente (kg)	Hora de trabajo
200000 kg	50000 kg	6660 kg	832,5 kg

4.2.2 Esquema tecnológico

El contexto actual en el que se encuentra la creación tecnológica es de firme cambio. La generación, el acceso y la adaptación de conocimientos, asociados a la aparición y difusión acelerada de nuevas tecnologías, requieren mayores ajustes permanentes, lo que sin duda establece en un reto para la sociedad en su conjunto (Zarazúa et al., 2008).

En la Figura 4-4 se observa el diagrama de flujo de la elaboración de la harina de orito, en donde se dispone de una lavadora, cuatro secadoras, un molino y una rebanadora, equipos que son indispensables para la obtención de la harina de orito.

La temperatura de secado es de 40°C

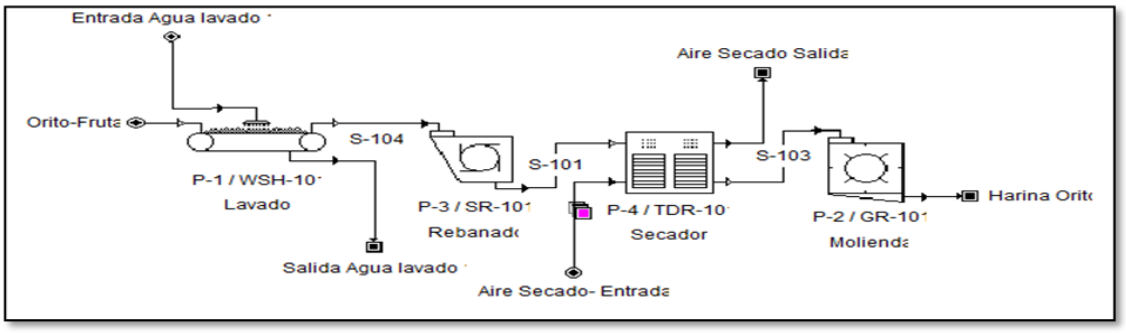


Figura 4-4

Diagrama de flujo de elaboración de harina de orito

En la Figura 4-5 se muestra el tiempo que va a emplear cada equipo, donde el lavado emplea 2 horas, la reducción de tamaño (rebanado) emplea 2 horas, el secado es el que emplea mayor tiempo con un total de 8 horas, esto se debe porque se dispone de 2 secadores cada secador emplea 4 horas de trabajo y por último la molienda emplea 2 horas de trabajo.

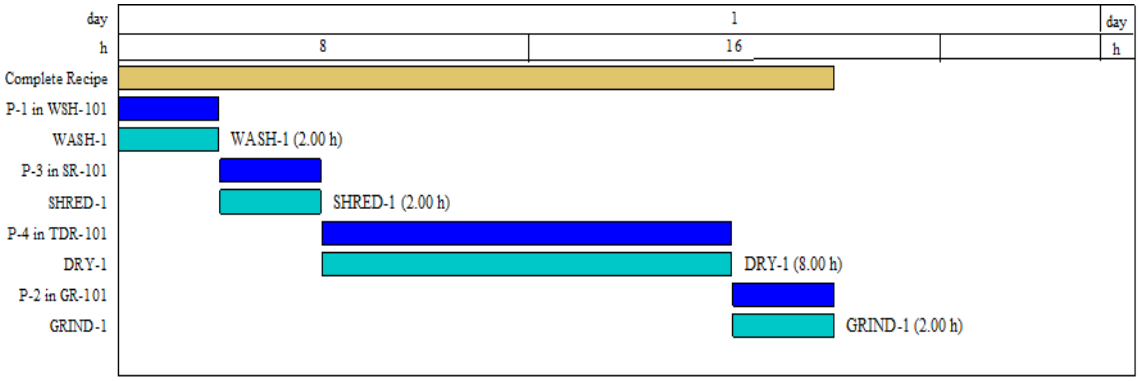


Figura 4-5

Diagrama de Ghantt del proceso de elaboración de harina de orito

4.3 Balance de masa y energía

Los balances de materia y energía (BMyE) son herramientas muy importantes con las que cuenta la ingeniería de procesos y se utilizan para registrar los flujos de materia y energía entre un determinado proceso industrial y los alrededores o entre las distintas operaciones. Dentro de los BMyE tienen su lugar lógico en el estudio de

viabilidad, ya que es por medio de ellos que se obtiene la información necesaria para proceder al dimensionamiento de los equipos y el costo de estos (Roberto, 2019).

Para realizar el balance de materia y energía en la elaboración de la harina de orito, se tomó en cuenta la cantidad de materia prima que ingresa a la planta, como lo muestra en la tabla 4-7, donde se puede observar que ingresa un total de 6,600.00 kg de orito y al final se obtiene 2,129.00 kg de harina de orito (Tabla 4-7).

Tabla 4-7

Detalle de la secuencia.

Nombre de la secuencia	**Orito-Fruta**	**S-104**	**Salida de agua**
Fuente			**Lavado 1**
Destino	**Aporte**	**P-1**	**P-1**
	P-1	**P-3**	**OUTPUT**
Total (kg/batch)	6,600.00	6,291.50	408.50
Total (L/batch)	5,823.75	5,737.62	410.67
Nombre de la secuencia	**Aire secado-Entrada**	**Aire secado-Salida**	**S-103**
Fuente	**INPUT**	**P-4**	**P-4**
Destino	**P-4**	**OUTPUT**	**P-2**
Total (kg/batch)	41,625.00	45,787.50	2,129.00
Total (L/batch)	37,074,595.35	42,735,785.90	1,559.43
Nombre de la secuencia	**Harina orito**		
Fuente	**P-2**		
Destino	**OUTPUT**		
Total (kg/batch)	2,129.00		
Total (L/batch)	1,559.43		

4.3.1 Costo de adquisición del equipamiento

Para tener un costo adecuado de los equipos es muy importante buscar ayuda mediante asesores quienes nos ayuden a tener una mejor visión del equipo y también debemos tener en cuenta el capital que se posee para dicho proceso como se lo muestra en la tabla 4-8 donde el costo de los equipos tiene un valor total de $909,000.00.

Tabla 4-8

Especificación del equipo principal y costo FOB.

Cantidad				
Cantidad	**Nombre**	**Descripción**	**Costo unitario ($)**	**Costo ($)**
1	GR-101	Molino Rendimiento nominal	81,000	81,000
1	SR-1001	Trituradora Rendimiento nominal	90,000	90,000
4	TDR-101	Secador de bandejas Área de la bandeja	139,000	556,000
		Equipo no cotizado		182,000
			TOTAL	**909,000**

4.3.2 Costo de inversión

Los costos de inversión son a aquellos que se incurren en la adquisición de los activos en este caso serían los equipos necesarios para poner el proyecto en funcionamiento, se puede decir que también son todos aquellos que se dan desde la concepción de la idea que da origen al proyecto hasta poco antes de la producción del primer producto o servicio (Landaure, 2016).

El costo de inversión del proyecto de la obtención de harina de orito va desde de los $2,00,000.00 en adelante como se lo muestra en la tabla 4-9 donde se toma en cuenta todo lo que requiera de un capital fijo para poner en marcha el proyecto, esta simulación se la realizo con la ayuda del superpro designer y este a su vez utiliza la metodología de Peter.

Tabla 4-9

Resumen de la estimación de capital fijo.

3A. Costo directo total de la planta (CDTP) (Costo Físico)	
1 Costo de compra de equipos	909,000
2 Instalación	371,000
3 Tuberías de proceso	318,000
4 Instrumentación	364,000
5 Aislamiento	27,000
6 Sistema eléctrico	91,000
7 Edificios	409,000
8 Mejora del terreno	136,000
9 Instalaciones Auxiliares	364,000
CDTP Costo directo total de la planta	2,988,000

4.3.3 Costo de producción

Los costos de producción son aquellos que se generan en cualquier proceso productivo en donde se hagan transformaciones de materia prima para finalmente conseguir un producto terminado entre los cuales se encuentran los costos de materia prima, los de mano de obra y los generales de fabricación (Bonilla, 2012).

En la Tabla 4-10 se muestra el total del costo de producción para el proceso de obtención de la harina de orito en donde se necesita un total de $3,233,000.00.

Tabla 4-10

Costo operativo anual (precios 2021) resumen del proceso.

Costo de la partida	Valor$
Materias primas	1,927,000
Dependiente del consto de salarios	193,000
Dependiente de la instalación	1,035,000
Laboratorio/Control de calidad/control de calidad	29,000
Facilidades Auxiliares	49,000
TOTAL	3,233,000

4.3.4 Factibilidad económica

La Factibilidad nos brinda posibilidades para poder lograr un determinado proyecto, el estudio de factibilidad es una herramienta que ayuda en el análisis que realizan las empresas para establecer si el negocio o el proyecto que se planteara será bueno o malo, y cuáles serían las tácticas que se deberían desarrollar para que este sea exitoso (Cobas & Argota Vega, 2017).

Para determinar la factibilidad del proceso de obtención de la harina de orito (M. acuminata AA) se debe tomar en cuenta los indicadores económicos como son el VAN (valor actual neto) que es de 3,784,000 $, la TIR (tasa interna de retorno) que es del 15,86%, con el periodo de recuperación de la inversión que nos da un estimado de 4,57 años, el retorno de la inversión que es del 21,88% y con el margen de ganancia de 30,65% (Tabla 4-11).

Tabla 4-11

Resumen ejecutivo (precios 2021).

Margen bruto	30.65 %
Retorno de la inversión	21.88%
Tiempo de recuperación de la inversión	4.57 años
TIR (tasa interna de retorno)	15.86 %
VAN (valor actual neto al 7,0% de interés)	3,784,000 $

4.4 Conclusiones

El proceso determinado para la obtención de la harina de orito en condiciones apropiadas es el adecuado ya que presenta una línea de producción eficiente que nos brinda ventajas como la de optimizar el tiempo y recursos, el producto que se obtiene presenta las respectivas condiciones que satisfacen al consumidor.

Con la información seleccionada del orito, se expresa que en los últimos años a nivel nacional y local las hectáreas que se dedican a la plantación de este fruto van en aumento, destacándose en el año 2019 con una superficie plantada de 287ha así mismo estas 287ha fueron cosechadas, con una producción de 1,632 toneladas. La capacidad real de la producción de la planta es de 6,660 kg diarios.

El proceso para la obtención de la harina de orito está compuesto por diferentes etapas, cada una de ellas consta con sus respectivas entradas y salidas, se inicia con la recepción de la materia prima, selección, clasificación, lavado, pelado, rebanado, inmersión, secado y por último la molienda donde se obtiene el producto final.

4.5 Recomendaciones

Implementar este proceso de obtención de la harina de orito en la provincia de Orellana para aprovechar el excedente que existe y así darle un valor agregado a este fruto.

Que se realice una validación de esta propuesta para demostrar la aceptabilidad del producto y la factibilidad económica de la propuesta.

REFERENCIAS

Bonilla, G. V. (2012). *Los costos de produccion y su efecto en la rentabilidad de la planta fibra de vidrio en Cepol Industrial C.A de la ciudad de Ambato.* Universidad Tecnica de Ambato, Facultad de contabilidad y auditoria, Ambato. Obtenido de https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3332/1/TA0262.pdf

Caicedo, W., Sanchez, J., Viamontes, M., Tapuy, A., Estrada, C., Flores, A., & Moya, C. (2019). Composición química y digestibilidad aparente de la harina de banano orito verde (Musa acuminata AA) en cerdos de crecimiento. *53*(3). Obtenido de http://scielo.sld.cu/pdf/cjas/v53n3/2079-3480-cjas-53-03-271.pdf

Cajigas, M., Ramirez, E., & Ramirez, D. (20 de 12 de 2019). Capacidad de producción y sostenibilidad en empresas nuevas. *Espacios, 40*(43), 1-2. Obtenido de https://www.revistaespacios.com/a19v40n43/a19v40n43p15.pdf

Camacho, S. O. (2015). *Repositorio Universidad de Guayaquil.* Obtenido de http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/7340/1/TESIS%20STALIN%20CARRERA.pdf

Carrera Franco , K. D., & Montiel Salazar, D. V. (2015). *Estudio de factibilidad para la elaboración de la harina integral a base de lasemilla de Espelta en Latacunga, provincia de Cotopaxi y su comercialización en la ciudad de Guayaquil.* Universdidad Politecnica Salesiana, Guayaquil. Obtenido de https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/9043/1/UPS-GT000872.pdf

Chapalbay, L. E. (2015). *"Manejo Poscosecha de Banano ´Orito` (Musa acuminata) hasta un Centro de Acopio en Época de Verano en elCantón Bucay, Provincia del Guayas".* ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL (ESPOL), Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción, Guayaquil. Obtenido de https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/89106/D-88078.pdf

Cobas, Y. D., & Argota Vega, L. E. (29 de Marzo de 2017). Estudio de factibilidad económica del producto sistema automatizado cubano para el control de equipos médicos. *3C Tecnología, 6*(4), 46-63. Obtenido de https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2017/12/Art4-1.pdf

Flores, J. F. (2017). *Repositorio Universidad Técnica de Ambato.* Obtenido de https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24869/1/tesis%20017%20Ingenier%C3%ADa%20Agropecuaria%20-%20Villalva%20Flores%20Jos%C3%A9%20Fidel%20-%20cd%20017.pdf

Galarza, R. O. (2019). *Repositorio Universidad Técnica Estatal de Quevedo.* Obtenido de https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/3246/1/T-AGROP-UTEQ-00102.pdf

INEN. (2015). *PURÉS EN CONSERVA. REQUISITOS.* Obtenido de https://181.112.149.204/buzon/normas/nte_inen_3078.pdf

Jiménez Esparza, L. O., Decker Campuzano, F. E., González Parra, M. M., & Mera Andrade, R. (2019). *Abonos orgánicos una alternativa en el desarrollo de cormos de orito (Musa acuminata AA).* Universidad Técnica de Ambato;Universidad Agraria Del Ecuador, Guayaquil;Ambato. Obtenido de http://www.scielo.org.bo/pdf/jsab/v7n1/v7n1_a06.pdf

Landaure, J. C. (2016). *Costos de inversión y de operación en la formulación de un proyecto.* Obtenido de https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2016/06/costos-de-inversion-y-de-operacion-en-la-formulacion-de-un-proyecto/

Montero Vargas, L. J. (2018). *DISEÑO DE UN PROCESO INDUSTRIAL PARA LA OBTENCIÓN DE COMPOTA, A PARTIR DEL ORITO (Musa Acuminata AA), PARA LA ASOCIACIÓN DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA TABLAS DE LA FLORIDA (ASOPROTABF).* ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO, FACULTAD DE CIENCIAS ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA, Riobamba. Obtenido de http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/10469/1/96T00496.pdf

Otzen, T., & Manterola, C. (2017). *Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio.* Universidad de Taparacá, Departamento de cirugía, Ariaca-Chile. Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf

Pelaez, J. M. (Junio de 2013). Harinas. Obtenido de https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/iee/Numero_60/JOSE_REQUENA_1.pdf

Reyes Vasquez, J. P., Aldas Salaza, D. S., Morales Perrazo, L. A., & García Carrillo, M. G. (2016). *Evaluación de la capacidad para montaje en la industria manufacturera de calzado.* Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Cuba. Obtenido de https://www.redalyc.org/pdf/3604/360443665002.pdf

Roberto, L. V. (2019). *Balancede energía en un proceso de destilación.* UNIVERSIDAD DE SOTAVENTO, Mexico. Obtenido de https://www.coursehero.com/file/85673735/practica-4-y-5-docx/

SIPA. (2019). *Ministerio de Agricultura y Ganaderia*. Obtenido de http://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/cifras-agroproductivas

Valencia Coca, G. (Julio de 2012). *Repositorio UTA.* Obtenido de https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3119/1/AL495.pdf

Valencia, E. d. (2018). *Qué es el proceso tecnológico.* Universidad Internacional de Valencia, CIENCIA Y TECNOLOGÍA, Valencia-España. Obtenido de https://www.universidadviu.com/int/actualidad/nuestros-expertos/que-es-el-proceso-tecnologico-y-cuales-son-sus-fases

Zarazúa, J. A., Solleiro, J. L., Cárdenas, R. A., Ibarra, R. C., & Medel, R. R. (2008). *Esquemas de innovación tecnológica y su transferencia en las agroempresasfrutícolas del estadode Michoacán.* Instituto Politécnico Nacional (IPN) unidad Michoacán, Michoacan. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/pdf/estsoc/v17n34/v17n34a2.pdf