
“EcoFruitsDryer”

Deshidratador Híbrido de Bandejas Giratorias Automatizado para alimentos



PARTICIPANTES DEL EQUIPO:			
No.	Nombre	Ap. Paterno	Ap. Materno
1	MARIO ALFREDO	LUNA	PEREZ
2	JUAN CARLOS	MORTERA	ARCOS
3	GUSTAVO	SABIÑON	VIDAL
4	CARLOS GABRIEL	SOUZA	DOMINGUEZ

PARTICIPANTES DEL EQUIPO:			
No.	Nombre	Ap. Paterno	Ap. Materno
1	MARIO ALFREDO	LUNA	PEREZ
2	JUAN CARLOS	MORTERA	ARCOS
3	GUSTAVO	SABIÑON	VIDAL
4	CARLOS GABRIEL	SOUZA	DOMINGUEZ

ASESOR
DR. ADOLFO AMADOR MENDOZA

INSTITUCIÓN
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE JUAN RODRÍGUEZ CLARA

ÍNDICE

I.- GRADO DE NOVEDAD EN LA SOLUCIÓN	4
1.1 PROBLEMA IDENTIFICADO	4
1.1.2 USO DE TÉCNICAS	4
1.1.3 RESULTADOS	4
1.1.4 APLICACIÓN PRÁCTICA	5
1.1.5 OBJETIVOS ALCANZADOS	5
1.1.6 NUEVAS NECESIDADES, PROBLEMAS E IDEAS.....	5
1.1.7 INNOVACIÓN TECNOLÓGICA	5
1.2 MARCO DE REFERENCIA	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
1.2.1 FENÓMENOS DE TRANSFERENCIA DE CALOR	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
II PLAN DE NEGOCIOS	7
2.1 INTRODUCCIÓN.....	7
2.1.1 OBJETIVOS	7
OBJETIVO GENERAL.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
2.2 NOMBRE DEL PROYECTO	9
2.2.1 NATURALEZA, DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	10
2.2.2 MISIÓN	8
2.2.3 VISIÓN	8
2.2.4 ANÁLISIS FODA.....	8
2.2.5 OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	9
III ESTUDIO DEL MERCADO	15
3.1 INTRODUCCIÓN.....	15
3.1.1 OBJETIVOS	16
PRINCIPIO DEL FUNCIONAMIENTO	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
CAMARA DE SECADO:.....	14
COLECTOR SOLAR.....	14
FLUJO DE AIRE	15
RESISTENCIA ELÉCTRICA	15
PANEL DE CONTROL	15
ENSAMBLADO	15
3.1.3 SEGMENTACIÓN DEL MERCADO	17
3.1.5 DISTRIBUCIÓN DE LAS CUOTAS DEL MERCADO	18
3.1.8 EMPRESAS QUE PROCESAN FRUTA Y VERDURAS EN MÉXICO	19
3.1.9 CONCLUSIÓN DEL ESTUDIO DE MERCADO	20
3.2 ESTRATEGIAS DE COMERCIALIZACIÓN	21
3.2.1 PREMISAS.....	21
3.2.2 PLANES DE APOYO	21
3.2.3 PRODUCTO.....	22
3.2.4 PLAZA Y/O CANALES DE DISTRIBUCIÓN	22
3.2.8 DEMANDA ESTIMADA:	23
3.2.9 DEFINICIÓN DE LOS PRINCIPALES COMPETIDORES	24
IV ASPECTOS ADMINISTRATIVOS Y JURÍDICOS DEL PRODUCTO.....	25
4.1.2 PRONOSTICO DE VENTAS	25
V ESTUDIO TÉCNICO	26
5.1.4 MAQUINARIA Y EQUIPO	27

5.1.5 LISTA DE BIENES Y SERVICIO	28
NOMBRE: HYBRID-DRYER	29
5.1.7 LOCALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRABAJO	30
VI ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	31
VII ESTUDIO FINANCIERO	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
7.1 INTRODUCCIÓN	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
7.1.4 PRESUPUESTOS DE COSTOS Y GASTOS	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
7.1.5 ESTADO DE RESULTADOS DEL PROYECTO	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
7.1.6 CAPITAL DE TRABAJO	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
7.1.7 BALANCE GENERAL	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
7.1.8 TASA INTERNA DE RETORNO	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
7.1.9 CALCULO DEL VPN	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
7.2 FLUJO DE EFECTIVO	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
7.2.1 CALCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
BIBLIOGRAFÍA	38
ANEXOS	38

I.- GRADO DE NOVEDAD EN LA SOLUCIÓN

1.1 PROBLEMA IDENTIFICADO

En la industria alimentaria el secado es una operación unitaria la cual puede llevarse a cabo mediante secadores directos e indirectos, continuos o discontinuos, esto dependerá de las cantidades de productos que se quieren deshidratar, cuyos precios de compra, transporte, instalación, mano de obra, mantenimiento y reparación del equipo son muy elevados. Los altos costos de producción en el proceso de secado son ocasionados principalmente por el diseño del secador donde en su mayoría emplean resistencias eléctricas y ventiladores industriales.

Uno de los equipos más empleados para la deshidratación de frutas y hortalizas a nivel laboratorio con calentamiento directo y modo de funcionamiento discontinuo, es el secador de bandejas estático también llamado secador de anaqueles, de gabinete o de compartimentos, el aire utilizado es arrojado por un ventilador y calentado por mediante resistencias eléctricas, vapor de agua o mediante un gas inerte. Generalmente los secadores de bandejas tienen la desventaja de no secar el producto uniformemente, y para lograr esto requiere de velocidades de aire elevadas, o bien, las charolas se necesitan sacar y voltear durante el proceso para lograr un secado homogéneo (Singh y col., 1998). Lo anterior puede evitarse añadiendo un movimiento mecánico a las charolas para eliminar la operación de voltearlas durante el proceso de secado.

1.1.2 USO DE TÉCNICAS

Este proyecto se desarrolló en las siguientes etapas:

a) Fase indagatoria: implica toda la recolección de información, que viene de la bibliografía existente y opinión de expertos en la materia, para consolidar este trabajo.

b) Fase demostrativa: es el análisis de toda la información que se tiene, para arribar a una propuesta final de “Secador de bandejas giratorias automatizadas para alimentos”.

c) Fase de conclusión: es la culminación de la propuesta de un secador de bandejas giratorias automatizadas para alimentos que se presentará con análisis de costos de materiales, propuestas de uso, demanda energética y demás.

Procedimiento: Se estructuro una secuencia ordenada con el procedimiento siguiente:

- Se hizo un diseño base del secador de bandejas giratorias automatizadas para alimentos.
- Consulta bibliográfica sobre fuentes alternas de energía.
- Opinión de expertos, sobre temas de ingeniería, relacionadas con intercambio de calor, radicación solar, secado, circuitos eléctricos, etc.
- Listado de materiales que sirven para la realización del proyecto propuesto.
- Propuesta final del diseño del secador solar, con las demandas energéticas que requiere este tipo de tecnología.
- Elaboración del proyecto final que implica la elección de materiales, equipos, mano de obra necesaria y el correspondiente cronograma de actividades.

1.1.3 RESULTADOS

El prototipo de “Secador de Bandejas Giratorias Automatizadas para alimentos” construido tiene un sistema que controla la temperatura y velocidad del flujo de aire, lo que permite tener condiciones constantes durante el proceso de secado. Los sensores de temperatura que se colocaron monitorean la distribución de temperatura dentro de la cámara de secado. También cuenta con un sistema ahorrador e inteligente de consumo de energía eléctrica así como la implementación de paneles solares que abastecerán de

energía para su correcto funcionamiento al ventilador y demás conexiones eléctricas. Optimiza el tiempo de secado, temperatura y flujo de aire, aprovecha la energía gratis y limpia del sol, se puede secar en tiempos nublados y de noche, disminuye costos de producción.

1.1.4 APLICACIÓN PRÁCTICA

Uno de los requerimientos del proyecto fue conseguir material reutilizables para su construcción el cual se llevó acabo utilizando los siguientes pasos generales:

I.-Recopilación de Información: En este caso, implicó principalmente en la recolección de información, que viene de la bibliografía sobre los diferentes tipos de secadores que existen, fuentes de energías alternas, estudio de mercado, estudio técnico y financiero.

II.-Diseño y selección del equipo: Se diseñó un equipo que utilizará flujo radial a través de un colector solar plano, con un sistema giratorio automatizado de las charolas, pudiendo operarse utilizando tres fuentes de energía (Solar, Electrica y Convectiva), para ello se desarrollaron las posibles soluciones utilizando un razonamiento lógico y creativo. Además de contar con un panel de control en el cual se monitorean variables como Velocidad de Aire, Temperatura, Humedad y Tiempo.

III Construcción del equipo: La forma como se construyó paralelamente en tres etapas fundamentales, construcción de la Cámara de Secado, Colector Solar Plano, Instalación del Sistema Giratorio de las Bandejas dentro de la Cámara de Secado, Fuente de Calor, Sistema de Ventilación y Panel de Control.

IV Evaluación del Equipo: Para la evaluación del equipo se realizaron cinéticas de secado en distintos alimentos frutos y hortalizas a temperaturas amables que oscilan entre 50 y 90 ° C.

1.1.5 OBJETIVOS ALCANZADOS

Al construir un Secador Hibrido de Bandejas Giratorias Automatizado para alimentos que cuenta con un colector solar plano y un sistema de Paneles Solares-Eléctrico de respaldo se disminuyó el tiempo de secado, costos de producción, consumo de energía y se obtuvo un alimento deshidratado uniformemente.

1.1.6 NUEVAS NECESIDADES, PROBLEMAS E IDEAS

El prototipo de secador de bandejas giratorias automatizadas para alimentos, propuesto en este trabajo, es susceptible de mayor perfeccionamiento, en función de que en el mercado mexicano se puedan adquirir mejores materiales para su construcción. El secador solar cuando esté en operación, servirá de guía para personas y/o instituciones que estén interesadas en aprovechar la energía solar, utilizando esta tecnología enfocada al secado de alimentos.

1.1.7 INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

La propuesta planteada para la realización de este presente trabajo es un secador de alimentos hibrido de bandejas giratorias automatizadas para alimentos; que emplea para su funcionamiento la energía libre y limpia del sol, con un sistema auxiliar de respaldo (sistema eléctrico y paneles solares). Para el deshidratado de diversos productos agrícolas y piscícolas. La innovación del equipo de secado radica en los siguientes puntos:

1. Diseño del secador: El equipo ha sido diseñado para optimizar los tiempos de secado así como para obtener un deshidratado uniforme de la muestra, tiene la

- versatilidad de trabajar en modo activo, pasivo, mixto, indirecto e híbrido, con un sistema giratorio automatizado de las bandejas. Cabe hacer mención que la tecnología empleada en la construcción de este prototipo es única en nuestro país.
2. Tipos de energía que maneja: El secador de alimentos ha sido diseñado para aprovechar al máximo la radiación solar, por un lado mediante convección a través un colector solar plano y por otro mediante un sistema auxiliar de paneles solares. Además del sistema auxiliar eléctrico que tendrá el equipo a través de resistencias eléctricas lo cual dará continuidad al proceso de secado en periodos nublados o de noche.
 3. Sistema giratorio de las bandejas: Al tener un movimiento automatizado las bandejas se permite obtener un deshidratado uniforme de la muestra dentro de la cámara de secado, ya que se evita que se abra la misma y halla una pérdida significativa de calor, además de tener que evitar la manipulación manual de las bandejas. Optimizando las cinéticas de secado en los resultados obtenidos de los aspectos sensoriales de la muestra, así como del tiempo.
 4. Panel de control: En el se monitorean las variables de estudio de las cinéticas de secado; temperatura, humedad relativa, velocidad de aire y tiempo. Se cuenta con un sistema de control de sensores dentro de la cámara de secado, el cual permite mantener un rango de temperatura dentro de la cámara de secado entre 40 y 65 °C, mismo que permite no alterar el valor nutricional y aspectos sensoriales de la muestra a tratar.

Construimos un secador de bandejas giratorias que da uniformidad al producto deshidratado, el cual funciona con una tecnología denominada: "Secado Híbrido", que consiste en un equipo Eléctrico-Térmico-Solar adaptado (CA, CD) que recepciona la energía solar, convirtiéndola en la energía calorífica que se transmitirá a través de un colector solar plano e intercambiadores de calor hacia una cámara de deshidratado. Misma que se encuentra herméticamente sellada.

Nuestro equipo cuenta con sistema de paneles solar que tienen como objetivo suministrar CD a las baterías para reabastecimiento. Para reponer la energía utilizada por el sistema del secador híbrido adaptada a una fuente de 12 V. Lo cual permitirá dar continuidad en forma automatizada al proceso de secado en días nublados y jornadas nocturnas reduciendo el consumo de energía eléctrica. Aclarando que el intercambio de calor mediante este sistema híbrido es por convección y no por combustión.

Nuestra tecnología innovadora a diferencia de equipos similares, estriba en lo siguiente: Emplea la energía solar; distribuye la energía natural calorífica o energía térmica de manera uniforme dentro de la cámara de deshidratado, expulsando el exceso de humedad al exterior de la cámara en forma automática; y de esta forma deshidratar de manera uniforme la muestra gracias al movimiento mecánico (giratorias) de las charolas y obtener un producto orgánico libre de contaminantes; conservando las condiciones nutritivas del producto.

La tecnología empleada en nuestro equipo no contamina y silencioso; genera reducción de costos y gastos en el proceso de producción y mantenimiento; al ser también una tecnología híbrida, es decir, apoyo alterno de respaldo convencional estratégico, brinda continuidad al proceso de producción de deshidratado del producto, proceso importante para los efectos industriales, ya que este desarrollo, tiene características modulares, con la capacidad de ampliarse.

II PLAN DE NEGOCIOS

2.1 INTRODUCCIÓN

En la actualidad en los laboratorios de investigación e industria alimentaria se utilizan diferentes tipos secadores de alimentos como son los secadores de Horno, Lecho fluidizado, Bandeja o Cabina, Túnel, Cinta transportadora, Combustión interna (gas o diesel), Rotatorios, etc., cuyos precios de compra, transporte, instalación, mano de obra, mantenimiento y reparación son muy elevados. Esto, sin tomar en cuenta el consumo de energía eléctrica por varios periodos de tiempo (24 h aprox.), lo cual origina altos costos de producción en el proceso de secado, todo esto es ocasionado principalmente por el diseño del secador donde en su mayoría emplean resistencias eléctricas y suministros de aire utilizando ventiladores industriales. Por otra parte, el manejo inadecuado de las variables de operación en el secado ocasiona un aumento de tiempo, energía y costos en el proceso de deshidratación de un producto, de aquí la importancia de Diseñar y Construir un Prototipo de Secador de Bandejas Giratorias para alimentos, el cual tiene como objetivo el reducir el consumo de energéticos convencionales, a través de la aplicación de energías alternativas (Flujo radial) y de un colector solar plano.

Actualmente es una necesidad real para la deshidratación de productos agrícolas, piscícolas e investigaciones científicas por mencionar algunas, una propuesta de un nuevo diseño de secador capaz de combatir los problemas que se tienen para obtener un secado homogéneo, situación que se presenta por la necesidad de sacar las charolas del equipo y voltearlas. Esto se puede evitar añadiendo un movimiento mecánico a las bandejas.

El presente trabajo propone la venta de un secadores de charolas giratorias con el motivo de disminuir las desventajas que tiene el secador de bandejas estático, implementando para esto, un sistema que controla la temperatura y velocidad de flujo de aire a la que se desee trabajar dentro de la cámara de secado y un sistema de rotación de bandejas, de esta forma se elimina el trabajo manual durante el proceso de secado con la obtención de productos deshidratados de buena calidad. Apoyado con un sistema solar de respaldo que le permitirá dar continuidad al proceso de secado en periodos nublados y nocturnos. Para probar el buen funcionamiento del equipo se realizaron cinéticas de secado a frutas y hortalizas a temperaturas amables entre 40 y 65 ° C.

2.1.1 OBJETIVOS

Considerando la situación actual que presenta el sector de producción resulta necesario por un lado rentabilizar al máximo las opciones de tratamiento de los excedentes agrícolas que generan los expendios de frutas y verduras, centros comerciales y por otro lado reducir su impacto ambiental. Mientras que las Industrias Alimentarias que se dedican al deshidratado de alimentos así como en los Centros de Investigación en el Área de secado presentan problemas para obtener una muestra deshidratada uniformemente

Tomando en cuenta que las alternativas convencionales del secado, con altos consumos de energía, deshidratado poco uniforme y la gran disponibilidad de energía solar en la región se plantean los siguientes objetivos.

OBJETIVO GENERAL

Diseñar y construir un prototipo de secador de bandejas giratorias automatizadas para alimentos con la menor inversión posible, del cual se obtenga un deshidratado uniforme.

Utilizando la energía solar como fuente primordial para su funcionamiento y disponer de una fuente energética que posibilite el secado en bajos periodos de radiación solar y nocturnos.

El plan de trabajo seguido para la consecución del objetivo planteado consta de los siguientes:

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1.- Análisis del secado natural de alimentos agrícolas y piscícolas, para su comparación con el prototipo de secador solar híbrido y el análisis de distintos parámetros de influencia en el proceso.
- 2.- Búsqueda bibliográfica del sistema de secador solar y selección de tecnología a utilizar.
- 3.- Diseño, construcción y puesta en marcha de un prototipo de secador solar híbrido para alimentos. Mediante el mismo se pretende conseguir la cinética de secado de estos productos, para así disponer de un banco de conocimientos exhaustivos con vistas a la posible utilización a escalas de este sistema de secado.
- 4.- Consideración de las condiciones teóricas del proceso (Selección del sistema global del secado, equipamiento, sistema de carga y descarga, etc.).
- 5.- Características del funcionamiento:
 - Sistema de secado adaptado a diferentes tipos de alimentos sólidos.
 - Optimización de la operación individualizada del colector y la cámara de secado.
 - Selección del caudal del aire óptimo para el funcionamiento en convección forzada.
- 6.- Valoración de la influencia de diferentes parámetros: temperatura, humedad, flujo másico de aire, radiación solar, tipo, cantidad y espesor del producto, etc.
- 7.- Modelado teórico del funcionamiento del sistema y validación del mismo con los resultados experimentales.

2.2.2 MISIÓN

Posicionar en el gusto del público, construyendo y vendiendo equipos relativos a la deshidratación a través de la generación y transferencia de conocimientos relacionados con los procesos y desarrollos tecnológicos que permiten un uso eficiente de la energía, respetando a los recursos naturales y manejo de productos capaces de cubrir las características requeridas por nuestros clientes con los que puedan lograr productos con calidad suficiente para competir en el mercado global.

2.2.3 VISIÓN

Sabemos que el cliente es nuestra razón de existir y, por así convenir a sus intereses, seremos la primer y más importante opción para ellos debido al alto valor agregado que obtienen nuestros equipos y servicios motivado esto por nuestro sistema de innovación y mejora continua, así como por el continuo desarrollo de nuestra tecnología.

2.2.4 ANÁLISIS FODA

Fortaleza.

- Bajo costo del equipo en comparación con la competencia
- La empresa cuenta con personal capacitado para la ejecución de las actividades de diseño, construcción y mantenimiento en equipos de deshidratados de alimentos.
- Existe la iniciativa y la cultura de mejoramiento continuo en la organización.

- Existe la disposición del personal para el desarrollo y aplicación de trabajos de investigación.

Oportunidades.

- Contar con una ubicación geográficamente estratégica que va de acuerdo con el negocio planteado.
- En la zona no existen gran cantidad de empresas encargadas al diseño, construcción y mantenimiento de equipos de deshidratados de alimentos.
- En la región existe una gran variedad de Industrias de alimentos, donde podemos ofrecer y ofertar nuestro diseño-construcción del equipo para la ejecución de actividades relacionadas con los procesos alimentarios.

Debilidades

- Hasta la fecha no se había construido un deshidratador que disminuyera el tiempo de secado y el consumo de energía convencional aplicando energía alternativas sin afectar la calidad del producto.
- Comercialización individualizada del equipo.
- Poca experiencia en el mercado por ser un producto de nueva creación.
- Amenazas.
- Creación competencias local y regional.
- Competencia desleal por parte de compradores de la región.
- Vulnerabilidad ante grandes competidores industriales.
- Infraestructura limitada.

2.2.5 OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

- a) Venta de secadores de alimentos que reduzcan el consumo de energéticos convencionales.
- b) Maximizar el valor de los accionistas.
- c) Crecimiento de servicios y clientes estratégicos.
- d) Incrementar la rentabilidad: reducción Costes Estructura.
- e) Fidelización de Clientes: incrementar la vinculación de los clientes actuales
- f) Mejora del nivel de satisfacción de clientes.
- g) Optimización plazos de entrega.
- h) Calidad de procesos.
- i) Optimizar la cadena de aprovisionamiento.
- j) Motivar al cliente interno.
- k) Inversión en el desarrollo de un nuevo producto.
- l) Incremento en un 15 % en las ventas.
- m) Elaborar un manual para mejorar el servicio en el área de atención a clientes.
- n) Asociarse con industrias de alimentos en la región.
- o) Encuestar a las industrias de alimentos de la región para poder mejorar la calidad del producto-servicio a ofrecer.
- p) Realizar un programa de promoción detallado sobre el producto a ofertar a través de las tecnologías de información.

2.2 NOMBRE DEL PROYECTO

Derivado de la búsqueda y análisis bibliográfico existente de diferentes sistemas y diseños de equipos de secado; así como, de la opinión de expertos en la materia, se consideró el siguiente nombre:

“ECOFRUITSDRYER”

Deshidratador híbrido de bandejas giratorias automatizadas para alimentos

Cabe mencionar que actualmente no existe ninguna tecnología de secado semejante al proceso que proponemos en este proyecto, lo que hace este nombre único e innovador.

2.2.1 NATURALEZA Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Hoy en día se hace necesario conocer con mayor profundidad los nuevos conocimientos del deshidratado solar de alimentos con el fin de sacar mayor provecho de los productos reduciendo el consumo de energía, así como un deshidratado uniforme del producto. Como ya se mencionó anteriormente los secadores de bandejas estáticos son los más utilizados, sin embargo tienen la desventaja que cuando operan a velocidades de flujo de aire bajas (1-5 m/s), generalmente es necesario cambiar la posición de las charolas que contiene el alimento con el fin de que este último se deshidrate de forma homogénea, sin embargo esto incrementa tanto el tiempo de operación como el trabajo. Es por esto que se propone la construcción de un secador de bandejas giratorias con el fin de obtener una distribución de calor uniforme dentro de la cámara de secado, teniendo como resultado un producto deshidratado de buena calidad y eliminando la manipulación durante el proceso de secado ya que el equipo opera de forma electrónica teniendo un regulador de la velocidad de aire y de la temperatura dentro del equipo durante todo el proceso.

Es preciso señalar que, actualmente este tipo de tecnologías en la industria en su mayoría utilizan energía eléctrica para calentar el aire del secado o en su caso utilizan gas L.P. o diésel al 100%, sin embargo, la opción que se está manejando en esta investigación es utilizar la energía solar como fuente primaria de energía y la eléctrica como fuente de respaldo. El aprovechamiento de la energía solar se verá reflejado en una reducción de hasta el 50% en el consumo de energía (Eléctrica, diésel o gas L.P.) por el hecho de utilizar colectores solares para calentar el aire. De aquí la importancia de “Diseñar y Construir un Prototipo de Secador de Bandejas Giratorias para Alimentos” a nivel laboratorio el cual tiene como objetivo el reducir el consumo de energéticos convencionales, a través de la aplicación fuentes naturales de energía (sol), con bajos costos de instalación y mantenimiento en dispositivos especiales, aplicando un proceso limpio libre de la contaminación por residuos de la propia combustión (gas o diésel). Por tal motivo, este trabajo es una propuesta innovadora que permite conocer los efectos que tiene la energía solar y los diversos parámetros de operación del secado en los alimentos estimulando la consciencia ambiental de toda la comunidad del Instituto Tecnológico de Juan Rodríguez Clara y que a través de este tipo de proyectos se enriquezcan los programas de docencia, investigación y servicio de la comunidad Tecnológica.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EQUIPO DE SECADOR SOLAR HÍBRIDO

El equipo de estudio consiste en un prototipo de secador solar híbrido cuyos elementos principales son el colector solar de aire placa plana, la cámara de secado con las bandejas (las cuales giraran automáticamente durante las cinéticas de secado) para el producto a secar, la chimenea de salida del aire y el sistema de aporte energético suplementario (paneles solares). Además dispone de una serie de equipos auxiliares para su operación, control y medida, que se describen de forma detallada en líneas subsecuentes.

El funcionamiento básico del sistema es el siguiente: el colector solar a través de la energía captada de la radiación solar y el efecto invernadero provocado, consigue calentar a la vez que inducir un movimiento natural de convección en el aire y fundamentalmente reducir su humedad relativa. Este aire con mejores propiedades desecantes, circulara desde dicho calentador solar hasta la cámara de secado donde entrara en contacto con los productos

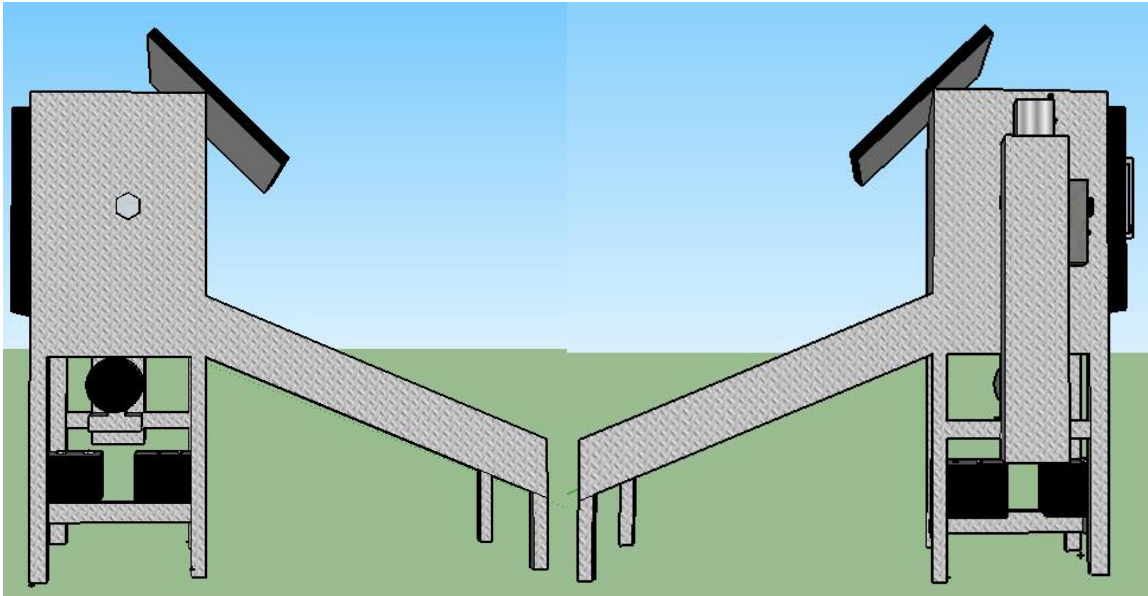


Fig. y 2 . Diseño lateral derecho e izquierdo del prototipo de secador híbrido convectivo de bandejas giratorias (**Editor: Juan Carlos Mortera Arcos**).

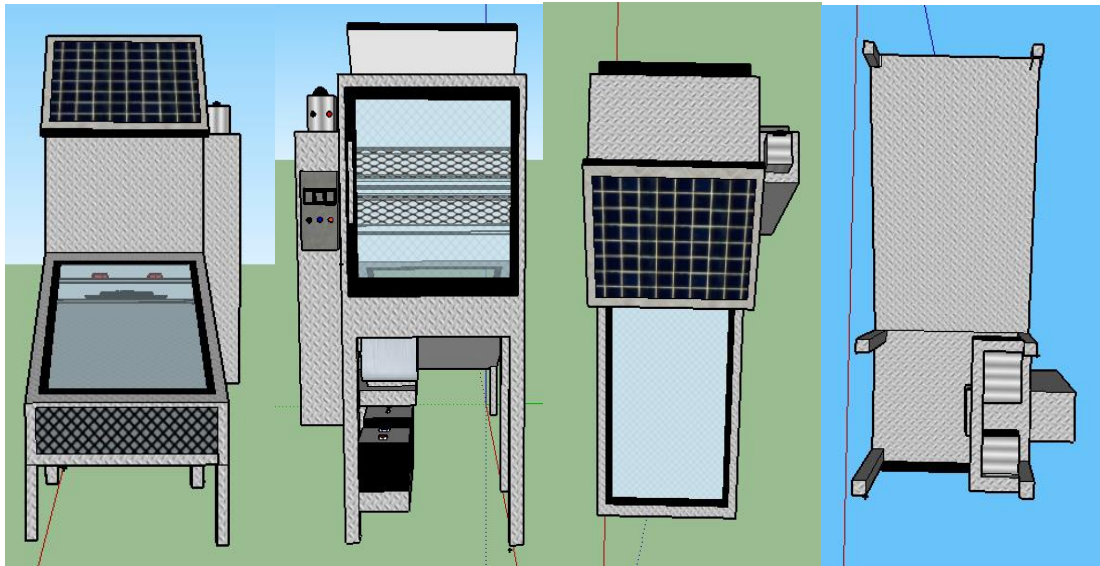


Fig. 3. Diseño frontal, superior e inferior del prototipo de secador híbrido convectivo de bandejas giratorias (**Editor: Juan Carlos Mortera Arcos**).

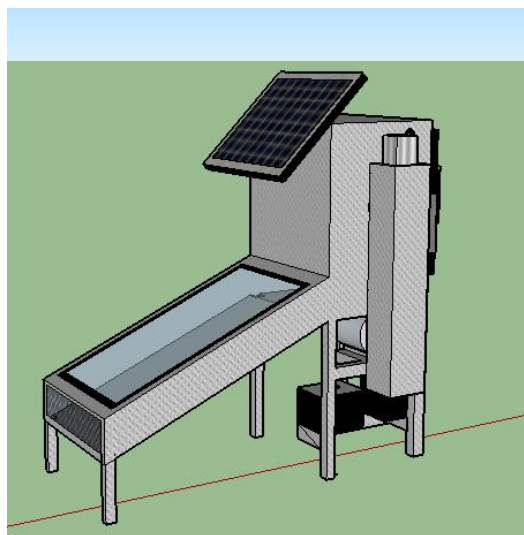


Fig. 4 y 5. *Diseño y construcción de un prototipo de secador híbrido convectivo de bandejas giratorias (Fotografía y Editor: Juan Carlos Mortera Arcos).*

En lo relativo al diseño del sistema se describen a continuación los principales aspectos. La estructura que soporta el conjunto del secador se diseñó de manera que pudiera acoplarse fácilmente al colector solar de aire de la cámara de secado y que permitiera una fácil integración de distintos elementos de medida y control.

Además dicha estructura se dotó de ruedas de desplazamiento para dar al equipo mayor versatilidad de operación y permitir el cambio de ubicación de forma sencilla.

La elección de la configuración se llevó a cabo teniendo en cuenta el tipo de alimento a tratar y principalmente las diferentes formas de funcionamiento que se pretenden valorar: convección forzada, secado indirecto, secado mixto y secado híbrido.

Así se tienen los siguientes modos de funcionamiento con los que puede trabajar el equipo:

- **Modo Activo:** Funcionamiento en convección forzada mediante la utilización de un sistema de ventilación automatizado. Además en este caso es posible variar el flujo másico existente mediante el correspondiente regulador de velocidad, permitiendo evaluar en el proceso de secado los efectos relativos de la variación del caudal de aire.
- **Modo Pasivo:** El aire se desplaza por la variación de su densidad, provocada por las diferentes temperaturas en las distintas zonas del equipo.
- **Modo Mixto:** Precalentamiento del aire en el colector y la radiación solar indirecta sobre el producto.
- **Modo Indirecto:** Exclusivamente precalentamiento del aire del colector solar plano, esto es sin radiación solar directa sobre el producto.

- **Modo Híbrido:** Utilización de resistencias para aumentar el calentamiento del aire. Este sistema emula el comportamiento que tendrá el secador con un aporte energético suplementario al calentamiento solar, es decir; un sistema eléctrico y un sistema de paneles solares de respaldo. EL funcionamiento del modo híbrido se realizara junto con alguna de las formas anteriormente descritas.

Además de estos modos de funcionamiento, se realizaron en el prototipo durante diferentes análisis de cinéticas de secado y caracterización del producto deshidratado optimizando la utilización de radiación solar.

Para posibilitar los ensayos de las diferentes formas preestablecidas, se han previsto los siguientes dispositivos:

1. **Ventilador-Extractor** para forzar la circulación de aire: dicho ventilador se monta debajo de la cámara de secado permitiendo el funcionamiento del equipo en convección natural.
2. **Chimenea:** Acoplada a la cámara de secado para optimizar el funcionamiento en el modo pasivo.
3. **Soporte para la estructura del colector solar plano**, dicha estructura esta formada por una estructura de ángulos metálicos, revestida con material aislante, cerrada simulando el efecto invernadero y con una entrada de aire en la parte frontal.
4. **Dispositivo de regulación de la inclinación** entre 20 y 40 °C manteniendo el constante paso del aire.
5. **Sistema giratorio de las bandejas** mediante una serie de poleas, bandas y motor el cual da movimiento de manera automatizada a las charolas dentro de la cámara de secado, evitando que se abra y evitar fugas de calor dentro del equipo. Obteniendo de esta manera un deshidratado uniforme del producto.
6. **Sistema de aporte energético suplementario** formado por tres resistencias eléctricas de un total de watts y ubicadas en el interior del colector solar. Con lo cual se evitan problemas de sobrecalentamiento dentro del equipo. Además también cuenta con un sistema de respaldo energético a través de paneles solares.

Por otro lado con el fin de controlar en los ensayos las variables principales, se ha dotado el equipo de los siguientes parámetros de medida.

- 1.- **Temperatura y humedad relativa del aire.** Ubicadas a la entrada del colector solar plano y a la salida de la cámara de secado.
- 2.- **Velocidad de aire.** Instaladas en la parte adyacente debajo de la cámara de secado.
- 3.- **Temporizador.** El cual es programable por cinéticas, dependiendo del alimento a deshidratar.
- 4.- **Velocidad de flujo másico.** Monitoreado por anemómetro externo al equipo.

SISTEMA DE MEDIDA Y CONTROL.

Se describen a continuación los diferentes dispositivos instalados en el secador para el control de las distintas variables que intervienen en el proceso.

Entrada del colector

Para medir las condiciones del aire ambiente en la entrada del colector se ha colocado un transmisor de humedad relativa y temperatura que permite la transferencia de las medidas al panel de control del equipo. El margen de trabajo es de 0 a 50 °C y de 0 a 100% para la humedad relativa. La exactitud del equipo es de $\pm 0,8$ % para la temperatura, de ± 2 % para la humedad relativa en el margen del 10-90% y de ± 4 % en el resto de la escala.

Salida de la cámara de secado

Para la medida de las condiciones del aire a la salida de la cámara de secado. Se instalaron transmisores de humedad relativa y temperatura. La escala del equipo es de 0 a 100° C. para la temperatura y de 0 a 100 % para la humedad relativa. La exactitud del equipo es de $\pm 0,8$ % para la temperatura, de ± 2 % para la humedad relativa en el margen del 10-90% y de ± 4 % en el resto de la escala.

Velocidad de aire

Las medidas de velocidad de aire en las secciones principales del secador (colector, cámara y chimenea) se realizaron mediante medidores de velocidad TURCK. El rango de operación es de 0.5 a 30 m/s con señal de salida de 4 a 20 mA, el tiempo de respuesta es de 4 a 30 s.

Cuadro eléctrico de mando y control

El conjunto dispone de un cuadro general de protecciones del sistema y control de las resistencias, temperaturas, humedad relativa, velocidad de flujo masivo, sistema giratorio de las bandejas y paro de emergencia.

PARTES DEL SECADOR

- **CAMARA DE SECADO:** De las diferentes formas posibles de la cámara de secado (según el tipo de producto a secar, la capacidad de producción específica, la forma de calentamiento solar, el sistema de carga y descarga, etc.) para el propósito de este trabajo se selecciono la configuración tipo cabina. Con ella se posibilita transformar el modo de funcionamiento, controlar la forma sencilla del proceso, determinar la cinética de los alimentos y realizar la carga y descarga con facilidad.

La cámara de secado se encuentra construida por la carcasa de un enfriador la cual se encuentra revestida por lámina galvanizada. Dentro de ella se encuentra el soporte de la estructura para los bastidores, la cual girara de manera automatizada impulsada por el eje central a través de ellos. La cámara de secado cuenta con una salida de aire a través de la cual sale el exceso de humedad del alimento en proceso de secado. Esta tiene unas dimensiones de 160 x 78 x 85 cm. En ella se ha dispuesto una estructura para soportar las bandejas que estarán girando automáticamente. Las dimensiones de dichas bandejas son de 30 x 90 cm. Tamizadas a 1 mm. Por otro lado en el diseño se previo una puerta de vidrio traslucida.

- **COLECTOR SOLAR:** Utilizamos un colector solar de dimensiones 160x180x20 cm. con una ligera inclinación hacia delante de 45°, su función es calentar el aire

dentro de una caja cubierta con mica de acrílico transparente“, en la cual se incrementa la temperatura del aire que se encuentra en su interior como resultado del efecto invernadero. El colector requiere que en la parte inferior tenga una entrada de aire a temperatura ambiente, en la parte superior debe tener una salida para emisión del aire caliente hacia la cámara de secado.

- **FLUJO DE AIRE:** Utilizamos 4 ventilador con distintas velocidades fabricada con una estructura de metal resistente al calor, el cual tendrá la finalidad de transferir el vapor desde el colector solar a la cámara de secado mediante convección forzada atravesando y acompañando el calor suministrado por la resistencia.
- **RESISTENCIA ELÉCTRICA:** Utilizamos cuatro resistencias eléctricas de 650 kw que cuenta con un termostato, la cual cuando las temperaturas rebasan los 65 °C automáticamente se enciende la alarma de la resistencia y deja de funcionar, mientras tanto dentro de la cámara de secado se mantiene la temperatura por el calor generado dentro del colector solar que es impulsado por el ventilador conectado al panel solar.
- **PANEL DE CONTROL:** Es donde se monitorean los parámetros dentro de la cámara de secado, tales como: Temperatura (Dos termómetros uno para la cámara de secado y otro para el colector solar plano), velocidad de flujo de aire (un interruptor de velocidades variadas), tiempo (un cronometro).
- **ENSAMBLADO:** El ensamblado de los componentes principales se realizó de tal manera que pudiese ser des ensamblado fácilmente, con la finalidad de poder transportarlo con facilidad. Esto lo logramos utilizando unos tornillos y tuercas de medidas distintas que permiten sujetar adecuadamente el colector solar a la cámara de secado y desmontarlo con facilidad, cabe mencionar que el colector solar fue resanado con sellador para evitar la fuga de vapor dentro del colector, así de la misma manera se resanaron algunos orificios que se presentaban en la cámara de secado.

III ESTUDIO DEL MERCADO

3.1 INTRODUCCIÓN

La viabilidad tecnológica de nuestro proyecto, y como ya se ha venido mencionando, está fundamentada principalmente en utilizar las energías renovables, en este caso la del sol, que apoyado con un sistema híbrido de respaldo convencional estratégico, brindará continuidad al proceso de producción de deshidratado del producto, durante las 24 horas del día; proceso importante, para los efectos industriales, ya que este desarrollo, tiene características modulares, con la capacidad de ampliarse. Esta tecnología, permite ahorros estimados del orden del 80%, por concepto de reducción de gastos por consumo de gas, y reducción de tiempos en la deshidratación de un 65%. Su impacto económico, se evaluó en lo siguiente:

1. Reducción de gastos en su proceso de producción y libre de mantenimiento del sistema solar del orden del 80%.
2. Garantía en el deshidratado y secado del producto en un tiempo menor al tradicional del 65%.

3. Obtención de un producto de calidad con características de ser orgánico y libre de contaminantes por la combustión (gas o diésel).
4. Conservación de las propiedades nutritivas del producto.
5. Utilización de fuentes naturales de energía (sol).
6. Contar con tecnología de vanguardia y estratégica que logre alcanzar la competitividad a nivel Nacional e Internacional en este ramo.
7. Bajos costos por concepto de instalación de los equipos térmico-solares, aprovechando infraestructura instalada, lo cual permitirá reducir aún más este concepto.
8. Deshidratación y secado del producto requerido entre un 5 y 7%.

3.1.1 OBJETIVOS

1.- Definición y análisis de la demanda:

- estimación y caracterización de la demanda actual de fruta deshidratada y secadores de alimentos.
- definición, cuantificación y valorización del público objetivo, así como el interés que tendrán nuestros consumidores hacia nuestro producto.

2.- Caracterización de la oferta:

- caracterización del mercado actual y de su histórico
- identificación de las empresas con actividad en el campo del secado de alimentos

3.- Definición de las barreras y oportunidades de desarrollo del mercado.

3.1.2 ANTECEDENTES

Oportunidades que dan origen al proyecto de innovación: Hoy en día se hace necesario conocer con mayor profundidad los nuevos conocimientos del deshidratado solar de alimentos con el fin de sacar mayor provecho de los productos reduciendo el consumo de energía, así como, los costos del proceso el cual son ocasionado por los parámetros de secado que más afectan la calidad de los alimentos deshidratados como son la temperatura a través del uso de resistencias eléctricas y velocidad de aire forzada por ventiladores industriales.

Actualmente todos los secadores de alimentos a nivel laboratorio y en las industrias alimentarias funcionan con energías convencionales (electricidad, gas Lp o diesel) lo que ocasiona unos altos costos de compra (superiores a los \$ 3000,000.00), instalación, transporte, mantenimiento y elevados costos de producción. Por otra parte el equipo más utilizado para la deshidratación, es el secador de bandejas estático el cual es necesario voltear las charolas después de un determinado tiempo para obtener un secado homogéneo.

De ahí la importancia de diseñar y construir un “Secador de bandejas giratorias automatizadas para alimentos”, de bajo costo que reduce el consumo de energéticos convencionales a través de energías alternativas a través de un colector solar plano.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: Nuestro proyecto consiste en el “diseño y construcción de un prototipo de secador con bandejas giratorias automatizadas para alimentos” el cual tiene como objetivo el realizar un deshidratado uniforme de la muestras, así como el reducir el consumo de energéticos convencionales a través de la aplicación de fuentes naturales de energía (sol), con bajos costos de instalación y mantenimiento en dispositivos especiales, aplicando un proceso limpio libre de la contaminación por residuos de la propia combustión (gas o diésel). Así como, influir en la reducción del agrietamiento y oscurecimiento del alimento. Por tal motivo, este trabajo es una propuesta innovadora que permite conocer a nivel de laboratorio los efectos que tiene la energía solar y los diversos parámetros de operación del secado en los alimentos estimulando la

consciencia ambiental de toda la comunidad del Instituto Tecnológico de Juan Rodríguez Clara y que a través de este tipo de proyectos se enriquezcan los programas de docencia, investigación y servicio de la comunidad Tecnológica.

3.1.3 SEGMENTACIÓN DEL MERCADO

Sabemos que el sector de venta de secadores de alimentos es un sector de producción que se encuentra descuidado en México, actualmente en el país no existe datos oficiales de curvas de oferta y demanda ya que la compra de equipos de secadores de grandes y pequeñas dimensiones por lo regular se encuentra dada por la importación de este tipo de equipos.

Por otra parte los equipos que se ofertan a los pequeños y medianos productores son de manera rustica (madera) por lo cual no son percibidas por las instituciones que se dedican a la estadística de producción de diversos productos en México.

Por lo anterior decidimos hacer el análisis de la siguiente manera:

Segmento geográfico. Nuestra región se dedica a la producción y cosecha de frutas tropicales, así como leguminosas y verduras; nuestra región cuenta con las características climáticas adecuadas para poder producir durante todo el año sus cultivos, esto quiere decir que los pequeños y medianos productores podrán tener la garantía de que siempre contarán con la materia prima para poder realizar la deshidratación de sus alimentos. De esta manera nuestro producto podrá ofertar a dichos productores.

Segmento demográfico, se tomaron los aspectos como edad, sexo, educación y ocupación, ya que de esto depende el gusto y consumo de las personas. La oferta de nuestro producto se sustenta en que la ocupación de gran parte de los habitantes de la zona es la del cultivo de diferentes alimentos, quienes desafortunadamente no venden sus productos a buen precio y la gran mayoría presenta pérdidas al echárseles a perder dichos frutos, de lo anterior radica la importancia de ofertarles un secador solar híbrido que preserve sus alimentos, reduzca costos de producción y sea de fácil manejo.

Se tomó en cuenta el factor Pictográfico, ya que se toman en cuenta factores como:

- Clase Social: La clase a la cual se pretende ofertar nuestro producto se centra en la media o alta.
- Estilo de Vida: Pequeños o mediados productores, que se interesen en un negocio de alimentos deshidratados que les permita generar ingresos.

3.1.4 PUBLICO OBJETIVO

El saber y dar a conocer que la energía solar es una fuente efectiva, gratuita, limpia e inagotable útil de lograr la conservación y secado de alimentos a bajo costo que permite reducir el uso de combustibles fósiles, contaminantes y agotables, cada vez más escasos y más caros empleados comúnmente en procesos artificiales con el inevitable impacto ambiental. Es de mucha importancia para nuestros clientes, ya que se les ofrece un “secador híbrido con flujo radial y convección forzada para alimentos” que cumpla con los más altos estándares de calidad, inocuidad y tecnología que optimicen el tiempo, aspectos sensoriales y reduzca costos de producción. Los grupos de la población que pueden manifestar interés en la compra de un secador híbrido de alimentos son:

- **Pequeños y medianos productores de alimentos deshidratados de la región:** este segmento del mercado tiene mayor conocimiento de las características y funcionamiento del equipo por lo que están dispuestos, por lo general, a pagar lo justo por un equipo que les proporcione mayor calidad nutricional a sus productos.
- **Investigadores a nivel laboratorio:** es útil a investigadores de distintas áreas. Ya que el equipo presenta dimensiones idóneas para un laboratorio, además de ser de fácil

traslado e instalación, contando con sensores y reguladores de temperatura con lo cual pueden optimizar sus cinéticas de secado.

➤ **Instituciones de nivel superior:** se pretende captar un pequeño segmento del mercado como son las universidades, en las cuales el secador híbrido de alimentos serviría de apoyo a los mismos docentes de la institución al poder llevar a la práctica sus enseñanzas teóricas.

➤ **Ciudadanos de comunidades rurales:** que preocupados por el abastecimiento de alimentos de sus familias desean preservar estos mismos alimentos, y que su mejor opción es un equipo que les brinde un deshidratado perfecto, cuidando los aspectos sensoriales, optimice tiempos y reduzca costos de producción.

Volumen: Estaremos ofertando nuestros productos a nivel nacional y sobre todo a nivel regional, donde se buscaran estrategias de venta enfocados a los pequeños y medianos productores, para de esta manera impulsar el desarrollo económico de nuestro estado y municipio.

Las grandes empresas que se dedican a la producción de alimentos deshidratados es un sector de mercado de captación muy importante, ya que realmente nuestro prototipo de secador híbrido se puede adaptar a las necesidades del cliente, en párrafos siguientes se tocara más a fondo este tema.

3.1.5 DISTRIBUCIÓN DE LAS CUOTAS DEL MERCADO: Nuestros competidores actualmente se reparten el mercado de la siguiente manera:

- Venta de secadores solares: empresas que y microempresas que se dedican a la venta de secadores solares, que por lo regular constan tanto de una cámara de secado como de un colector solar. Dichos productos tienen buena demanda entre los pequeños productores, ya que sus precios de compra son bajos.
- Venta de secadores de bandejas eléctricos: Son aquellos equipos que deshidratan frutas, plantas, vegetales, carnes, etc., cuentan con una resistencia y un ventilador trabajando por lo regular con energía eléctrica, gas lp, o diésel.
- Ventas de secadores a nivel laboratorio: Son secadores de alimentos con los mismos principios que los secadores industriales, con la diferencia que cuidan mucho lo que son los parámetros de tiempo y temperatura del alimento. Su tamaño es relativamente pequeño de fácil manejo y con una capacidad de secado de pocos volúmenes.

3.1.6 INVESTIGACIÓN DEL MERCADO

Actualmente en el país no existe datos de curvas de oferta y demanda por lo cual para la evaluación consideramos en base al índice de población, calculando un estimado de pequeños y medidos productores, de igual manera se evaluó el mercado considerando el área de venta de productos deshidratados de nuestros posibles clientes, mismo que se detallan en el desarrollo de este estudio de mercado.

3.1.7 TENDENCIA DEL MERCADO DE LOS ALIMENTOS DESHIDRATADOS

La tendencia mundial de consumir cada vez más productos frescos y orgánicos relacionados estrechamente con la salud, es un área de oportunidad en favor de los fruticultores mexicanos, incluso de aquellos de pequeña escala.

Las tendencias relevantes para el deshidratado de frutas tropicales, en el ámbito mundial, es la siguiente: Estados Unidos (E.U.) continúa con una tendencia a la alza en la importación de la piña, el mango, plátano, coco, papaya, chiles, etc., deshidratado, esto

quiere decir que la aceptación de los productos deshidratados es muy buena y los están consumiendo.

En Europa el mercado es muy interesante pero un tanto difícil debido a que está relativamente inexplorado. Las importaciones, especialmente de piña, mango y papaya deshidratada, tienen buenas oportunidades de crecimiento. El coco y el plátano deshidratados fueron los primeros en demostrar que el negocio de la fruta deshidratada era redituable a pesar de que los mercados son extremadamente competidos. Considerando también que existen muchos excedentes agrícolas que no están siendo aprovechados y son no utilizados en la industria alimentaria, por no cumplir con los estándares de calidad, representando pérdidas para la empresa.

3.1.8 EMPRESAS QUE PROCESAN FRUTA Y VERDURAS EN MÉXICO

De acuerdo al Sistema Empresarial Mexicano (SIEM) están registradas 40 empresas que se dedican al giro de la comercialización de productos procesados elaborados con fruta y verduras, de las cuales el 10% son grandes, el 17% son medianas, el 18% pequeñas y el 55% microempresas. Sin embargo, cabe hacer la aclaración que de estas 40 empresas solo algunas mencionan que realizan la actividad de deshidratación (ver Anexo1).

Para la investigación de mercado se emplearon dos fuentes. Las primarias que son las que están constituidas por información proveniente del propio usuario o consumidor del producto, de manera que para obtenerla es necesario entrar en contacto directo con los posibles clientes. Y las fuentes secundarias, que son aquellas que muestran información escrita sobre el tema, pueden ser estadísticas del gobierno, libros, datos de la propia empresa y otras.

Para recabar la información de primera fuente se realizó una encuesta piloto a 30 comerciantes y productores de distintas edades y sexos con el objetivo de segmentar el mercado. Para esto también se delimito el espacio geográfico y se consideró únicamente la población de los municipios de la Cd. Juan Rodríguez Clara Ver. Y Cd. Isla, Ver. Al ser poco conocidos los equipos de deshidratados de alimentos, se planteó el presentarles un cuadro comparativo para que respondieran adecuadamente, como a continuación se muestra:

TIPOS DE SECADORES DE ALIMENTOS				
TIPO DE SECADOR	SECADOR SOLAR	SECADOR ELÉCTRICO	SECADOR SOLAR-GAS	SECADOR HYBRID-DRYER
Descripción	Secador de bandejas estáticas, cuenta con un colector solar plano.	Secador de bandejas estáticas a nivel laboratorio, importado desde Alemania.	Secador de bandejas estático, cuenta con un colector solar plano.	Secador de charolas giratorias automatizadas para alimentos, cuenta con un colector solar.
CAPACIDAD	10-20 Kg.	5-10 kg.	10-20 Kg.	10-20 Kg.
ENERGÍA CON LA QUE FUNCIONA	Solar, energía convectiva.	Electricidad	Solar y gas LP., Energía convectiva	Solar, Electricidad, Energía convectiva
CONTROL DE LAS VARIABLES	Ninguna	T, Temp., Vel. Flujo aire, HR.	Tiempo, Temp.	Tiempo, Temp., Vel. Flujo aire.
TIEMPO DE DESHIDRATADO	22-48 horas	8-10 horas	14-16 horas	8-10 horas
VENTAJAS	Secado limpio, y libre de combustibles	Secado rápido, limpio, libre de impurezas	Ahorro en mano de obra y gastos energéticos hasta en 80%.	Secado uniforme, ahorro de gastos de energéticos hasta 50 %
DESVENTAJAS	Alto tiempo de secado	Altos costos de Energía eléctrica	Posibilidad de contaminación del la muestra.	Consumo de energía eléctrica. (bajo)
COSTO	\$ 20,400.00	\$ 90,000.00	\$ 75,000.00	\$ 35,000.00

Del cuadro anterior se desprenden las siguientes preguntas más importantes:

De acuerdo a las características descritas en el cuadro anterior, costos, ventajas y rendimiento, ¿Cuál secador preferiría?

	SECADOR SOLAR	SECADOR ELÉCTRICO	SECADOR SOLAR-GAS	SECADOR HYBRID-DRYER
PORCENTAJE	29%	15%	22%	34%

Se concluye que el público encuestado prefiere un equipo de secado que tenga un costo accesible comparado con la competencia, mas sin embargo consideran las condiciones de operación y control de variables bajo las cuales puede funcionar cada equipo

¿Que necesita para emprender un negocio de alimentos deshidratados?

	INFORMACIÓN	FINANCIAMIENTO	DEMANDA	INFRAESTRUCTURA Y EQUIPO
PORCENTAJE	17%	36%	18%	29%

Se puede observar que los productores encuestados necesitar para emprender un negocio de deshidratado de alimentos, un financiamiento adecuado, infraestructura y equipo.

¿Qué equipo de secado preferiría, uno que reduzca el impacto ambiental, o uno equipo que solamente satisfaga sus necesidades como productor, o ambas?

	RED. IMP. AMB.	SATISFACE TUS NECESIDADES	AMBAS
PORCENTAJE	12%	35%	39%

De acuerdo a los resultados de la pregunta anterior se observa que los encuestados buscan un equipo de secado que satisfice sus necesidades como productores y que reduzca el impacto ambiental.

¿Si comprara el secador de alimentos “Ecofruitsdryer”, en que tiempo estimado pretende recuperar su inversión de compra?

	1 A 3 MESES	3 A 6 MESES	6 A 9 MESES	9 A MAS 12 MESES
PORCENTAJE	21%	34%	28%	17%

Los posibles clientes de nuestro producto desean recuperar su inversión en un plazo no menor a 6 meses.

3.1.9 CONCLUSIÓN DEL ESTUDIO DE MERCADO: La mejor forma de satisfacer las necesidades de nuestros clientes es conocer sus necesidades y los recursos de que disponen. Ahora bien, el estudio de mercado tiene la finalidad proporcionar información para definir las características del producto y el perfil del consumidor al que va dirigido, también permite desarrollar estrategias de mercadotecnia que permitan vender, competir y sobrevivir en el mercado.

El producto que se pretende fabricar tiene la ventaja de darle continuidad al proceso de secado durante las 24 horas del día, lo que representa una ventaja, ya que no necesita que se pare el proceso de producción. Ya que no se tienen bases de acuerdo a

la oferta y demanda se estimó una venta mínima de un secador al día, lo que permitirá darle un margen aceptable a nuestro plan de venta.

De acuerdo a las encuestas que se llevaron a cabo se concluye que los productores y comerciantes prefieren un equipo de secado de bajo costo, que les proporcione los más óptimos resultados del proceso de secado en el menor tiempo posible. Teniendo en cuenta que la mayoría de ellos pretende recuperar su inversión en un plazo no mayor a seis meses, se planteó el siguiente precio estimado de: \$ 30,000.00 teniendo un margen de ganancia por unidad del 10 %.

3.2 ESTRATEGIAS DE COMERCIALIZACIÓN

ESTRATEGIA	OBJETIVO
Difusión de la problemática de los excedentes en las industrias en el Estado de Veracruz.	Impulsar las asociaciones empresariales, para fortalecer la producción y comercialización de los productos hortofrutícolas
Difusión de los beneficios de utilizar energías alternativas, como la luz solar.	Concientizar a las empresas del impacto ambiental que se está llevando a cabo en nuestro planeta y reducir este impacto.
Crear convenios con las industrias del Estado de Veracruz.	Venderles nuestros secadores con la flexibilidad que este tiene para adaptarse a las necesidades del cliente
Fortalecimiento de la estructura básica.	Brindar la infraestructura suficiente para el manejo, transporte y secado del alimento.
Impulso al desarrollo agroindustrial	Impulsar la utilización de la capacidad instalada y promover el establecimiento de nuevas plantas procesadoras.
Desarrollar un manual de operación del equipo ofertado (secador híbrido)	Facilitar el manejo del equipo y el poder tener una fuente de consulta en caso de ser necesario
Brindar mantenimiento del equipo vendido por seis meses	Reducir los costos de mantenimiento del secador, ya que no significara un gasto para la empresa.
Garantía del equipo durante un año	Convencer al consumidor que los secadores híbridos son confiables y tener la confianza que durante un año tendrán trabajando a su equipo en optimas condiciones.
Diseñar un programa de capacitación en el área de producción de secado de alimentos.	Que la industria cuenta con personal capacitado, para perfecta operación de la producción de alimentos deshidratados.

3.2.1 PREMISAS

- Que no se cuente con la materia prima requerida para la producción del producto (lamina de acero inoxidable, resistencia, sensores de temp., etc.)
- Falla en el equipo utilizado para el proceso de la elaboración del secador híbrido.
- Que durante la estancia de venta de nuestro producto surjan nuevas competencias que proporcionen bajos costos a los consumidores.
- Crear nuevas fuentes de inversión como préstamos bancarios para respaldar la producción en dado caso de que un accionista decida retirarse.
- Falta de adaptación del personal en su área de trabajo.
- Ausentismo del personal.

3.2.2 PLANES DE APOYO

- Tener terrenos propios que nos faciliten el desarrollo y obtención de la materia prima para la elaboración de nuestro producto.
- Contar con personal especializado en técnicos de mantenimiento

- Búsqueda de fondos perdidos obtenidos mediante programas de apoyos económicos que faciliten la obtención de equipo para el proceso del producto.

3.2.3 PRODUCTO

Nuestro producto es un “Secador de bandejas giratorias automatizadas para alimentos” el cual funciona con 3 fuentes de energías (solar, eléctrica y convectiva) el cual consiste en un equipo Eléctrico-Térmico-Solar adaptado (CA, CD). Nuestro equipo cuenta con sistema de paneles solar que tienen como objetivo suministrar CD a las baterías para reabastecimiento. Lo cual permitirá dar continuidad en forma automatizada al proceso de secado en días nublados y jornadas nocturnas reduciendo el consumo de energía eléctrica. Tiene la finalidad de darle continuidad al proceso de secado durante las 24 horas del día y de obtener un secado uniforme mediante al movimiento mecánico de las charolas.

Además de lo anterior cuenta con un sistema de control inteligente de las variables de: Tiempo, Temperatura y Velocidad de Flujo de aire, lo cual permite obtener un producto orgánico libre de contaminantes; conservando las características nutritivas del producto deshidratado. La tecnología empleado en nuestro equipo no contamina y silencioso; genera reducción de costos y gastos en el proceso de producción y mantenimiento; al ser también una tecnología híbrida, es decir, apoyo alterno de respaldo convencional estratégico. (ver anexo 1)

3.2.4 PLAZA Y/O CANALES DE DISTRIBUCIÓN

La comercialización del producto implica identificar los canales de distribución idóneos para hacer llegar los productos hasta el consumidor final, en las cantidades apropiadas, en el momento oportuno y a los precios más convenientes. El canal de distribución que se propone para el producto es el siguiente:

FABRICANTE → INTERMEDIARIO → CONSUMIDOR

Ventajas y desventajas de canales de distribución y puntos de venta.

Hasta el momento no se cuenta con ningún canal de distribución formal existente. Pero se tienen pensado los siguientes puntos de venta:

- **Edificio Cede:** Presenta como ventaja los contactos y la venta y promoción del producto. Como desventajas es posible mencionar la poca movilidad y exposición del producto al público general (puesto que no cualquiera tiene acceso al edificio cede).
- **Consejo de Desarrollo Social y SAGARPA:** Presentan un gran margen de utilidad. Tienen ventajas y desventajas similares al Edificio CEDE.
- **Ferias:** Gran exposición del producto, bajo o nulo margen de utilidad.
- **Entrega a domicilio:** El trato personal con el cliente puede mencionarse como ventaja, mas presenta un alto costo de venta como desventaja.

3.2.5 PRECIO: Para determinar el precio estimado del producto se utilizó el método de precio promedio de mercado, que consiste en determinar el promedio de los precios de los productos similares que existan en el mercado. En este sentido, el precio de la botana de fruta deshidratada será el promedio del precio de los siguientes productos que ofrecen las empresas competidoras dentro de nuestro mercado:

TIPOS DE SECADORES DE ALIMENTOS				
TIPO DE SECADOR	SECADOR SOLAR	SECADOR ELÉCTRICO	SECADOR SOLAR-GAS	SECADOR HYBRID-DRYER
COSTO	\$ 20,400.00	\$ 90,000.00	\$ 75,000.00	\$ 35,000.00

Nuestra misión es competir con un precio razonable y que se encuentre competitivo frente a los precios de la competencia, pero con una mejor distribución y servicio al cliente. El precio del secador se determinó de acuerdo a las encuestas realizadas y el análisis financiero en un precio tentativo de \$ 35000.00

3.2.6 PROMOCIÓN: Reparto de catálogo de productos a los distintos intermediarios y ofrecer a probar el producto a nuestros clientes potenciales. Además se pretende ofertar un modelo de recuperación de la inversión inicial del equipo, estructurado de la siguiente manera:

Rendimientos del Secador Hybrid-Dryer Evaluado con Piña (ananas comosus)						
	Capacidad Fruta Fresca	Cantidad Producto seco	Costos de producción	Precio venta sugerido	Utilidad Diaria	Utilidad mensual
Mínima	10 kg.	1.4 Kg.	\$114.96	\$ 266.00	\$151.04	\$4,531.20
Máxima	20 kg.	2.8 Kg.	\$114.96	\$ 532.00	\$302.08	\$9,062.40

De la tabla anterior se puede observar que teniendo una utilidad mínima mensual de \$ 4,531.00 (periodo de cinéticas de 8 horas diarias) se puede recuperar la inversión de la compra de un “Secador Hybrid-Dryer” en alrededor de 8 meses. Y al tener una utilidad máxima de \$ 9,062.00 (periodo de cinéticas de secado de 8 horas) se puede recuperar la inversión en tan solo cuatro meses y medios aproximadamente, por lo cual es sumamente atractivo para nuestros clientes potenciales.

Cabe mencionar que la eficiencia del equipo se ha calculado con un periodo de trabajo de tan solo 8 horas diarias, sabiendo que si se llegara a utilizar mas de una cinética de secado diaria, se duplicaría o se triplicaría dependiendo del caso, la utilidad marginal de nuestro producto deshidratado.

3.2.7 PLAN DE PROMOCIÓN

- Venta a nivel en la planta.
- Desarrollo social: Venta dos veces al mes en otras ciudades cercanas.
- Presencia en ferias 4 ó 6 veces al año.
- Entrada a programas productivos para el crecimiento de nuestra cartera de clientes.

3.2.8 DEMANDA ESTIMADA:

Para calcular la demanda anual en unidades se necesitan los siguientes dados:

- Población de nuestro país: 112 336 538 habitantes
- 29,840,000 personas se encuentran en un rango de edad entre 20-60 años, los cuales serán nuestro mercado potencial.
- El 35.5 % pertenece a la clase media, y el 12.9 pertenece a la clase alta, haciendo la suma de los dos nos da un porcentaje de 48.4% que sería nuestro mercado global.
- Teniendo en cuenta que el 48.4% equivale a 14,442,560 habitantes, debemos de considerar que un promedio de un secado por cada familia, es decir 1 de cada 4 habitantes será nuestro mercado potencial: 3,610,640 habitantes.

- Por medio de la encuesta, se sabe que el porcentaje de las personas de clase media y de clase alta está dispuesta a comprar el producto es de 39%
- De este porcentaje mencionado anteriormente, hay que saber cuántas unidades están dispuestas a comprar anualmente.

Para obtener la demanda anual en unidades, se puede utilizar la siguiente ecuación:

Demanda anual en unidades = a x b x c x d x e donde:

a= mercado entre 20 y 60 años, son 14,442,560 personas.

b= porcentaje de mercado potencial 15%

c= porcentaje de población por clase social alta 15.5% y baja 12.9%

d= porcentaje de compra de secador 2%

Clase Media $3,610,640 \times 25\% \times 15.5\% \times 2\% = 2798$ unidades

Clase Alta $3,610,640 \times 25\% \times 12.9\% \times 2\% = 2328$ unidades

Se estarían vendiendo anual un total de: 5126 unidades

Es importante recordar que esta cifra no es la demanda para la marca de nuestro producto, sino, que la demanda total de secadores en todo el país de manera anual. Teniendo en cuenta que nuestro proyecto pretendería incursionar en el mercado acaparando el 7% de la demanda de secadores de alimentos en nuestro país, es decir la venta de tan solo un “Secador de bandejas giratorias automatizadas para alimentos” de manera diaria.

3.2.9 DEFINICIÓN DE LOS PRINCIPALES COMPETIDORES

COMPETENCIA

Es usual que cuando hablamos de competencia nos venga a la mente empresas que son nuestra directa competencia: aquellas que producen o comercializan los mismos productos. Pero la competencia no se limita al caso de las empresas que compiten con la nuestra directamente (con los mismos productos). También se considera competencia a las empresas que ofrecen productos que pueden sustituir a los nuestros tales como empresas que se dedican a la producción en serie de secadores solares, secadores eléctricos de diferentes tipos.

COMPETENCIA DIRECTA

Actualmente surge una empresa ya establecida como ASESORES Y EQUIPOS DE PROCESO, S.A. DE C.V., GEA PROCESS ENGINEERING DE MEXICO, S.A. DE C.V., GRACIDA PROCESOS INDUSTRIALES, S.A. DE C.V., GRACO MEXICANA, S.A. DE C.V., INTECMEX, S.A. DE C.V., LDM, S.A. DE C.V., POLATECNIA, S.A. DE C.V., PROCESS TECHNOLOGY SOLUTIONS, S.A. DE C.V., STORK MEXICO, S.A. DE C.V., TECNOLOGIA APLICADA EN DESHIDRATACION, SAECSA SOLAR, así como algunos otros pequeños distribuidores que cuentan con un producto elaborado con material adecuado para el proceso de secado, los cuales tienen la finalidad de optimizar el tiempo de deshidratado pero cuentan con cuestiones en contra tales como, costos de mantenimiento, instalación, traslado y costos de producción.

COMPETENCIA INDIRECTA

Es natural que por cada producto dentro del mercado existan productos capaces de sustituir a otro no necesariamente igual, pero puede lograrlo, para nuestro secador híbrido existen productos que si pueden sustituirlos, ya que existen secadores de alimentos con una infraestructura y tecnología de punta superior a la nuestra, con costos superiores a los \$ 100,000.00.

IV ASPECTOS ADMINISTRATIVOS Y JURÍDICOS DEL PRODUCTO

4.1 CONSTITUCIÓN LEGAL DE LA EMPRESA

La microempresa se constituirá bajo la figura legal de persona física y tributará en el régimen intermedio con actividad empresarial. Para iniciar operaciones debe realizar los siguientes trámites ante las instituciones correspondientes:

1. Inscripción al RFC- Persona Física- Régimen Intermedio
2. Solicitar ante la Secretaría de Salud los permisos correspondientes dado que se trata de una empresa de alimentos.
3. Registrar la marca del producto en el IMPI.
4. Solicitar ante la SEDECO un código de barras para el producto.
5. Solicitar en el municipio la licencia de funcionamiento
6. Acudir al IMSS, INFONAVIT y la Secretaría de Finanzas del Estado.

4.1.1 MARCO NORMATIVO LABORAL Y FISCAL

- La empresa debe respetar los siguientes ordenamientos legales en materia laboral:
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
- Ley Federal del Trabajo y su reglamento
- Ley de Seguridad Social y su reglamento
- Ley del INFONAVIT y su reglamento
- Código Financiero del Estado de Veracruz
- Ley de Ingresos del Estado de Tlaxcala
- Las normas de sanidad exigidas por la Secretaría de Salud se han enunciado en el
- Ley del Impuesto sobre la Renta y su reglamento
- El marco fiscal comprende las siguientes leyes:
- Ley del Impuesto sobre la Renta y su reglamento
- Ley del Impuesto al Valor Agregado y su reglamento
- Ley del Impuesto Empresarial a Tasa Única y su reglamento

4.1.2 PRONOSTICO DE VENTAS

A continuación se ilustra la cantidad mensual, semanal y diaria que se propone producir durante el año con base en la información de la siguiente:

MES	UNIDADES DE PRODUCTO TERMINADO		
	MES	SEMANA	DIA
Enero	30	7	1
Febrero	30	7	1
Marzo	30	7	1
Abril	30	7	1
Mayo	30	7	1
Junio	30	7	1
Julio	30	7	1
Agosto	30	7	1
Septiembre	30	7	1
Octubre	30	7	1
Noviembre	30	7	1
Diciembre	30	7	1
Sumas	360	84	12

El presupuesto de ventas se elaboró con base en la estimación de producción presentada en la siguiente:

4.1.3 PRESUPUESTO DE VENTAS (UNIDADES)

Prod.	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago.	Sep.	Oct	Nov	Dic
secador	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Sumas	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

V ESTUDIO TÉCNICO

5.1 INTRODUCCIÓN:

El estudio técnico es uno de los más laboriosos, dado que en esta parte, se tiene que ver el proceso de fabricación y los medios para esa fabricación. La selección de la maquinaria y los procesos requieren de un análisis concienzudo para evitar retrasos en el proyecto y peor aún, vaciar el capital de trabajo al cubrir los excesos en el presupuesto calculado.

Los objetivos del estudio técnico son los siguientes:

- Determinar la localización más adecuada en base a factores que condicionen su mejor ubicación.
- Definir el tamaño y capacidad del proyecto.
- Mostrar la distribución y diseño de las instalaciones.
- Comprobar que existe la viabilidad técnica necesaria para la instalación del proyecto en estudio.

5.1.2 PROCESO PRODUCTIVO

A continuación se describe el proceso productivo (ver anexo 2)

1.- Diseño del equipo: Parte fundamental de la realización de este proyecto ya que aquí fue donde se planteó la forma y el funcionamiento que debe tener nuestro secador de bandejas giratorias automatizadas para alimentos.

2.- Recepción de la materia prima (Recolección del material a utilizar): Momento en el cual se procedió a juntar todo el material que necesitaríamos para la construcción del equipo.

3.- Construcción de la cámara de secado: Se adaptó la base del enfriador a las necesidades y condiciones óptimas para un correcto proceso de secado uniforme mediante la rotación automatizada de charolas.

4.- Construcción de la estructura giratoria y los bastidores: Se realizó la construcción de la estructura de soporte de las bandejas. De igual manera se construyen los bastidores sobre los cuales se colocara el alimento a deshidratar.

5.- Ensamblado del equipo: Etapa en la cual se juntaron las partes anteriormente construidas y se procedió al ensamblado del equipo.

6.- Prueba piloto: se puso marcha el funcionamiento el equipo para verificar que funcionara correctamente en caso de no ser así regresaría al proceso de construcción.

7.- Corrección de fallas: Etapa en la cual mediante la prueba piloto se detectaron los posibles defectos para su corrección.

8.- Prototipo terminado: Etapa de culminación del proyecto, quedando el prototipo de secador de bandejas giratorias automatizado para alimentos.

9.- Embalaje y almacenamiento: Etapa de proceso productivo donde el equipo es revestido en un empaque para su posterior almacenamiento.

10.- Distribución y venta: Momento final de la cadena productiva donde el equipo es distribuido a los posibles puntos de venta.

5.1.3 CAPACIDAD Y DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA

El tamaño óptimo de la planta depende de la capacidad de producción estimada al menos para los próximos cinco años, considerando el crecimiento de la demanda, la capacidad de la maquinaria y la disponibilidad de insumos.

En la tabla 3.28 se indica un listado de las áreas que se planea construir, sin embargo en la primera fase de este proyecto únicamente se construirán las instalaciones para las actividades de producción y oficinas administrativas; incluyendo los sanitarios. Posteriormente en una segunda etapa se edificarán el comedor, los pasillos y las áreas de mantenimiento y vigilancia.

Área	m ²
Almacén de insumos	100
Almacén de productos terminados	50
Producción	225
Empaque y embalajes	30
WC. Caballeros y Damas	08
Administración	30
Acceso (Camión)	40
Áreas verdes	100
Área de mantenimiento	50
TOTAL	620

5.1.4 MAQUINARIA Y EQUIPO

La maquinaria y equipo para la producción se determinó de acuerdo a las características de diseño y construcción de nuestro secador, tomando en cuenta que tipo de material se iba a manufacturar y bajo qué condiciones.

Después de un estudio de maquinaria y producción de nuestra planta podemos decir que para la manufactura del secador se puede llevar a acabo satisfactoriamente y en condiciones adecuadas de seguridad siempre y cuando se le brinde la capacitación adecuada a los operadores de la maquinaria de nuestra empresa, además de proveerle el equipamiento de protección individual adecuado que se requiera para el mantenimiento de la maquinaria y equipo. Además se cuenta con los costos (no son muy elevados) y el personal necesario para que se lleve a cabo su elaboración.

5.1.5 LISTA DE BIENES Y SERVICIO

RECURSOS MATERIALES Y ECONÓMICOS			
MATERIALES	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	TOTAL
Almacén de insumos			
Anaqueles		5	
Producción			
Planta de soldar Miller	\$ 15, 500.00	2	
Taladro	\$ 2166.50	3	
Taladro horizontal	\$ 2300.00	3	
Pistola de tijera eléctrica	879.00	3	
Pistola para silicón	140.00	4	
Bancos de trabajo	1300.00	4	
Compresora	2850.00	1	
Equipo de seguridad (gafas, botas, caretas, etc.)	400.00	6	
Desarmador	280.00	10	
Pinza mecánica de corte	2037.00	3	
Esmeril angular	200.00	3	
Tornillo de banco	280.00	VARIOS	
Tornillos distintos (mixtos)	1000.00	VARIOS	
Extensión eléctrica	280.00	10	
Brocas (15 piezas)	300.00	10	
Juegos de herramientas	3199.00	4	
Almacén de producto terminado			
anaqueles		varios	
Limpieza			
Escobas	25.00	10	
Recogedores	10.00	10	
Mechudos	30.00	10	
Tanques de plástico	60.00	10	
Cubetas	12.00	10	
Jergas	13.00	10	
Administración			
Computadora	4500.00	2	
Silla	200.00	4	
Escritorio	500.00	4	
Ventilador	400.00	2	
Teléfono	300.00	4	
Archivero	600.00	4	
ventas			
Pizarra	180.00	1	180.00
Mesa de sesión	1050.00	1	1050.00
Silla de plástico	40.00	10	400.00
Transporte y equipo de reparto			
Camioneta	1050.00	1	

TOTAL DE INVERSIÓN FIJA TANG.			000000
-------------------------------	--	--	--------

a) 5.1.6 CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO Y SERVICIO

EMPAQUE: El empaque del producto se hará en cajas de cartón de acuerdo a las partes generales del secador (Cámara de secado- colector solar plano). En la parte inferior derecha llevara impresa la marca, peso en kilogramos, especificaciones técnicas, con la leyenda “Hecho en México”

COLOR: Blanco mate para el exterior de la cámara de secado, color cromo para el colector solar y el interior del equipo.

TAMAÑO:

Dimensiones del colector solar

Largo inferior	Largo inferior
200 cm	200 cm
Largo superior	Largo superior
200 cm	200 cm
Ancho	Ancho
167 cm	167 cm
Altura delantera	Altura delantera
15 cm	15 cm
Altura trasera	Altura trasera
35 cm	35 cm

Dimensiones de la cámara de secado

Largo	164 cm
Ancho	73 cm
Altura	59 cm

NOMBRE: HYBRID-DRYER

Características intangibles: Uso, necesidades que cubre, durabilidad, tiempo de prestación del servicio o vigencia, garantías, soporte técnico.

Uso: Para el deshidratado de alimentos sólidos (Frutas, verduras, carnes, pescados, hierbas, etc.)

Necesidades que cubre: Limitar el uso de energías convencionales (energía eléctrica, Gas LP, Diesel).

Vida útil: 5-10 años

Tiempo de prestación del servicio: Con respecto a servicio de ventas, el horario es de 8 A.M. a 10 P.M. en entrega de producto a distribuidores y sistema de entrega a domicilio.

Característica de la tecnología

La innovación en funcionalidad del producto radica en que la estructura de la cámara de secado de nuestro secador, se ha realizado a partir de una carcasa de un enfriador, con lo cual se le está dando un valor agregado al ser parte de la construcción de un producto a partir de un subproducto (carcasa de un enfriador). De igual manera entrelaza las energías solares y eléctricas para una continuidad del proceso de deshidratado las 24 horas diarias por lo cual se reducen costos de producción, mantenimiento e instalación.

5.1.7 LOCALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRABAJO

Nuestra planta estará ubicada en la calle José María Morelos esquina con la calle Álamos en el municipio de Juan Rodríguez Clara, Veracruz, sus límites geográficos son: Sus límites son: Norte: Hueyapan de Ocampo e Isla, Sur: Playa Vicente y San Juan Evangelista y el Estado de Oaxaca, Este: Acayucan, Coatzacoalcos y San Juan Evangelista, Oeste: Isla y Playa Vicente, en donde se contara con la infraestructura adecuada para la elaboración de los equipos.

5.1.8 SUSTENTABILIDAD DEL PROYECTO

Como todos sabemos las energías convencionales están prontas a agotarse tal es el caso del petróleo, de ahí la importancia de optar por energías alternativas tales como la solar, ya que es una energía libre e inagotable que contribuye al autoabastecimiento nacional y es menos perjudicial para el medio ambiente evitando los efectos de su uso directo (contaminación atmosférica, residuos, etc.). Además nuestro equipo permite conservar los alimentos por meses, además de ser una alternativa productiva en el mercado nacional e internacional, sabiendo que las frutas deshidratadas se encuentran muy bien cotizadas.

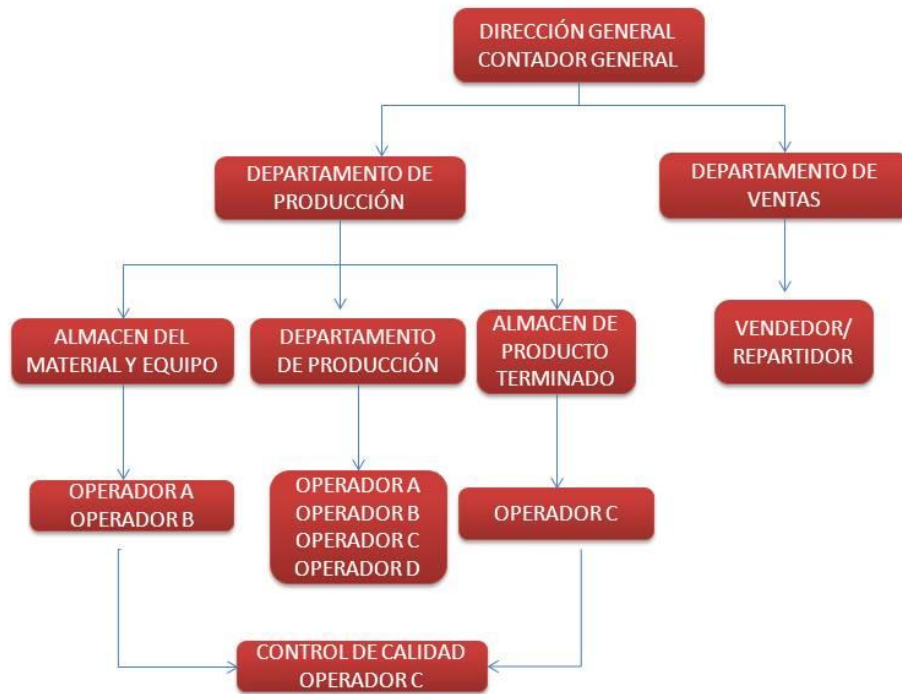
Nuestra iniciativa pretende utilizar la energía limpia y pura del sol para el deshidratado de alimentos y cuando no se presten las condiciones climatológicas se recurrirá al sistema eléctrico de respaldo para de esta manera reducir al máximo posible el impacto ambiental como consecuencia de la utilización en exceso de energías fósiles.

La energía solar fotovoltaica, al igual que otras energías renovables, constituye, frente a los combustibles fósiles, una fuente inagotable, contribuye al autoabastecimiento energético nacional y es menos perjudicial para el medio ambiente, evitando los efectos de su uso directo (contaminación atmosférica, residuos, etc.) y los derivados de su generación (excavaciones, minas, canteras, etc.). Los efectos de la energía solar fotovoltaica sobre los principales factores ambientales (geología, suelo, aguas superficiales y subterráneas, flora, fauna, paisajes, ruido, medio social) son positivos ya que no producen contaminación, deterioro, ni movimientos de suelo lo que ayuda a mejorar y optimizar la energía gratis y limpia del sol para el funcionamiento de equipos de deshidratación que son una fuente de ingresos y una alternativa en la conservación de alimentos agrícolas-piscícolas de los productores.

VI ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

El estudio administrativo comprende los aspectos concernientes a la organización interna de la empresa; en este sentido, conforme al número de trabajadores, la empresa que se constituirá será una microempresa.

Estructura de organización: El organigrama de la organización se muestra en el diagrama siguiente:



Como se puede observar el número total de trabajadores es de 6. Habrá dos turnos de Trabajo de 8 horas diarias con ½ hora de comida. Hasta ahora se ha propuesto un Número mínimo de personal; pero si la demanda incrementara será necesario contratar Más personal.

6.1.2 PLANTILLA LABORAL:

DESCRIPCIÓN DE LOS PUESTOS	
PUESTO:	Dirección General (1 persona)
FUNCIÓN BÁSICA:	Tiene la responsabilidad de la administración de los recursos de la empresa, coordinar y supervisar las actividades contables y administrativas, atención a proveedores, compras, recursos humanos y conocimiento de asuntos legales.
RESPONSABILIDADES:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Llevar el control contable y administrativo de las operaciones de la empresa. 2. Administrar los recursos de la empresa. 3. Vigilar y supervisar el desarrollo de la operación en general dentro y fuera de la organización. 4. Hacer una empresa inteligente, dinámica, creativa y rentable. 5. Debe mantenerse informado de la situación que prevalece en el entorno de la competencia y nuevas formas tecnológicas para elaborar planes de acción.
CARACTERÍSTICAS	Tiene que ser una persona con actitud y aptitudes propias de un

REQUERIDAS:	buen empresario; emprendedor, con carácter y capacidad para tomar decisiones de manera proactiva. Estudios mínimos de licenciatura en áreas como Contaduría Pública, Administración de empresas o Ingeniería Industrial.
PUESTO:	Vendedor/ Repartidor (1 persona)
DEPENDIENTE DE:	Dirección general
FUNCIÓN BÁSICA:	La distribución y comercialización de productos.
RESPONSABILIDADES:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer buenas relaciones con los clientes. 2. Realizar los pedidos y las entregas en tiempo y forma. 3. Entregar un reporte mensual de ventas a la Dirección General. 4. Cuidar el equipo (camión) de reparto, así como la mercancía.
CARACTERÍSTICAS REQUERIDAS:	Se requiere una persona carismática preferentemente de sexo masculino, con estudios mínimos de bachillerato y con conocimientos básicos de computación.
PUESTO:	Operadores (4 personas)
DEPENDIENTE DE:	Supervisor/Director General
FUNCIÓN BÁSICA:	Realizar las actividades relativas a la producción de la empresa.
RESPONSABILIDADES:	<p>Existen 4 operadores que se encargarán de toda la producción.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Recepción del material 2. Almacenamiento 3. Cortes del material y realización de estructuras metálicas 4. Armado y ensamblado del equipo 5. Embalaje 6. Almacenamiento de producto terminado 7. Control de calidad durante y al finalizar el proceso
CARACTERÍSTICAS REQUERIDAS:	Personas aptas para realizar el trabajo con estudios mínimos de secundaria.

6.1.3 PRESUPUESTO MENSUAL DE GASTOS DE LA PLANTILLA LABORAL

Puesto	Cantidad	Salario individual por turno (semanal)	Gasto mensual por turno	Gasto total mensual
Dirección General	1	\$ 900.00	\$ 3600.00	\$ 7200.00
Vendedor/Repartidor	1	\$ 720.00	\$ 2880.00	\$ 4760.00
Operadores	4	\$ 800.00	\$ 12800.00	\$ 25600.00
Sumas	6	\$ 2420.00	\$ 19480.00	\$ 38960.00

ESTUDIO FINANCIERO

INTRODUCCIÓN

Después de haber realizado las pruebas financieras pertinentes se procedió a calcular el Presupuesto de inversión, Presupuesto de ventas, Estado de costos y Gastos, Estado de resultados, Capital de trabajo entre otras podemos llegar a la conclusión de que el proyecto es viable para poder ponerlo en marcha. Cuenta con un panorama financiero ambicioso el cual prevé recuperar la inversión inicial de **\$ 1, 016,634.08** en un plazo menor a un año.

Nuestro proyecto tiene la misión de colocarse en el mercado comercial tratando de reducir los costos de producción para que nuestros consumidores tengan un precio aceptable de nuestro producto, para esto pudimos darnos cuenta que el precio unitario de nuestro producto se encuentra muy por debajo de la competencia estando respaldados por los análisis de costos de producción, costos fijos y costos variables que estuvimos elaborando y que se presentaran en las páginas siguientes a esta.

PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

FINANCIAMIENTO DE LA INVERSIÓN FIJA, DIFERIDA Y CAPITAL CONTABLE	
Total de la inversión Fija	\$ 775,658.00
Total de la Inversión Diferida	30,483.00
Total de capital de operación	200,467.00
1 % de imprevistos	10,026.08
Inversión Total	\$1,016,634.08

PRESUPUESTO DE VENTAS

PLAN DE VENTAS					
VENTAS EN EFECTIVO	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
	52	336	393	458	534
Ingreso	3,120,000.00	20,160,000.00	23,580,000.00	27,480,000.00	32,040,000.00

PRESUPUESTOS DE COSTOS Y GASTOS

COSTO DE VENTA					
DETALLE	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Materiales Directos	1,873,488.00	1,967,162.4	2,065,520.52	2,168,796.54	2,277,236.36
Mano de Obra Directa	364,800.00	383,040	402,192	422,301.50	443,416.58
MIF	13,943.00	14,640.15	15,372.15	16,140.75	16,947.78
Depreciación	146,120.40	146,120.40	146,120.40	146,120.40	146,120.40
Amortización	22,823.10	22,823.10	22,823.10	22,823.10	22,823.10
Total	\$ 2,421,174.5	\$ 2,533,786.05	\$ 2,652,028.17	\$ 2,776,182.29	\$ 2,906,544.22

TABLA DE GASTOS	
Gastos pre operacionales	\$ 4,500.00
Gastos de Administración	240,846.00
Gastos de puesta en marcha	11,680.00
Permisos de Funcionamiento	2,833.00
Permisos de constitución	6,718.00
GASTOS MENSUALES	\$ 266,577
GASTOS ANUALES	3,198,924

ESTADO DE RESULTADOS DEL PROYECTO

DETALLE	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Utilidad antes de impuestos	\$-2,500,098.50	\$ 14,427,289.95	\$ 17,729,047.83	\$ 21,504,893.71	\$ 25,934,531.78

ESTADO DE RESULTADOS AL 31 DE DICIEMBRE AÑO 1	
VENTAS	3,120,000.00
- COSTO DE VENTAS	2,421,174.50
= UTILIDAD BRUTA	698,825.50
- GASTOS DE OPERACIÓN	3,198,924.00
= UTILIDAD DE OPERACIÓN	2,500,098.50
+ OTROS INGRESOS NO OPERATIVOS	-
- OTROS GASTOS NO OPERATIVOS	-
= UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	2,500,098.50

**ESTADO DE RESULTADOS AL 31 DE DICIEMBRE
AÑO 2**

VENTAS	20,160,000.00	
- COSTO DE VENTAS	2,533,786.05	
= UTILIDAD BRUTA		17,626,213.95
- GASTOS DE OPERACIÓN		3,198,924.00
= UTILIDAD DE OPERACIÓN		14,427,289.95
+ OTROS INGRESOS NO OPERATIVOS		-
- OTROS GASTOS NO OPERATIVOS		-
= UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		14,427,289.95

**ESTADO DE RESULTADOS AL 31 DE DICIEMBRE
AÑO 3**

VENTAS	23,580,000.00	
- COSTO DE VENTAS	2,652,028.17	
= UTILIDAD BRUTA		20,927,971.83
- GASTOS DE OPERACIÓN		3,198,924.00
= UTILIDAD DE OPERACIÓN		17,729,047.83
+ OTROS INGRESOS NO OPERATIVOS		-
- OTROS GASTOS NO OPERATIVOS		-
= UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		17,729,047.83

ESTADO DE RESULTADOS AL 31 DE DICIEMBRE AÑO 4		
VENTAS	27,480,000.00	
- COSTO DE VENTAS	2,776,182.29	
= UTILIDAD BRUTA		24,703,817.71
- GASTOS DE OPERACIÓN	3,198,924.00	
= UTILIDAD DE OPERACIÓN		21,504,893.71
+ OTROS INGRESOS NO OPERATIVOS	-	
- OTROS GASTOS NO OPERATIVOS	-	
= UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		21,504,893.71

ESTADO DE RESULTADOS AL 31 DE DICIEMBRE AÑO 5		
VENTAS	32,040,000.00	
- COSTO DE VENTAS	2,906,544.22	
= UTILIDAD BRUTA		29,133,455.78
- GASTOS DE OPERACIÓN	3,198,924.00	
= UTILIDAD DE OPERACIÓN		25,934,531.78
+ OTROS INGRESOS NO OPERATIVOS	-	
- OTROS GASTOS NO OPERATIVOS	-	
= UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		25,934,531.78

CAPITAL DE TRABAJO

MANO DE OBRA DIRECTA	\$ 30,400.00
MATERIALES DIRECTOS	156,124.00
GASTOS INDIRECTOS DE FABRICACION	13,943.00
TOTAL DE CAPITAL DE OPERACION	\$ 200,467.00

TASA INTERNA DE RETORNO es de 261.8670%

CALCULO DEL VPN

FLUJO DE EFECTIVO NETO	- \$1,016,634.08	-2,119,231.818	12,063,002.85	13,447,025.79	14,803,522.44	16,208,204.41
AÑO	0	1	2	3	4	5

Tasa	10%
VPN	\$ 53,385,889.59

FLUJO DE EFECTIVO NETO	- \$1,016,634.08	-1,942,629.16	10,136,273.23	10,357,633.87	10,452,274.89	10,490,401.27
AÑO	0	1	2	3	4	5

Tasa	20%
VPN	\$ 38,477,320.02

FLUJO DE EFECTIVO

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Flujo	-1,016,634.08	-2,331,155.00	14,596,233.45	17,897,991.33	21,673,837.21	26,103,475.28

PERIODO DE RECUPERACION = 1.22 AÑOS

CALCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

P. EQUILIBRIO	4 UNIDADES SE TIENEN QUE VENDER EN EL AÑO PARA PODER CUBRIR SUS COSTOS Y GASTOS OPERATIVOS Y ASI PODER COMENZAR A GENERAR UTILIDADES.
----------------------	--

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- AMUNDARAIN, José. Tesis 2.002. *Diseño y Simulación de una Máquina Peladora de Piña*. U.C.V. Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Mecánica.
- 2.- ARRIA, Francisco; Requena, Freddy. Tesis 1.976. *Diseño de un prototipo de unidad deshidratadora de frutas y vegetales*. U.C.V. Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Mecánica.
- 3.- BACHMANN, A., Forberg, R. *Dibujo Técnico*. 2ª Edición Editorial Labor, España, 1.968.
- 4.- BARBOSA, Gustavo V. *Food Engineering Laboratory Manual*. Editorial Technomic. Lancaster PA, U.S.A. 1994.
- 5.- BLANCO, Elias; Sánchez, Pedro Luis. Tesis 2.002. *Diseño y construcción de una máquina para la elaboración de alimentos para animales*. U.C.V. Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Mecánica.
- 6.- BRENNAN, J.G.; Butters, J.R.; Cowell, N.D.; Lilly, A.E. *Las operaciones de la ingeniería de los alimentos*. 2a Edición. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 1980.
- 7.- BROKER, Donald B; Barker Arkenna, Fredd W. *Drying and storage of grains and oilseed*. Editorial Van Norstrand Reinhold. New York 1992.
- 8.- COMISION VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES. Norma 1156:79 *Alimentos para animales, determinación de humedad*.
- 9.- COMISION VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES. Norma 1881:83 *Alimento completo para aves*.
- 10.- CORRIPIO, F., *Diccionario Práctico de Sinónimos y Antónimos*. Ediciones Larousse, España, 1.988.
- 11.- INCROPERA, Frank P; De UIT, David P. *Fundamentos de Transferencia de Calor*. 4a Edición. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana. México 1999.
- 12.- MARCILLA, Antonio (1999) *Introducción a las operaciones de separación, TEMA 6, Secado*. [Documento en línea]. Disponible <http://www.ua.es/>. [Consulta: 2003, Abril 18].
- 13.- MILANI, Rodolfo. *Diseño para nuestra realidad*. Editorial Equinoccio. Caracas. (S/F).

ANEXOS

ANEXOS 1.- DIAGRAMA DE PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DEL SECADOR

