

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

**FACULTAD DE QUÍMICA**

---

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**INGENIERO QUÍMICO**

PRESENTA:

**RIGOBERTO VILIULFO LAGUNA SÁNCHEZ**

**MÉXICO, D.F.**

**AÑO 2009**





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

FACULTAD DE QUÍMICA

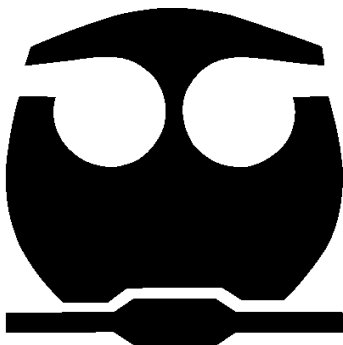
“PLANTA PROCESADORA DE NOPAL  
PARA PRODUCTOS ALIMENTICIOS”

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
INGENIERO QUÍMICO

P R E S E N T A:

**RIGOBERTO VILIULFO LAGUNA SÁNCHEZ**



MÉXICO D. F.

2009

**JURADO ASIGNADO:**

**PRESIDENTE:** Profesor: José Antonio Ortiz Ramírez

**VOCAL:** Profesor: Amelia María De Guadalupe Farres González Saravia

**SECRETARIO:** Profesor: Ezequiel Millán Velasco

**1er. SUPLENTE:** Profesor: René Julio De Los Ríos Campanella

**2° SUPLENTE:** Profesor: Alejandro Zanelli Trejo

**SITIO DONDE SE DESARROLLÓ EL TEMA: “POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPIRITU”**

**CD. UNIVERSITARIA FACULTAD DE QUÍMICA 2009**

---

**ASESOR DEL TEMA: IQ. JOSÉ ANTONIO ORTIZ RAMÍREZ**

---

(nombre y firma)

**SUSTENTANTE (S): LAGUNA SÁNCHEZ RIGOBERTO VILIULFO**

---

(nombre (s) y firma (s) )

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por los padres que me dio,  
que me apoyaron durante mi formación profesional,  
a mi esposa e hijas que fueron el motivo de inspiración  
que necesitaba para terminar mi carrera profesional.

Por lo que han sido y serán..... gracias

# Índice

|   | <b>Página</b> |
|---|---------------|
| <b>Introducción</b> .....   | <b>1</b>      |
| <b>1. Estrategias para integrarse a la cadena productiva y comercial</b> .....  | <b>5</b>      |
| 1.1. Antecedentes .....   | 6             |
| 1.2. Descripción de estrategias que se adoptaran para facilitar la Integración a la cadena productiva y comercial ..... | 7             |
| <b>2. Análisis de mercados</b> .....  | <b>10</b>     |
| 2.1. Descripción y análisis de materias primas, productos y subproductos .....  | 11            |
| 2.2. Características de los mercados, de los principales insumos y productos .....                                      | 13            |
| 2.3. Canales de distribución y venta .....  | 35            |
| 2.4. Condiciones y mecanismos de abasto de insumos y materias primas .....  | 37            |
| 2.5. Plan y estrategia de comercialización .....  | 37            |
| 2.6. Costos de producto .....   | 46            |
| 2.7. Cartas de intención y/o contratos de compra y venta de materias primas y producto.....                             | 47            |
| <b>3. Ingeniería del proyecto a nivel descriptivo y con plano de la planta</b> .....                                    | <b>48</b>     |
| 3.1. Localización y descripción específica del sitio del proyecto .....   | 49            |
| 3.2. Infraestructura y equipo actual .....  | 50            |
| 3.3. Descripción técnica del proyecto .....   | 50            |
| 3.3.1. Componentes del proyecto .....   | 56            |
| 3.3.2. Procesos y tecnologías a emplear .....   | 82            |
| 3.3.3. Capacidad de procesos, programas de producción y mantenimiento .....   | 101           |
| 3.3.4. Escenarios con diferentes volúmenes de proceso .....   | 102           |
| 3.3.5. Programas de ejecución, administrativos, de capacitación y de asistencia técnica .....                           | 103           |
| 3.4. Cumplimiento de Normas sanitarias, ambientales y otras .....   | 103           |
| <b>4. Análisis Financiero</b> .....   | <b>104</b>    |
| 4.1. Presupuestos, programas de inversiones y fuentes de financiamiento .....   | 105           |
| 4.2. Proyección financiera (refaccionario y avio) anual .....   | 108           |
| 4.2.1. Programas de ventas (ingresos) .....   | 111           |

|  |            |
|--|------------|
| 4.2.2. Costos .....  | 112        |
| 4.2.3. Flujo de efectivo mensual y determinación de capital de trabajo .....     | 117        |
| 4.2.4. Punto de equilibrio .....   | 117        |
| 4.3. Indicadores financieros en función de la capacidad instalada .....          | 118        |
| 4.4. Situación Financiera actual y proyectada.....                               | 119        |
| 4.5. Análisis de rentabilidad.....   | 119        |
| 4.6. Análisis de sensibilidad y riesgo .....                                     | 120        |
| 4.7. Análisis de riesgo Matriz de riesgo .....                                   | 123        |
| <b>5. Descripción de Análisis de los impactos .....</b>                          | <b>127</b> |
| 5.1. Incremento de utilidades de la organización .....                           | 128        |
| 5.2. Decremento de costos de producción .....                                    | 130        |
| 5.3. Incremento en los volúmenes de producción .....                             | 130        |
| 5.4. Empleos generados (directos e indirectos) .....                             | 131        |
| 5.5. Comparativo del valor de la producción generada con y sin el proyecto ..... | 131        |
| <b>6. Conclusiones .....</b>   | <b>132</b> |
| <b>7. Bibliografía .....</b>   | <b>136</b> |

---

# Introducción



## INTRODUCCIÓN

### PLANTA PROCESADORA DE NOPAL PARA PRODUCTOS ALIMENTICIOS

#### CLASIFICACIÓN DEL NOPAL

Características morfológicas del nopal:

Los nopales son plantas fanerógamas, angiospermas, dicotiledóneas, perennes, con hábitos que van desde ser rastreras hasta arbustos, con especies y variedades muy espinosas, otras sin espinas ni aguates. Se estima que las Opuntias son la son una de las familias más recientes entre las cactáceas y las podemos clasificar en:

1. Nopal de fruta : es el nopal de tuna ( *Opuntia ficus indica* )<sup>3,7</sup>
2. Nopal forrajero : es para la alimentación del ganado ( *Opuntia engelmannii*, *Opuntia lindheimeri* y *Opuntia polyacantha* )<sup>7</sup>
3. Nopal verdura: es de consumo humano (*Opuntia ficus indica*)<sup>3,7</sup>

Se presenta con pencas que tienen pocas espinas, poseen gran cantidad de agua y poca fibra, el cual se presenta en la explotación de esta variedad y se cultiva en Milpa Alta D.F.

La delegación de Milpa Alta D.F. zona donde se originó la mayor producción del nopal verdura, desde hace más de 50 años; y, es el principal productor a nivel nacional del nopal verdura para consumo humano<sup>12</sup> . Los productores tienen una gran superficie destinada a la producción de nopal verdura de 2000 hectáreas. Se tiene una capacidad para producir aproximadamente 80 toneladas por hectárea al año, lo que les permite tener ingresos considerables anuales.

Existen temporadas en el año de una sobre producción, al grado que los precios de su comercialización son bajos que no alcanzan a cubrir las necesidades básicas para su cultivo, y se llega a desperdiciar de un 60-70% del total de la producción de una zona de cultivo de 2000 hectáreas, no alcanza a comercializarse y se tira el producto.

Existió la inquietud en mi persona de realizar un estudio completo y sustentable, en buscar alternativas de industrialización y comercialización del producto, para dar soluciones, aprovechando la sobre producción en dicha zona, con la finalidad de buscar mercados y mecanismos para la comercialización con nuevas transformaciones, para dar un valor agregado al nopal verdura.

A partir de este proceso se han organizado productores para lograr una cooperativa de producción que busque mercados nacionales e internacionales, que den beneficio a los productores y a la Delegación.

Este trabajo ha organizado a 47 productores que representan un porcentaje muy reducido del total de productores de la zona que se estima en alrededor de 4000 familias, logrando que cada productor tenga que aportar parte de su producción y procesarla en la planta bajo ciertas especificaciones necesarias y que dichos productos procesados sean distribuidos mediante cuatro canales.

- Central de Abastos
- Cadenas de autoservicio
- Restaurantes
- Comedores industriales

Debido a que el mercado de consumo de nopal procesado no es un mercado maduro, se considera un programa de producción y publicidad permanente con la finalidad de penetrar y mantenerse en los mercados a atender.

Para este fin se contará con personal capacitado que serán los responsables en la operación de la planta y venta, creando fuentes de empleo, además se contará con equipo en el que se desarrolle la tecnología tradicional para el procesamiento y conserva del nopal verdura.

El análisis financiero necesario para la obra civil, la adquisición de equipo, instalación, mantenimiento, costo de permisos, pago del plan de mercadotecnia, cómputo y monto para gastos imprevistos.

El objetivo de la tesis incluye:

- Analizar el mercado
- Realizar una ingeniería de proyecto a nivel descriptivo
- Realizar un análisis financiero y
- Describir el impacto social y económico de una planta procesadora en la delegación Milpa Alta

El trabajo a realizar se empleará para instalar una planta procesadora de nopal que abra una vía de transformación y empleo, proporcionando un valor agregado al nopal a nivel nacional e internacional

---

# **1.- Estrategias para integrarse a la cadena productiva y comercial**

## **1. 1. Antecedentes**

El proyecto que se presenta tiene el objetivo de diseñar y construir una planta industrial para el procesamiento del nopal fresco. Este proyecto surge como una necesidad para aprovechar y proporcionar valor agregado al nopal fresco que se produce en la zona de Milpa Alta. Actualmente los productores de esta zona comercializan en estado fresco sin procesar (cuando lo logran colocar en el mercado), y una gran proporción de su cosecha generalmente queda sin aprovecharse, alrededor de 190 -192 toneladas al año que provoca pérdidas para ellos.

Hoy en día la mayoría de los productores de nopal fresco han desarrollado una serie de manufacturas artesanales para obtener productos del nopal, los más conocidos y elaborados son el tipo de escabeche y el tipo salmuera. A través de encargos directos como en los surgidos en las diferentes exposiciones y ferias regionales, es como los productores han logrado comercializar estos productos artesanales.

Con estos antecedentes generales, además de sustentar a través del estudio de mercado de que existe una gran demanda potencial de los productos elaborados a base de nopal, nació la necesidad de crear una planta industrial para la producción de diferentes tipos de productos a base de nopal. El estudio de las diferentes tecnologías o desarrollos artesanales actuales así como la disponibilidad comercial de los equipos involucrados en el procesamiento, son puntos vitales para armar o sintetizar un proceso tecnológico industrial. La elaboración y desarrollo de este proceso industrial debe alcanzar los mayores rendimientos, así como también debe satisfacer los requerimientos normativos de sanidad y calidad exigidos en la elaboración de los productos.

## **1.2. Descripción de estrategias que se adoptarán para integrarse a la cadena productiva y comercial.**

Las estrategias a seguir para integrarse a la Cadena Productiva y Comercial abarcan desde garantizar el abasto de nopal hasta diseñar una marca.

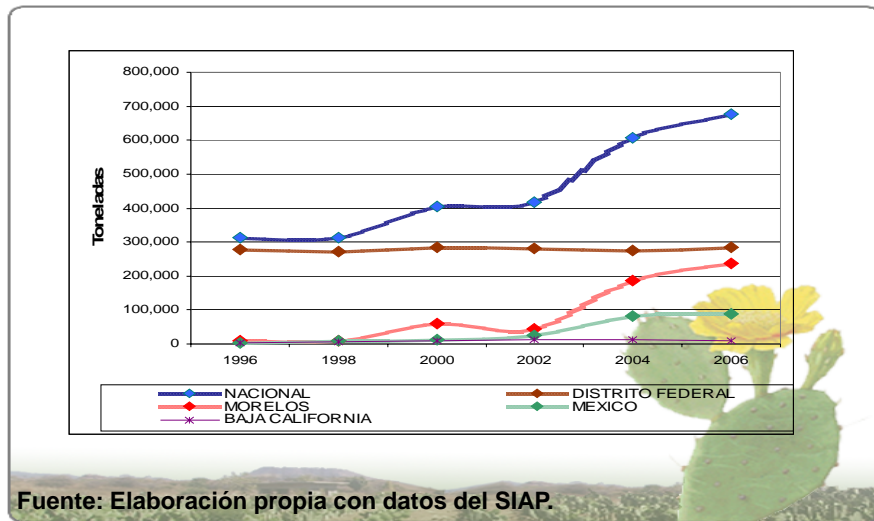
- Que los proveedores se integren mediante una cooperativa de producción y firmen una carta compromiso en la que acepten proveer con al menos 60 kg de nopal fresco que cumpla con las especificaciones de calidad que se necesitan para ser procesado en la planta de nopal en conserva, el precio deberá de ajustarse al precio de garantía que se ha establecido para el año correspondiente, evitando que se tire, gran cantidad de nopal y al menos en esta cooperativa podremos rescatar 180 toneladas y mantener la actividad productora en el mercado .Lo que los obliga a mantener su actividad productora así como mejore su productividad.
- Construir una nave industrial , por los integrantes de la cooperativa que cuente con los espacios y requerimientos de calidad, seguridad e higiene a nivel global para poder procesar alimentos con calidad e inocuos para el consumo humano.
- Se contratará gente especializada en diseñar sistemas para la planeación y el control tanto de la producción como de las ventas.
- Se contratará el servicio de asesoría en diseño de productos y sistemas productivos y el diseño de planes de mercadotecnia.
- Se identificará la demanda del nopal procesado en conserva dentro de la población del Distrito Federal, estado de México y Morelos, que tienen ingresos de al menos 5 salarios mínimos.
- Dentro de la oferta se conocerá a los competidores, e identificará el mercado de nopal procesado en conserva como un mercado que no está totalmente maduro.
- Se buscará la manera de insertarse a la cadena productiva apoyada de campañas publicitarias.

- Se buscará negociar en cadenas de autoservicios.
- Se plantearán soluciones para salvar las limitaciones de distribución por carretera.
- Se buscará negociar con la central de abastos así como abrir mercados Institucionales e Industriales.
- Se ha considerado abarcar todas las ciudades importantes del país, que es en donde se concentra la población con suficiente poder adquisitivo, a la que se le ofrecerá un producto cuyas características lo permitan diferenciarse por calidad.
- Los canales de distribución se han dividido según el tipo de mercado, de consumo final y mercados institucionales o industriales, para los cuales se cuenta con un catálogo de puntos de venta.
- De la cantidad de 4000 productores que cultivan el nopal existen 2000 hectáreas que en promedio se producen alrededor, dando un total de 160,000 toneladas que se comercializan en toda la República Mexicana (dato proporcionado por la SAGARPA México)<sup>7</sup>.

La producción en México era de 300 000 toneladas anuales, al 2002 la producción se elevó a 400 000 toneladas anuales, al 2006 se eleva a más de 650 000 toneladas y la tendencia para el 2010 será cercanas a las 800 000 toneladas, como lo muestra la siguiente gráfica:

Figura 1 Antecedentes de la producción de nopal<sup>12</sup>

### Producción de nopal en México (1996 – 2006)



- 
- Este catálogo ha de organizarse por tipos de consumidor: institucional, mayoreo, menudeo y por ubicación geográfica; para elaborar listas de precios, condiciones de pago y rutas de atención.
- Dentro de los presupuestos se han considerado gastos para la distribución y se tienen los lineamientos y estándares para exportación.
- Se ha considerado, debido a que el mercado aun no es maduro, que se necesita tener al menos durante un año un programa de publicidad y difusión, para desarrollar una marca y para tener penetración en el mercado.



---

## **2. Análisis de Mercado**

## 2. Análisis de Mercado

### 2.1 Descripción y análisis de materias primas, productos y sub productos para la elaboración del nopal en escabeche.

Las materias primas son; nopal verdura fresco, pelado y limpio; zanahoria, cebolla, sal, vinagre, hierbas de olor y especias.

Todas estas materias son a granel y deben ser productos frescos y sanos.

Los nopales se pueden comer crudos, en ensaladas, pero la mayoría de los consumidores lo prefieren cocidos y combinados con otros alimentos<sup>3</sup>, como huevos, chile, camarones, etc.

#### Cuadro 1 Presentación del producto que se va a exhibir al mercado

| PRODUCTO   | PRESENTACIÓN        |
|--|---------------------|
| Nopal en salmuera                                  | Cubeta de 10 kg     |
| Nopal en salmuera                                  | Cubeta de 4 kg      |
| Nopal en escabeche                                 | Cubeta de 10 kg     |
| Nopal en escabeche                                 | Cubeta de 4 kg      |
| Nopal en salmuera frasco de vidrio de 390 g        | Caja de 12 frascos  |
| Nopal entero en salmuera frasco de vidrio de 390 g | Caja de 12 frascos  |
| Nopal en salmuera frasco de vidrio 940 g           | Caja de 12 frascos  |
| Nopal entero en salmuera frasco de vidrio 940 g    | Caja de 12 frascos  |
| Nopal en escabeche frasco de vidrio 390 g          | Caja con 12 frascos |
| Nopal en escabeche frasco de vidrio 940 g          | Caja de 12 frascos  |
| Nopal en salmuera bolsa de 1 kg                    | Caja de 12 bolsas   |
| Nopal en salmuera bolsa de 500 g                   | Caja de 24 bolsas   |

Se contará como materias primas los productos a procesar las verduras que acompañan al escabeche como son: zanahorias, cebollas, ajos, chiles, aceite comestible, vinagre, agua y sal de mesa<sup>1</sup>.

Entre los materiales de empaque se considera al envase primario, son los frascos de vidrio o tarros de conserva, tapas para frascos con tapa y contratapa, cubetas de galón y de 20 L, así como sus respectivas tapas, bolsas de polietileno como envase secundario son las correspondientes cajas de cartón corrugado.

Cajas de cartón corrugado sencillo con división para los frascos y con resistencia de 9/11 kg/cm<sup>2</sup> Así como cajas de cartón corrugado sin división para las bolsas y etiquetas para cada una de las presentaciones.

El tarro que se ha de emplear es de vidrio con tapa metálica, por su forma es fácil de empacar y estivar<sup>6</sup>, es un material de línea para los productos de envase, por lo que no se tienen problemas de suministro ya que existen muchos proveedores de este material los cuales presenta en catálogos de proveedores disponibles.

| CAPACIDAD | ROSCA  | COLOR |
|-----------|--------|-------|
| 1000 mL   | 89-400 | Caro  |
| 500 mL    | 70-400 | Claro |
| 250 mL    | 63-400 | Claro |
| 125 mL    | 53-400 | Claro |

**Figura 2 Envase del producto**



## 2.2. Características de los mercados de los principales insumos y productos.

Los usos del nopal son múltiples, este producto se caracteriza por su alto contenido en humedad y es susceptible a la deshidratación, oxidación, ataque de microorganismos, así como el contenido de gomas y mucílago<sup>3</sup> (baba) lo que hace difícil su conservación en fresco, limitando el comercio de la hortaliza a mercados, donde exista el acondicionamiento tecnológico de la cadena en frío de manera tal que llegue el producto hasta el consumidor final.

Recientemente se ha popularizado mucho el consumo del Nopal; licuado combinado con algún jugo de frutas. Sin embargo, para algunas personas les resulta un poco molesta la sensación que causa el mucílago (baba) que desprende el nopal.

### Valor nutritivo

**Cuadro 2 Características en 100 g de peso neto de nopal fresco<sup>1,5</sup>.**

| CONCEPTO           | CONTENIDO |
|--------------------|-----------|
| Porción comestible | 78.00     |
| Energía (kcal.)    | 27.00     |
| Proteína (g)       | 1.70      |
| Grasas (g)         | 0.30      |
| Carbohidratos (g)  | 5.60      |
| Calcio (mg.)       | 93.00     |
| Hierro (mg)        | 1.60      |

|                  |       |
|------------------|-------|
| Tiamina (mg)     | 0.03  |
| Riboflavina (mg) | 0.06  |
| Niacina (mg)     | 0.03  |
| Ascórbico (mg)   | 8.00  |
| Fibra            | 2.032 |

### **Propiedades medicinales<sup>3</sup>.**

Se ha demostrado que el nopal aparte de sus propiedades nutricionales, pose propiedades medicinales que ayuda a controlar los diferentes desordenes del cuerpo tales como:

#### **Obesidad**

El nopal contiene 17 aminoácidos de los cuales 8 son esenciales que deberían ser ingeridos en los alimentos, estos provén de mayor energía y ayudan al cuerpo a bajar el nivel de azúcar en la sangre, disminuyéndose la fatiga y el apetito, a las ves que provee de nutrientes.

Las fibras insolubles que contienen, crean una sensación de saciedad y ayudan a una buena digestión. Así mismo, las proteínas vegetales promueven la movilización de líquidos en el torrente sanguíneo disminuyendo la celulitis y la retención de fluidos.

#### **Hiperglucemia (alto nivel de azúcar en la sangre)**

El nopal incrementa los niveles y la sensibilidad a la insulina logrando con esto establecer y regular el nivel de azúcar en la sangre.

## **Colesterol**

Los aminoácidos, La fibra y la niacina contenida en el nopal, prevén que el exceso de azúcar en la sangre se convierta en grasa, mientras que por otro lado actúan metabolizando la grasa y los ácidos grasos reduciendo así el colesterol.

## **Ateroesclerosis**

El efecto de los aminoácidos y la fibra incluyendo los antioxidantes vitamina C y A (betacaroteno) previene la posibilidad de daños en las paredes de los vasos sanguíneos, así como también la formación de plaquetas de grasa.

## **Úlceras gástricas (desordenes gastrointestinales)**

Las fibras vegetales y los mucílagos controlan la producción en exceso de ácidos gástricos y protegen la mucosa gastrointestinal.

## **Digestión**

El nopal contiene vitamina A complejo B, C, minerales: calcio, magnesio, sodio, potasio, hierro y fibras en lignina, celulosa, hemicelulosa, pectina, y mucílagos que en conjunto con los 17 aminoácidos ayudan a eliminar toxinas, amonía y radicales libres.

Las toxinas ambientales provocadas por el alcohol y el humo del cigarro que inhiben el sistema inmunológico del cuerpo, son removidas por el nopal mismo que incluso ayuda en el balance y calma el sistema nervioso.

## **Limpieza del colon.**

El nopal contiene fibras solubles e insolubles. Las insolubles conocidas como pajas, forraje, etc., absorben agua y aceleran el paso de los alimentos por el tracto digestivo y contribuyen a regular el movimiento intestinal y además en el colon ayudan a diluir la concentración de cancerígenos que pudieran estar presentes.

Las solubles: los nopales contienen una gran cantidad de jugos nutritivos vegetales, por lo que su conservación es difícil ya que se descomponen fácilmente, se han encontrado sales de potasio y calcio así como gran cantidad de sulfatos y oxalatos, que son diuréticos y que están presentes en el mucilago (baba).

La calidad es superior, ya que se garantiza el sabor, no se usan conservadores y se garantizan tres meses de vida de anaquel.

Los precios son competitivos frente a los competidores.

El procesamiento del nopal se da principalmente para fines de exportación, siendo dos los productos de mayor demanda, el nopal en salmuera y nopal en escabeche.

Los costos de producción de nopal fresco en Milpa Alta son de \$ 17,000 por hectárea y \$0.27 por kg de nopales en fresco y el total de las 2000 hectáreas de producción alcanzan \$34, 000,000.00 Estos costos de producción se ubican por arriba de los costos, que comúnmente se incurren en la producción de cereales y oleaginosas, pero se ubican por debajo de los costos tradicionales de producción de hortalizas.

Los productores de Nopal prácticamente no cuentan con infraestructura para comercializar el producto, ya que este va en fresco y directamente al consumidor. No se dispone de redes en frío, ni mercados apropiado para la comercialización. El principal mercado del Nopal es el área de subasta de la Central de Abastos de Iztapalapa en la Cd. de México (CEDA), mercado se comercializa alrededor de 70% de este producto, y que concurren productores de Milpa Alta y Morelos e intermediarios de todo el país.

De esta CEDA el nopal se distribuye a otras centrales de abasto de ciudades como Monterrey, Guadalajara, Mérida, Veracruz, Oaxaca, y Acapulco, además de

tianguis y mercados municipales y locales de la Cd. de México y la zona con urbana, que a su vez lo venden a detallistas que lo desespinan, le dan valor agregado, y lo venden al menudeo.

Se estima que en este mercado se comercializa alrededor de 450,000 toneladas anuales. Milpa Alta concurre a este mercado con alrededor de 400,000 toneladas y Morelos 25,000 toneladas en épocas de invierno, participan Michoacán, Puebla y otros estados que tengan zonas libres de heladas. La venta del Nopal en el mercado de Milpa Alta ocupa el segundo lugar después de la CEDA del Distrito Federal, por volumen y calidad del producto, en él participan diariamente 300 productores comerciantes, durante todo el año. A continuación se expone una tabla de productores que compiten en el mercado actual.

**Cuadro 3 Distribución de precios<sup>10,11</sup>, presentaciones de productos de nopal en el mercado**

| PRODUCTO                           | Contenido neto | Contenido drenado | Marca                | Almacén  | Precio  |
|------------------------------------|----------------|-------------------|----------------------|----------|---------|
| Nopal pre cocido en salmuera       | 2 kg           | 1 kg              | Nopalitos Azteca     | SAMS     | \$32.00 |
| Nopal pre cocido en salmuera       | 1 kg           | 600 g             | Nopalitos Azteca     | WAL MART | \$18.90 |
| Nopal pre cocido                   | 1 kg           | 600 g             | Flor Azteca Sta. Ana | GIGANTE  | \$13.99 |
| Nopal pre cocido en salmuera       | 420 g          | 203 g             | COSTEÑA              | GIGANTE  | \$12.00 |
| Nopalito tierno en salmuera frasco | 844 g          | 408 g             | COSTEÑA              | GIGANTE  | \$18.00 |



|                               |       |       |   |                    |         |
|-------------------------------|-------|-------|---|--------------------|---------|
| Nopal tiritas                 | 1 kg  | 600 g | Flor Azteca procesadora de Alimentos Sta. Ana | GIGANTE            | \$23.99 |
| Nopales tiernos en frasco     | 475 g | 345 g | CORO  | COMERCIAL MEXICANA | \$12.77 |
| Nopal cambray                 | 500 g | 312 g | Azteca  | CHEDRAUI           | \$27.00 |
| Nopal cambray                 | 1 kg  | 600 g | Azteca  | CHEDRAUI           | \$30.00 |
| Nopal en escabeche en lata    | 910 g | 510 g | Del Monte                                     | GIGANTE            | \$24.90 |
| Nopal en escabeche en tiritas | 500 g | 312 g | Nopalitos Azteca                              | CHEDRAUI           | \$1930  |
| Nopal en escabeche a granel   | 1 kg  |       |   | COMERCIAL MEXICANA | \$43.50 |
| Nopal fresco cambray          | 1 kg  |       |   | GIGANTE            | \$28.99 |
| Nopal fresco picado           | 1 kg  |       |   | GIGANTE            | \$8.99  |
| Nopal fresco entero           | 1 kg  |       |   | COMERCIAL MEXICANA | \$8.40  |

Los productos descritos en esta tabla representan cerca de un 90 % en volumen de consumo anual, en sus diferentes presentaciones expuestas en el mercado. Estructura de la demanda nacional y patrones de consumo de producto.

La demanda del nopal en el mercado doméstico mexicano sigue patrones bien establecido. Se prefiere consumir el nopal fresco en un 90% de la población y solamente el 10% de nopal procesado. Geográficamente el mercado del nopal se circunscribe al centro del país, siendo menor la demanda en los estados del norte y casi nula en los estados costeros y la región tropical.

Panorama general del número de habitantes y total de consumidores en el Distrito Federal (13)

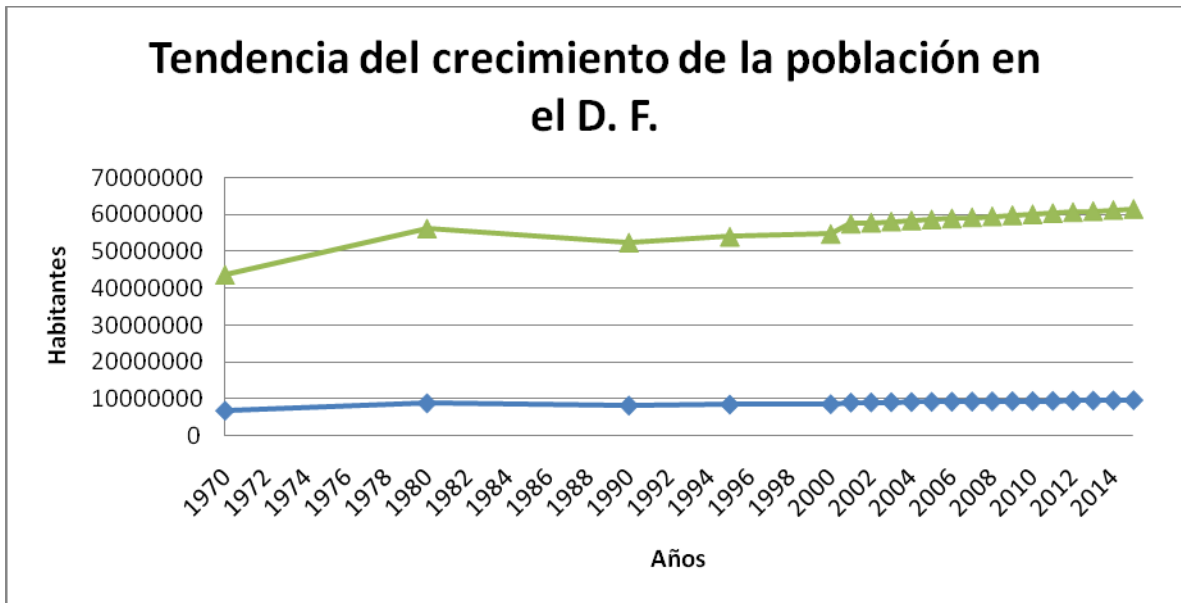
**Cuadro 4 Panorama general entre el número de Habitantes y el total de consumidores México D.F.**

| AÑOS | N° personas | Crecimiento de población en el DF |                            |
|------|-------------|-----------------------------------|----------------------------|
|      |             | Tasa de crecimiento               | Consumo de nopal fresco kg |
| 1970 | 6874165     |                                   | 43719689                   |
| 1980 | 8831079     | 0.284676612                       | 56165662                   |
| 1990 | 8235744     | 0.067413620                       | 52379332                   |
| 1995 | 8489007     | 0.307516840                       | 53990085                   |
| 2000 | 8605239     | 0.013692061                       | 54729320                   |
| 2001 | 9040498     | 0.050580699                       | 57497567                   |
| 2002 | 9084996     | 0.004922074                       | 57780575                   |
| 2003 | 9129494     | 0.004897966                       | 58063582                   |
| 2004 | 9173992     | 0.004874093                       | 58346589                   |
| 2005 | 9218490     | 0.004850451                       | 58629596                   |
| 2006 | 9262988     | 0.004827038                       | 58912604                   |
| 2007 | 9307486     | 0.004803849                       | 59195611                   |
| 2008 | 9351984     | 0.004780883                       | 59478618                   |
| 2009 | 9396482     | 0.004758135                       | 59761626                   |
| 2010 | 9440980     | 0.004735602                       | 60044633                   |
| 2011 | 9485478     | 0.004713282                       | 60327640                   |
| 2012 | 9529976     | 0.004691171                       | 60610647                   |
| 2013 | 9574474     | 0.004669267                       | 60893655                   |
| 2014 | 9618972     | 0.004647566                       | 61176662                   |
| 2015 | 9663470     | 0.004626066                       | 61459669                   |

En la grafica se establece el número de habitantes con la tendencia a consumir el nopal en fresco es su proceso, teniendo el punto de equilibrio y la tendencia a consumir mas nopal en el resto de los años, el consumo per cápita es de 6.4 kg manteniéndose contante.

En la siguiente gráfica se establece el número de habitantes y la tendencia a consumir el nopal en fresco frente al nopal procesado

Figura 3 Situación demográfica D. F<sup>12</sup>.



Esto muestra que no será costeable operar esta planta para elaborar exclusivamente los productos enlatados sino que se producirá durante todo el año con perspectivas a exporta.

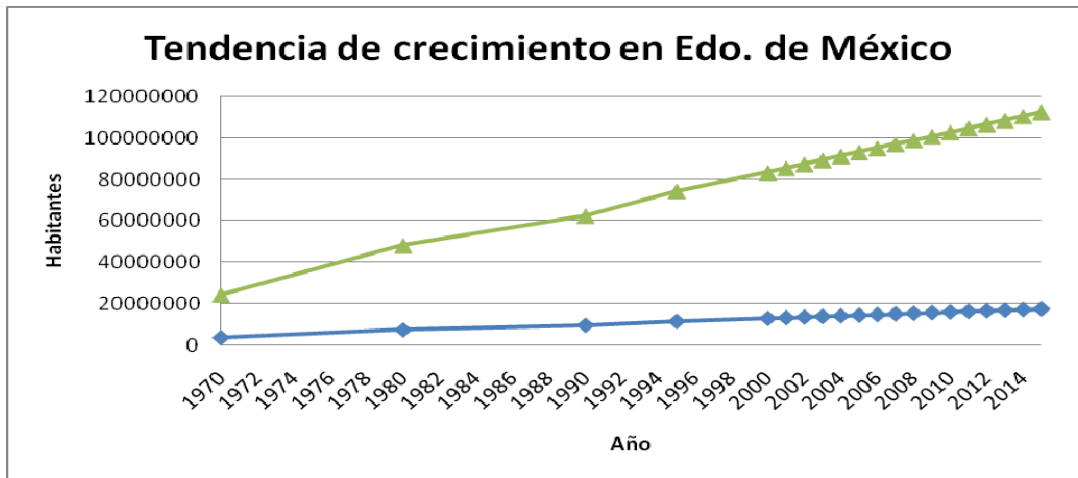
Panorama general del número de habitantes y el total de consumidores en el Estado de México

Se observa que el consumo per cápita es semejante al del D.F. de 6.4 kg

**Cuadro 5 Estado de México<sup>17,18,19</sup>**

| AÑOS | N° personas | Tasa de crecimiento | Edo de México<br>Consumo anual de nopal fresco kg |
|------|-------------|---------------------|---|
| 1970 | 3833185     |                     | 24379057  |
| 1980 | 7564335     | 0.97338             | 48109171  |
| 1990 | 9815795     | 0.29764             | 62428456  |
| 1995 | 11707964    | 0.19276             | 74462651  |
| 2000 | 13096686    | 0.11861             | 83294923  |
| 2001 | 13433850    | 0.02574             | 85439286  |
| 2002 | 13736012    | 0.02249             | 87361036  |
| 2003 | 14038173    | 0.02199             | 89282780  |
| 2004 | 14340334    | 0.02152             | 91204524  |
| 2005 | 14642496    | 0.02107             | 93126275  |
| 2006 | 14944657    | 0.02063             | 95048019  |
| 2007 | 15246819    | 0.02021             | 96969769  |
| 2008 | 15548981    | 0.01981             | 98891519  |
| 2009 | 15851143    | 0.01943             | 100813269   |
| 2010 | 16153305    | 0.01906             | 102735020   |
| 2011 | 16455467    | 0.0187              | 104656770   |
| 2012 | 16757629    | 0.01836             | 106578520   |
| 2013 | 17059791    | 0.01803             | 108500271   |
| 2014 | 17361953    | 0.01771             | 110422021   |
| 2015 | 17664115    | 0.0174              | 112343771   |

**Figura 4 Situación demográfica Edo de México**



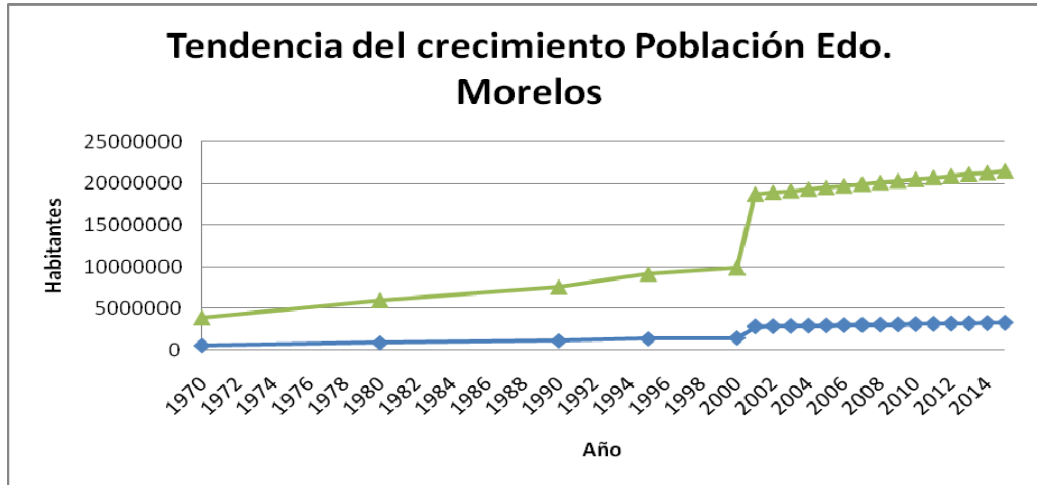
Panorama general del número de habitantes y total de consumidores en el estado de Morelos

**Cuadro 6 Estado de Morelos<sup>17,18,19</sup>**

|      |             |                     |                                  | Edo Morelos |
|------|-------------|---------------------|----------------------------------|-------------|
| AÑOS | N° personas | Tasa de crecimiento | Consumo anual de nopal fresco kg |             |
| 1970 | 616119      |                     | 3918517                          |             |
| 1980 | 947089      | 0.54                | 6023486                          |             |
| 1990 | 1195059     | 0.26                | 7600575                          |             |
| 1995 | 1442662     | 0.21                | 9175330                          |             |
| 2000 | 1555296     | 0.08                | 9891683                          |             |
| 2001 | 2933451     | 0.89                | 18656748                         |             |
| 2002 | 2964902     | 0.01                | 18856777                         |             |
| 2003 | 2996353     | 0.01                | 19056805                         |             |
| 2004 | 3027804     | 0.01                | 19256833                         |             |
| 2005 | 3059255     | 0.01                | 19456862                         |             |
| 2006 | 3090706     | 0.01                | 19656890                         |             |
| 2007 | 3122157     | 0.01                | 19856919                         |             |
| 2008 | 3153608     | 0.01                | 20056947                         |             |
| 2009 | 3185059     | 0.01                | 20256975                         |             |
| 2010 | 3216510     | 0.01                | 20457004                         |             |
| 2011 | 3249961     | 0.01                | 20657032                         |             |
| 2012 | 3279402     | 0.01                | 20857060                         |             |
| 2013 | 3310863     | 0.01                | 21057089                         |             |

|      |         |      |          |  |
|------|---------|------|----------|--|
| 2014 | 3342315 | 0.01 | 21257117 |  |
| 2015 | 3373765 | 0.01 | 21457145 |  |

**Figura 4 Situación demográfica Morelos**



Cuadro comparativo de los últimos años con respecto al número de habitantes y el total de consumidores potenciales expresado en kilogramos

**Cuadro 7 Mercado Potencial ( kg/año )<sup>17,18</sup>**

| Año  | Distrito Federal | Morelos    | Estado de México | Total mercado potencial |
|------|------------------|------------|------------------|-------------------------|
| 2008 | 58629596         | 19456861.8 | 93126275         | 171,212,732             |
| 2009 | 60044633         | 20457003.6 | 102735020        | 183,236,656             |
| 2010 | 61459669         | 21457145.4 | 112343771        | 195,260,586             |

Cabe mencionar que este mercado crece en función del crecimiento de la población mexicana.

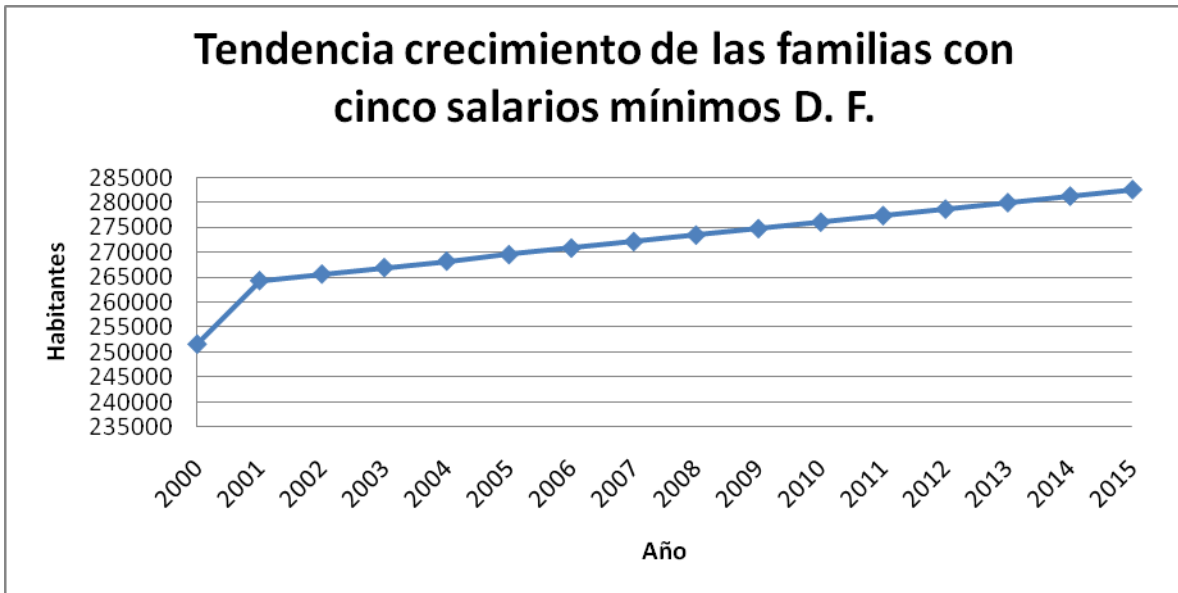
En cuanto a la demanda por sectores de ingreso, puede decirse que la elasticidad demanda ingreso del nopal, es muy baja o negativa, lo que quiere decir que la medida que se incrementa el ingreso disponible de las familias, estas tienden a consumir menos nopal, remplazándolo por otras hortalizas. De aquí se desprende que los principales consumidores del nopal en el país, son los estratos de clase media y baja en términos de ingresos, lo que se refleja en el hecho de que una gran proporción del producto se distribuye en comercios de acceso popular, en los tianguis, mercados municipales, y en las banquetas. Poca proporción se desplaza en las grandes tiendas de cadenas comerciales.

En cuanto a la temporada se considera que la demanda, es homogénea durante todo el año, con pequeñas épocas de mayor demanda: como cuaresma y navidad.

En México se estima un consumo per cápita de 6.36 kg. al año siendo la hortaliza que ocupa 8° lugar dentro del consumo de productos hortícolas, después del tomate rojo, papa, chile verde, cebolla, sandía, melón y tomate verde.

Por lo tanto se puede apreciar que el mercado potencial de consumidores de Nopal procesado en cualquiera de las presentaciones individuales desde precocido hasta en escabeche es la población con salario de al menos 5 salarios mínimos.

**Figura 5 Crecimiento de las familias con 5 salarios mínimos en el D.F.**





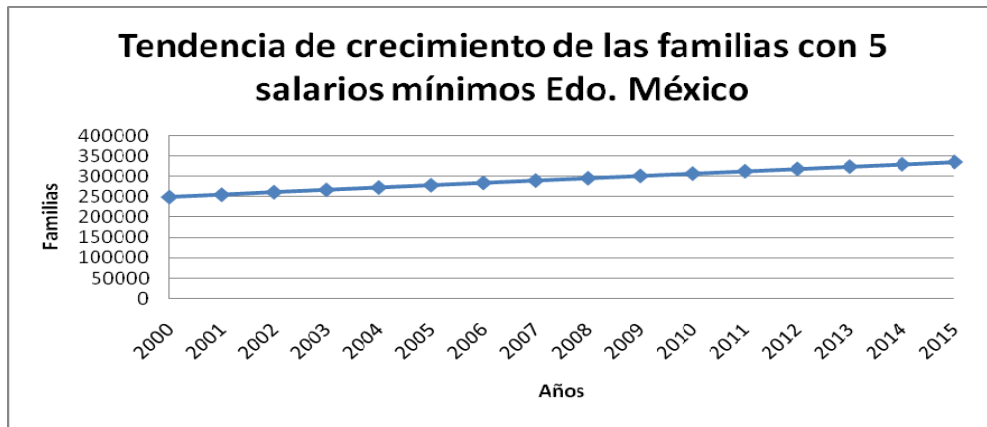
Cuadro comparativo de los años con respecto al número de habitantes en el mercado con salarios variables

**Cuadro 8 Año-Habitantes con salario variable D. F.** <sup>18,19</sup>

| PROYECCIÓN | HABITANTES | FAMILIAS  | FAMILIAS<br>CON MAS<br>DE 5<br>SALARIOS<br>MÍN. | PERSONAS<br>CON MAS<br>DE 5<br>SALARIOS<br>MIN. | CONSUMO<br>TOTAL<br>ANUAL DE<br>NOPAL<br>PROCESADO |
|------------|------------|-----------|---|---|--|
| 2000       | 8,605,239  | 2,151,310 | 251,703   | 1,006,813                                       | 6,403,330  |
| 2001       | 9,090,498  | 2,260,125 | 264,435   | 1,057,738                                       | 6,727,215  |
| 2002       | 9,084,996  | 2,271,249 | 265,736   | 1,062,945                                       | 6,760,327  |
| 2003       | 9,129,494  | 2,282,374 | 267,038   | 1,068,151                                       | 6,793,439  |
| 2004       | 9,173,992  | 2,293,498 | 268,339   | 1,073,357                                       | 6,826,551  |
| 2005       | 9,218,490  | 2,304,623 | 269,641   | 1,078,563                                       | 6,859,663  |
| 2006       | 9,262,988  | 2,315,747 | 270,942   | 1,083,770                                       | 6,892,775  |
| 2007       | 9,307,486  | 2,326,872 | 272,244   | 1,088,976                                       | 6,925,886  |
| 2008       | 9,351,984  | 2,337,996 | 273,546   | 1,094,182                                       | 6,958,998  |
| 2009       | 9,396,482  | 2,349,121 | 274,847   | 1,099,388                                       | 6,992,110  |
| 2010       | 9,440,980  | 2,360,245 | 276,149   | 1,104,595                                       | 7,025,222  |
| 2011       | 9,485,478  | 2,371,370 | 277,450   | 1,109,801                                       | 7,058,334  |
| 2012       | 9,529,976  | 2,382,494 | 278,752   | 1,115,007                                       | 7,091,446  |

|      |           |           |         |           |           |
|------|-----------|-----------|---------|-----------|-----------|
| 2013 | 9,574,474 | 2,393,619 | 280,053 | 1,120,213 | 7,124,558 |
| 2014 | 9,618,972 | 2,404,743 | 281,355 | 1,125,420 | 7,157,669 |
| 2015 | 9,663,470 | 2,415,868 | 282,656 | 1,130,626 | 7,190,781 |

**FIGURA 6 Crecimiento de las familias con 5 salarios mínimos en el Edo. de México.**

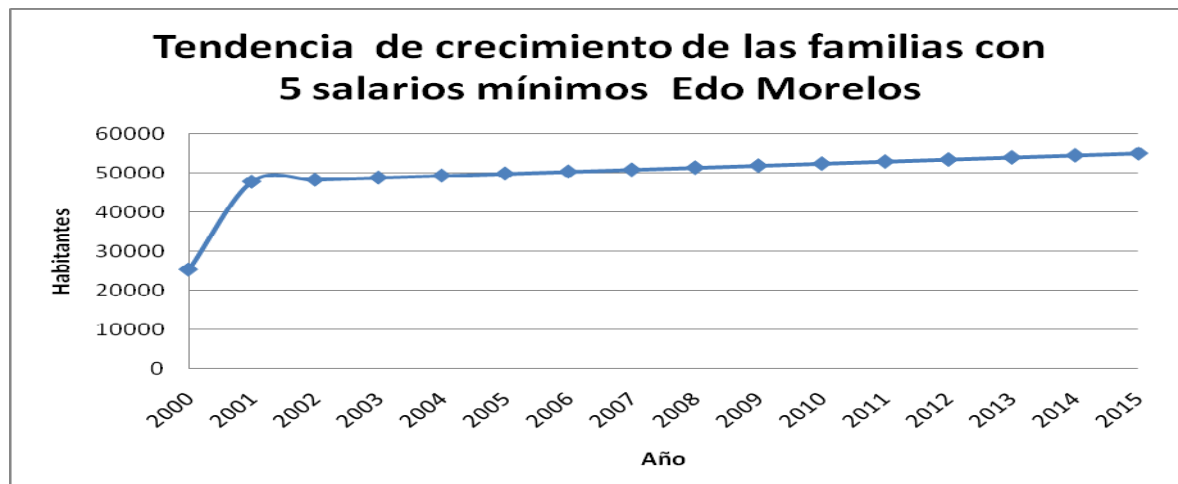


**Cuadro 9 Año-Habitantes, Estado de México.**

| PROYECCIÓN | HABITANTES | FAMILIAS  | FAMILIAS CON MAS DE 5 SALARIOS MIN. | PERSONAS CON MAS DE 5 SALARIOS MIN. | CONSUMO TOTAL ANUAL DE NOPAL PROCESADO |
|------------|------------|-----------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|
| 2000       | 13,096,686 | 3,274,172 | 248,837                             | 995,348                             | 6,330,414                              |
| 2001       | 13,433,850 | 3,350,462 | 252,635                             | 1,018,540                           | 6,477,917                              |
| 2002       | 13,736,012 | 3,434,003 | 260,984                             | 1,043,937                           | 6,639,439                              |

|      |            |           |         |           |           |
|------|------------|-----------|---------|-----------|-----------|
| 2003 | 14,038,173 | 3,509,543 | 266,725 | 1,066,901 | 6,785,491 |
| 2004 | 14,340,334 | 3,585,084 | 272,466 | 1,089,865 | 6,931,544 |
| 2005 | 14,642,496 | 3,660,624 | 278,207 | 1,112,830 | 7,077,597 |
| 2006 | 14,944,657 | 3,736,164 | 283,948 | 1,135,794 | 7,223,649 |
| 2007 | 15,246,819 | 3,811,705 | 289,690 | 1,158,758 | 7,369,702 |
| 2008 | 15,548,981 | 3,887,245 | 295,431 | 1,181,723 | 7,515,755 |
| 2009 | 15,851,143 | 3,962,786 | 301,172 | 1,204,687 | 7,661,808 |
| 2010 | 16,153,305 | 4,038,326 | 306,913 | 1,227,651 | 7,807,862 |
| 2011 | 16,455,467 | 4,113,867 | 312,654 | 1,250,615 | 7,953,915 |
| 2012 | 16,157,629 | 4,189,407 | 318,395 | 1,273,580 | 8,099,968 |
| 2013 | 17,059,791 | 4,264,948 | 324,136 | 1,296,544 | 8,246,021 |
| 2014 | 17,361,953 | 4,340,488 | 329,877 | 1,319,508 | 8,392,074 |
| 2015 | 17,664,115 | 4,416,029 | 335,618 | 1,342,473 | 8,538,127 |

**Figura 7 Crecimiento de las familias con 5 salarios mínimos en el Edo. Morelos.**



Cuadro comparativo de los ingresos altos y medios con el consumo de nopal procesado

**Cuadro 10 Ingreso-Consumo Edo Morelos**

| PROYECCIÓN | HABITANTES | FAMILIAS | FAMILIAS<br>CON MAS<br>DE 5<br>SALARIOS<br>MIN. | PERSONAS<br>CON MAS<br>DE 5<br>SALARIOS<br>MIN. | CONSUMO<br>TOTAL<br>ANUAL DE<br>NOPAL<br>PROCESADO |
|------------|------------|----------|---|---|--|
| 2000       | 1,555,296  | 388,824  | 25,274  | 101,094   | 642,959  |
| 2001       | 2,933,345  | 733,362  | 47,669  | 190,674   | 1,212,687  |
| 2002       | 2,964,902  | 741,226  | 48,180  | 192,719   | 1,225,690  |
| 2003       | 2,996,353  | 749,088  | 48,691  | 194,763   | 1,238,692  |
| 2004       | 3,027,804  | 756,951  | 49,202  | 196,807   | 1,251,694  |
| 2005       | 3,059,255  | 764,814  | 49,713  | 198,852   | 1,264,696  |
| 2006       | 3,090,706  | 772,677  | 50,224  | 200,896   | 1,277,698  |
| 2007       | 3,122,157  | 780,539  | 50,735  | 202,940   | 1,290,700  |
| 2008       | 3,153,608  | 788,402  | 51,246  | 204,985   | 1.303,702  |
| 2009       | 3,185,059  | 796,265  | 51,757  | 207,029   | 1,316,703  |
| 2010       | 3,216,510  | 804,128  | 52,268  | 209,073   | 1,329,705  |
| 2011       | 3,247,961  | 811,990  | 52,779  | 211,117   | 1,342,707  |
| 2012       | 3,279,412  | 819,853  | 53,290  | 213,162   | 1,355,709  |
| 2013       | 3,310,863  | 827,716  | 53,802  | 215,206   | 1,368,711  |

|      |           |         |        |         |           |
|------|-----------|---------|--------|---------|-----------|
| 2014 | 3,342,314 | 835,579 | 54,313 | 217,250 | 1,381,703 |
| 2015 | 3,373,765 | 843,441 | 54,824 | 219,295 | 1,394,714 |

Por lo que el consumo de nopal procesado en presentación individual se proyecta en base a la población con 5 salarios mínimos.

Si el consumo per cápita de nopal procesado es de 6.36 Kg. al año se puede proyectar un mercado potencial siguiente.

Cuadro comparativo de los últimos años Estado de Morelos y estado de México

### **Cuadro 11 Crecimiento del mercado potencial**

| Año  | Distrito Federal | Morelos    | Estado de México | Total mercado potencial Kg. de nopal procesado anual |
|------|------------------|------------|------------------|--|
| 2008 | 6859663          | 1264696.02 | 7077597          | 15,201,956   |
| 2010 | 7025222          | 1329705.23 | 7807861.5        | 16,162,789   |
| 2015 | 7190781          | 1394714.45 | 6538126,63       | 17,123,622   |

Este mercado potencial se estima con valor actual al año 2008 \$228, 029,340 para presentación de nopal en salmuera.

La intención del mercado meta se ha establecido en función de que se garantiza procesar al menos diariamente 4000 kg. de nopal verdura fresco y limpio los cuales generan 3000 unidades de nopal en escabeche y 1750 piezas de nopal en salmuera.

Anualmente la intención de mercado meta es equivalente \$ 15, 853,440.00 de ventas anuales por Nopal en escabeche y \$6, 228,000.00 de ventas anuales por nopal en salmuera, lo que representa un total de ventas anuales de

\$22,081,440.00 que representa el 9.6% del mercado potencial local entre Morelos, Edo de México y Michoacán.

El mercado potencial Nacional se estima que equivale a \$ 1, 056, 170,970. Por lo que el mercado meta intención del proyecto equivale al 2% del mercado potencial Nacional.

**Cuadro 12 Estudio de mercado potencial Nacional.<sup>20</sup>**

| AÑO  | HABITANTES | FAMILIAS   | FAMILIAS<br>CON MAS DE<br>5 SALARIOS<br>MIN. | CONSUMIDORES<br>POTENCIALES<br>DE NOPAL<br>PROCESADO | CONSUMO<br>ESTIMADO EN<br>Kg. DE NOPAL<br>PROCESADO<br>ANUAL. |
|------|------------|------------|--|--|---|
| 2007 | 108576411  | 27144102.8 | 2822986,686                                  | 11291946.74  | 71816781.29   |
| 2008 | 109607255  | 27401813.8 | 2849788.63                                   | 11399154.52  | 72498622.75   |
| 2009 | 110619340  | 27654835   | 2876102.84                                   | 11504411.36  | 73168056.25   |
| 2010 | 111613906  | 27903476.5 | 2901961.556                                  | 11607846.22  | 7382590198  |
| 2011 | 112591898  | 28147974.5 | 2927389.348                                  | 11709557.39  | 74472785.1  |
| 2012 | 113553916  | 28388479   | 2952401.816                                  | 11809607.26  | 75109102.2  |
| 2013 | 114500185  | 28625046.3 | 2977004.81                                   | 11908019.24  | 75735002.37   |
| 2014 | 115430657  | 28857664.3 | 3001197.082                                  | 12004788.33  | 76350453.77   |
| 2015 | 116344933  | 29086233.3 | 3024968.258                                  | 120909873.03   | 76955192.48   |

Estructura de la oferta de productos procesados del nopal en México.

Existen en México 35 plantas procesadoras de Nopal y/o escabeche así como para procesar mermeladas<sup>17,18</sup>. Además, se han identificado 10 plantas para la elaboración de cosméticos y 20 plantas que procesan Nopal para medicamento.

En el caso de alimentos, la gran mayoría de las plantas son pequeñas empresas familiares, trabajan durante una temporada en el año y solo procesan nopales. En ocasiones pasan de 2 a 3 años sin operar hasta que encuentran condiciones para exportar. Buena parte de estas plantas están integradas a los productores. Las grandes empresas son La Costeña, Herdez, Doña María, Frugo, Ann Ó Breen, Clemente Jaques, Coronado y Envasa.

Estas empresas están diversificadas y el nopal es uno de sus productos. La mayor concentración de estas plantas se ubica en el Bajío en donde utilizan como materia prima el Nopal blanco y el liso, se producen allí mismos. Pero donde están las fábricas con mayor número de producción es en San Luís Potosí; Allí se encuentra Herdez, la Costeña y Coronado, que utilizan el nopal tapón (Opuntia robusta), como materia prima. Para la elaboración de mermeladas existen 10 fábricas. El mercado de la mermelada de nopal es muy limitado por el uso restringido de las mermeladas en México, donde domina el consumo de mermelada de fresa.

Para la elaboración de medicinas con base en nopal existen 20 plantas que elaboran básicamente nopal deshidratado: en polvo, en capsulas o comprimidos. La cantidad de principio activo en estas presentaciones es muy pequeña y probablemente este se haya destruido en el proceso de deshidratado y molido.

Los principales competidores locales son:

Nopal Azteca. Que produce y comercializa nopal en salmuera, en escabeche y mermelada, vende en tiendas departamentales y cadena de restaurantes.

Pronat. Que produce y comercializa nopal deshidratado, vende en tiendas naturistas, departamentales y farmacias homeopáticas.

Sibilinaza. Produce y comercializa nopal deshidratado con linaza, sábila, hoja de sen y cáscara sagrada (no se vende en el D.F.)

Nopalitoz. Produce y comercializa tabletas de nopal, te de nopal con manzanilla, canela, etc. nopal en escabeche, salmuera y fresco, vende en tiendas departamentales.

Nopalzin.

Produce y comercializa nopal deshidratado, en verdura y pencas madre, tuna, xoconostle y vende en tiendas departamentales: SAMS y SAMBORNNS.

Se ha encontrado que en un 50% aproximadamente de los competidores ofrecen el nopal en polvo ya sea solo o combinado con salvado de trigo, linaza, sábila, cáscara sagrada, hoja de Sen o alfalfa, en tabletas ya sea sola o combinadas con sábila.

En un 40% aproximadamente en escabeche, salmuera, al natural, precocido o mermeladas. En un 10% aproximadamente en te, shampoo, jabones o cosméticos.

Se sabe que nopal Azteca es proveedor de la cadena de tiendas Wal Mart-Superama y bodegas Aurrera en donde surten cada semana 10' cajas con bolsa de 1kg. Equivalente a 120 kg., en cada tienda por 52 semanas, es la fracción que tiene cubierta del mercado solo en un producto, 6240 kg por tienda anuales

El potencial del mercado externo del nopal es muy grande, solo con la población mexicana residente en los países socios del TLC, donde se debe fomentar el consumo del nopal y hacerlo extensivo a otro tipo de poblaciones residentes en esos países.



Aprovechar las ventajas que ofrecen otros tratados comerciales además de la existencia de mercados emergentes tanto Europeos como Asiáticos, son otra opción donde se debe difundir con la mercadotecnia adecuada , el consumo de esta hortaliza como un producto nuevo y aprovechar este nicho con consumidores de altos ingresos.

El nopal que se destina para la exportación tiene un manejo mas selectivo, se corta de nopaleras debidamente abonadas, fertilizadas, libre de plagas y enfermedades, que no contengan pesticidas residuales, la cosecha se hace con cuchillo, y con boto (esto es un pedazo de penca adherida al nopal para alargar su vida) puede solicitarse desespinado con mano de obra especializada debiendo ser empacado en bolsas de polietileno.

Por conveniencia en la bolsa se deben imprimir los datos del productor-comercializador, si como el contenido, además de agregar formas de preparar y consumir el nopal, sus propiedades para la salud y la leyenda como producto originario de México.

Ya empacado es almacenado en cámara de frío de 8-10°C, a esta temperatura debe transportarse hasta la entrega al consumidor. El nopal desespinado puede ser tratado con antioxidantes, como el ácido cítrico, autorizado por la Food and Drug Administración (FDA)<sup>21</sup>

## **Regulaciones arancelarias y no arancelarias para el nopal.**

Con la firma y puesta en marcha del tratado de libre comercio de Norteamérica (TLC), mejora la situación para las exportaciones mexicanas de nopal en fresco, pues en EUA, paso del 25% de arancel a código "A" (desgravación inmediata a partir del 1° de enero de 1994 ) y para Canadá está libre de arancel y así continuara con código "D" .

El nopal mexicano procesado en salmuera o escabeche tenía en el mercado de EUA un arancel del 17.5% en el TLC. Entro a código "C" (desgravación en 10 etapas anuales iguale). En el mercado de Canadá tenia un arancel<sup>9</sup> de 6.2% y su periodo de desgravación es de 5 años (categoría B).

### **2.3. Canales de distribución y venta.**

Estructura de la demanda del producto procesado en México y en el mundo.

Como alimento (nopal procesado en salmuera o en escabeche), en México se prefiere consumir el nopal fresco en vez de procesado, aunque la demanda de este último crece en algunas regiones, especialmente en el norte del país y en las grandes ciudades. Probablemente la introducción de estos productos en los mercados costeros seria una buena alternativa. Para el mercado externo es la mejor forma para las dificultades de la exportación en fresco y porque el consumidor esta mas acostumbrado a productos procesados.

Debido a que se requiere procesar 4 toneladas de nopal fresco diarias; esto implica comercializar el equivalente a 4 toneladas de producto fresco y limpio o 4 toneladas diarias en salmuera y/o 4 toneladas de nopal en escabeche o cualquier combinación de las anteriores presentaciones y debido a que la dimensión del mercado restringidas en el Distrito Federal y los Estados vecinos: Estado de México y Morelos, no es suficiente.

Se deberá incursionar en toda la República Mexicana. Por lo que la vía de distribución deberá ser la Central de Abastos del Distrito Federal, para el producto fresco y el producto procesado que se quiera distribuir en tiendas al menudeo, y las cadenas de tiendas de autoservicio que en su mayoría también atienden al menudeo.

El mercado potencial del nopal procesado en conserva es a granel y está conformado por: 9088 restaurantes y 3860 fondas, 359 cocinas económicas, 1988 ostionerías, loncherías y taquerías, 1455 hoteles de lujo y 2565 hoteles económicos de la República Mexicana. De los cuales se ha identificado el volumen de platillos que comercializan en donde incluyan a los nopales como su complemento, es decir donde se manejen menús mexicanos.

Para lo que se recomienda dedicar un vendedor o promotor para incursionar en este mercado.

En el mercado Nacional, las cadenas de tiendas de autoservicio se encuentran en su mayoría afiliadas a la Asociación Nacional de Tiendas de Autoservicio y Departamentales<sup>4</sup> (ANTAD) de las cuales son 44 cadenas departamentales, y la otorga la gran cadena de tiendas del grupo WAL MART

COSTCO 25 sucursales

GIGANTE 102 sucursales

COMERCIAL MEXICANA 154 sucursales

SORIANA 45 sucursales

WAL MART:

- BODEGA AURRERA 170 sucursales
- SAMS CLUB 63 sucursales
- WAL MART SUPER CENTER 90 sucursales

- SUPERAMA 48 sucursales.

Por lo que se debe también incluir la distribución a través de estos puntos de distribución para esto se proporciona un catálogo de tiendas afiliadas a esta cadena y asociaciones.

La exportación del nopal procesado la realizan gran número de empresas, para lo cual deben cumplir las normas sanitarias, arancelarias y comerciales de México y EUA (o de otros países donde esporádicamente se exporta). La forma más común de procesar es en salmuera (agua con sal), agregando al nopal cilantro, cebolla y chile. En escabeche el nopal se prepara con vinagre, puede ir solo o comúnmente acompañado de espárragos, ajo, zanahoria, chile y cebolla, la mayoría de las empresas envasan en vidrio, algunas enlatan y otras la manejan en bolsas de polietileno. Las principales empresas procesadoras de nopal manifiestan que toda su producción la venden y que el mercado potencial es muy significativo para este producto.

#### **2.4. Condiciones y mecanismos de abasto de insumos y materias primas.**

Para el abasto de materia prima de nuestra planta procesadora contamos con productores los cuales podrían abastecer los requerimientos necesarios para la planta de nopal verdura en fresco, por lo que el suministro de la materia prima principal está asegurada.

Para el caso de los envases y embalajes, los proveedores garantizan el abasto sin problema, además de que existe en el mercado una gran diversidad y oferta de los mismos. De los cuales se anexa cotizaciones para definir la presentación final.

#### **2.5. Plan y estrategias de comercialización del nopal.**

A largo plazo se diseñarán estrategias de comercialización del nopal para ocho mercados meta, cuatro nacionales y cuatro externos. El objetivo de esta

estrategia es incrementar y desarrollar el mercado nacional e internacional del nopal mediante el incremento de la demanda.

Para cada mercado meta se definieron las plaza, los mercados corporativos y el segmento de consumidores finales y se definieron las características del producto, de la demanda, de la oferta, de los costos, de las barreras y una estrategia de publicidad.

Mercados meta Nacionales:

6. En ciudades del norte del país, su distribución es a través de su central de abasto, cada estado cuenta con una, además de las cadenas de Autoservicio y tiendas especializadas.
7. Restaurantes de nivel alto en centro turístico así como los especializados en comida mexicana, vegetariana y naturista de las principales ciudades del país.
8. Segmentos de ingresos bajo, medios-altos y altos en la metrópoli.
9. Hospitales, centros de salud, y comedores industriales.

Mercados meta del exterior

1. Consumidores de origen mexicano, en el país socios del TLC
2. consumidores de otros orígenes, en los países socios del TLC
3. consumidores de hortalizas exóticas en países asiáticos.
4. consumidores de hortalizas saludables en países europeos.

**Cuadro 13 Características de la demanda al consumo Nacional.**<sup>4,20</sup>

|                              |                              |                             |  |                                 |
|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|--|---------------------------------|
| CONCEPTO                     | Ciudades del norte del país  | Centros turísticos          | Metrópolis                                       | Hospitales y centros de salud   |
| Hábitos de consumo actuales  | Limitado temporal            | No existe                   | Limitado en el segmento de consumidores a cubrir | Limitado                        |
| Demanda derivada             | Otras verduras               | Otras verduras              | Otras verduras                                   | Otras verduras                  |
| Conocimiento del producto    | Medio                        | Pobre                       | Alto   | Pobre                           |
| Posicionamiento del producto | Medio                        | Pobre                       | Alto   | Pobre                           |
| Otros factores               |                              |                             |  |                                 |
| Ingresos                     | Medio alto                   | Altos                       | Altos  | Todos                           |
| Turistas                     | No                           | Si                          | No   | Si                              |
| Grupo social                 | Trabajadores y profesionales | Profesionales y empresarios | Profesionales y empresarios                      | Personas con problemas de salud |
| Edad                         | Media                        | Media alta                  | Media alta todas                                 |                                 |

**Cuadro 14 Características de la oferta.<sup>20</sup>**

| CONCEPTO  | CIUDADES DEL NORTE DEL PAÍS   | CENTROS TURÍSTICOS                                     | METRÓPOLIS                                       | HOSPITALES Y CENTROS DE SALUD  |
|---|---|--|--|--------------------------------|
| Diferencia entre el precio y las condiciones de la oferta | Concurrencia poco competitiva de ofertantes   | Casi sin concurrencia del ofertantes                   | Concurrencia competitiva de ofertantes           | Sin concurrencia de ofertantes |
| Atributos del producto                                    | Verdura barata saludable y versátil para su preparación   | Verdura saludable y para platillos típicos y mexicanos | Verdura saludable para preparar muchos platillos | Verdura saludable              |
| Posición actual en el mercado                             | Pobre   | Pobre  | Medio  | Pobre                          |
| Infraestructura   | Carreteras en mal estado o caras: sin almacenes ni bodegas, no existe red de frío, la infraestructura para la distribución obliga a que tiene que pasar el producto forzosamente por los distribuidores mayoristas de la central de abasto o de las cadenas de tiendas de autoservicio. |  |  |                                |
| Control de la oferta                                      | Difícilmente controlable  | Difícilmente controlable                               | Difícilmente controlable                         | Difícilmente controlable       |
| Información del mercado                                   | Buena   | Limitada   | Excelente  | Limitada                       |

**Cuadro 15 Barreras.<sup>20</sup>**

| CONCEPTO                      | Ciudades del norte del país | Centros turísticos | Metrópolis     | Hospitales y centros de salud          |
|-------------------------------|-----------------------------|--------------------|----------------|--|
| Cuotas                        | No existen                  | No existen         | No existen     | No existen                             |
| Restricciones Fito sanitarias | No existen                  | No existen         | No existen     | Libres de patógenos y residuos tóxicos |
| Normalización                 | Norma mexicana              | Norma mexicana     | Norma mexicana | Norma mexicana                         |

**Cuadro 16 Estrategias de comercialización de nopal fresco para mercado metas nacionales.<sup>20</sup>**

| CONCEPTO | Ciudades del norte del país                                  | Centros turísticos                                 | Metrópolis  | Hospitales y centros de salud                              |
|----------|--|--|---|--|
| Plaza    | Tijuana BJ<br>Hermosillo Son.<br>CD Juárez<br>Chih. Saltillo | Cancun Q<br>Roo<br>Huatulco, Oax.<br>Acapulco Gro. | CD. de México<br>Guadalajara Jalisco<br>Monterrey | Hospital privado del IMSS<br>ISSSTE<br>SS<br>Hospitales de |



|                       |  |  |  |   |
|-----------------------|--|--|--|---|
|                       | Coah. Nuevo Laredo<br>Reinosa. Tam.                    | Manzanillo Col<br>Mazatlán Sin<br>Los Cabos<br>BCS | Nuevo León   | Gobierno del D.F.<br><br>Hospitales estatales               |
| Mercados corporativos | Central de abastos, cadenas de tiendas de autoservicio | Restaurantes de alto nivel y tipo mexicano         | Cadena de tiendas de autoservicio, restaurantes y cocinas industriales       | Cocinas de los hospitales                                   |
| Seguimiento           | Consumidores de ingresos medios y altos                | Turistas extranjeros, nacionales de altos ingresos | Consumidores de nivel medio alto y alto, así como profesionales de la cocina | Población con problemas de colesterol y azúcar en la sangre |

**Cuadro 17 Características del producto.<sup>20</sup>**

|          |   |                    |            |                               |
|----------|---|--------------------|------------|-------------------------------|
| CONCEPTO | Ciudades del norte del país   | Centros turísticos | Metrópolis | Hospitales y centros de salud |
| Marca    | Cada empresa comercializadora definirá sus marcas para posteriormente adecuarse en cada mercado meta, no se considera convertirse en una sola marca nacional. |                    |            |                               |
| Etiqueta | Deberá llevar la información de marca, de empresa comercializadora, y además señalar que es nopal mexicano, así   |                    |            |                               |

|                         |   |
|-------------------------|---|
|                         | como ingredientes, contenido, información nutricional y un código de barras para poder penetrar en mercado de tiendas de autoservicio.  |
| Calidad                 | Se deberá cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas y con la del CODEX alimentario, estableciendo como parámetros de calidad los dictados por FDA.                                     |
| Empaque                 | Deberá reunir las características de resistencia que garanticen la condición del nopal, deberá ser atractivo y cumplir con las normas de material y dimensiones del mercado demandante. |
| Homogeneidad            | El producto deberá ser homogéneo en variedades, de tamaño, color y grado de maduración.   |
| Uso del producto        | Alimenticio, para consumo directo, y como base para la preparación de alimentos como ensaladas y guisos principalmente.   |
| Sustitutos del producto | No existen  |
| Subproductos            | No existen  |

**Cuadro 18 Publicidad.**

| CONCEPTO   | Ciudades del norte del país | Centros turísticos | Metrópolis | Hospitales y centros de salud |
|------------|-----------------------------|--------------------|------------|-------------------------------|
| Radio      | Si                          | No                 | Si         | No                            |
| Televisión | Si                          | No                 | Si         | No                            |

|                           |    |    |    |    |
|---------------------------|----|----|----|----|
| Ferias y exposiciones     | Si | Si | Si | No |
| Pósters y folletos        | Si | Si | Si | Si |
| Demostraciones culinarias | Si | Si | Si | No |

Antes de la exportación, se debe fomentar el consumo del nopal en el mercado domestico. El consumo de esta verdura percápita es de 6.36 Kg. al año,debiendo llegar al menos a 7.2 kg , sin embargo aun quedan numerosos grupos de población en determinadas regiones y en ciertos grupos de ingreso, que casi no consumen el producto. Se pueden citar por ejemplo, las ciudades del norte del país, los centros turísticos en las costas de los grupos de ingresos medio-altos y altos al nivel urbano.

Estructura de precios de productos y subproductos y políticas de venta, solo consideran los 2 estados cercanos al DF considerando que va iniciando operaciones y que la capacidad de producción y de distribución crecerá paulatinamente.

Cabe mencionar que los precios anteriores se establecieron a partir del precio promedio que ofrecen los otros productores y los costos de producción establecidos en el estudio financiero, siempre ofreciendo un precio competitivo para el mercado, todos los pedidos incluyen la entrega.

**Cuadro 19 Precios potenciales; nopal en escabeche y en salmuera.<sup>20</sup>**

|                            | Nopal en salmuera<br>presentación de 1 kg                  | Nopal en escabeche<br>presentación de 1 kg  |
|----------------------------|--|---|
| Precio sugerido al público | \$18.00  | \$30.00   |
| Precio de venta            | \$15.00  | \$23.00   |
| Puntos de venta            | Tiendas al menudeo o mercado de clase media y media baja   | \$ tiendas de autoservicio y al menudeo en sectores de clase media, media alta. Mercado de alimentos especializados o exposiciones. |
| Promoción                  | Folletería y material impreso en general                   | Degustación   |
| Condiciones de pago        | Contado y crédito a siete días                             | Contado y crédito de 7 a 30 días contado  |
|                            | Salmuera a granel<br>(cubeta con 3, 5, 10, o 20 kg.)       | Escabeche a granel<br>(cubeta con; 3, 5,10, o 20 kg.)   |
| Precio sugerido al público | \$18.00  | \$30.00   |
| Precio de venta            | \$15.00  | \$23.00   |
| Puntos de venta            | Restaurantes, hoteles, comedores industriales y hospitales | Restaurantes hoteles, consumidores industriales y hospitales  |

|                     |  |  |
|---------------------|--|--|
| Promoción           | Folletería y material impreso en general | Folletería y material impreso en general |
| Condiciones de pago | Contado y crédito a 7 días               | Contado y crédito de 7-30 días contado   |

## 2.6 COSTOS DE PRODUCTO

Además derivado del diseño del proceso se determinaron los costos de producción de los productos establecidos en el estudio de mercado, los cuales requieren de las instalaciones y equipo involucrados en el proyecto, como son los nopales en salmuera en presentación de 1 kg en bolsa. Y los nopales en escabeche en fresco de 1 kg. Este análisis se denomina Paquete Tecnológico, para el producto correspondiente e incluye el costo de materias primas, de Garantizado operar con un suministro diario de 3240 kg (65% de la capacidad material de empaque y el costo tecnológico.

Se determina a partir de la elaboración de un lote de producción y se planea para que la operación sea diaria de un lote, trabajando de lunes a viernes y empleando medio día del sábado para trabajos de limpieza y mantenimiento preventivo, por lo que la actividad de producción mensual se considera de veinte días de producción, lo cual marca el parámetro para los cálculos mensuales.

Debido a que no se tiene una segmentación de mercado bien determinada, por el mercado meta a atenderse, se determina operar con una distribución de la operación en partes iguales, lo que corresponde a trabajar con 50% de la producción para nopal en escabeche y 50% de nopal en salmuera, además a que se tiene instalada), de nopal verdura fresco, entonces los parámetros de ingresos y productivos aparecen en el siguiente cuadro.

### **Análisis de competitividad.**

Los nopales han sido una fuente alimenticia en México por cientos de años actualmente también han ganado popularidad en Estados Unidos tanto como vegetal para el caso de las pencas, como de fruta para el caso de las tunas. Como vegetal se puede usar en ensaladas, sopas, guisos, asado, en fin en una amplia gama de aplicaciones y la fruta se emplea principalmente en dulces y jaleas.

Los nopales se pueden comer crudos, en ensaladas, pero la mayoría de las personas los prefieren cocidos o combinados con otros alimentos, como huevo, chile, camarones, y hasta en salsas.

### **2.7. Cartas de intención y /o contratos de compra y venta de materias primas y productos**

Se incluye carta compromiso de los productores para garantizar el suministro de nopal.

---

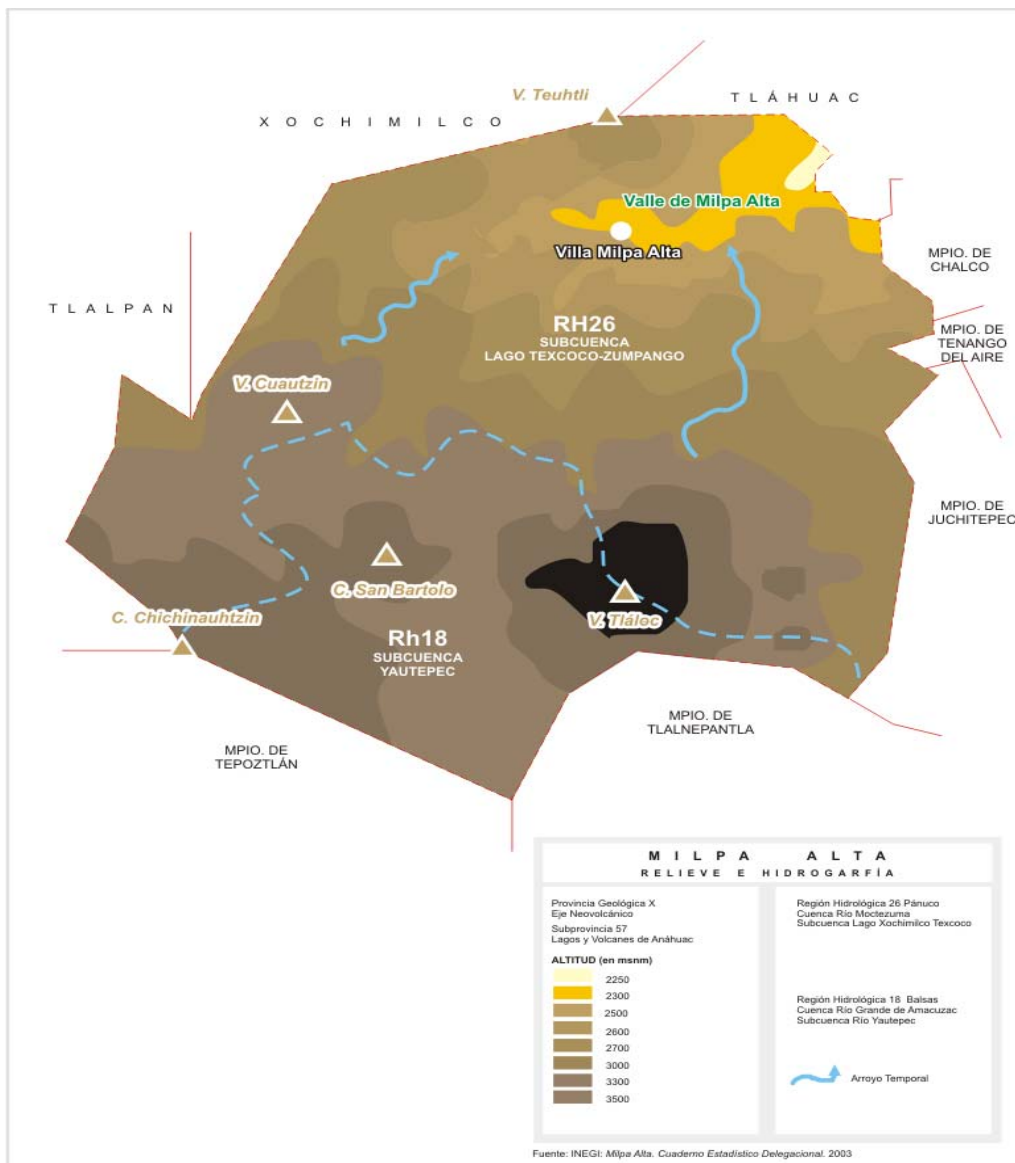
## **3. Ingeniería de proyectos**

### 3. Ingeniería del proyecto.

#### 3.1. Localización y descripción específica del sitio del proyecto

La planta procesadora se ubicará en el área agrícola del sureste del D.F, en la zona productora de nopal de Milpa Alta. Esta zona productora es la mas antigua al haberse iniciado en los años 50 del siglo pasado, tiene una altitud promedio de 2,534 m sobre el nivel del mar y es el lugar de mayor producción en nuestro país. La forma de acceder a Milpa Alta es por la **carretera México Oaxtepec**<sup>12</sup> al oriente de Sn Pedro Actopan.

**Figura 8 Plano de localización**





Ubicación geográfica:

Se encuentra ubicada al sureste del Distrito Federal y tiene una extensión de 279,000 km<sup>2</sup> y representa una extensión de la quinta parte del D. F. en comparación con otras delegaciones políticas esta ocupa el 2º lugar después de Tlalpan con 307,000km<sup>2</sup>

Limites

En la parte norte colinda con las Delegaciones de Tláhuac y Xochimilco, al sur con el Estado de Morelos, al este con el Estado de México y al oeste con las Delegaciones de Xochimilco y Tlalpan

### **3.2. Infraestructura**

Se cuenta con un terreno de superficie de 14,000m<sup>2</sup> ubicada en la zona agrícola del sureste del DF y al poniente de Milpa Alta.

### **3.3. Descripción técnica del proyecto.**

El proyecto que se presenta tiene el objeto de diseñar y construir una planta industrial para el procesamiento del nopal fresco. Este proyecto surge como una necesidad para aprovechar y proporcionar valor agregado al nopal que se produce en la zona de Milpa Alta.

En este apartado se analizan tanto el número de equipos como la capacidad de cada uno de ellos que cumplan con la producción establecida o capacidad instalada de la planta. Se realizan los balances de materia y calor del proceso que será la base para el dimensionamiento de los equipos, con el conteo del equipo dimensionado del proceso. Es posible obtener la inversión fija del proyecto a través del uso de los factores recomendados, también en la ingeniería del proyecto será posible determinar los consumos unitarios de la materia prima,

insumos y servicios, para la estimación de los costos de producción. Con el programa de operación es posible determinar los ingresos por ventas y junto , con los costos de operación , puede ya hacerse el análisis financiero y calcular la rentabilidad del proyecto, de tal forma que la ingeniería del proyecto es una parte crítica para estimar la rentabilidad y decidir si el proyecto es rentable o no.

## **DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN.**

En la figura 1 se presenta un esquema del proceso general para la producción de nopales en escabeche que es el producto que gobierna el diseño de la planta y que a continuación se describe:

### Recepción de materia prima.

Los nopales se transportan a la planta, se pesan y son transportados al área de recepción de materia prima se hace un muestreo e inspección visual para seleccionar los de mejor calidad<sup>1</sup>.

### Pesado y selección.

Se pesa la cantidad que se procesara de nopales en un lote de producción, considerando las mermas del proceso al pasar la calidad inicial de materia prima para el lote.

La selección se realiza de manera visual y manual, separando los nopales que se observen en mal estado, esto se realizara haciendo pasar la materia prima por una banda continua.

### Desespinado y lavado de nopal.

Se eliminan las espinas en un equipo desespinado o manualmente, se lavan perfectamente y se lleva al área de picado y se cortan en tiras.

### Escaldado.

Los nopales se someten a un proceso de escaldado, este consiste en hervir durante 39 minutos, en una marmita en condiciones de presión y temperatura, posteriormente se sumerge en agua fría y se lavan para fijar el color del nopal.

### Preparación del escabeche.

De manera paralela se prepara el escabeche, el vinagre, se calienta hasta ebullición en este punto se adiciona las especies, dejando 5 minutos para que se aromatice el vinagre.

### Preparación de las verduras.

En otra línea se pesan, pelan, cortan y se lavan perfectamente las verduras, se fríe el aceite y la cebolla, ajos, chiles y hojas de laurel a esto séle llama acitronado.

### Mezclado.

Los nopales ya escaldados se mezclan con las verduras acitronadas.

### Envasado.

El producto en frascos llenando con el escabeche en caliente; la proporción será del 70% sólidos y 30% escabeche.

### Eliminación de aire.

El producto ya envasado se pasa a través del equipo del “exhauster” para el cambio del aire retenido por vapor, para provocar el vacío cuando el envase se enfríe.

### Esterilización.

La esterilización es un tratamiento térmico donde interviene la presión y la temperatura para dejar un producto completamente libre de microorganismos.

Una vez llenados y tapados los frascos se procede a introducirlos en un esterilizador, se debe alcanzar temperaturas de 121°C durante 20 minutos.

#### Enfriado.

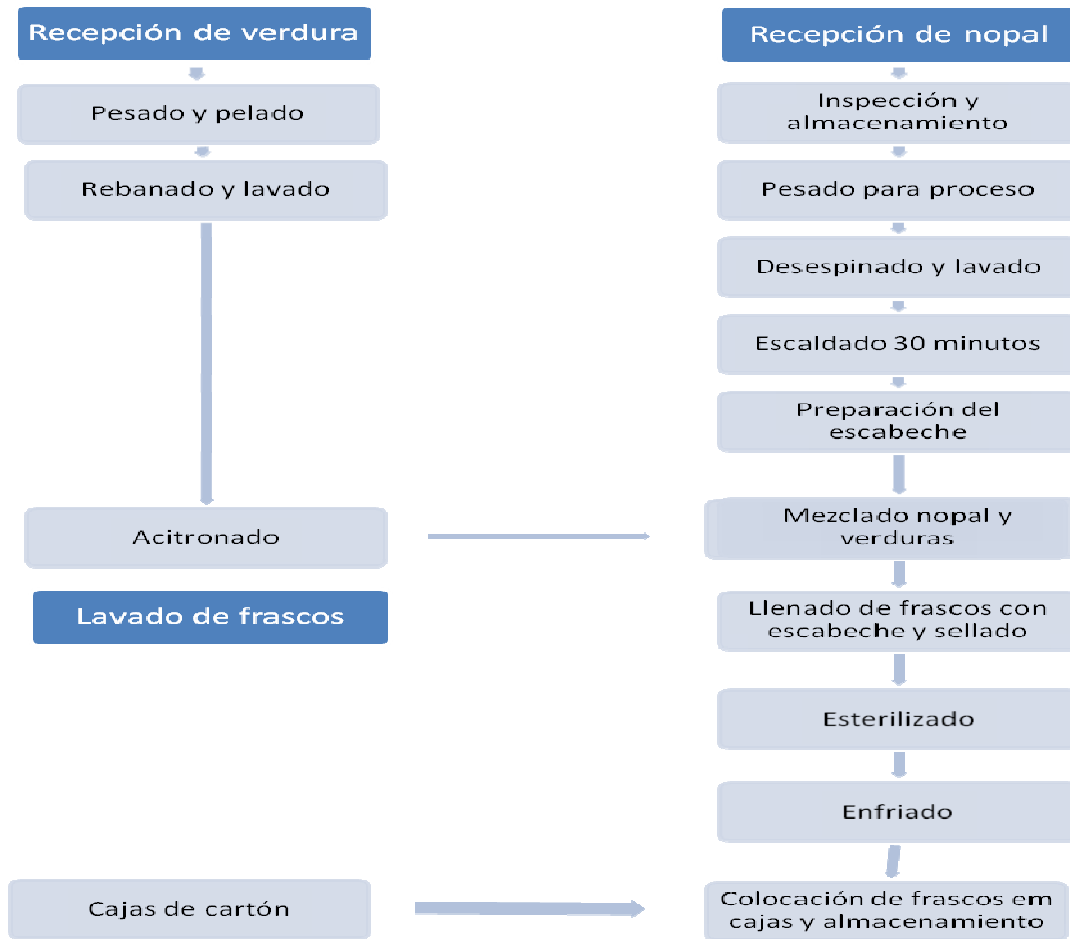
Los frascos se sacan por el esterilizador al bajar la presión y se trasladan con un montacargas a un sitio de reposo donde se enfría y se escurren hasta secarse.

#### Etiquetado.

Una vez que los frascos salen del esterilizador se colocan manualmente en una banda que los conduce a un etiquetado automático con el frasco lleno, tapado, esterilizado y etiquetado, se introducen en cajas de cartón con capacidad de 12 frascos.

Se estiban 5 cajas y se transportan al almacén del producto terminado y poderlo transportar al mercado de consumo que se requiera.

Figura 9 Diagrama de bloques del procesamiento del nopal<sup>7</sup>



# Diagrama de Flujo del Proceso de Producción

- BA -110** Banda transportadora-seleccionadora ajo, cebolla y chiles
- CT -120 A/B** Carro tina, eliminación de sólidos
- LL -111** Peladora a la llama ajo, cebolla y chiles
- PV -107** Pelador a vapor zanahoria
- AS -108** Lavador de zanahorias
- CO -109** Cortador zanahorias
- MA -104 A/B** Marmita escalado
- EE -307** Etiquetadora y embalaje
- PT -206** Plataforma marmita escabeche
- BA -100** Banda transportadora seleccionadora de Nopal
- DE -101** Desespinaadora de Nopal
- AS -102** Lavador de Nopales
- CO -103** Picadora de Nopal
- MA -104 A/B** Marmita escalado
- CA -200 A/B/C/D** Canastilla para Nopal
- IP -100 A/B** Mesas de inspección Zanahoria Lecho plano
- DE -101** Desespinaadora de Nopal
- AS -102** Lavador de Nopales
- CO -103** Picadora de Nopal
- MA -104 A/B** Marmita escalado
- CA -200 A/B/C/D** Canastilla para Nopal
- IP -01 A/B/C/D** Mesa de acumulación
- TE -205 A/B** Tina lavado y escurrimiento de Nopal
- IP -101 A/B** Mesa de acumulación
- MA -202** Marmita escabeche y salmuera
- AG -204** Agitador escabeche
- AG -205** Agitador verduras
- EN -300** Llenadora de líquidos
- ME -201 A/B** Mezclador y llenadora sólidos
- EN -300** Llenadora de líquidos
- LV -308** Lavadora frascos
- ME -201 A/B** Mezclador y llenadora sólidos
- EN -300** Llenadora de líquidos
- AT -303 A/B** Autoclave
- EG -302** Cerradora
- EX -301** Exhaustor transportador
- EF -306** Tina de antihielo
- MO -304** Monorriel autoclave
- CA -305 A/B/C/D** Canastilla autoclave

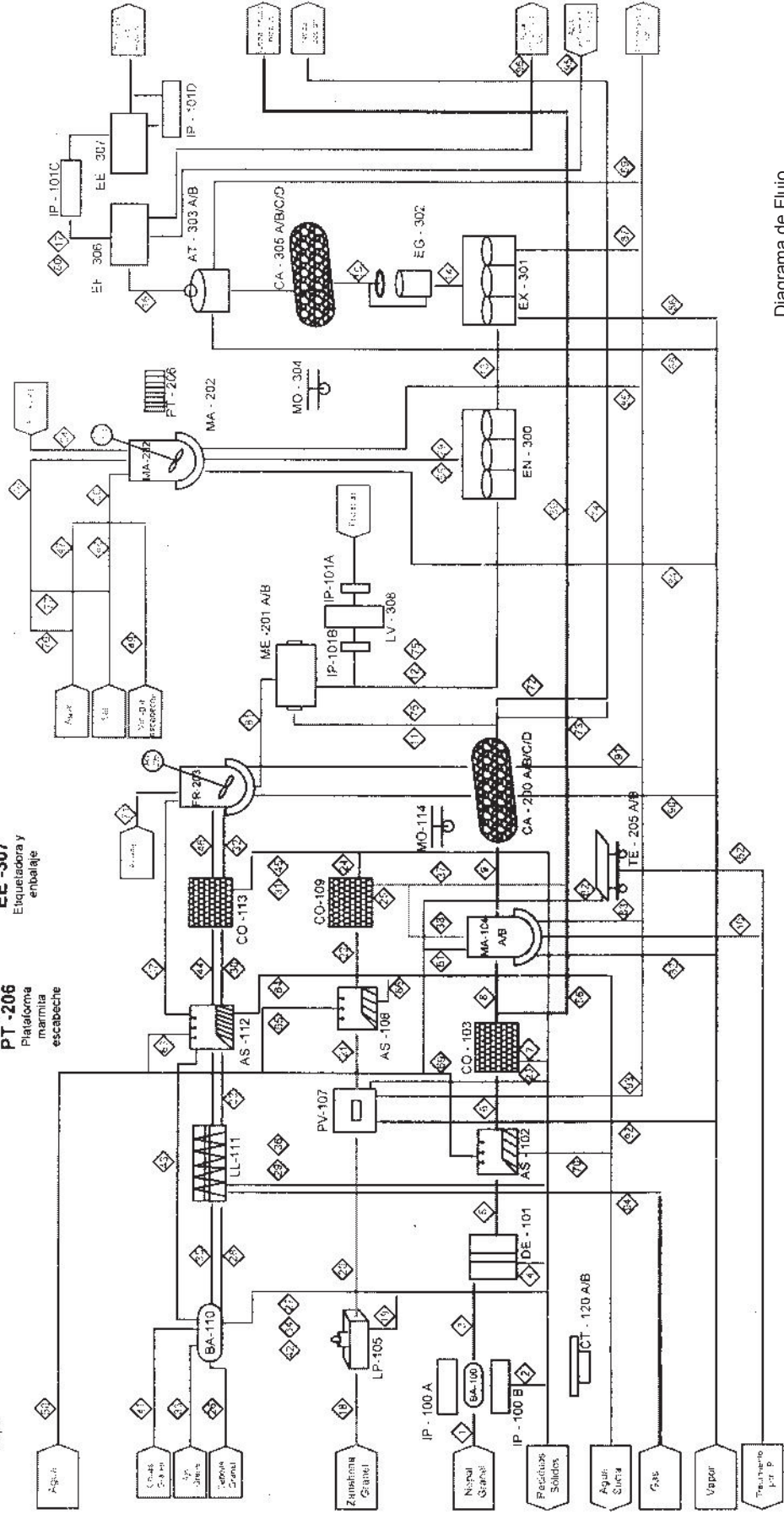


Diagrama de Flujo

PROCESO DE PRODUCCIÓN

FIG. 10

### 3.3.1. Componentes del proyecto.

El total del equipo involucrado desde recepción de la materia prima, hasta el producto terminado<sup>13</sup>, se presenta en el plano de arreglo de equipo representado en la figura 2.

En el siguiente cuadro se presenta la lista de equipo de proceso.

#### **Cuadro 20 Lista de equipo de proceso.**

Requerimientos de material establecidos por el proveedor (JERSA)

| No. TAG | CANT | DESCRIPCIÓN   |
|---------|------|---|
| BA-100  | 1    | TRANSPORTADOR TIPO BANDA CON MESAS LATERALES DE TRABAJO PARA DESALOJO |
| BA-110  | 1    | TRANSPORADOR DE INSPECCIÓN CON MESA DE LAVADO Y SELECCIÓN             |
| LP-105  | 1    | TRANSPORTADOR DE INSPECCIÓN PARA SELECCIÓN DE ZANAHORIA               |
| LL-111  | 1    | PELADOR A LA LLAMA PARA AJO Y CEBOLLA                                 |
| PV-107  | 1    | PELADOR A VAPOR DE ZANAHORIA Y  |

|                   |   |  |
|-------------------|---|--|
| AS-108            | 1 | LAVADORA   |
| DE-101            | 1 | DESESPINADORA DE NOPALES   |
| AS-112            | 1 | LAVADOR DE CEBOLLA, AJO Y CHILE  |
| AS-102            | 1 | LAVADOR DE NOPALES   |
| CO-113            | 1 | CORTADOR DE CEBOLLA Y CHILE  |
| CO-109            | 1 | CORTADOR DE ZANAHORIA  |
| CO-103            | 1 | PICADOR DE NOPALES   |
| FR-203            | 1 | FREIDORA DE VERDURAS   |
| MO-114            | 1 | MONORIEL PARA MARMITA CON POLIPASTO ELÉCTRICO                                  |
| MA-104<br>AB      | 2 | MARMITAS FIJAS PARA EL ESCALDADO   |
| CA-200<br>A/B/C/D | 4 | CANASTILLAS PERFORADAS PARA MARMITAS DE ESCALDE<br>INCLUYE 4 PORTA-CANASTILLAS |



|                  |   |   |
|------------------|---|---|
| TE-205AB         | 2 | TINA DE LAVADO Y ESCURRIMIENTO (1500 lts.)  |
| LV-3008          | 1 | LAVADORA PARA FRASCOS DE VIDRIO, SEMIAUTOMATICA   |
| ME-201<br>AB     | 2 | MESCLADORA Y LLENADORA SEMI AUTOMATICA DE SOLIDOS PARA NOPALES Y VERDURAS ASITRONADAS                         |
| PL-206           | 1 | PLATAFORMA CON ANDEN Y ESCALERA PARA PREPARACIÓN DE ESCABECHE Y SAL MUERA Y MARMITA PARA ESCABECHE Y SALMUERA |
| MA-202           | 1 |   |
| AG-204<br>AG-205 | 2 | AGITADORES.   |
| EN-300           | 1 | LLENADORA DE LIQUIDOS   |
| EX301            | 1 | EXHAUSTER TRANSPORTADOR   |
| EG-302           | 1 | SERRADORA SEMIAUTOMATICA INCLUYE APRETADORA PARA TAPA DE ROSCA DE FRASCO                                      |
| IP-100 AB        | 2 | MESA DE INSPECCIÓN MODELO (L)   |

|                                    |   |   |
|------------------------------------|---|---|
| AT-303<br>AB                       | 2 | AUTOCLAVE DE ESTERILIZACIÓN CILINDRICO VERTICAL<br>cap. 600 FRESCOS DE 1 lt |
| CA-<br>305 <sup>a</sup> /B/C/<br>D | 4 | CANASTILLA PARA AUTOCLAVE MODELO "TRIANGULO"<br>INCLUYE 4 PORTA CANASTILLAS |
| EF-306                             | 1 | TINA DE ENFRIAMIENTO ( 150 lts)   |
| MO-304                             | 1 | MONORIEL PARA AUTOCLAVE CON POLIPASTO ELECTRICO                             |
| IP-101<br>A/B/C/D                  | 4 | MESA DE TRABAJO MODELO "L"  |
| EE-307                             | 1 | ETIQUETADORA SEMI AUTOMATICA MODELO "MAXIMA"                                |
| GV-400                             | 1 | GENERADOR DE VAPOR DE ALTO RENDIMIENTO MODELO<br>EG-20                      |
| BC-99                              | 1 | BASCULA DE PESADO MARCA "OKEN" MODELO (cap. 500kg                           |
| CT-120<br>AB                       | 2 | CARROSA/ TINA PARA ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS<br>(cap. 250 lt)         |

|         |   |   |
|---------|---|---|
| MT-98AB | 1 | MONTACARGAS PARA MATERIA PRIMA Y PRODUCTO TERMINADO                                       |
| GB-125  | 1 | GRUA TIPO BANDERA CON POLIPASTO ELECTRICO PARA EL TRANSPORTE DE LAS VERDURAS ASITRONADAS. |

### **ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO**

A continuación se presenta las especificaciones generales de los equipos de proceso establecidos por JERSA de acuerdo a los requerimientos del proceso.

### **(BA-100) TRANSPORTADOR DE INSPECCIÓN MARCA “JERSA” TIPO BANDA SANITARIA PARA LA INSPECCIÓN MANUAL SIM-S-002-03**

#### DIMENSIONES APROXIMADAS

- ANCHO ÚTIL-----0.30 m. (12”)
- LARGO TOTAL-----3.50 m.
- ALTURA DE TRABAJO-----0.90 m.
- ALTURA DE PLATAFORMA-----0.67 m.

#### ESPECIFICACIONES

- CONSTRUIDO TOTALMENTE EN ACERO INOXIDABLE T-304 BANDA AHULADA “PVK” SANITARIA DE 12” DE ANCHO EN COLOR BLANCO CON RETORNO ÚTIL PARA ELIMINACIÓN DE PRODUCTO RECHAZADO
- ANDENES LATERALES CONSTRUIDOS EN LÁMINA ANTIDERRAPANTE, ESCALERA Y BARANDALES DE PROTECCIÓN

- TRANSMISIÓN CON MOTOR DE 0.75 HP
- VELOCIDAD FIJA
- ACABADO SANITARIO

**(BA-110) TRANSPORTADOR DE INSPECCIÓN MARCA “JERSA”  
TIPO DE BANDA SANITARIA PARA INSPECCION MANUAL SIM-S-002-03  
(12387)**

DIMENSIONES APROXIMADAS

- ANCHO ÚTIL-----0.30 m. (12”)
- LARGO TOTAL-----3.50 m.
- ALTURA DE TRABAJO-----0.90 m.
- ALTURA DE PLATAFORMA-----0.67 m.

ESPECIFICACIONES

- CONSTRUIDO TOTALMENTE EN ACERO INOXIDABLE T-304 BANDA AHULADA “PVK” SANITARIA DE 12” DE ANCHO EN COLOR BLANCO CON RETORNO ÚTIL PARA ELIMINACIÓN DE PRODUCTO RECHAZADO
- ANDENES LATERALES CONSTRUIDOS EN LAMINA ANTIDERRAPANTE, ESCALERA Y BARANDALES DE PROTECCIÓN
- TRANSMISIÓN CON MOTOR DE 0.75 HP
- VELOCIDAD FIJA
- ACABADO SANITARIO

**(LP-105) TRANSPORTADOR DE INSPECCIÓN MARCA “JERSA” TIPO DE BANDA SANITARIA PARA INSPECCIÓN MANUAL SIM-S-002-03.**

DIMENSIONES APROXIMADAS

- ANCHO ÚTIL-----0.30 m. (12”)

- LARGO TOTAL-----3.50 m.
- ALTURA DE TRABAJO-----0.90 m.
- ALTURA DE PLATAFORMA-----0.67 m.

#### ESPECIFICACIONES

- CONSTRUIDO TOTALMENTE EN ACERO INOXIDABLE T-304 BANDA AHULADA “PVK” SANITARIA DE 12” DE ANCHO EN COLOR BLANCO CON RETORNO ÚTIL PARA ELIMINACIÓN DE PRODUCTO RECHAZADO
- ANDENES LATERALES CONSTRUIDOS EN LAMINA ANTIDERRAPANTE, ESCALERA Y BARANDALES DE PROTECCIÓN
- TRANSMISIÓN CON MOTOR DE 0.75 HP
- VELOCIDAD FIJA
- ACABADO SANITARIO

#### **(PV-107 Y AS-108) PELADORA –LAVADORA PARA ZANAHORIA MARCA “JERSA” (12541)**

PRODUCCIÓN 150 A 500 kg/hrs

#### ESPECIFICACIONES

- PARTES EN CONTACTO CON PRODUCTO EN ECERO INOXIDABLE T-304
- DISEÑADA PARA LAVAR, RASPAR Y PELAR VEGETALES
- INTEGRADO CON UN PAQUETE DE PODER HIDRAULICO
- SISTEMA DE LUBRICACIÓN CENTRALIZADO QUE CONSUMA UN MÍNIMO DE AGUA PARA EL LAVADO Y REMOVER LA CASCARILLA
- TOLVA DE DESCARGA Y RODAJAS PARA MOVILIDAD DEL EQUIPO

#### **(8DE-101) DESEPINADORA DE NOPAL MARCA “JERSA”**

## DIMENSIONES

ANCHO-----0.50 m

ALTURA CARGA-----1.25 m

ALTURA DE DESCARGA-----0.33m

## ESPECIFICACIONES

- MAQUINA CONSTRUIDA EN ACERO INOXIDABLE TIPO 304
- ESTRUCTURA TUBULAR DE CAERO INOXIDABLE CON BASES AJUSTABLES
- EQUIPADA CON CUCHILLAS PARA EL RIBETEADO DEL NOPAL
- INCLUYE RODILLOS DE HULE SANITARIO PARA EL AVANCE DEL NOPAL
- CUCHILLAS TIPO BROCA PARA EL DESEPINADO DEL NOPAL, CONSTRUIDAS EN ACERO INOXIDABLE
- TRANSMISIÓN CON MOTOR DE 1.0HP, PARA TRABAJAR A 1,720 R.P.M

## CARACTERISTICAS

- PARA ALIMENTAR ESTA MAQUINA SE REQUIERE DE UN OPERARIO PARA VERIFICAR SU ALINEACIÓN DEL NOPAL
- LA CALIDAD DEL ESPINADO DEPENDE DE LA VARIEDAD DEL NOPAL PROCESADO, DEL TIEMPO QUE TENGAN LAS PENCAS DE HABER SIDO CORTADAS, YA QUE ESTOS FACTORES CAMBIAN LAS CARACTERISTICAS DE TEXTURA
- SI LA VARIEDAD DEL NOPAL APROCESAR PROPORCIONA CARACTERISTICAS DIFERENTES ES NECESARIO ESPECIFICARLO PARA AJUSTAR EL DISEÑO AL TIPO DE NOPAL.
- EN CUALQUIER CASO ANTES DE FABRICAR LA MAQUINA SE SOLICITA SEAN PROPORCIONADAS MUESTRAS DEL NOPAL QUE SE VA A PROCESAR

**(AS-112) LAVADORA-CEPILLADORA MARCA “JERSA” (12633)**

PRODUCTO A MANEJAR: CEBOLLA Y AJO

CAPACIDAD 1.0 A 1.5 Kg. /hr

DIMENSIONES

ANCHO TOTAL-----0.90 m (36”)

LARGO TOTAL-----1.22m

ESPECIFICACIONES.

- CONSTRUIDO TOTALMENTE EN ACERO INOXIDABLE T-304
- ESTRUCTURA EN ACERO INOXIDABLE T-304
- ACABADO SANITARIO
- CEPILLOS CON CERDA DE NYLON
- TUBERIA GALBANIZADA Y ESPREAS DE BRONCE TIPO CONO LLENO
- TRANSMISIÓN COMN MOTOR DE 2.0 HP

**(AS-102) LAVADORA TIPO CEPITTOS ROTATIVOS MARCA “JERSA) S-147-96**

PRODUCTO A MANEJAR: NOPAL

CAPACIDAD 500 A 1000kg /hr

DIMENSIONES

- ANCHO UTIL-----0.90 m (36”)
- LARGO UTIL-----1.22 m
- ALTURA DE CARGA-----1.24 m
- ALTURA DE DESCARGA-----1.10 m

ESPECIFICACOIONES

- ESTRUCTURA EN ACERO INOXIDABLE T-304

- PARTES EN CONTACTO CON EL PRODUCTO EN LAMINA DE ACERO INOXIDABLE T-304 CAL 12
- TUBERIA GALBANIZADA CON 28 ESPREAS DE BRONCE Y TOMA DE AGUA DE SU RED
- CEPILOS DE NYLON MONTADOS SOBRE CHUMASERAS EMBALADAS CON TRANSMISIÓN DE 3.0 HP
- CHAROLA INFERIOR PARA CAPTACIÓN DE AGUA EN LAMINA DE ACERO INOXIDABLE CAL 14

**(CO-113) RAJADORA MARCA “JERSA” MODELO SA-100 SEMI AUTOMATICA (12062)**

MAQUINA DISEÑADA PARA OBTENER RAJAS DDE CHILES JALAPEÑOS DE UNA MANERA SENCILLA Y RAPIDA  
 CON NUESTRO DISEÑO SE OBTIENEN 5 CORTES LONGITUDINALES.  
 ALIMENTACIÓN MANUAL A ZONA DE RAJADO

PRODUCCIÓN APROXIMADA: 75 A 100 kg/hrs

PRODUCTO A MANEJAR: CHILES JALAPEÑOS

ESPECIFICACIONES

- CONSTRUIDA EN ACERO INOXIDABLE T-304
- TUBO CENTRAL PARA ALIMENTACIÓN DE 1 ½ “ DIAMETRO
- CHAROLA SUPERIOR EN LAMINA DE ACERO INOXIDABLE
- CONSTA DE 5 MOTORES “ASEA” DE 0.25 HP INDEPENDIENTES, PARA 5 CUCHILLAS CON ARRANCADOR
- GABINETE CON DOBLE PUERTA DE ACERO PARA AJUSTES Y MANTENIMIENTO SI COMO BASE DE ALTURA AJUSTABLE



**(CO-109) PROCESADOR DE ALIMENTOS MARCA "HOBART"**

PRODUCTO: CEBOLLAS Y ZANAHORIA

CAPACIDAD 120 A 200kg. /hrs

DIMENSIONES

ALTURA DE CARGA-----1.02 M.

ALTURA DESCARGA-----0.52 M

ALTURA TOTAL-----1.68 m

ANCHO TOTAL-----0.94 m

ESPECIFICACIONES:

- ÚTIL PARA REBANAR Y CUBICAR CEBOLLA Y ZANAHORIA
- CONSTRUIDO EN ACERO INOXIDABLE
- MOTOR DE 2 HP.
- VELOCIDAD DE 250/500 RPM

**(CO-102) REBANADORA (CORTADORA) MARCA "JERSA", PARA TIRAS DE NOPAL, S-021-04)**

PRODUCCIÓN: 180ª 360 kg/hrs

ESPECIFICACIONES:

- MAQUINA CONSTRUIDA EN ACERO INOXIDABLE T-304
- TRANSMISIÓN CON MOTOR DE 1.0 HP

**(MO-114) MONORIEL CON POLIPASTO ELÉCTRICO. S-034-04 (193/04)**

**PESO DE CARGA: 450 kg**

ESPECIFICACIONES:

- PARA MANEJO DE CANASTILLA DE MARMITAS

**(MA-104 A/B) MARMITA TIPO VOLTEO MARCA “JERSA”, A VAPOR**

CAPACIDAD 570 Lts. (ÚTILES APROXIMADAMENTE)

640 lts. (TOTALES APROXIMADAMENTE).

PRESIÓN DE TRABAJO 21 kg/cm<sup>2</sup>

ESPECIFICACIONES

- OLLA CONSTRUIDA EN ACERO INOXIDABLE T-304 DE TIPO HEMISFERICO CON 2/3 DE CHAQUETA PARA VAPOR
- ACABADO SANITARIO
- MECANISMO DE VOLTEO TIPO CORONA SIN FIN CON CAJA Y CHUMACERAS
- BASE TUBULAR DE CAERO INOXIDABLE T-304, CON BRIDAS PARA NIVELAR Y FIJAR AL PISO
- EQUIPADA CON VALBULA DE SEGURIDAD, TAPA BIPARTIDA Y JUEGO DE ACCESORIOS PARA CONTROL DE ALIMENTACIÓN DE VAPOR Y RECUPERACIÓN, QUE CONSISTEN
  - 2 VALVULAS DE GLOBO
  - 1 COLADOR ROSCADO
  - 1 TRAMPA DE VAPOR
  - 1 VALVULA DE PASO
  - 1 VALVULA DE PURGA
  - 1 MANOVACUOMETRO

JUEGO DE ACCESORIOS ADICIONALES PARA LINEA DE VAPOR DE ALIMENTACIÓN A MARMITA CUANDO LA PRESIÓN DE VAPOR DE LINEAS ES MAYOR DE 2.1 kg/cm<sub>2</sub>, Y QUE SON:

- 1 VALVULA REDUCTORA DE PRESIÓN
- 1 COLADOR ROSCADO
- 1 MANOVACUOMETRO

**(CA-200 A/B/C/D) CANASTILLA PARA MARMITA ANTERIOR MARCA “JERSA”**

- CONSTRUIDA DE LAMINA DE CERO INOXIDABLE T-304
- FONDO HEMISFERICO EN LAMINA PERFORADA
- CUELLO CILINDRICO EN LAMINA CON RANURAS
- EQUIPADA CON 2 ASAS INTERIORES PARA MANIOBRAS CON ACABADO SANITARIO.

**(TE-205A/B) TINA DE LAVADO Y ESCURRIMIENTO MARCA “JERSA”  
(12445)**

CAPACIDAD: 1500lts.

DIMENSIONES.

ANCHO TOTAL-----0.70 m

LARGO TOTAL-----2.14 m

ALTURA DE TRABAJO-----1.00 m

ESPECIFICACIONES.

- CONSTRUIDO EN ACERO AL CARBÓN CON ACABADO EPOXICO CORROSIVO
- CUERPO DE LAMINA DE CALIBRE 12 Y PATAS EN PERFIL PTR DE 1 ½” POR 1 ½ “
- DESCARGA INFERIOR DE 1 ½ “ DE DIAMETRO POR MEDIO DE VALBULA TIPO COMPUERTA MARCA “URREA”
- SERPENTIN PARA CALENTAMIENTO DE AGUA MEDIANTE VAPOR SIN CONTROLES

**(LV-308).LAVADORA PARA FRASCOS DE VIDRIO**

DIMENSIONES:

ANCHO TOTAL-----0.30 m

LARGO TOTAL-----2.50 m

ESPECIFICACIONES:

- EL OPERADOR DEBE COLOCAR EL FRASCO YA BOCA ABAJO EN LA MAQUINA.
- EL FRASCO RECORRE UN TRAMO DE APROXIM,ADAMENTE 2.0 m .LLEGANDO A UNA MESA DE ACUMULACIÓN DE LA QUE OTRO OPERARIO LO COLOCARA EN EL TRANSPORTADOR DE LA LLENADORA BOCA ARRIBA
- SISTEMA DE INYECCIÓN DE AGUA INTERIOR Y EXTERIORMENTE, ZONA DE ESCURRIMIENTO Y DESALOJO DE EMBASES HACIA DESCARGA.
- TOTALMENTE CONSTRUIDA EN ACERO INOXIDABLE T-304
- ALIMENTACIÓN DE AGUA DE SU RED DE 1.0 HP
- TRANSMISION CON MOTOR DE 0.75 HP

**(ME-201 A/B) MESA CON CHAROLA VIBRATORIA PARA LLENAR SEMI AUTOMATICA S-027-04 (12430)**

PRODUCTO FINAL: NOPAL ENTERO, EN CUADROS O TIRAS

DIMENCIONES:

ALTURA DEL TRANSPORTADOR-----0.914 m

ESPECIFICACIONES:

- EQUIPO DIESEÑADO PARA FORMAR CAPA UNIFORME DE PRODUCTO
- CONSTRUIDO TOTALMENTE EN ACERO INOXIDABLE T-304
- SISTEMA DE ACARREO DE BOTE POR MEDIO DE CADENA C-2050 DE ACERO INOXIDABLE
- GUIAS LATARALES AJAUSTABLES PARA MANEJAR DIFERENTES TAMAÑO DE BOTE, CON SELECCIÓN FINAL VIBRATORIA PARA ELIMINAR EXCEDENTE.
- TAPAS DE POLICARBONATO EN SECCIÓN DE LLENADO

- VARIADOR DE VELOCIDAD INDEPENDIENTE PARA CONTROLAR DOSIFICACIÓN Y VELOCIDAD DE BOTE
- TRANSPORTADOR EN MAYA INTRALOX PARA MANEJO DE EXCEDENTES, ASI COMO ELEVADOR RECTO.

**(PL-206) PLATAFORMA CON ANDÉN Y ESCALERA MARCA “JERSA”**

**ESPECIFICACIONES:**

- CONSTRUIDA EN ACERO AL CARBON CON ACABADO EPOXICO.
- MARCO Y BASE DE ESCALERA EN CANAL CPS.
- ESCALONES Y PISO EN LAMINAS ANTIDERRAPANTE, PATAS TUBULARES DE 4 “ DE DIAMETRO

(MA-202) MARMITA TIPO VOLTEO MARCA “JERSA” A VAPOR

CAPACIDAD:                    220 lts. (UTILES APROXIMADAMENTE)  
     240 lts. (TOTALES APROXIMADAMENTE)

PRESIÓN DE TRABAJO: 2.1 kg/cm<sup>2</sup>

**ESPECIFICACIONES:**

- OLLA CONSTRUIDA EN ACERO INOXIDABLE T-316 EN EL INTERIOR Y - 304 EN EL EXTERIOR, TIPO HEMISFERICO CON <sup>2/3</sup> DE CHAQUETA PARA VAPOR.
- ACABADO SANITARIO
- MECANISMO DE VOLTEO TIPO CORONA SIN FIN, CON CAJA Y CHUMASERAS
- BASE TUBULAR DE ACERO INOXIDABLE T-304 CON BRIDAS PARA NIVELAR Y FIJAR AL PISO
- EQUIPADA CON VALBULA DE SEGURIDAD, TAPA BIPARTIDA Y JUEGO DE ACCESORIOS PARA CONTROL DE ALIMENTACIÓN DE VAPOR Y RECUPERACIÓN DE CONDENSADOS QUE CONSISTEN EN:
  - 2 VALBULAS DE GLOBO
  - 1 COLADOR ROSCADO

- 1 TRAMPA DE VAPOR
  - 1 VALBULA DE PASO
  - 1 VALBULA DE PUERGA
  - 1 MANOBACUOMETRO
- JUEGO DE ACCESORIOS ADICIONALES PARA LINEA DE VAPOR DE ALIMENTACIÓN A MARMITA CUANDO LA PRESION DE VAPOR DELINEAS ES MAYOR DE 2.1 kg/cm<sup>2</sup> Y QUE SON:
    - 1 VALBULA REDUCTORA DE PRESIÓN
    - 1 COLADOR ROSCADO
    - 1 MANOBACUOMETRO
  - CONTIENE UNA ELISE MARINA GIRANDO A 1730 RPM
  - AGITADOR IMPULSADO POR MEDIO DE UN MOTOR ELECTRICO TRIFASICO DE 1 HP, 220/240 V
  - AGITADOR CON PARTES METALICAS EN CONTACTO CON EL PRODUCTO, DE CAERO INOXIDABLE T-316

**(EN-300) AGREGADORA PARA SALMUERA MARCA “JERSA” PARA FRASCO 404X700 S-104-97 (12519)**

DIMENSIONES

ANCHO ÚTIL-----0.58 m  
 LARGO ÚTIL-----1.84 m  
 LARGO TOTAL-----2.40 m

ESPECIFICACIONES

- SISTEMA DE DOSIFICACIÓN INTEGRAL TIPO CORTINA
- GABINETE CONSTRUIDO EN ACERO INOXIDABLE T-316
- BOMBA PARA SALMUERA MARCA “PURITI” O SIMILAR TIPO CENTRIFUGA, CON MOTOR DE 1.0 HP
- EQUIPADA CON TANQUE INFERIOR CON SERPENTINA EN ACERO INOXIDABLE T-316 Y REBOSADERO TRANSPORTADOR, CON CABLE DE ACERO INOXIDABLE CON FORRO DE NYLON

- TRANSMISIÓN DE 1.0 HP

(EX301)EXHAUSTER S-041-91

DIMENSIONES

ANCHO UTIL-----0.61 m (24")

LARGO UTIL-----3.00 m

ESPECIFICACIONES:

- ESTRUCTURA Y MODULARES EN ACERO INOXIDABLE T-304
- TUNEL CONSTRUIDO CON LAMINA DE ACERO INOXIDABLE T-304
- TAPAS CON SELLO DE AGUA MISMO MATERIAL , CAMPANA INICIAL Y FINAL
- TRANSPORTADOR CON MAYA INOXIDABLE TIPO FLAT-WIRE
- TUBERIA PARA VAPOR EN COBRE
- EQUIPADO CON BRAZO ALIMENTADOR CON MOTOR DE 0.75 HP
- Y TRANSPORTADOR DESALOJADOR CON CADENA DE TABLILLAS, CON MOTOR DE 1.0 HP
- TRANSMISIÓN PRINCIPAL CON MOTOR DE 1.0 HP, REDUCTOR, POLEAS Y CATARINAS.

**(EG-302) MESA PARA CERRADO SEMIAUTOMÁTICO INCLUYE ENGARGOLADORA PARA TAPA DE ROSCA DE FRASCOS, MARCA "KINEX" O SIMILAR, S-03/04**

DIMENSIONES:

ALTURA DE TRABAJO-----0.86 M

ALTURA TOTAL -----1.93 M

ESPECIFICACIONES:

- ENGARGOLADORA DE TAPAS, CONSTRUIDA EN ACERO, BRONCE Y LATON
- EQUIPADA CON UNA UNIDAD MOTRIZ, FLECHA FLEXIBLE.
- CHUCK CON GOMA CRONICA PARA AJUSTAR EL TROQUE

- EL TROQUE DE CIERRE SE PUEDE AJUSTAR FACILMENTE AL NIVEL DE APRIETE O CAMBIO DEL TAMAÑO DE TAPA
- MOTOR DE 0.25 HP
- MESA CONSTRUIDA EN ACERO INOXIDABLE T-304
- INCLUYE DESPACHADOR MANUAL DE TAPAS.

**(IP-100<sup>a</sup>/B) MESA DE TRABAJO MODELO “L”, S-026-03 (125134)**

DIMENSIONES

ANCHO TOTAL-----1.50 m

LARGO TOTAL-----2.50 m

ALTURA DE TRABAJO-----0.90 m

ESPECIFICACIONES:

- CONSTRUIDA EN ACERO INOXIDABLE T-304
- SEJA HACIA ARRIBA DE 5 cm. CON SU DOBLES, CANASTILLA DE RETENCIÓN Y DREN DE 1 ½
- CUBIERTA EN LAMINA EN ACERO INOXIDABLE T-304 CAL 16
- ESTRUCTURA DE PERFIL TUBULAR DE ACERO INOXIDABLE, CON RUEDAS DE HULE RESISTENTE A ÁCIDOS Y ALCALISIS DE ALTURA AJUSTABLE Y FRENO
- ACABADO PULIDO SANITARIO.

**(AT-303 A/B) AUTOCLAVE CILÍNDRICA VERTICAL MARCA”JERSA”**

**MODELO No. 4S-95-99**

PRESIÓN DE DISEÑO: -----2.1 kg/cm<sup>2</sup>

PRESIÓN DE TRABAJO: -----1.5 kg /cm<sup>2</sup>

DIMENSIONES:

DIÁMETRO-----1.06 m (42”)

ALTURA DE CUERPO-----2.11 m



ESPECIFICACIONES:

- CONSTRUIDO TOTALMENTE EN ACERO AL CARBON A-285°C
- FONDO Y TAPA ABOMNADA DE 3/8" ESPESOR
- REBOZADERO DE 2" DE DIAMETRO CAJA PARA INSTRUMENTACIÓN
- RED EXTERNA PARA DISTRIBUCIÓN DE VAPOR ASI COMO RED DE AGUA PARA ENFRIAMIENTO DE PRODUCTO
- EQUIPADO CON CONECCIONES BASICAS PARA INSTALACIÓN Y JUEGO DE ACCESORIOS QUE CONSISTEN EN:
  - 1 TERMOMETRO
  - 1 MANOMETRO
  - 2 VALBULAS DE SEGURIDAD
  - 1 GRIFO DE PURGA
  - 1 VALBULA PARA VENDEO

**(CA-305 A/B/C/D) CANASTILLAS PARA AUTOCLAVE MARCA "JERSA"**

ESPECIFICACIONES:

- CONSTRUIDAS TOTALMENTE EN ACERO AL CARBÓN
- ACABADO GALBANIZADO

**(EF-306) TINA DE ENFRIAMIENTO MARCA "JERSA" (12445)**

CAPACIDAD.                      1500lts.

DIMENSIONES:

- ANCHO TOTAL-----0.70m
- LARGO TOTAL-----2.14m
- ALTURA DE TRABAJO-----1.00m

ESPECIFICACIONES

- CONSTRUIDO EN ACERO AL CARBON CON ACABADO EPOXICO CORROCIBO
- CUERPO EN LAMINA DE CAL.12 Y PATAS EN PERFIL PTR DE 1 ½ POR 1 ½
- DESCARGA INTERIOR DE 1 ½ “ DE DIAMETRO POR MEDIO DE VALBULA TIPO COMPUERTA MARCA “URREA”
- SERPENTIN PARA CALENTAMIENTO DE AGUA MEDIANTE VAPOR
- SIN CONTROLES

**(M-304) MONORRIEL CON POLIPLASTO ELECTRICO S-034-04(12445)**

DIMENCIONES

LARGO-----6.50m

ESPECIFICACIONES

- PARA MANEJO DE CANASTILLA DE MARMITAS

**(IP-101 C/D) MESA DE TRABAJO, MODELO “L” PARA SECADO Y EMPAQUE**

MANUAL S-026-03 (125139)

DIMENSIONES

ANCHO TOTAL-----1.50 m

LARGO TOTAL-----2.50 m

ALTURA DE TRABAJO-----0.90 m

ESPECIFICACIONES

- CONSTRUIDA EN ACERO INOXIDABLE T-304
- CEJA HACIA ARRIBA DR 5 cm. CON SU DOBLES, CANASTILLA DE RETENCIÓN Y DREN DE 1 ½ “
- CUBIERTA EN LAMINA EN ACERO INOXIDABLE T-304 CAL 16
- ACABADO PULIDO SANITARIO

**(GV-400) PLANTA DE VAPOR MARCA “CLAYTON” MODELO PVEO-15-1**

COMPLETA, INTEGRADA COMO UN PAQUETE COMPACTO PERFECTAMENTE ENSAMBLADO CONECTADA EN FORMA MECANICA Y ELECTRICA, ASI COMO PROBADA EN FÁBRICA.

INTEGRADA TOTALMENTE EN UNA SOLIDA Y FUNCIONAL EN UNA BASE PORTATIL QUE INCLUYE GENERADOR CON BOMBA DE ALIMENTACION, TANQUE DE CONDENSADOS, TANQUE DE PURGA, ASI COMO EQUIPOS PARA TRATAMIENTO DE AGUA (SUAVISADOR CON TANQUE DE SALMUERA Y SISTEMA DE DOSIFICACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS) DE LA CAPACIDAD CORRESPONDIENTE.

TODO LO NECESARIO, PARA PRODUCIR INMEDIATAMENTE VAPOR, MEDIANTE LA SIMPLE CONECCION DE LAS TOMAS DE AGUA, CORRIENTE ELECTRICA, DRENAJE Y ALIMENTACIÓN DE DIESEL.

TODO PERFECTAMENTE PLANEADO PARA EVITAR GASTOS ADICIONALES E IMPREVISTOS Y AHORRANDO TIEMPO DE INSTALACIÓN.

DESGLOSE DEL EQUIPO Y ACCESORIOS QUE COMPRENDEN:

- GENERADOR DE VAPOR MARCA "CLAYTON", IN-EXPLOSIVO DE ALTO RENDIMIENTO DE TIPO ACUOTUBULAR AUTOMATICO DE DISEÑO COMPACTO MODELO EO-10-1
- CAPACIDAD CABALLOS CALDERA : 15cc
- SUMINISTRO DE VAPOR DESDE Y A 100°C: 234.8 kg/hr (DESDE Y A 100°C DE AGUA DE ALIMENTACIÓN Y A 0 kg/cm<sup>2</sup>)
- PRESION DE OPERACIÓN: 7.0 kg/cm<sup>2</sup> ESPECIFICACIONES ELECTRICAS: 220V-60c3f
- CON ALTA EFICIENCIA TECNICA INDEPENDIENTE DE LA CARGA DE VAPOR Y PRODUCCION DE VAPOR A PLENA CAPACIDAD A LOS 5 min. DE SU ARRANQUE EN FRIO INCLUYE : DOBLE PROTECCION CONTRA FALLA TOTAL OPARCIAL DE AGUA, PROTECCION ELECTRONICA CONTRA FALLA DE FLAMA, SEPERADOR DE VAPOR QUE GARANTIZA UNA CALIDAD DEL 99.5%, CON VÁLVULA DE SEGURIDAD INCLUIDA,

BOMBA DE AGUA DE DESPALASAMIENTO POSITIVO DEL TIPO DE DIAFRAGMA PARA MANEJO DE CONDENSADOS A ALTA TEMPERATURA.

TANQUE RECEPTOR DE CONDENSADOS:

CON CAPACIDAD DE 570 lts., INCLUYE TERMOMETRO, TUVO INDUCTOR, VALBULAS Y TUBO DE NIVEL ASI COMO VÁLVULA DE FLOTADOR DE ALTA PRESIÓN, PROTECCION ELECTRICA CONTRA FALLA DE FLAMA.

EQUIPO DE PRECALENTAMIENTO: PARA EL TANQUE DE CONDENSADOS:

SISTEMA DE DOSIFICACION:

- DE PRODUCTOS QUIMICOS CONSTITUIDO POR BOMBA DOSIFICADORA MODELO A-PLUS CON CAPACIDAD DE 5.0 L/hr.
- PRESION MAXIMA DE 7.0 kg/cm<sup>2</sup>
- ESPECIFICACIONES ELECTRICAS DE 115 V-60c.1f
- SEPARADOR DE VAPOR QUE GARANTIZA VAPOR CON UNA CALIDAD DE 99.5%

SUAVISADOR DE AGUA AUTOMÁTICO MARCA "CLAYTON" MODELO ES-31<sup>a</sup>-TC

CON CAPACIDAD DE INTERCAMBIO DE 30,000 kg, CON TANQUE CONSTRUIDO EN ACERO POLIBOND, TANQUE DE SALMUERA, CONTROL ELECTROMECHANICO PARA OPERAR EN FUNCION DE TIEMPO Y TODOS SUS ACCESORIOS

TANQUE DE PURGAS. CILINDRICO VERTICAL CON CAPACIDAD DE 50 L.

Modelo PLATAFORMA Y ESTRUCTURA METÁLICA

CONSTRUIDA EN CANAL DE FIERRO, LAMINA ANTIDERRAPANTE PARA LA INSTALACIÓN DEL GENERADOR DE VAPOR, REGULADOR DE GAS, TANQUE DE CONDENSADOS Y DEMAS ACCESORIOS DEL SISTEMA, INCLUYE: TABLERO GENERAL DE CONTROL, MATERIALES Y ACCESORIOS DE MONTAJE E INSTALACION INTEGRADAS (VÁLVULAS, BRIDAS, CONECCIONES ETC)

INCLUYE CHIMENEA YA INSTALADA MODELO CM-01471.

- PARA EXTRACCION DE GASES DE COMBUSTION DE LA CALDERA, CON MEDIDAS DE 8" DE DIAMETRO POR 4.0 m RECTA
- CONSTRUIDA EN LAMINA CL 14 CON BOTAGUAS, SECCIÓN DESMONTABLE, CAMISA DE EXPANSIÓN, TRAMPA DE OLLIN Y PINTURA EXTERIOR ANTICORROSIVA
- EQUIPADA CON TERMÓMETRO DE CARÁTULA
- INCLUYE FLETE E INSTALACIÓN.

**(BC-99) BÁSCULA DE PESADO MARCA "OKEN" MODELO C-50**

CAPACIDAD: 500 kg. DE PLATAFORMA DIVISION MINIMA 100 g.

ESPECIFICACIONES. QUE SEA MOVIBLE CON RUEDAS DE SOPORTE, EL PESO DE 500 kg. MAS EL PESO DE LA BASCULA

**(CT-120<sup>a</sup>/B) CARRO TINA MARCA "JERSA S-039-95**

CAPACIDAD: 250 L. 8(TOTALES APROXIMADAMENTE)

DIMENCIONES.

ANCHO TOTAL-----0.68 m

LARGO TOTAL-----0.71 m

PROFUNDIDAD-----0.51 m

ESPECIFICACIONES:

CONSTRUIDO TOTALMENTE EN ACERO INOXIDABLE T-304

A continuación se presentan los costos de los equipos de proceso especificados en el apartado anterior.

**Cuadro 21 Costo de equipo de procesos**

| No. TAG           | CANT. | DESCRIPCIÓN   | COSTO UNITARIO (USD) | COSTO TOTAL (USD) |
|-------------------|-------|---|----------------------|-------------------|
| BA-100            | 1     | TRANSPORTADOR TIPO BANDA CON MESAS LATERALES DE TRABAJO PARA DESALOJO       | 9.900                | 9.900             |
| BA-100            | 1     | TRANSPORTADOR DE INSPECCION CON MESA DE LAVADO Y SELECCIÓN                  | 9.900                | 9.900             |
| LP-105            | 1     | TRANSPORTADOR DE INSPECCION PARA SELECCIÓN DE ZANAHORIA                     | 9.900                | 9.900             |
| LL-111            | 1     | PELADOR A LA LLAMA PARA AJO Y CEBOLLA                                       | 7.600                | 7.600             |
| PV-107            | 1     | PELADOR A VAPOR DE ZANAHORIA Y LAVADOR                                      | 19.760               | 19.760            |
| AS-108            | 1     |   |                      |                   |
| DE-101            | 1     | DESESPINADORA DE NOPAL  | 18.000               | 18.000            |
| AS-112            | 1     | LAVADOR DE CEBOLLA, AJO Y CHILE   | 16.095               | 16.095            |
| AS-102            | 1     | LAVADOR DE NOPALES  | 16.095               | 16.095            |
| CO-113            | 1     | CORTADOR DE CEBOLLA Y CHILE   | 10.800               | 10.8000           |
| CO-109            | 1     | CORTADOR DE ZANAHORIA   | 14.360               | 14.360            |
| CO-103            | 1     | PICADORA DE NOPALES   | 9.050                | 9.050             |
| FR-203            | 1     | FREIDORA DE VERDURAS  | 8.900                | 8.900             |
| MO-114            | 1     | MONORRIEL PARA MARMITA CON POLIPASTO ELÉCTRICO                              | 8,260                | 8.260             |
| MA-104<br>AB      | 2     | MARMITAS FIJAS PARA ESCALDADO   | 9,561                | 19.122            |
| CA-200<br>A/B/C/D | 4     | CANASTILLAS PERFORADAS PARA MARMITA DE ESCALDE<br>INCLUYE PORTA-CANASTILLAS | 2.750<br>480         | 11.000<br>1.930   |
| TE-205<br>AB      | 2     | TINA DE LAVADO Y ESCURRIMIENTO (1500 L)                                     | 3.580                | 7.160             |
| LV-308            | 1     | LAVADORA PARA FRASCO DE VIDRIO SEMIAUTOMATICA                               | 20.000               | 20.000            |
| ME-201            | 2     | MEZCLADORA Y LAVADORA SEMIAUTOMATICA DE                                     | 18.340               | 36.680            |

| No. TAG           | CANT. | DESCRIPCIÓN   | COSTO UNITARIO (USD) | COSTO TOTAL (USD) |
|-------------------|-------|---|----------------------|-------------------|
| AB                |       | SOLIDOS PARA NOPALES Y VERDURAS ASITRONADAS   |                      |                   |
| PL-206            | 1     | PLATAFORMA CON ANDEN Y ESCALERA PARA PREPARACION DE ESCABECHE Y SALMUERA                                | 2.500                | 2.500             |
| MA-202            | 1     | MARMITA PARA ESCABECHE Y SALMUERA   | 9.450                | 9.450             |
| AG-204<br>AG-205  | 2     | AGITADORES  | 2.350                | 4.700             |
| EN-300            | 1     | LLENADORA DE LIQUIDOS   | 22.500               | 22.500            |
| EX301             | 1     | EXHAUSTER TRANSPORTADOR   | 19.895               | 19.985            |
| EG-302            | 1     | CERRADORA SEMIAUTOMATICA INCLUYE ENGARGOLADORA PARA TAPA DE ROSCA DE FRASCO                             | 12.400               | 12.400            |
| No. TAG           | CANT. | DESCRIPCIÓN   | COSTO UNITARIO (USD) | COSTO TOTAL (USD) |
| IP-100<br>A B     | 2     | MESA DE INSPECCION MODELO "L"   | 1.8001               | 3.600             |
| AT-303<br>A B     | 2     | AUTOCLAVE DE ESTERILIZACION CILINDRICO VERTICAL(CAP.600 FRASCOS DE UN LITRO INCLUYE 4 PORTA-CANASTILLAS | 780<br>480           | 3.120<br>1.920    |
| EF-306            | 1     | TINA DE ENFRIAMIENTO (15000 L)  | 3.580                | 3.580             |
| MO-304            | 1     | MONORRIEL PARA AUTOCLAVE CON POLIPASTO ELECTRICO  | 8.260                | 8.260             |
| IP-101<br>A B C D | 4     | MESA DE TRABAJO MODELO "L"  | 1.800                | 7.200             |
| EE-307            | 1     | ETIQUETADORA SEMIAUTOMATICA MODELO "MÁXIMA"   | 9.500                | 9.500             |
| GV-400            | 1     | GENERADOR DE VAPOR DE ALTO RENDIMIENTO MODELO EG-20   | 35.620               | 35.620            |
| BC-99             | 1     | BÁSCULA DE PESADO MARCA "OKEN" MODELO (CAP 500 kg)  | 950                  | 950               |
| CT-20<br>A B      | 2     | CARROS-TINA PARA ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS (CAP 250 L)  | 2,400                | 4.800             |

|              |   |  |        |                          |
|--------------|---|--|--------|--------------------------|
| MT-98<br>A B | 1 | MONTACARGAS PARA MATERIA PRIMA Y<br>PRODUCTO TERMINADO | 25.000 | 25.000                   |
| GAB-125      | 1 | GRUA TIPO BANDERA CON POLIPASTO<br>ELECRTICO           | 6.795  | 6.795                    |
|              |   | <b>TOTAL SIN (IVA)</b>                                 |        | <b>466.202<br/>(USD)</b> |

## PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA

Las áreas que conforman toda la planta industrial, su distribución o arreglo especial<sup>7</sup> se muestra en el plano de distribución de la planta figura 3.

En siguiente cuadro se presenta la lista de áreas de la planta industrial de este proyecto.

**Cuadro 22 Lista de áreas de la planta.**

| AREA                                      | DIMENSIONES<br>(m) | OBSERVACIONES |
|---|--------------------|---------------|
| OFICINAS                                  | 7.85x19.6          | Primer nivel  |
| ÁREA DE CALDERAS                          | 3.85X2.85          | Planta baja   |
| TANQUE DE GAS ESTACIONARIO                | 3X2.85             | Planta baja   |
| ALMACENAMIENTO DE AGUA                    | 5X10X2             | Planta baja   |
| ALMACEN DE MATERIAS PRIMAS                | 9.85X4.85          | Planta baja   |
| ALMACEN DE INSUMOS                        | 5.7X2.85           | Planta baja   |
| ÁREA DE PROCESO                           | 25X13.70           | Planta baja   |
| ALMECEN DE PRODUCTO<br>TERMINADO          | 7.45X9.85          | Planta baja   |
| AREA DE VESTIDORES, BAÑOS Y<br>SANITARIOS | 4.7X8.25           | Primer nivel  |
| ENFERMERIA                                | 2.85X2.85          | Planta baja   |
| COMEDOR                                   | 4.7X11.25          | Primer nivel  |
| ESTACIONAMIENTO                           | 15.85X19.7         | Planta baja   |
| ÁREAS VERDES                              | 25X4               | Planta baja   |



### **3.3.2. Procesos y tecnologías a emplear.**

#### **DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN**

En la figura 10, se muestra el diagrama de flujo de proceso para la producción de cuatro diferentes productos de nopal, la descripción detallada del proceso se presenta en las páginas siguientes, mientras que la MEMORIA DE CÁLCULO de los balances de materiales y calor se pueden consultar después del DFP.

#### **AREA DE PROCESAMIENTO PRIMARIO**

- PROCESAMIENTO DE NOPAL.

**Figura 10**



## BALANCE DE MATERIA DE LOS PRODUCTOS

|                       |   |          |        |         |
|-----------------------|---|----------|--------|---------|
| PRODUCTO              | ESCABECHE                               | SALMUERA | COCIDO | Y CRUDO |
| CAPACIDAD INSTALADA   | 4000 kg/TURNO(Nopal verdura a procesar) |          |        |         |
| Jornada laboral 8 hr. |   |          |        |         |

| MATERIAS PRIMAS |         | CONSUMO UNITARIO (kg/kg producto) |
|-----------------|---------|-----------------------------------|
| Nopal verdura   | 4000kg. | Nopal verdura 0.818               |
| Zanahoria       | 900kg   | Zanahoria 0.184                   |
| Ajo             | 18kg    | Ajo 0.004                         |
| Cebolla         | 275kg   | Cebolla 0.056                     |
| Chile           | 137kg   | Chile 0.028                       |
| Aceite          | 69kg    | Aceite 0.014                      |
| Vinagre (5%)    | 196kg   | Vinagre (5%) 0.040                |
| Agua escabeche  | 294kg   | Agua 0.060                        |
| Na Cl escabeche | 17kg    | Sal de mesa 0.003                 |
| Especias        | 1kg     | Especias 0.0002                   |
|                 |         | Envases 1.000                     |
| Agua salmuera   | 397.5kg | Agua 2.297                        |
| Na Cl salmuera  | 8.75kg  | Vapor 0.296                       |

|  |    |       |    |        |    |          |    |
|--|----|-------|----|--------|----|----------|----|
| PORCENTAJE DE LA CAPACIDAD INSTALADA (%) |    |       |    |        |    |          |    |
| ESCABECHE                                | 25 | CRUDO | 25 | COCIDO | 25 | SALMUERA | 25 |

|             |            |               |               |               |
|-------------|------------|---------------|---------------|---------------|
| PRODUCTO    | 1894 env.  | 924 bolsas de | 924 bolsas de | 1149 env.     |
| FINAL       | vidrio 1kg | 1 kg          | 1kg           | vidrio de 1kg |
| Rendimiento | 85%        | 75%           | 75%           | 82%           |

|             | 1             | 2               | 3                  | 4                  | 5                 | 6                     | 7                    | 8               | 9                            | 10                                  | 11                           |
|-------------|---------------|-----------------|--------------------|--------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|-----------------|------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| Descripción | Nopal verdura | Nopal eliminado | Nopal seleccionado | Contorno y espinas | Nopal sin espinas | Nopal lavado con agua | Residuos Del Cortado | Nopal En Trozos | Nopal Y zanahorias escaldado | Agua de escaldado con Mucilago a UF | Nopal Y Zanahoria Escurridos |
| Masa en Kg  | 4000          | 40              | 3960               | 973                | 2987              | 2987                  | 15                   | 2972            | 2229                         | 2772                                | 2773                         |

|               |   |                                      |                              |                     |                                 |                               |                     |                        |                               |                                 |                  |
|---------------|---|--------------------------------------|------------------------------|---------------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------------|------------------------|-------------------------------|---------------------------------|------------------|
|               | 12  | 13                                   | 14                           | 15                  | 16                              | 17                            | 18                  | 19                     | 20                            | 21                              | 22               |
| Descripción   | Nopal<br>Zanahoria<br>Cebolla<br>Ajo y chiles | Nopales en<br>escabeche<br>envasados | Producto<br>del<br>exhauster | Producto<br>sellado | Producto<br>estéril<br>caliente | Producto<br>Escabeche<br>frio | Zanahoria<br>entera | Zanahoria<br>eliminada | Zanahoria<br>selecciona<br>da | Zanahoria<br>limpia con<br>agua | Zanahoria pelada |
| Masa en<br>Kg | 1386  | 1894                                 | 1894                         | 1894                | 1894                            | 1894                          | 900                 | 9                      | 891                           | 891                             | 779              |

|               |                                      |   |                         |                     |                      |                         |                                    |                               |  |                       |              |
|---------------|--------------------------------------|---|-------------------------|---------------------|----------------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------------------|--|-----------------------|--------------|
|               | 23                                   | 24                                      | 25                      | 26                  | 27                   | 28                      | 29                                 | 30                            | 31                                       | 32                    | 33           |
| Descripción   | Residuo de la<br>zanahoria<br>pelada | Residuo del<br>corte de la<br>zanahoria | Zanahoria<br>en rodajas | Cebolla a<br>granel | Cebolla<br>eliminada | Cebolla<br>seleccionada | Residuo de la<br>cebolla<br>pelada | Cebolla<br>pelada y<br>limpia | Residuo<br>del corte<br>de la<br>cebolla | Cebolla en<br>rodajas | Ajo a granel |
| Masa en<br>Kg | 112                                  | 55                                      | 724                     | 275                 | 3                    | 272                     | 84                                 | 188                           | 29                                       | 159                   | 14           |

|               |               |                  |                             |                                    |                        |    |    |                   |                    |                       |                          |
|---------------|---------------|------------------|-----------------------------|------------------------------------|------------------------|----|----|-------------------|--------------------|-----------------------|--------------------------|
|               | 34            | 35               | 36                          | 37                                 | 38                     | 39 | 40 | 41                | 42                 | 43                    | 44                       |
| Descripción   | Ajo eliminado | Ajo seleccionado | Residuo<br>de ajo<br>pelado | Ajo pelado<br>y limpio<br>con agua | Zanahoria<br>escaldada |    |    | Chiles<br>enteros | Chile<br>eliminado | Chile<br>seleccionado | Chile limpio con<br>agua |
| Masa en<br>Kg | 0             | 18               | 4                           | 14                                 | 181                    |    |    | 137               | 1                  | 136                   | 136                      |

|               |                                       |                 |                              |                          |                                 |                    |                      |                        |                               |                                 |                              |
|---------------|---------------------------------------|-----------------|------------------------------|--------------------------|---------------------------------|--------------------|----------------------|------------------------|-------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
|               | 45                                    | 46              | 47                           | 48                       | 49                              | 50                 | 51                   | 52                     | 53                            | 54                              | 55                           |
| Descripción   | Residuo de<br>chiles en el<br>cortado | Chiles en rajás | Agua para<br>el<br>escabeche | Sal para el<br>escabeche | Vinagre(5<br>%) el<br>escabeche | Escabeche<br>crudo | Especies a<br>granel | Especies<br>eliminadas | Especies<br>selecciona<br>das | Especies<br>limpias con<br>agua | Escabeche<br>caliente (80°C) |
| Masa en<br>Kg | 28                                    | 108             | 294                          | 17                       | 196                             | 507                | 1                    | 0.01                   | 1                             | 1                               | 508                          |

|               |                                 |   |                               |    |       |                           |                       |   |   |                                       |                               |
|---------------|---------------------------------|---|-------------------------------|----|-------|---------------------------|-----------------------|---|---|---------------------------------------|-------------------------------|
|               | 56                              | 57  | 58                            | 59 | 60    | 61                        | 62                    | 63  | 64  | 65                                    | 66                            |
| Descripción   | Nopal para<br>producto<br>crudo | Zanahoria,<br>rodajas para el<br>producto crudo | Nopal<br>crudo y<br>zanahoria |    | Total | Agua para el<br>escabeche | Agua para<br>descalde | Agua para<br>limpieza<br>de chiles,<br>cebolla y<br>ajo | Agua sucia<br>del lavado<br>chile, cebolla<br>y ajo | Agua para<br>limpieza de<br>zanahoria | Agua sucia de la<br>zanahoria |
| Masa en<br>Kg | 743                             | 181   | 924                           |    |       | 3697                      | 3697                  | 261   | 261   | 782                                   | 782                           |

|               |                                     |    |                                   |                            |                                 |                                    |  |                    |                                   |                          |                   |
|---------------|-------------------------------------|----|-----------------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------------------|--|--------------------|-----------------------------------|--------------------------|-------------------|
|               | 67                                  | 68 | 69                                | 70                         | 71                              | 72                                 | 73   | 74                 | 75                                | 76                       | 77                |
| Descripción   | Agua de la<br>tina de lavado<br>AUF |    | Agua para<br>limpieza<br>de nopal | Agua<br>sucia del<br>nopal | Aceite<br>para el<br>acitronado | Nopal escaldado<br>producto cocido | Zanahoria<br>escaldada,<br>producto cocido | Producto<br>cocido | Nopal<br>escaldado p.<br>salmuera | Agua<br>para<br>salmuera | Sal para salmuera |
| Masa en<br>Kg | 3697                                |    | 2800                              | 2800                       | 55                              | 743                                | 181  | 924                | 743                               | 398                      | 9                 |

|               |                      |                      |   |                                  |
|---------------|----------------------|----------------------|---|----------------------------------|
|               | 78                   | 79                   | 80  | 81                               |
| Descripción   | Producto<br>salmuera | Solución<br>salmuera | Chile, ajo<br>cebolla y<br>aceite,<br>escabeche | Nopal<br>escabeche<br>y salmuera |
| Masa en<br>Kg | 1149                 | 1149                 | 336   | 1894                             |

|                                |  |  |  |   |  |                                       |  |                                       |   |                                   |   |                                      |
|--------------------------------|--|--|--|---|--|---------------------------------------|--|---------------------------------------|---|-----------------------------------|---|--------------------------------------|
|                                | 82                                     | 83                                       | 84                                     | 85  | 86                                       | 87                                    | 88                                       | 89                                    | 90                                      | 91                                | 92                                      | 93                                   |
| Balance energía<br>Descripción | Vapor<br>saturado<br>marmita<br>MA 104 | Condensa<br>do de la<br>marmita<br>MA104 | Vapor<br>saturado<br>marmita<br>MA 202 | Condensa<br>do de la<br>marmita<br>MA 202 | Vapor<br>saturado<br>exhauster<br>EX 301 | Condensa<br>do<br>exhauster<br>EX 301 | Vapor<br>saturado<br>autoclave<br>AT 303 | Condensa<br>do<br>autoclave<br>AT 303 | Vapor<br>saturado<br>freidora<br>FR 203 | Condensa<br>do freidora<br>FR 203 | Vapor<br>saturado<br>peladora<br>PV 107 | Condensa<br>do<br>peladora<br>PV 107 |
| Masa en<br>Kg                  | 861                                    | 861                                      | 67                                     | 67  | 23                                       | 23                                    | 364                                      | 364                                   | 14                                      | 14                                | 150                                     | 150                                  |

## BALANCE DE MATERIA DE LOS PRODUCTOS

|                       |  |
|-----------------------|--|
| PRODUCTO              | NOPAL EN ESCABECHE                     |
| CAPACIDAD INSTALADA   | 4000kg/TURNO(Nopal verdura a procesar) |
| Jornada laboral 8 hr. |  |

| MATERIAS PRIMAS |         | CONSUMO UNITARIO (kg/kg producto) |
|-----------------|---------|-----------------------------------|
| Nopal verdura   | 4000kg. | Nopal verdura 0.564               |
| Zanahoria       | 1200kg  | Zanahoria 0.169                   |
| Ajo             | 71kg    | Ajo 0.010                         |
| Cebolla         | 1098kg  | Cebolla 0.155                     |
| Chile           | 549kg   | Chile 0.077                       |
| Aceite          | 274kg   | Aceite 0.039                      |
| Vinagre (5%)    | 784kg   | Vinagre (5%) 0.111                |
| Agua            | 1176kg  | Agua 0.166                        |
| Sal de mesa     | 67kg    | Sal de mesa 0.010                 |
| Especias        | 4kg     | Especias 0.0001                   |
|                 |         | Envases 1.000                     |
| Agua salmuera   | 397.5kg | Agua 2.215                        |
| Na Cl salmuera  | 8.75kg  | Vapor 0.416                       |

|                |                        |
|----------------|------------------------|
| PRODUCTO FINAL | 7091 envase vidrio 1kg |
| Rendimiento    | 77%                    |

|             | 1             | 2               | 3                  | 4                  | 5                 | 6                     | 7                    | 8               | 9                            | 10                                 | 11                           |
|-------------|---------------|-----------------|--------------------|--------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|-----------------|------------------------------|------------------------------------|------------------------------|
| Descripción | Nopal verdura | Nopal eliminado | Nopal seleccionado | Contorno y espinas | Nopal sin espinas | Nopal lavado con agua | Residuos Del Cortado | Nopal En Trozos | Nopal Y zanahorias escaldado | Agua de escaldado con Mucilago aun | Nopal Y Zanahoria Escurridos |
| Masa en Kg  | 40000         | 40              | 3960               | 973                | 2987              | 2987                  | 15                   | 2973            | 3938                         | 3938                               | 3839                         |

|             | 12                                   | 13                             | 14                     | 15               | 16                        | 17                      | 18               | 19                  | 20                     | 21                        | 22               |
|-------------|--------------------------------------|--------------------------------|------------------------|------------------|---------------------------|-------------------------|------------------|---------------------|------------------------|---------------------------|------------------|
| Descripción | Nopal Zanahoria Cebolla Ajo y chiles | Nopales en escabeche envasados | Producto del exhauster | Producto sellado | Producto estéril caliente | Producto Escabeche frio | Zanahoria entera | Zanahoria eliminada | Zanahoria seleccionada | Zanahoria limpia con agua | Zanahoria pelada |
| Masa en Kg  | 5060                                 | 7091                           | 7091                   | 7091             | 7091                      | 7091                    | 1200             | 12                  | 1188                   | 1188                      | 1039.2           |

|             |                                |                                   |                      |                  |                   |                      |                              |                         |                                 |                    |              |
|-------------|--------------------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|-------------------|----------------------|------------------------------|-------------------------|---------------------------------|--------------------|--------------|
|             | 23                             | 24                                | 25                   | 26               | 27                | 28                   | 29                           | 30                      | 31                              | 32                 | 33           |
| Descripción | Residuo de la zanahoria pelada | Residuo del corte de la zanahoria | Zanahoria en rodajas | Cebolla a granel | Cebolla eliminada | Cebolla seleccionada | Residuo de la cebolla pelada | Cebolla pelada y limpia | Residuo del corte de la cebolla | Cebolla en rodajas | Ajo a granel |
| Masa en Kg  | 149                            | 74                                | 965                  | 1098             | 11                | 1087                 | 336                          | 751                     | 118                             | 633                | 71           |

|             |               |                  |                       |                              |    |    |    |                |                 |                    |                       |
|-------------|---------------|------------------|-----------------------|------------------------------|----|----|----|----------------|-----------------|--------------------|-----------------------|
|             | 34            | 35               | 36                    | 37                           | 38 | 39 | 40 | 41             | 42              | 43                 | 44                    |
| Descripción | Ajo eliminado | Ajo seleccionado | Residuo de ajo pelado | Ajo pelado y limpio con agua |    |    |    | Chiles enteros | Chile eliminado | Chile seleccionado | Chile limpio con agua |
| Masa en Kg  | 1             | 70               | 15                    | 55                           |    |    |    | 549            | 5               | 544                | 544                   |

|             |                                 |                   |                        |                       |                          |                 |                   |                     |                        |                           |                           |
|-------------|---------------------------------|-------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------|-------------------|---------------------|------------------------|---------------------------|---------------------------|
|             | 45                              | 46                | 47                     | 48                    | 49                       | 50              | 51                | 52                  | 53                     | 54                        | 55                        |
| Descripción | Residuo de chiles en el cortado | Chiles en rajadas | Agua para el escabeche | Sal para el escabeche | Vinagre(5%) el escabeche | Escabeche crudo | Especies a granel | Especies eliminadas | Especies seleccionadas | Especies limpias con agua | Escabeche caliente (80°C) |
| Masa en Kg  | 110                             | 434               | 1176                   | 67                    | 784                      | 2028            | 4                 | 0.04                | 4                      | 4                         | 2032                      |

|             |  |  |  |    |    |                        |                    |   |   |                                 |                            |
|-------------|--|--|--|----|----|------------------------|--------------------|---|---|---------------------------------|----------------------------|
|             |  |  |  | 59 | 60 | 61                     | 62                 | 63  | 64  | 65                              | 66                         |
| Descripción |  |  |  |    |    | Agua para el escabeche | Agua para descalde | Agua para limpieza de chiles, cebolla y ajo | Agua sucia del lavado de chile, cebolla y ajo | Agua para limpieza de zanahoria | Agua sucia de la zanahoria |
| Masa en Kg  |  |  |  |    |    | 3938                   | 3938               | 1043  | 1043  | 1043                            | 1043                       |

|             |                               |    |                             |                      |                           |    |    |    |    |    |    |
|-------------|-------------------------------|----|-----------------------------|----------------------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|
|             | 67                            | 68 | 69                          | 70                   | 71                        | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 |
| Descripción | Agua de la tina de lavado AUF |    | Agua para limpieza de nopal | Agua sucia del nopal | Aceite para el acitronado |    |    |    |    |    |    |
| Masa en Kg  | 3938                          |    | 2800                        | 2800                 | 220                       |    |    |    |    |    |    |

|                |    |    |                     |                      |                          |                          |                          |                          |                      |                      |                         |
|----------------|----|----|---------------------|----------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|
|                | 78 | 79 | 80                  | 81                   | 82                       | 83                       | 84                       | 85                       | 86                   | 87                   | 88                      |
| Descripción    |    |    | Vapor para peladora | Condensado de pelado | Condensado de la marmita | Condensado de la marmita | Condensado de la marmita | Condensado de la marmita | Vapor para exhauster | Condensado exhauster | Vapor para la autoclave |
| Vapor saturado |    |    | VA 107              | VA 102               | MA 104                   | MA104                    | MA202                    | MA202                    | EX 301               | EX 301               | AT 303                  |

|             |                          |                        |
|-------------|--------------------------|------------------------|
|             | 89                       | 90                     |
| Descripción | Condensado del autoclave | Vapor para la freidora |

## BALANCE DE MATERIA DE LOS PRODUCTOS

|                     |  |
|---------------------|--|
| PRODUCTO            | NOPAL EN SALMUERA                      |
| CAPACIDAD INSTALADA | 4000kg/turno(Nopal verdura a procesar) |
| Jornada laboral     | 8 hr                                   |

| MATERIAS PRIMAS |         | CONSUMO UNITARIO (kg/kg producto) |
|-----------------|---------|-----------------------------------|
| Nopal verdura   | 4000kg. | Nopal verdura 0.870               |
| Zanahoria       | 0kg     | Zanahoria 0.000                   |
| Ajo             | 0kg     | Ajo 0.000                         |
| Cebolla         | 0kg     | Cebolla 0.000                     |
| Chile           | 0kg     | Chile 0.000                       |
| Aceite          | 0kg     | Aceite 0.000                      |
| Vinagre (5%)    | 0kg     | Vinagre (5%) 0.000                |
| Agua            | 1590kg  | Agua 0.346                        |
| NaCl            | 35kg    | Sal de mesa 0.008                 |
| Especias        | 0kg     | Especias 0.000                    |
|                 |         | Envases 1.000                     |
|                 |         | Agua 2.321                        |
|                 |         | Vapor 0.419                       |

|                |                           |
|----------------|---------------------------|
| PRODUCTO FINAL | 459 envase de vidrio 1 kg |
| Rendimiento    | 82%                       |

|             | 1             | 2               | 3                  | 4                  | 5                 | 6                     | 7                    | 8               | 9                            | 10                                  | 11                           |
|-------------|---------------|-----------------|--------------------|--------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|-----------------|------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| Descripción | Nopal verdura | Nopal eliminado | Nopal seleccionado | Contorno y espinas | Nopal sin espinas | Nopal lavado con agua | Residuos Del Cortado | Nopal En Trozos | Nopal Y zanahorias escaldado | Agua de escaldado con Mucilago a UF | Nopal Y Zanahoria Escurridos |
| Masa en kg  | 4000          | 40              | 3960               | 973                | 2987              | 2987                  | 15                   | 2973            | 2973                         | 2973                                | 2973                         |

|             | 12                                   | 13                             | 14                     | 15               | 16                        | 17                      | 18               | 19                  | 20                     | 21                        | 22               |
|-------------|--------------------------------------|--------------------------------|------------------------|------------------|---------------------------|-------------------------|------------------|---------------------|------------------------|---------------------------|------------------|
| Descripción | Nopal Zanahoria Cebolla Ajo y chiles | Nopales en escabeche envasados | Producto del exhauster | Producto sellado | Producto estéril caliente | Producto Escabeche frio | Zanahoria entera | Zanahoria eliminada | Zanahoria seleccionada | Zanahoria limpia con agua | Zanahoria pelada |
| Masa en kg  | 0                                    | 4598                           | 4598                   | 4598             | 4598                      | 4598                    | 0                | 0                   | 0                      | 0                         | 0                |

|             |                                |                                   |                      |                  |                   |                      |                              |                         |                                 |                    |              |
|-------------|--------------------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|-------------------|----------------------|------------------------------|-------------------------|---------------------------------|--------------------|--------------|
| Descripción | 23                             | 24                                | 25                   | 26               | 27                | 28                   | 29                           | 30                      | 31                              | 32                 | 33           |
|             | Residuo de la zanahoria pelada | Residuo del corte de la zanahoria | Zanahoria en rodajas | Cebolla a granel | Cebolla eliminada | Cebolla seleccionada | Residuo de la cebolla pelada | Cebolla pelada y limpia | Residuo del corte de la cebolla | Cebolla en rodajas | Ajo a granel |
| Masa en kg  | 0                              | 0                                 | 0                    | 0                | 0                 | 0                    | 0                            | 0                       | 0                               | 0                  | 0            |

|             |               |                  |                       |                              |    |    |    |                |                 |                    |                       |
|-------------|---------------|------------------|-----------------------|------------------------------|----|----|----|----------------|-----------------|--------------------|-----------------------|
| Descripción | 34            | 35               | 36                    | 37                           | 38 | 39 | 40 | 41             | 42              | 43                 | 44                    |
|             | Ajo eliminado | Ajo seleccionado | Residuo de ajo pelado | Ajo pelado y limpio con agua |    |    |    | Chiles enteros | Chile eliminado | Chile seleccionado | Chile limpio con agua |
| Masa en kg  | 0             | 0                | 0                     | 0                            |    |    |    | 0              | 0               | 0                  | 0                     |

|             |                                 |                   |                        |                       |                           |                 |                   |                     |                        |                             |                           |
|-------------|---------------------------------|-------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------|-------------------|---------------------|------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| Descripción | 45                              | 46                | 47                     | 48                    | 49                        | 50              | 51                | 52                  | 53                     | 54                          | 55                        |
|             | Residuo de chiles en el cortado | Chiles en rajadas | Agua para el escabeche | Sal para el escabeche | Vinagre(5 %) el escabeche | Escabeche crudo | Especies a granel | Especies eliminadas | Especies seleccionadas | Especies limpiadas con agua | Escabeche caliente (80°C) |
| Masa en kg  | 0                               | 0                 | 1590                   | 35                    | 0                         | 0.00            | 0                 | 0.00                | 0                      | 0                           | 0                         |

|             |    |    |    |    |    |                        |                    |   |  |                                 |                            |
|-------------|----|----|----|----|----|------------------------|--------------------|---|--|---------------------------------|----------------------------|
| Descripción | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61                     | 62                 | 63  | 64   | 65                              | 66                         |
|             |    |    |    |    |    | Agua para el escabeche | Agua para descalde | Agua para limpieza de chiles, cebolla y ajo | Agua sucia del lavado chile, cebolla y ajo | Agua para limpieza de zanahoria | Agua sucia de la zanahoria |
| Masa en kg  |    |    |    |    |    | 2973                   | 2973               | 0   | 0  | 0                               | 0                          |

|             |                               |    |                             |                      |                           |    |    |    |    |    |    |
|-------------|-------------------------------|----|-----------------------------|----------------------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|
| Descripción | 67                            | 68 | 69                          | 70                   | 71                        | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 |
|             | Agua de la tina de lavado AUF |    | Agua para limpieza de nopal | Agua sucia del nopal | Aceite para el acitronado |    |    |    |    |    |    |
| Masa en kg  | 2973                          |    | 2800                        | 2800                 | 0                         |    |    |    |    |    |    |

|             |                |    |                            |                             |                                 |                                |                                |                                |                             |                             |                                |
|-------------|----------------|----|----------------------------|-----------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| Descripción | 78             | 79 | 80                         | 81                          | 82                              | 83                             | 84                             | 85                             | 86                          | 87                          | 88                             |
|             | Vapor saturado |    | Vapor para peladora VA 107 | Condensado de pelado VA 102 | Condensado de la marmita MA 104 | Condensado de la marmita MA104 | Condensado de la marmita MA202 | Condensado de la marmita MA202 | Vapor para exhauster EX 301 | Condensado exhauster EX 301 | Vapor para la autoclave AT 303 |
| Masa (kg)   |                |    | 0                          | 0                           | 791                             | 791                            | 216                            | 216                            | 35                          | 35                          | 883                            |

|             |                          |                        |
|-------------|--------------------------|------------------------|
| Descripción | 89                       | g90                    |
|             | Condensado del autoclave | Vapor para la freidora |
| Masa en kg  | 883                      | 0                      |



## BALANCE DE MATERIA DE LOS PRODUCTOS

|                      |  |
|----------------------|--|
| PRODUCTO             | ESCABECHE CRUDO EN TROZOS                |
| CAPACIDAD INSTALADA  | 4000 kg/turno (Nopal verdura a procesar) |
| Jornada laboral 8 hr |  |

| MATERIAS PRIMAS |         | CONSUMO UNITARIO (kg/kg producto) |
|-----------------|---------|-----------------------------------|
| Nopal verdura   | 4000kg. | Nopal verdura 1.016               |
| Zanahoria       | 1200kg  | Zanahoria 0.000                   |
| Ajo             | 0kg     | Ajo 0.000                         |
| Cebolla         | 0kg     | Cebolla 0.000                     |
| Chile           | 0kg     | Chile 0.000                       |
| Aceite          | 0kg     | Aceite 0.000                      |
| Vinagre (5%)    | 0kg     | Vinagre (5%) 0.000                |
| Agua            | 0kg     | Agua 0.000                        |
| Sal de mesa     | 0kg     | Sal de mesa 0.000                 |
| Especias        | 0kg     | Especias 0.000                    |
|                 |         | Envases 1.000                     |
|                 |         | Agua 1.016                        |
|                 |         | Vapor 0.041                       |

|                |                           |
|----------------|---------------------------|
| PRODUCTO FINAL | 3938 envase de vidrio 1kg |
| Rendimiento    | 76%                       |

| Descripción | 1             | 2               | 3                  | 4                  | 5                 | 6                     | 7                    | 8               | 9                            | 10                                  | 11                           |
|-------------|---------------|-----------------|--------------------|--------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|-----------------|------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
|             | Nopal verdura | Nopal eliminado | Nopal seleccionado | Contorno y espinas | Nopal sin espinas | Nopal lavado con agua | Residuos Del Cortado | Nopal En Trozos | Nopal Y zanahorias escaldado | Agua de escaldado con Mucilago a UF | Nopal Y Zanahoria Escurridos |
| Masa en kg  | 4000          | 40              | 3960               | 973                | 2987              | 2987                  | 15                   | 2973            | 0                            | 0                                   | 0                            |

| Descripción | 12                                   | 13                             | 14                     | 15               | 16                        | 17                      | 18               | 19                  | 20                     | 21                        | 22               |
|-------------|--------------------------------------|--------------------------------|------------------------|------------------|---------------------------|-------------------------|------------------|---------------------|------------------------|---------------------------|------------------|
|             | Nopal Zanahoria Cebolla Ajo y chiles | Nopales en escabeche envasados | Producto del exhauster | Producto sellado | Producto estéril caliente | Producto Escabeche frio | Zanahoria entera | Zanahoria eliminada | Zanahoria seleccionada | Zanahoria limpia con agua | Zanahoria pelada |
| Masa en kg  | 0                                    | 0                              | 0                      | 0                | 0                         | 0                       | 1200             | 12                  | 1188                   | 1188                      | 1039.2           |

|             |                                |                                   |                      |                  |                   |                      |                              |                         |                                 |                    |              |
|-------------|--------------------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|-------------------|----------------------|------------------------------|-------------------------|---------------------------------|--------------------|--------------|
|             | 23                             | 24                                | 25                   | 26               | 27                | 28                   | 29                           | 30                      | 31                              | 32                 | 33           |
| Descripción | Residuo de la zanahoria pelada | Residuo del corte de la zanahoria | Zanahoria en rodajas | Cebolla a granel | Cebolla eliminada | Cebolla seleccionada | Residuo de la cebolla pelada | Cebolla pelada y limpia | Residuo del corte de la cebolla | Cebolla en rodajas | Ajo a granel |
| Masa en kg  | 149                            | 74                                | 965                  | 0                | 0                 | 0                    | 0                            | 0                       | 0                               | 0                  | 0            |

|             |               |                  |                       |                              |    |    |    |                |                 |                    |                       |
|-------------|---------------|------------------|-----------------------|------------------------------|----|----|----|----------------|-----------------|--------------------|-----------------------|
|             | 34            | 35               | 36                    | 37                           | 38 | 39 | 40 | 41             | 42              | 43                 | 44                    |
| Descripción | Ajo eliminado | Ajo seleccionado | Residuo de ajo pelado | Ajo pelado y limpio con agua |    |    |    | Chiles enteros | Chile eliminado | Chile seleccionado | Chile limpio con agua |
| Masa en kg  | 0             | 0                | 0                     | 0                            |    |    |    | 0              | 0               | 0                  | 0                     |

|             |                                 |                   |                        |                       |                          |                 |                   |                     |                        |                           |                           |
|-------------|---------------------------------|-------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------|-------------------|---------------------|------------------------|---------------------------|---------------------------|
|             | 45                              | 46                | 47                     | 48                    | 49                       | 50              | 51                | 52                  | 53                     | 54                        | 55                        |
| Descripción | Residuo de chiles en el cortado | Chiles en rajadas | Agua para el escabeche | Sal para el escabeche | Vinagre(5%) el escabeche | Escabeche crudo | Especies a granel | Especies eliminadas | Especies seleccionadas | Especies limpias con agua | Escabeche caliente (80°C) |
| Masa en kg  | 0                               | 0                 | 0                      | 0                     | 0                        | 0               | 0                 | 0                   | 0                      | 0                         | 0                         |

|             |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                 |                            |
|-------------|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---------------------------------|----------------------------|
|             | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63  | 64  | 65                              | 66                         |
| Descripción |    |    |    |    |    |    |    | Agua para limpieza de chiles, cebolla y ajo | Agua sucia del lavado de chile, cebolla y ajo | Agua para limpieza de zanahoria | Agua sucia de la zanahoria |
| Masa en kg  |    |    |    |    |    |    |    | 0   | 0   | 1043                            | 1043                       |

|             |    |    |                             |                      |    |    |    |    |    |    |    |
|-------------|----|----|-----------------------------|----------------------|----|----|----|----|----|----|----|
|             | 67 | 68 | 69                          | 70                   | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 |
| Descripción |    |    | Agua para limpieza de nopal | Agua sucia del nopal |    |    |    |    |    |    |    |
| Masa en kg  |    |    | 2800                        | 2800                 |    |    |    |    |    |    |    |

|             |    |    |                            |                             |                                 |                                |                                |                                |                             |                             |                                |
|-------------|----|----|----------------------------|-----------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
|             | 78 | 79 | 80                         | 81                          | 82                              | 83                             | 84                             | 85                             | 86                          | 87                          | 88                             |
| Descripción |    |    | Vapor para peladora VA 107 | Condensado de pelado VA 102 | Condensado de la marmita MA 104 | Condensado de la marmita MA104 | Condensado de la marmita MA202 | Condensado de la marmita MA202 | Vapor para exhauster EX 301 | Condensado exhauster EX 301 | Vapor para la autoclave AT 303 |
| Masa en kg  |    |    | 160                        | 160                         | 0                               | 0                              | 0                              | 0                              | 0                           | 0                           | 0                              |

|             |                          |                        |
|-------------|--------------------------|------------------------|
|             | 89                       | 90                     |
| Descripción | Condensado del autoclave | Vapor para la freidora |
| Masa en kg  | 0                        | 0                      |

## BALANCE DE MATERIA DE LOS PRODUCTOS

|                       |  |
|-----------------------|--|
| PRODUCTO              | NOPAL PRECOCIDO                          |
| CAPACIDAD INSTALADA   | 4000 kg/turno (Nopal verdura a procesar) |
| Jornada laboral 8 hr. |  |

| MATERIAS PRIMAS |         | CONSUMO UNITARIO (kg/kg producto) |
|-----------------|---------|-----------------------------------|
| Nopal verdura   | 4000kg. | Nopal verdura 0.016               |
| Zanahoria       | 1200kg  | Zanahoria 0.000                   |
| Ajo             | 0kg     | Ajo 0.000                         |
| Cebolla         | 0kg     | Cebolla 0.000                     |
| Chile           | 0kg     | Chile 0.000                       |
| Aceite          | 0kg     | Aceite 0.014                      |
| Vinagre (5%)    | 0kg     | Vinagre (5%) 0.000                |
| Agua            | 294kg   | Agua 0.000                        |
| Sal de mesa     | 0kg     | Sal de mesa 0.000                 |
| Especias        | 0kg     | Especias 0.000                    |
|                 |         | Envases 1.000                     |
|                 |         | Agua 1.283                        |
|                 |         | Vapor 0.307                       |

|                |                           |
|----------------|---------------------------|
| PRODUCTO FINAL | 3938 envase de vidrio 1kg |
| Rendimiento    | 76%                       |

| Descripción | 1             | 2               | 3                  | 4                  | 5                 | 6                     | 7                    | 8               | 9                            | 10                                  | 11                           |
|-------------|---------------|-----------------|--------------------|--------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|-----------------|------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
|             | Nopal verdura | Nopal eliminado | Nopal seleccionado | Contorno y espinas | Nopal sin espinas | Nopal lavado con agua | Residuos Del Cortado | Nopal En Trozos | Nopal Y zanahorias escaldado | Agua de escaldado con Mucilago a UF | Nopal Y Zanahoria Escurridos |
| Masa en kg  | 4000          | 40              | 3960               | 973                | 2987              | 2987                  | 15                   | 2973            | 3938                         | 3938                                | 3938                         |

| Descripción | 12                                   | 13                             | 14                     | 15               | 16                        | 17                      | 18               | 19                  | 20                     | 21                        | 22               |
|-------------|--------------------------------------|--------------------------------|------------------------|------------------|---------------------------|-------------------------|------------------|---------------------|------------------------|---------------------------|------------------|
|             | Nopal Zanahoria Cebolla Ajo y chiles | Nopales en escabeche envasados | Producto del exhauster | Producto sellado | Producto estéril caliente | Producto Escabeche frio | Zanahoria entera | Zanahoria eliminada | Zanahoria seleccionada | Zanahoria limpia con agua | Zanahoria pelada |
| Masa en kg  | 0                                    | 0                              | 0                      | 0                | 0                         | 0                       | 1200             | 12                  | 1188                   | 1188                      | 1039.2           |

|             |                                |                                   |                      |                  |                   |                      |                              |                         |                                 |                    |              |
|-------------|--------------------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|-------------------|----------------------|------------------------------|-------------------------|---------------------------------|--------------------|--------------|
|             | 23                             | 24                                | 25                   | 26               | 27                | 28                   | 29                           | 30                      | 31                              | 32                 | 33           |
| Descripción | Residuo de la zanahoria pelada | Residuo del corte de la zanahoria | Zanahoria en rodajas | Cebolla a granel | Cebolla eliminada | Cebolla seleccionada | Residuo de la cebolla pelada | Cebolla pelada y limpia | Residuo del corte de la cebolla | Cebolla en rodajas | Ajo a granel |
| Masa en kg  | 149                            | 74                                | 965                  | 0                | 0                 | 0                    | 0                            | 0                       | 0                               | 0                  | 0            |

|             |               |                  |                       |                              |    |    |    |                |                 |                    |                       |
|-------------|---------------|------------------|-----------------------|------------------------------|----|----|----|----------------|-----------------|--------------------|-----------------------|
|             | 34            | 35               | 36                    | 37                           | 38 | 39 | 40 | 41             | 42              | 43                 | 44                    |
| Descripción | Ajo eliminado | Ajo seleccionado | Residuo de ajo pelado | Ajo pelado y limpio con agua |    |    |    | Chiles enteros | Chile eliminado | Chile seleccionado | Chile limpio con agua |
| Masa en kg  | 0             | 0                | 0                     | 0                            |    |    |    | 0              | 0               | 0                  | 0                     |

|             |                                 |                   |                        |                       |                          |                 |                   |                     |                        |                             |                           |
|-------------|---------------------------------|-------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------|-------------------|---------------------|------------------------|-----------------------------|---------------------------|
|             | 45                              | 46                | 47                     | 48                    | 49                       | 50              | 51                | 52                  | 53                     | 54                          | 55                        |
| Descripción | Residuo de chiles en el cortado | Chiles en rajadas | Agua para el escabeche | Sal para el escabeche | Vinagre(5%) el escabeche | Escabeche crudo | Especies a granel | Especies eliminadas | Especies seleccionadas | Especies limpiadas con agua | Escabeche caliente (80°C) |
| Masa en kg  | 0                               | 0                 | 0                      | 0                     | 0                        | 0               | 0                 | 0.00                | 1                      | 0                           | 0                         |

|             |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                 |                            |
|-------------|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---------------------------------|----------------------------|
|             | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63  | 64  | 65                              | 66                         |
| Descripción |    |    |    |    |    |    |    | Agua para limpieza de chiles, cebolla y ajo | Agua sucia del lavado de chile, cebolla y ajo | Agua para limpieza de zanahoria | Agua sucia de la zanahoria |
| Masa en kg  |    |    |    |    |    |    |    | 0   | 0   | 1043                            | 1043                       |

|             |    |    |                             |                      |                           |    |    |    |    |    |    |
|-------------|----|----|-----------------------------|----------------------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|
|             | 67 | 68 | 69                          | 70                   | 71                        | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 |
| Descripción |    |    | Agua para limpieza de nopal | Agua sucia del nopal | Aceite para el acitronado |    |    |    |    |    |    |
| Masa en kg  |    |    | 2800                        | 2800                 | 0                         |    |    |    |    |    |    |

|             |    |    |                            |                             |                                 |                                |                                |                                |                             |                             |                                |
|-------------|----|----|----------------------------|-----------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
|             | 78 | 79 | 80                         | 81                          | 82                              | 83                             | 84                             | 85                             | 86                          | 87                          | 88                             |
| Descripción |    |    | Vapor para peladora VA 107 | Condensado de pelado VA 102 | Condensado de la marmita MA 104 | Condensado de la marmita MA104 | Condensado de la marmita MA202 | Condensado de la marmita MA202 | Vapor para exhauster EX 301 | Condensado exhauster EX 301 | Vapor para la autoclave AT 303 |
| Masa en kg  |    |    | 160                        | 160                         | 1048                            | 1048                           | 0                              | 0                              | 0                           | 0                           | 0                              |

|             |                          |                        |
|-------------|--------------------------|------------------------|
|             | 89                       | 90                     |
| Descripción | Condensado del autoclave | Vapor para la freidora |
| Masa en kg  | 0                        | 0                      |

El proceso comienza con la entrada de nopal a granel (corriente 1), el cual es seleccionado visualmente por el operario, y se conduce por banda transportadora BA-100, el cual emplea dos mesas de inspección IP-100 A/B para apoyar esta operación, de esta banda el nopal no seleccionado es eliminado del proceso (corriente 2) por no cumplir cualidades de tamaño, grado de deterioro y otros, todos los residuos sólidos del proceso esperan eliminados a través de los carros tina CT-120 A/B. Mientras que el nopal seleccionado (corriente 3) continúa el proceso y se transporta al desespinator DE-101.

En el desespinator se eliminan las espinas y el contorno del nopal (los cuales se envían a tratamiento de desechos sólidos (corriente 4), proporcionando nopal limpio (corriente 5), el cual es posteriormente lavado por aspersión en el equipo de lavado AS-102, para eliminación de las espinas adheridas. En la operación de limpieza es necesaria la entrada de agua limpia (corriente 6), y el agua de lavado o sucia es eliminada del proceso para su tratamiento (corriente 7) después del cual puede ser reutilizada.

El nopal ya lavado y libre de impurezas (corriente 6) es transportado al cortador o picador de nopales CO-103, aquí se trata de cortarlo en tiras de diferentes longitudes. Durante el cortado se producen mermas las que se envían al tratamiento de desechos sólidos (corriente 7) y el nopal picado continúa el proceso

En el caso de que parte de la producción se destine para producto crudo (nopal picado crudo y envasado en bolsa de plástico), aquí es donde se tomaría la parte de nopal necesario (corriente 5)

Hasta esta parte el proceso puede llevarse a cabo de forma continua de tal forma que el nopal picado puede recogerse o colectarse en las canastillas CA-200A/B la que será transportada mediante una grúa o monorraíl MO-114, para llevar el nopal al tratamiento de escaldado. Se emplearán dos canastillas, una para llevar la primera carga de nopal picado al escalde, y la segunda canastilla estará recibiendo la siguiente carga de nopal para asegurar que el proceso siga en continuo. El tiempo de llenado de la segunda canastilla tiene que ser

igual ó menor al tiempo total de escalde, escurriendo, descarga de nopal y regreso de la primera canastilla.

#### - PROCESAMIENTO DE ZANAHORIA

La zanahoria a granel (corriente 18) es clasificada por un seleccionador del cual es un tamiz de lecho plano LP-105. Como resultado se obtiene zanahoria no seleccionada que es eliminada del proceso por no cumplir características de calidad (corriente 19), y la zanahoria seleccionada que continua en la siguiente etapa (corriente 20).

La zanahoria pasa al equipo de pelado PV-107, el cual utiliza un chorro de vapor para provocar el desprendimiento de la cascara; el equipo trabaja con vapor saturado (corriente 92) y el condensado obtenido aquí (corriente 93), puede ser recuperado y enviarse a la línea de retorno de condensado.

Posteriormente la zanahoria (corriente 21) pasa al limpiador por aspersion AS-108 donde se desprende la superficie sucia dejando la zanahoria limpia; para esta operación se requiere agua limpia (corriente 65), y el agua sucia (corriente 66), puede ser recuperada y tratada para ser reutilizada en el proceso.

Posteriormente la zanahoria pelada y limpia (corriente 22), la siguiente etapa es pasar al cortador CO-109, resultando zanahoria en forma de rodajas (corriente 25) y desperdicio de zanahoria (corriente 24); estos últimos son enviados al tratamiento de residuos sólidos.

De la zanahoria en rodajas obtenida hasta aquí, puede una parte utilizarse (corriente 57), junto con el nopal también crudo (corriente 56) para formar la producción de producto crudo (corriente 59).

La parte restante de la zanahoria en rodajas (corriente 58), se envía a la marmita MA-104 A para ser escaldada junto con el nopal (corriente 8)

El procesamiento que sufre la zanahoria en rodajas junto con el nopal picado será el mismo que se le redactara desde el escalde hasta el producto terminado (apartados 5 a 14, excepto el 9).

## - PROCESAMIENTO DE LA CEBOLLA, AJO Y CHILE JALAPEÑO.

La siguiente descripción solo aplicara cuando se produzca producto en escabeche.

La cebolla, ajo y chile a granel entran al proceso atreves de la banda transportadora BA-110 (corriente 26, 33 y 41 respectivamente), donde son visualmente seleccionados por el operario; primero pasa la cebolla, después el chile y al final el ajo, y en el caso de este ultimo es descabezado por el operador. Las verduras no seleccionadas son eliminadas del proceso por no cumplir ciertas características de calidad (corriente 27, 34, 42, respectivamente).

La cebolla y ajos seleccionados (corriente 28 y 35 respectivamente), pasan al pelador de llama LL-111 para la eliminación de la capa superficial; pasa primero la cebolla y a continuación el ajo. Los residuos de estas verduras son eliminados del proceso (corriente 29 y 36 respectivamente), el chile seleccionado pasa directamente a la etapa de lavado (corriente 43), el pelador de llama puede trabajar con gas L.P. o natural como combustible (corriente 94) La cebolla y ajos pelados y el chile seleccionado, son sometidos al lavado por aspersion en el lavador AS-112, pasa primero el chile y luego la cebolla al final el ajo.

Para esta operación se emplea agua limpia (corriente 62) y el agua sucia es enviada a tratamiento (corriente 64), para que pueda ser utilizada nuevamente en el proceso. Después del lavado del ajo pasa directamente al freidor (corriente 37).

La cebolla y el chile lavados (corriente 30 y 44 respectivamente), continua hacia el cortador CO-113, la cebolla pasa primero y es cortada en rodajas, mientras que el chile pasa después y es cortado después y es cortado en rajadas. Las mermas en esta parte son eliminados del proceso (corriente 31 y 45 respectivamente).

## AREA DE PROCESAMIENTO INTERMEDIO.

### - ACITRONADO DE VERDURAS

La cebolla y el chile cortados (corriente 32 y 46 respectivamente), se dirigen al freidor FR-203 y junto con el ajo son acitronados en aceite comestible (corriente 71), este acitronado consiste en freír toda la mezcla anterior a una temperatura de 100-110 °C durante 15-20 minutos, agitándose mediante el equipo AG-205, para el calentamiento se utiliza vapor saturado (corriente 90) y el condensado se envía a la línea de retorno de condensado (corriente 91)

Las verduras freídas (corriente 81) se envían al mezclador de sólidos ME-102 A/B, para ser mezclados con el nopal y zanahoria escaldados para formar parte en el escabeche.

### - ESCALDE

El nopal picado y limpio (corriente 8) se colectan junto con la zanahoria en rodajas (corriente 58) en la canastilla CA-200 A, esta es transportada por el monorriel MO-114 hacia la marmita MA-104 A, donde será escaldado.

Para este proceso previamente se adiciona agua (corriente 61) a la marmita y se calienta hasta 90°C, cuando el agua ya esta en ebullición se sumerge la canastilla con la carga de nopal y zanahoria y se mantiene allí durante 5 a 10 minutos. Para alcanzar la temperatura se suministra vapor saturado a la marmita (corriente 82) el condensador saliente de este equipo (corriente 83), es enviado a la línea de retorno de condensado.

### - LAVADO Y ESCURRIMIENTO

Ya teniendo el nopal y la zanahoria escaldados (corriente 9), la canastilla CA-200 A es sacada de la marmita por el monorriel y se sumerge en la tina de lavado y escurrimiento TE-205A por 10 a 15 minutos para eliminación del mucilago residual; previamente la tina de lavado es cargada con agua (corriente 62), posteriormente se saca de la tina y se deja escurrir por 10 minutos en la misma tina, el agua residual del escalde (corriente 10) se descarga de la marmita y el agua del lavado (corriente 67) que se descarga



de la tina, contiene mucilago de nopal el cual puede ser tratado por ultrafiltración para concentrarlo y poder emplearlo como materia prima para la elaboración de shampoo u otros usos, el agua limpia de la ultrafiltración puede ser utilizada en un segundo lote de escaldado.

Del total del nopal y zanahoria escurrido se puede sustraer las cantidades necesarias: si parte de la producción se destina para producto cocido envasado en bolsa de plástico (corriente 74 nopal picado, cocido, corriente 72 y zanahoria en rodajas cocida, corriente 73), o si la producción se destina para producto en salmuera (nopal escaldado, corriente 75)

- MEZCLADO Y VACIADO DE SÓLIDOS EN LOS FRASCOS.

El nopal y zanahoria escurridos para el producto en escabeche (corriente 11), se descargan en el mezclador y llenadora de sólidos ME-201A, donde serán agregados en los frascos de vidrio, a continuación, las verduras (chile, ajo y cebolla) previamente acitronados (corriente 81), son adicionados a los mismos frascos mediante el equipo ME-201 B; la cantidad de sólidos será el 70% del peso neto del producto.

Por otra parte, los frascos a granel son colocados y ordenados en la mesa de trabajo IP-101A para su lavado mediante el lavador de frascos LV-308, los frascos limpios se acumulan en la mesa IP-101B, para ser llenados por el nopal, zanahoria y verduras.

- LLENADO DE LOS FRASCOS CON EL LÍQUIDO DE GOBIERNO.

El nopal, zanahoria y verduras acitronados ya envasadas en los frascos de vidrio (corriente 12) se pasan a la llenadora de líquidos EN-300A, este equipo se alimenta el líquido de gobierno, para llenar el frasco, este líquido puede ser el escabeche, ó salmuera caliente (corriente 79), cuando la producción se destine para producto en salmuera. La cantidad de líquido de gobierno será 30% del peso neto del producto.

- **PREPARACIÓN DE LA SOLUCIÓN DE ESCABECHE Y SALMUERA.**

La marmita MA-202 es cargada con agua del proceso (corriente 47), luego añade la sal manualmente (corriente 48) y se disuelve con la ayuda del agitador AG-204, ya disuelta se adiciona el vinagre al 5% (corriente 49). Posteriormente se calienta la solución hasta 85-90 °C, mediante el suministro de vapor saturado a la chaqueta de la marmita (corriente 84), el condensado obtenido es enviado al retorno de condensado (corriente 85). Ya en ebullición se agregan las especies (corriente 54) y se mantiene el calentamiento por 5-10 minutos. La plataforma PT-206 puede emplearse para la preparación del escabeche o la salmuera.

En el caso de la solución de salmuera al 2% se prepara de la misma forma que lo anteriormente descrito excepto que no hay adición de especies ni de vinagre. La solución de salmuera caliente así preparada (corriente 79) se envía a la llenadora EN-300 donde formará parte del producto en salmuera.

## **AREA DE PROCESO FINALES**

- **ELIMINACIÓN DE AIRE**

El producto caliente en el frasco de vidrio, escabeche ó salmuera (corriente 13), se pasa al equipo de agotamiento exhauster EX-301 para la eliminación completa del aire residual contaminante y sustituido por vapor, este último al enfriarse condensara y provocará el vacío en el espacio libre del frasco dejando al producto libre de contaminación microbiana.

El vapor necesario para esta operación se suministra a través de la corriente 86, y el condensado podría ser recuperado (corriente 87), y enviado al retorno de condensados.

- **CERRADO DE ENVASES**

El producto caliente que sale del exhauster (corriente 14) se transporta ahora al equipo de cerrado EG-302, el cual se encarga de colocar y cerrar completamente la tapa del frasco en una forma rápida y precisa para asegurar la calidad del producto.

#### - PROCESO DE ESTERILIZACIÓN

En el mezclado, llenado, agotamiento y cerrado de envases se puede efectuar de forma continua y automática, sin embargo, al llegar a la operación de esterilización el proceso se convierte en lote, por lo que será necesario 2 autoclaves verticales y 4 canastillas que transportaran el producto envasado para asegurar que el proceso siga en continuo.

Los envases cerrados con el producto caliente que salen del equipo de cerrado (corriente 15), se cargan en la canastilla CA-305 A y el monorriel Mo-304 los transportara al interior de la autoclave AT-303 A donde serán esterilizados.

La esterilización será a través de la inyección directa de vapor saturado al interior del autoclave (corriente 88) hasta alcanzar la temperatura de 121°C (18-20 psig de presión en la Ciudad de México) y mantenerla por un periodo de 15-20 minutos. Después de este tiempo se deja enfriar la autoclave hasta que la presión manométrica sea de cero y así poder abrir la tapa y descargar la canastilla con el producto caliente; el condensado no obtenido en esta operación puede ser recuperado y enviado a la línea de retorno de condensado (corriente 89).

#### - ENFRIAMIENTO DE ENVASES

El producto caliente (corriente 16) y se encuentra en la canastilla CA-305, es transportado por el monorriel MO-304 para sumergirlo en la tina de enfriamiento EF-306 y lograr así bajar su temperatura hasta 30-35°C. Previamente la tina de enfriamiento fue cargada a temperatura ambiente (corriente 95) el agua caliente obtenida en esta tina (corriente 96), puede ser recuperada y enviada a la línea de retorno de agua de enfriamiento.

#### - ETIQUETADO Y EMBALAJE.

El producto frío (corriente 17), y que se encuentra en la canastilla CA-305 A es transportado por el monorriel MO-304 hacia la mesa IP-101 C donde se descarga y deja libre la canastilla, los frascos se pasan a la etiquetadora EE-304 y después se ordenan en la mesa IP-101 D, en esta última parte del

proceso el envase etiquetado se pasa a cajas de diferentes capacidades para obtener el producto final y llevarlo al almacén, cabe mencionar que desde el llenado hasta el etiquetado del producto en escabeche y en salmuera siguen el mismo proceso ya descrito.

### **3.3.3. CAPACIDAD DE PROCESO, PROGRAMAS DE PRODUCCIÓN Y MANTENIMIENTO**

#### **- NOPAL EN ESCABECHE**

- La capacidad de la planta podrá ser establecida con la base al tamaño del mercado del producto y la disponibilidad, del equipo industrial, por otra parte, el producto en escabeche será el “líder” ya que es el que involucra todas las líneas de producción así como el mayor número de ingredientes.

La capacidad de la planta instalada será de 5,000 kg. De producto terminado (nopal en escabeche: nopal, zanahoria, cebolla, chile, ajo, especias y solución en escabeche) en envases de vidrio de 1 kg.

En caso de que la capacidad instalada sea rebasada por las necesidades del mercado, se tendrá la posibilidad de trabajar un segundo y hasta un tercer turno, aumentando así la capacidad de la planta sin la necesidad de invertir en más equipo.

#### **- NOPAL EN SALMUERA.**

Considera que la capacidad de la planta se calcula en base a nopal escabeche, la producción de nopal en salmuera requiere de menos personal puesto que no se trabajarían las líneas de: zanahoria y verdura. Entonces este personal pudiera emplearse en las actividades de limpieza de la planta. De tal forma que para el caso de nopal en salmuera la producción será de 5,341 kg en bolsas de plástico de 1 kg.

#### **- NOPAL PRECOCIDO**

La producción de nopal pre cocido requiere de menos personal puesto que no se trabajaría la línea de verdura ni la línea de llenado, envasado, esterilizado y etiquetado. De tal forma que para el caso del nopal pre cocido la producción será de 4,923 kg en bolsa de 1 kg.

- **NOPAL FRESCO**

El proceso de producción de nopal fresco es el que involucra menor cantidad de equipos, esto lo convierte en el proceso más corto, de tal forma que los 5,000 kg de nopal a granel se pueden procesar con el menor número de personas. De tal forma que para el caso de nopal fresco la producción será de 4,923 kg en bolsas de 1 kg.

- **PROGRAMA DE PRODUCCIÓN.**

Los programas de producción los definirá la experiencia y el comportamiento del mercado, sin embargo, considerando los tiempos de proceso de cada uno de los productos, es posible establecer programas de producción, que permitan contar con suficientes productos para satisfacer las necesidades del mercado.

Para el caso de nopal en escabeche y salmuera, se deberá trabajar turnos completos ya que se involucra el mayor número de equipos, al final de cada turno es cuando se procederá al lavado y limpieza de las líneas de producción.

El nopal fresco y pre cocido podrán trabajarse simultáneamente en un mismo turno dependiendo de las necesidades del mercado.

- **PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO.**

Los programas de mantenimiento los recomendará la fábrica de los equipos, sin embargo las buenas prácticas de producción indican que los equipos deberán limpiarse diariamente después del terminado del turno de producción y se destinará un día libre para realizar el servicio de mantenimiento preventivo y correctivo.

#### **3.3.4. ESCENARIO CON DIFERENTES VOLUMENES DE PROCESO**

En el apartado 7 de este informe (análisis financiero) se presentan los escenarios con diferentes volúmenes de proceso, las capacidades analizadas fueron al 65,80 y 100% de la capacidad instalada.

### **3.3.5. PROGRAMAS DE EJECUCIÓN ADMINISTRATIVOS DE CAPACIDAD Y ASISTENCIA TÉCNICA**

En el cuadro 4, se muestra de forma programada toda la serie de tareas que deben llevarse a cabo para cumplir con lo solicitado en este apartado.

### **3.4. CUMPLIMIENTO DE NORMAS SANITARIAS, AMBIENTALES Y OTRAS.**

El procesamiento del nopal fresco para la obtención de los productos finales, así como la disposición de los potenciales desechos generados en el proceso, deberá cumplir las siguientes normas sanitarias. (Anexo 5) CODIGO INTERNACIONAL RECOMENDADO DE PRÁCTICAS DE HIGIENE PARA LAS FRUTAS Y HORTALIZAS EN CONSERVACIÓN. RCP 2-1993 SECCIÓN –AMBITO DE APLICACIÓN.

---

## **4. Análisis Financiero**

## 4. ANÁLISIS FINANCIERO

### 4.1 PRESUPUESTO Y PROGRAMAS DE INVERSIÓN Y FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Para que el análisis económico de un proyecto industrial sea satisfactorio debe estar ampliamente justificado desde el punto de vista empresarial o social<sup>13</sup>.

Es decir, debe preverse una rentabilidad atractiva que justifique y aliente la canalización de recursos hacia el mismo.

En el análisis técnico-financiero del proyecto se tendrá que validar un programa de producción entre otros factores como base de la capacidad instalada y la demanda del proyecto y el mecanismo técnico administrativo que permita minimizar los riesgos inherentes a la decisión de invertir. Lo anterior implica el planteamiento de variables y fórmulas que determinen el estudio de mercado, (tamaño, localización, ingresos, egresos, impacto social, etc), técnico ( ingeniería e inversión), financiero (valor actual neto, tasa interna de retorno, tiempo de recuperación de inversión), administrativo<sup>4</sup> ( aspectos legales, organización de la empresa, etc.) así mismo de la interrelación de estas variables llevará a valorar integralmente la unidad productiva.

**Cuadro 23 Permisos a gestionar y costos**

|  |           |
|--|-----------|
| Inscripción al registro federal de contribuyentes          | \$ 500    |
| Numero oficial   | \$ 800    |
| Constancia de alineamiento                                 | \$ 800    |
| Licencia de construcción                                   | \$ 1,200  |
| Suministro de agua y drenaje                               | \$ 2,000  |
| Contrato de luz (incluyendo poste y transformador de 20kva | \$ 30,000 |



|  |           |
|--|-----------|
| Visto bueno de seguridad y operación (perito)  | \$ 10,000 |
| Aviso de funcionamiento ante el instituto de servicios de salud pública                            | \$ 800    |
| Declaración de apertura  | \$ 800    |
| Dictamen técnico para la fijación, distribución, ubicación, modificación y colocación de anuncios. | \$ 10,000 |
| Licencia de anuncios   | \$ 30,000 |
| Registro empresarial ante el IMSSS y el FOVISTE  | \$ 1,000  |
| Licencia ambiental única para el Distrito Federal  | \$ 10,000 |
| Registro de fuentes fijas y descargas de aguas residuales  | \$ 10,000 |
| Programa interno de protección civil   | \$ 1,000  |
| Aprobación de planes y programas de capacitación y adiestramiento                                  | \$ 3,000  |
| Inscripción en el padrón de impuestos sobre nomina   | \$ 1,000  |
| Alta en el sistema de información empresarial Mexicano (SIEM)                                      | \$ 1,000  |
| Permiso ambiental  | \$ 69,300 |
| Total  | \$500,000 |

El siguiente rubro de capital es necesario, se ha agrupado e identificado como Inversión Inicial y fija para el proyecto. La cual incluye capital para obra civil, equipo, instalación de equipo, asesoría en mercadotecnia, dirección, ejecución del proyecto, tres computadoras de escritorio y una impresora como un presupuesto para imprevistos en el arranque.

Es importante resaltar algunas consideraciones que se hicieron para el análisis financiero, en todos los panoramas que se evaluaron, se considero el equipo necesario para procesar 3,240 kg diarios de nopal fresco por parte de los productores, pero la capacidad de proceso instalada `puede llegar a operar hasta alimentar 5000 kg de nopal fresco diariamente es decir 3240 kg representa 65% de la capacidad instalada.

**Cuadro 24 Inversión inicial y fija para el proyecto.**

| Concepto  | Consideraciones   | Costo               |
|---|---|---------------------|
| Obra civil  | Cotización desglosada de DICOR (sin IVA)                | \$6,160,390         |
| Supervisión y control de la obra civil                      | Según cotización DICOR (sin IVA)                        | \$544,594           |
| Equipo  | 466,202 dólares USD según cotización de JERSA (sin IVA) | \$5,128,222         |
| Instalación de equipo y servicios                           | 75,500 USD cotización de JERSA (sin IVA)                | \$955,075           |
| Tres computadoras de escritorio y una impresora             |   | \$30,000            |
| <b>INVERSIÓN FIJA</b>                                       |   | <b>\$12,818,281</b> |
| Plan de mercadotecnia                                       |   | \$250,000           |
| Publicaciones para el primer año \$50,000 mensuales         |   | \$600,000           |
| Permisos  |   | \$500,000           |
| Terreno   |   | \$800,000           |
| Capital de trabajo anual                                    |   | \$11,862,332        |
| <b>Inversión Total= Inversión Fija + Capital de Trabajo</b> |   | <b>\$24,680,613</b> |

## 4.2 Proyecto Financiero Anual

Capital de Trabajo

CT= Activo circulante – Pasivo circulante

Activo Circulante:

|                                    |              |
|------------------------------------|--------------|
| Ingreso de venta                   | \$15, 038625 |
| Materia prima y empaque            | \$5, 627424  |
| Mano de obra + gastos de           |              |
| Administración                     | \$4, 014564  |
|                                    | <hr/>        |
| Activo Circulante (Costo de venta) | \$24, 680613 |

Pasivo circulante = Inversión Fija

|                |                                 |
|----------------|---------------------------------|
| Inversión fija | \$12, 818281                    |
| 70%Gobierno    | \$8, 972796.7                   |
| 30%socios      | \$3,845484.3 generación interna |

Capital de Trabajo (47 socios) \$81,818.8 c/socio

Capital de Trabajo = Activo Circulante –Pasivo Circulante

Capital de Trabajo = \$24680613 – \$12818281 = \$11, 862332

Utilidad Bruta = (Ingresos de venta – costos de venta)

$$UB = (\$15038625 - \$8911668) = \$6\,126\,957$$

Costo de Venta = materia prima + mano de obra + envase y empaque + servicios auxiliares

$$CV = \$2964564 + \$3108960 + \$319680 + \$2518464 = \$8,911,668$$

**Inversión Total = \$24 680613**

$$\text{Depreciación (10\%)} = \$2\,468\,061.3$$

Gastos de Venta = Gastos administrativos + Gasto de Mantenimiento + Depreciación

$$GV = \$1050000 + \$90000 + \$2\,468\,061.3 = \$3\,608\,061.3$$

Utilidad antes de Impuesto = Utilidad Bruta – Gastos de Venta

$$UAI = \$6\,126\,957 - \$3\,608\,061.3 = \$2\,518\,895.7$$

**Flujo de Efectivo** = (Costo de Venta – Generación Interna)

$$FE = \$8\,911\,668 - \$3\,845\,484.3 = \$5\,066\,183.7$$

Retorno Operativo de Inversión

$$\text{ROI} = \frac{\text{Flujo de Efectivo promedio}}{\text{Inversión Total}} = \frac{\$5\,066\,183.7}{\$24\,680\,613} \times 100 = \mathbf{20.53\%}$$

Utilidad antes de Impuesto = U Bruta – Gastos de Venta

$$\$6\,126\,957 - \$3\,608\,061.3 = \$2\,518\,895.7$$

$$\text{ISR} = 30\%(\text{UAI}) = \$755\,669$$

$$\text{RUT} = 10\%(\text{UAI}) = \$251\,889.57$$

Utilidad después de Impuesto = UB – (ISR + RUT)

$$\text{UDI} = \$2\,518\,895.7 - (\$755\,669 + \$251\,889.57) = \$1\,511\,337.13$$

## Cuadro 25 Proyecto Financiero

| Análisis de Sensibilidad Técnico Económico |                               |          |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
|--|-------------------------------|----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|  | Periodo                       | 0        | 1          | 2          | 3          | 4          | 5          | 6          | 7          | 8          | 9          | 10         |
| 1  | Ventas Totales Ton            |          | 1011       | 1011       | 1011       | 1011       | 1011       | 1011       | 1011       | 1011       | 1011       | 1011       |
| 2  | Precio de Venta \$/Ton        |          | 14875      | 14875      | 14875      | 14875      | 14875      | 14875      | 14875      | 14875      | 14875      | 14875      |
| 3  | Ingreso por Venta \$/año      |          | 15038625   | 15038625   | 15038625   | 15038625   | 15038625   | 15038625   | 15038625   | 15038625   | 15038625   | 15038625   |
| 4  | Materia Prima \$/año          |          | 3108960    | 3108960    | 3108960    | 3108960    | 3108960    | 3108960    | 3108960    | 3108960    | 3108960    | 3108960    |
| 5  | Mano de Obra Directa \$/año   |          | 2964564    | 2964564    | 2964564    | 2964564    | 2964564    | 2964564    | 2964564    | 2964564    | 2964564    | 2964564    |
| 6  | Empaque y Envase \$/año       |          | 2518464    | 2518464    | 2518464    | 2518464    | 2518464    | 2518464    | 2518464    | 2518464    | 2518464    | 2518464    |
| 7  | Servicios Auxiliares \$/año   |          | 319680     | 342057.6   | 342057.6   | 342057.6   | 342057.6   | 342057.6   | 342057.6   | 342057.6   | 342057.6   | 342057.6   |
| 8  | Costo de Venta \$/año         |          | 8911668    | 8934045.6  | 8934045.6  | 8934045.6  | 8934045.6  | 8934045.6  | 8934045.6  | 8934045.6  | 8934045.6  | 8934045.6  |
| 9  | Utilidad Bruta \$/año         |          | 6126957    | 6104579.4  | 6104579.4  | 6104579.4  | 6104579.4  | 6104579.4  | 6104579.4  | 6104579.4  | 6104579.4  | 6104579.4  |
| 10   | Gastos de Venta \$/año        |          | 3608061.3  | 3860625.59 | 3860625.59 | 3860625.59 | 3860625.59 | 3860625.59 | 3860625.59 | 3860625.59 | 3860625.59 | 3860625.59 |
| 11   | Gastos Administrativos \$/año |          | 1050000    | 1123500    | 1123500    | 1123500    | 1123500    | 1123500    | 1123500    | 1123500    | 1123500    | 1123500    |
| 12   | Gastos Mantenimiento \$/año   |          | 90000      | 96300      | 96300      | 96300      | 96300      | 96300      | 96300      | 96300      | 96300      | 96300      |
| 13   | Depreciación \$/año           |          | 2468061.3  | 2468061.3  | 2468061.3  | 2468061.3  | 2468061.3  | 2468061.3  | 2468061.3  | 2468061.3  | 2468061.3  | 2468061.3  |
| 14   | Utilidad antes Imp. \$/año    |          | 2518895.7  | 2243953.81 | 2243953.81 | 2243953.81 | 2243953.81 | 2243953.81 | 2243953.81 | 2243953.81 | 2243953.81 | 2243953.81 |
| 15   | ISR 30%                       |          | 755668.71  | 673186.143 | 673186.143 | 673186.143 | 673186.143 | 673186.143 | 673186.143 | 673186.143 | 673186.143 | 673186.143 |
| 16   | RUT 10 %                      |          | 251889.57  | 224395.381 | 224395.381 | 224395.381 | 224395.381 | 224395.381 | 224395.381 | 224395.381 | 224395.381 | 224395.381 |
| 17   | Utilidad después Imp. \$/año  |          | 1511337.42 | 1346372.29 | 1346372.29 | 1346372.29 | 1346372.29 | 1346372.29 | 1346372.29 | 1346372.29 | 1346372.29 | 1346372.29 |
| 18   | Depreciación \$/año           |          | 2468061.3  | 2468061.3  | 2468061.3  | 2468061.3  | 2468061.3  | 2468061.3  | 2468061.3  | 2468061.3  | 2468061.3  | 2468061.3  |
| 19   | Generación Interna \$/año     |          | 3845484.3  | 3845484.3  | 3845484.3  | 3845484.3  | 3845484.3  | 3845484.3  | 3845484.3  | 3845484.3  | 3845484.3  | 3845484.3  |
| 20   | Aportación de Capital \$/año  |          | 8972796.7  |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| 21   | Inv. Capital Trabajo \$/año   | 24680613 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| 22   | Flujo de Efectivo \$/año      |          | 5066183.7  | 5088561.3  | 5088561.3  | 5088561.3  | 5088561.3  | 5088561.3  | 5088561.3  | 5088561.3  | 5088561.3  | 5088561.3  |

#### 4.2.1. PROGRAMA DE VENTAS

El programa de ventas, contempla que se comercialice nopal fresco limpio y picado a partir de que se cuente con la obra civil, para capitalizarse y una vez que se tenga el equipo se comercialice nopal en escabeche y en salmuera.

Los ingresos generados por esta mezcla de producción se determinan en forma proporcional a la relación 50-50

**Cuadro 26 Parámetros Productivos de la mezcla 50-50**  
a 3240 kg/día

| PRECIO VENTA | PROPORCION DE PRODUCCION | INGRESOS Mensuales | PIEZAS | CAPACIDAD OCUPADA |
|--------------|--------------------------|--------------------|--------|-------------------|
| 15.5         | 0.5                      | \$536,455,00       | 34610  | Salmuera          |
| 25           | 0.5                      | \$1,435,975,00     | 57439  | Escabeche         |
|              |                          | \$1,972,430,00     |        |                   |

**Cuadro 27 Programas de ventas Anuales<sup>4</sup>**

| Ingresos                             | Precio venta/ kg | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|--------------------------------------|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Ingresos por venta                   | \$               |              |              |              |              |              |
| Nopal fresco                         | \$7              | 272,160      |              |              |              |              |
| Nopal escabeche fresco 1kg (\$25)    | \$25             | 8,615,850    | \$17,231,700 | \$17,231,700 | \$17,231,700 | \$17,231,700 |
| Nopal en salmuera bolsa 1kg (\$15.5) | \$15.5           | 3,218,700    | \$6,437,400  | \$6,437,400  | \$6,437,400  | \$6,437,400  |
| TOTAL DE INGRESO                     |                  | \$12,106,710 | \$23,669,100 | \$23,669,100 | \$23,669,100 | \$23,669,100 |

**Cuadro 28 Beneficios Económicos<sup>13</sup>**

| Concepto  | Monto            |
|---|------------------|
| Ingresos anuales por venta de Nopal verdura crudo sin el proyecto   | \$ 9,444,867.50  |
| Ingreso anual por productor al vender el nopal verdura a precio de garantía   | \$14,400.00      |
| Ingreso anual por utilidades de comercializar en nopal verdura en conserva con el proyecto  | \$ 7, 823,088.00 |
| Gran total de utilidades con el proyecto (\$9,444,867.5, por la venta de nopal verdura fresco a la planta procesadora y \$7,823088.00 por el procesamiento) | \$18,045,555.50  |
| Incremento en utilidades anuales con el proyecto  | 91%              |
| Ingreso actuales anuales por productor  | \$174,975.50     |
| Ingreso anual por productor con el proyecto (\$14400.00 por la venta de nopal fresco + \$144,872.00 de utilidades por el procesamiento)                     | \$159,272.00     |

#### 4.2.2. Costos

La estimación del costo de inversión para las disciplinas civil y electromecánico estuvo de acuerdo con la asesoría directa por parte del contratista.

En adquisición de activos se considera lo más indispensable en equipo de oficina para el inicio de las operaciones de la planta.

El gastos en ingeniería se consideró del 8 % de la inversión total; este concepto contempla la generación de documentos tales como planos en planta y elevación, diagrama de flujo del proceso (DFP), diagramas de tubería e instrumentación (DTI), hoja de datos de equipo mayor, etc.

**Cuadro 29 Paquete Tecnológico para producir 50% nopal en escabeche y  
50% nopal 3240 kg<sup>1</sup>**

| MATERIAS PRIMAS                 |                |                    |                     |                 |                                  |                  |
|---------------------------------|----------------|--------------------|---------------------|-----------------|----------------------------------|------------------|
| CONCEPTO                        | Unidad         | CANTIDAD<br>diaria | Costo por<br>unidad | Costo<br>diario | Cantidad<br>mensual (20<br>días) | Costo<br>mensual |
| Nopal                           | kg             | 3240               | \$0.80              | \$2592          | 64800                            | \$51,840         |
| Zanahoria                       | kg             | 900                | \$4.00              | \$3600          | 18000                            | \$72000          |
| Cebolla                         | kg             | 275                | \$6.00              | \$1650          | 5500                             | \$33000          |
| Ajo                             | kg             | 18                 | \$32.00             | \$576           | 360                              | \$11520          |
| Sal                             | kg             | 17                 | \$4.00              | \$68            | 340                              | \$1360           |
| Chile                           | kg             | 137                | \$12.00             | \$1644          | 2740                             | \$32880          |
| Vinagre                         | kg             | 196                | \$6.00              | \$1176          | 3920                             | \$23520          |
| Aceite                          | kg             | 69                 | \$22.00             | \$1518          | 1380                             | \$30360          |
| Agua                            | m <sup>3</sup> | 1                  | \$30.00             | \$30            | 20                               | \$600            |
| Especias                        | kg             | 1                  | \$100.00            | \$100           | 20                               | \$2000           |
| MATERIAS<br>PRIMAS              |                |                    |                     | \$12,954.00     |                                  | \$259,080        |
| MATERIALES DE EMPAQUE           |                |                    |                     |                 |                                  |                  |
| Concepto                        | Unidad         | Cantida/dia        | Costo/unidad        | Costo/dia       | Cantidad/mes                     | Costo/mes        |
| Frasco1 kg                      | Pieza          | 2872               | \$1.50              | \$4308.00       | 57440                            | \$86160          |
| Etiqueta                        | Pieza          | 2872               | \$0.50              | \$1436.00       | 57440                            | \$28720          |
| Bolsa<br>impr. 1kg              | Pieza          | 1731               | \$0.20              | \$346.20        | 34620                            | \$6924           |
| Corrugado<br>12                 | Millar         | 0.2                | \$1,237.00          | \$247.40        | 4                                | \$4948           |
| Costo<br>Material de<br>empaque |                |                    |                     | \$6337.80       |                                  | \$126,756        |



Para la determinación total de costos se toman en cuenta costos identificados como gastos de operación y producción. La determinación de estos costos se establece a partir de que se consideran gastos para distribución e insumos de producción

**Cuadro 30 Gastos para la operación y producción (a 65% de la capacidad instalada)**

| Concepto                            | Unidad                          | Cantidad | Costo unitario | Diario  | Cantidad mensual | Costo mensual (30 días) |
|-------------------------------------|---------------------------------|----------|----------------|---------|------------------|-------------------------|
| Mano de obra operación              | Persona                         | 47       | \$166.70       | \$7,835 | 47               | \$235.047               |
| Agua                                | m <sup>3</sup>                  | 6.5      | \$30           | \$195   | 130              | \$3,900                 |
| Energía eléctrica                   | watt/hr                         | 26       | \$4            | \$104   | 520              | \$2,080                 |
| Gasto de distribución               | Camioneta con chofer y gasolina | 2        | \$2,000        | \$4,000 | \$120,000        | \$120.000               |
| Suministros operación y de limpieza | 1                               | \$375    | \$375          | 20      | \$7,500.00       |                         |
|                                     |                                 |          |                |         |                  | \$400,187               |

Lo que se traduce en lo que se dispusiera siempre de dos camiones con chofer y gastos de gasolina para apoyar a la distribución. Se considera, la mano de obra de operación que considera a 47 personas y el consumo de agua y energía eléctrica para la operación.

En un siguiente apartado se consideran gastos indirectos o identificado como gastos mensuales de venta y administración, los cuales abarcan la nomina, que incluye personal directivo, apoyo secretarial, el uso de teléfonos para el área administrativa.

**Cuadro 31 Gasto mensual de venta y administración.**

|                      |                 |
|----------------------|-----------------|
| Teléfono y papelería | \$10,000        |
| Jefe de producción   | \$12,000        |
| Jefe de ventas       | \$12,000        |
| Contador             | \$12,000        |
| Secretaria           | \$5,000         |
| <b>TOTAL</b>         | <b>\$51,000</b> |

Finalmente se retoman los parámetros productivos para el nopal en escabeche empleando el 100% de capacidad de suministro. En un cuadro llamado costo unitario de nopal en escabeche, se resumen los costos determinados anteriormente y se establece el costo unitario del producto.

Los costos se determinan para la presentación de escabeche y para la sal muera bajo el esquema real a trabajar de 50% y 50% de la capacidad se distribuyen los gastos de operación y administración.

**Cuadro 32 Costo unitario, escabeche en frascos de 1kg.**

|                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| Costos de materia prima         | \$259,080 |
| Costos de materia de empaque    | \$209,872 |
| Costo de operación              | \$235,059 |
| Costo directo total             | \$709,011 |
| Costo administración            | \$87,500  |
| Costo total mensual             | \$81,818  |
| Unidades de producción (piezas) | 2,872     |
| Costo unitario                  | \$25.00   |

**Costo unitario para salmuera en bolsa de 1kg**

|                                 |              |
|---------------------------------|--------------|
| Costos de materia prima         | \$35,996.50  |
| Costos de materia de empaque    | \$119,190.00 |
| Costo de operación              | \$184,263.50 |
| Costo directo total             | \$339,450.00 |
| Costo administración            | \$22,500.00  |
| Costo total mensual             | \$361,950.00 |
| Unidades de producción (piezas) | 2872         |
| Costo unitario                  | \$15.50      |

**Cuadro 33 Capital de trabajo, producción de mezcla 50% escabeche-50% salmuera a 4000 kg**

| COSTO DE PRODUCCION DE LA MEZCLA 50% Y 50% |             |
|--|-------------|
| Costos de materia prima                    | \$343,236   |
| Costos de material de empaque              | \$611,339   |
| Costos de operación                        | \$368,527   |
| Costo directo total                        | \$1,323.102 |
| Costo administración                       | \$45,000    |
| Costo total mensual                        | \$1,368,102 |

### 4.2.3 Flujo de efectivo y capital de trabajo

La distribución de administración de capital, se hizo de acuerdo al cronograma de ejecución del proyecto.

Se consideraron las condiciones de pago puestas por los proveedores, para ejercer los presupuestos relacionados con la obra civil, el equipo, la dirección y ejecución del proyecto, así como la instalación del equipo.

El presupuesto para la obra civil se ejerce en tres partes equivalentes las que se identifican, como inicio; que es para compra de materiales, avance de obra y terminación de obra. Cada una con un periodo de treinta días entre una etapa y otra.

Para la compra del equipo se pide un anticipo del 60% y el restante 40% se paga con la entrega del equipo; lo que lleva un periodo de 3 meses entre una y otra exhibición.

Para el capital de trabajo se considera la aportación de los productores así como para la publicidad. Los flujos de efectivo se calculan durante el primer año a partir de que se recibe el financiamiento para la obra civil, y hasta se inician operaciones los siguientes años, consideran el panorama que se debe alcanzar para cubrir el mercado meta.

### 4.2.4 Punto de equilibrio

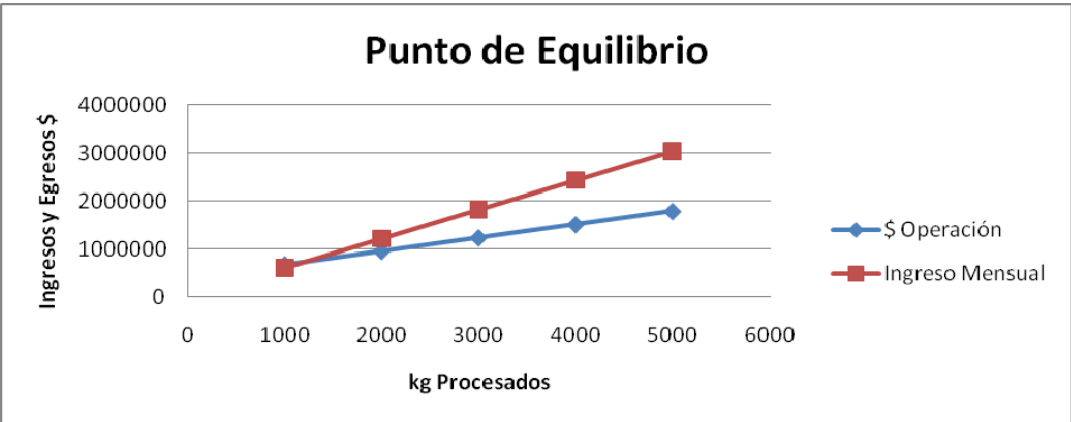
**Cuadro 34 Características del punto de equilibrio.**

| Procesamiento del nopal en (kg) | Costo de operación mensual en (pesos) | Ingreso mensual (pesos) |
|---------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| 5000                            | 1,789,288                             | 3,043,855               |
| 4000                            | 1,512,940                             | 2,435,084               |
| 3000                            | 1,236,591                             | 1,826,312               |
| 2000                            | 960,243                               | 1,217,542               |
| 1000                            | 683,895                               | 608,771                 |

Bajo el esquema de producción establecido de ambas presentaciones al 50% de la capacidad de producción y tomando en cuenta los costos de operación, para producción y administrativas el punto de equilibrio se encuentra en \$1,217,542.00

de ventas mensuales, pero se recomienda trabajar por arriba de los gastos de producción para toda la capacidad de suministro de nopal lo que equivale a contar con ingresos iguales al capital de trabajo .A partir de la referencia anterior, para poder contar con capitales, para la operación de la producción; gastos administrativos, suministro de materias primas y materiales de empaque<sup>13</sup>.

**Figura 11 Punto de equilibrio Ingreso-Egreso vs Nopal procesado**



**4.3. INDICADORES FINANCIEROS EN FUNCIÓN DE LA CAPACIDAD INSTALADA**

**Determinación de la viabilidad Económica**

Se realizó la determinación de los indicadores financieros bajo el esquema de 4000 kg. de nopal verdura fresco diariamente, que es el escenario bajo el que se determino el mercado meta y las garantías de suministro de materia prima, en este panorama ase comprueba que se esta operando arriba del punto de equilibrio.

Una segunda posibilidad se considera cuando los productores contribuyen con mano de obra y con ingresos por venta de nopal limpio fresco, picado. Considerando el tiempo a partir del que se cuenta con la obra civil, construida.

Lo que contribuye para que se tenga ingresos a partir de la etapa en que se termina la construcción de la obra civil. Siguiendo así, con el trabajo del desarrollo del proyecto en la fase de equipamiento.

Finalmente la amortización de la deuda se ha planteado de acuerdo a la capacidad de pago para un periodo de 5 años a partir del año primero de operación.

#### **4.4 Situación financiera actual y proyectada**

Refiere el cuadro de proyección financiera anual, ya que actualmente no se tiene estados de resultados del proyecto.

#### **4.5. Análisis de rentabilidad**

La primera evaluación que se realiza es determinar la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Valor Actual Neto (VAN) de la Inversión<sup>4,13</sup>. La cual se ha planteado considerando un primer esquema en que se toma en cuenta la inversión total del proyecto, \$24 680 613.00 para posteriormente realizar el cálculo del TIR y VAN.

Como se puede observar el valor de la TIR debe determinarse a diez años donde es el punto al que se ha considerado la amortización de la deuda, el cual es de 20.53% y un VAN de \$7 201 691.62 los cuales se consideran bastante aceptables.

**Cuadro 35 Valores de la Tasa Interna de Retorno y el Valor Actual Neto.**

|                 |                 |        |               |
|-----------------|-----------------|--------|---------------|
| INVERSIÓN TOTAL | \$24 680 613.00 | TIR    | VAN           |
| AÑO 1           | \$4 092 643.00  |        |               |
| AÑO 2           | \$7 573 088.00  |        |               |
| AÑO 3           | \$7 823 088.00  |        |               |
| AÑO 4           | \$7 823 088.00  |        |               |
| AÑO 10          | \$7 823 088.00  | 20.53% | \$7 201691.62 |

**4.6 Análisis de sensibilidad y riesgo**

Una característica propia del sistema de producción diseñado en su sensibilidad costo de los insumos, los cuales se ven impactados por las variaciones de precio por temporada en las materias primas, y las alzas en los costos de materiales de empaque por efecto de la tasa de inflación. Por lo cual se cálculo el costo de producción unitario considerando las variaciones de materias primas por temporadas y por inflación, haciendo un esquema por incrementos hasta del 25% lo cual indica que el precio es sensible al incremento en precio de materia prima y material de empaque da hasta 20%.

Además es importante mencionar que el proyecto es sensible a la mano de obra directa, ya que no puede operar con menos de 40 personas y no más de 52.

**Cuadro 36 Sensibilidad del precio de nopal en escabeche**

| COSTO UNITARIO               | INCREMENTO |         |         |         |         |         |
|------------------------------|------------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                              | 0%         | 5%      | 10%     | 15%     | 20%     | 25%     |
| Costos de materia prima      | 896363     | 941181  | 985999  | 1030817 | 1075635 | 1120453 |
| Costo de material de Empaque | 1534766    | 1611504 | 1688242 | 1764980 | 1841719 | 1918457 |

|                              |             |             |             |         |         |         |
|------------------------------|-------------|-------------|-------------|---------|---------|---------|
| Costos de operación          | 396787      | 416626      | 436465      | 456305  | 476244  | 495983  |
| Costo directo total          | 282791<br>6 | 296931<br>1 | 311070<br>7 | 3252103 | 3393499 | 3534895 |
| Costo administrativo         | 45000       | 45000       | 45000       | 45000   | 45000   | 45000   |
| Costo total mensual          | 287291<br>6 | 301431<br>1 | 315570<br>7 | 3297103 | 3438499 | 3579895 |
| Unidades de producción       | 177280      | 177280      | 177280      | 177280  | 177280  | 177280  |
| Costo unitario de producción | \$16.21     | \$17.00     | \$17.80     | \$18,60 | \$19.40 | \$20.19 |

**Cuadro 37 Sensibilidad al precio de nopal en salmuera**

| COSTO UNITARIO               | INCREMENTO  |               |               |               |               |               |
|------------------------------|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                              | 0%          | 5%            | 10%           | 15%           | 20%           | 25%           |
| Costos de materia prima      | 254454      | 267176.<br>7  | 279899.<br>4  | 292622.<br>1  | 305344.<br>8  | 318067.<br>5  |
| Costo de material de empaque | 377292      | 396156.<br>6  | 405021.<br>2  | 433885.<br>8  | 452750.<br>4  | 471615        |
| Costos de operación          | 396852      | 416694.<br>6  | 436337.<br>2  | 456379.<br>8  | 476222.<br>4  | 496065        |
| Costo directo total          | 102859<br>8 | 108002<br>7.9 | 113145<br>7.8 | 1182887<br>.7 | 1234317<br>.6 | 1285747<br>.5 |
| Costo administrativo         | 45000       | 45000         | 45000         | 45000         | 45000         | 45000         |
| Costo total mensual          | 107359<br>8 | 112502<br>7.9 | 117645<br>7.8 | 1227887<br>.7 | 1279317<br>.6 | 1330747<br>.5 |
| Unidades de                  | 106820      | 106820        | 106820        | 106820        | 106820        | 106820        |



|                              |         |         |         |         |         |         |
|------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| producción                   |         |         |         |         |         |         |
| Costo unitario de producción | \$10.05 | \$10.53 | \$11.01 | \$11.49 | \$11.98 | \$12.46 |

La TIR y la VAN se ven afectados sensiblemente por el monto de la inversión total, y no soporta incremento alguno en este rubro. Además su sensibilidad al precio de la materia prima principal que es el nopal se ha determinado con los valores de \$1.0; \$1.5 y \$2.0 por kg. y la sensibilidad el precio de venta se identifico como se muestra en la siguiente tabla.

Cuadro de sensibilidad de la TIR y VAN al precio de materia prima y a precio de venta del producto.

**Cuadro 38 Procesado 4000 kg nopal/día**

| NOPAL \$1.00/kg. ESCABECHE \$25 Pza. |             |        |            |
|--------------------------------------|-------------|--------|------------|
|                                      | -24 680 613 | TIR    | VAN        |
| 1                                    | 4092643     |        |            |
| 2                                    | 7573088     |        |            |
| 3                                    | 7823088     |        |            |
| 4                                    | 7823088     |        |            |
| 10                                   | 7823088     | 20.53% | 7201691.62 |

## 4.7 ANÁLISIS DE RIESGO

### MATRIZ DE RIESGO

Este mide los factores que pueden incidir directamente en el éxito del proyecto<sup>13</sup>, entre los principales factores en el ámbito de los agro negocios tenemos los siguientes.

**Cuadro 40 Análisis de riesgo**

|                               | IMPACTO EN | RESULTADOS |
|-------------------------------|------------|------------|
| FACTOR                        | BAJO       | ALTO       |
| Fenómenos naturales           | X          |            |
| Elementos tecnológicos        | X          |            |
| Aprovisionamiento insumos     | X          |            |
| Comercialización de productos |            | X          |
| Aspectos organizativos        | X          |            |
| Aspectos administrativos      | X          |            |
| Aspectos financieros          |            | X          |

**Cuadro 41 Indicadores Financieros**

| INDICADORES | ESCENARIO      |
|-------------|----------------|
| INGRESOS    | \$24 6801 613  |
| EGRESOS     | \$15 846 012   |
| SALDO       | \$8 834 601    |
| TIR         | 20.53%         |
| VAN         | \$7 201 691.62 |

|                                  |              |
|----------------------------------|--------------|
| REL. C/B                         | \$1.5        |
| CAPACIDAD DE PAGO                | 3.0          |
| RENTABILIDAD                     | 0.3          |
| PUNTO DE EQUILIBRIO ANUAL        | \$14,610,504 |
| UTILIDAD POR DÍA                 | \$21,730.00  |
| PERIODO DE RETORNO INVERSIÓN DÍA | 720          |
| PERIODO RETORNO INVERSIÓN AÑO    | 2.0          |

## DICTAMEN

En primer lugar referente al análisis económico financiero, tenemos que los ingresos son superiores a los egresos arrojando una unidad positiva, tomando como parámetro la producción anual estimada en el estudio técnico.

Los precios para la base de la proyección partieron de \$15.50, para el nopal en escabeche y salmuera de \$25.00/ frasco de 1 kg.

Es menester señalar que en la proyección de ingresos y egresos, se consideraron parámetros técnicos conservadores, arrojando los siguientes datos.

**Cuadro 42 Ingresos mensuales**

| Ingreso por venta       | Precio  | Frascos mensuales | Ingresos mensuales |
|-------------------------|---------|-------------------|--------------------|
| Nopal en Escabeche 1kg. | \$15.50 | 34610             | \$536,455.00       |
| Nopal en Salmuera 1kg.  | \$25.00 | 57439             | \$1,435,975.00     |
|                         |         |                   | \$1,972,430.00     |

En relación a la estructura financiera de empresa (Balance, Estado de resultados), tenemos que ésta al no tener pasivos con bancos o acreedores diversos, presenta solidez financiera. Al hablar de su solvencia tenemos que ésta es alta, ya que si bien los apoyos no son propiamente un crédito, para efectos de evaluación y análisis financiero, se considera como tal, en virtud de que la empresa por la generación interna de recursos se toman como fuente de repago, y en su defecto, con el monto de apoyos al realizar esta actividad, debe existir un fondo de capitalización con lo cual se asegura la continuidad del ente económico al generar la revolvencia del recurso monetario (Ver flujo de efectivo y proyección financiera).

A este indicador se encuentra muy ligado el APALANCAMIENTO<sup>13</sup>, que es el grado de dependencia de la empresa de recursos de terceros, dicho indicador es bajo en relación a sus activos totales, si se considera al apoyo financiero como crédito.

En relación a la liquidez de momento no es posible determinar, en virtud de que no presenta activo circulante. Como consecuencia del indicador anterior, referente a la prueba de ácido, tampoco es posible determinarla, ya que no presenta inventarios de materia prima, productos en proceso y terminados, lo cual nos

arroja que la empresa de momento no cuenta con liquidez, razón por la cual depende al 100% de fuentes externas de financiamiento para cumplir el plan de negocio.

La rotación de inventarios deberá ser alta por la misma vocación de la empresa al dedicarse a la producción de conservas obtiene inventarios de fácil realización, por lo que esta índice de eficiencia es aceptable.

Periodo medio de cobranza, el índice de actividad en la cobranza, lo que significa que en la política de ventas es totalmente en efectivo, y en caso de existir "Crédito" la recuperación de sus cuentas por cobrar deberá de ser eficiente.

Periodo medio de cobranza, el índice de actividad en la cobranza es aceptable, lo que significa que en la política de ventas es totalmente en efectivo y en caso de existir "Crédito" la recuperación de sus cuentas por cobrar deberá de ser eficiente.

Para finalizar es importante que las inversiones por realizar sean de acuerdo al calendario de administraciones, se presenta una relación directa con los flujos de efectivo y la proyección financiera del negocio. Si hablamos en términos monetarios, tenemos que al realizar inversión la empresa obtendrá una utilidad por día de \$21,730.00.

Por lo anteriormente señalado tomando las consideraciones técnicas administrativas y a los indicadores presentados en el presente proyecto de inversión, nos permite determinar este proyecto como técnicamente viable, finalmente rentable y ecológicamente sustentable por lo que se emite dictamen en sentido POSITIVO para la ejecución y puesta en marcha de las inversiones mencionadas.

---

## **5. Descripción De Análisis De Los Impactos**

## 5. Descripción y Análisis de los Impactos.

### 5.1 Incremento de las utilidades anuales de la organización.

Las utilidades anuales de la organización se verán favorecidas desde que se determinó establecer un precio acorde del nopal fresco, el cual equivale a \$0.80 por kg de nopal fresco.

**Cuadro 43 Utilidad anual**

| INDICADORES                    | ESCENARIO       |
|--------------------------------|-----------------|
| INGRESO                        | \$24 680 613    |
| EGRESO                         | \$15 846 012    |
| SALDO                          | \$8 834 601     |
| TIR                            | 20.53%          |
| VAN                            | \$7 201 691. 62 |
| REL. C/B                       | \$1.5           |
| CAPACIDAD DE PAGO              | 3.0             |
| RENTABILIDAD                   | 0.3             |
| PUNTO DE EQUILIBRIO ANUAL      | \$14,610,504.00 |
| UTILIDAD POR DÍA               | \$21,730.00     |
| PERIODO RETORNO INVERSIÓN DÍAS | 720             |
| PERIODO RETORNO INVERSIÓN AÑOS | 2.0             |

Con el procesamiento de nopal las utilidades anuales serán de \$7 201 691.62, Ambos ingresos, el de la venta de nopal verdura fresco a precio acordado y el de procesamiento, debe adicionarse a los ingresos por el cultivo del nopal verdura fresco que son actualmente de \$9 444 867.50

**Cuadro 44 Ingresos y utilidades de socios**

| CONCEPTO  | MONTO                                 |
|---|---------------------------------------|
| Ingresos anuales por venta de nopal verdura crudo sin el proyecto   | \$9 444 867.50                        |
| Ingresos anuales por socio al vender el nopal verdura a precio de garantía  | \$14 400.00(\$1,200.00por doce meses) |
| Ingresos anuales por utilidades de comercializar nopal verdura en conserva con el proyecto  | \$8 834 601.00                        |
| Gran total de utilidades con el proyecto (\$9 444 867.5 por la venta de nopal verdura fresco a la planta procesadora y \$8 834 601.00 por el procesamiento) | \$18 279 468.50                       |
| Incremento en utilidades anuales con el proyecto.   | 91%                                   |
| Ingresos actuales anuales por socio   | \$81 818.80                           |
| Ingresos anuales por socio con el proyecto (\$14,400.00 por la venta del nopal fresco mas \$144,872.00 de utilidades por el procesamiento)                  | \$159 172.00                          |
| Ingresos totales anuales por socio con el proyecto  | \$240 990.80                          |
| Incremento de utilidades anuales por socio  | 91%                                   |

Es importante resaltar que este impacto se espera de que los 60 kg de nopal verdura que se suministran a la planta procesadora son parte del nopal que actualmente, no comercializan y que se tira o desperdicia, es decir que su valor es de \$ 0.00 por lo que indica que estarán atendiendo el mercado con nopal verdura, en fresco y además que se comercialice, el cual no se vende en épocas de alta producción.



A las utilidades debe agregarse, el beneficio que podrán tener después de la recuperación de la inversión y posteriormente obtener utilidades,

## **5.2. DECREMENTO DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN**

En una etapa inicial o de arranque se podrá contar con la participación en de los productores asociados con mano de obra de operación y su participación en la dirección.

Los costos de producción se verán reducidos a partir de los programas de ahorro de agua y de energía. Los cuales inicialmente deben estar basados en la programación de las actividades de producción para contar tiempos de arranque y paro. Mas adelante podrá trabajarse con la instalación de dispositivos de automatización.

Un segundo punto de oportunidad para la disminución de costos es la disminución de mermas. La cual puede superarse con el empleo de subproductos, en un inicio con los residuos de limpieza y el pelado de nopal para manejarse como composta y más adelante emplear el agua de cocción residual, para la elaboración de productos como cosméticos.

Además de que podrá reducir costos de materiales de empaque por los beneficios de las economías de escala a las cuales podrá acceder a medida que crezcan sus mercados.

## **5.3. INCREMENTO EN LOS VOLÚMENES DE PRODUCCIÓN**

Los volúmenes de producción se verán incrementados de inicio a la par con el crecimiento de los mercados atendidos. Pero es importante resaltar que aunque se cuentan únicamente con un numero reducido de productores los cuales pueden proveer 4000 kg. de nopal diariamente, operando un turno y que dicha capacidad de producción se puede elevar al operar mas turnos. Se tiene la posibilidad de emplear el equipo para atender a otros productores. Siempre y cuando el mercado así lo demande.

Es decir se contara con equipo de proceso que tendrá la capacidad de aumentar la producción trabajando mas turnos para poder penetrar mas mercados y tener la flexibilidad de diversificar los productos hacia nuevos nichos de mercado como son; las mermeladas, las conservas, polvo de nopal en general

#### **5.4. EMPLEOS GENERADOS DIRECTOS E INDIRECTOS**

Los empleos directos serán tres a nivel directivo, un empleo para una secretaria, 2 chóferes, y 47 operadores. Al menos debe considerarse tener un vendedor institucional, un vendedor al mayoreo y un vendedor al menudeo lo que nos da un total de 53 empleos directos. Para la distribución es importante considerar al menos 4 vendedores comisionistas al menudeo y para atender a la CD. De México; un distribuidor para cada estado de la República Mexicana

Durante los doce meses debe incluirse dentro de las estrategias de producción a demostradoras de producto para tiendas de autoservicio al menos cinco para atender a la ciudad de México, lo cual nos da un total de 40 empleos indirectos.

Por lo que los empleos estarán distribuidos en 53 empleos directos y aproximadamente 40 indirectos. Así que los empleos generados en total serán 93.

#### **5.5. COMPARATIVO DEL VALOR DE LA PRODUCCIÓN GENERADA CON Y SIN EL PROYECTO**

El valor anual de la producción generada sin el proyecto es decir la derivada a la comercialización de nopal verdura en fresco es de \$9, 444,867.50.

mientras que el valor de la producción con el proyecto, es decir, la comercialización de 60 kg. de nopal verdura diariamente por un número de 47 socios, será de \$34 125 480.5 anuales que es la suma de \$24 680 613 más

\$9 444 467.50.



# 6. Conclusiones

## 6 . CONCLUSIONES

- Este proyecto, plantea la construcción de una nave industrial capaz de obtener un producto de primera calidad, que genere empleo a la comunidad y que permita elevar el nivel y calidad de vida
- El cultivo del nopal en nuestro país tiene un potencial de crecimiento ante las bondades que ofrece el producto, sin embargo, es necesario un incremento en la industrialización de esta hortaliza para darle un valor agregado que permita a los productores mejorar su nivel de vida.
- El desarrollo de este proyecto pretende producir un fuerte impacto en la vida de los productores que por décadas han vivido la explotación del nopal.
- En este proyecto se une para conformar una planta procesadora de Nopal que habrá una vía de transformación, empleo y proporcionar valor agregado a su producto “Nopal verdura”
- Para el inicio de operaciones están en la mejor disposición de garantizar y financiar si es necesario el suministro de la materia prima principal, nopal verdura fresco, así como poder suministrar mano de operación para contar con parte del capital del trabajo.
- Una estrategia es iniciar operaciones de comercialización del nopal verdura fresco limpio, picado y empacado, una vez que se cuente con la obra civil. Para tener ingresos para el capital de trabajo.
- Otra estrategia es que parte de los productores tienen capacitación en algunas áreas que se les permiten realizar otras actividades no solo en producción, y se están capacitando actualmente en la administración.
- Para llevar acabo este proyecto se contara con equipo en el que se desarrollara tecnología tradicional para el procesamiento y conserva de fruta y verdura. Ya que la ventaja de montar este tipo de tecnología es la flexibilidad de proceso que se tiene. lo que permitirá en un futuro elaborar productos como: mermeladas y otro tipo de conservas.
- El precio de venta que se propone a los distribuidores permite dar un precio del producto competitivo en el mercado. Y obtener un margen de ganancias respecto al costo de producción adecuado para obtener utilidades.
- Las condiciones del diseño del proyecto permiten obtener parámetros que le den viabilidad financiera.

- Entre los aspectos de mayor sensibilidad que se destacan en el proyecto en su alta dependencia de mano de obra, para la limpieza del nopal verdura, lo cual debe contemplarse como un criterio para en alguna época del año, poder pedir el suministro de nopal limpio, por parte de los productores. No debe perderse de vista que es una característica de restricción en la tecnología que enfrentan los otros participantes en la industria de procesamiento del nopal verdura.
- Una estrategia competitiva es la diferenciación de su producto ya que en su formulación no contiene conservadores, por lo que será un producto 100% natural.
- Es importante resaltar que el beneficio de la realización del proyecto para los productores, radica en que: tendrán un precio acordado para garantizar el suministro, su producto fresco a lo largo de todo el año, ayudándolos a superar las épocas de alta producción de nopal en la cual actualmente tiran el producto. Y así garantizar la comercialización en forma procesada.
- La cantidad de nopal que podrán suministrar a la planta no representa una cantidad que altere sus ingresos por comercialización en fresco sino que será nopal que se tiraba originalmente.
- Por lo que el proyecto representa para los productores el mantener sus ingresos por comercializar el nopal verdura fresco, incrementar ingresos por la venta de nopal verdura fresco que se tiraba, a un precio de garantía a lo largo de todo el año, para operar la planta procesadora de nopal en conserva y además obtener ingresos por las utilidades de comercializar el nopal procesado. Lo que significa tener 2 ingresos adicionales.
- Para finalizar es importante considerar que las inversiones por realizar de acuerdo al calendario de ministraciones, presentan una relación directa con los flujos de efectivo y la producción financiera del negocio. Si hablamos en términos monetarios tenemos que al realizar la inversión, la empresa obtendrá una utilidad por día de \$21,730.00 en el escenario real, cantidad razonable si tomamos como patrón el salario mínimo del DF, dicho indicador podrá aumentar de acuerdo a la eficiencia operativa, a la aplicación del plan de negocios, a la oportuna asesoría técnica en el manejo de la maquinaria y equipo, así como a la rápida realización del producto en el mercado.
- Por lo anteriormente señalado tomando las consideraciones técnicas administrativas y a los indicadores presentados en el presente proyecto de inversión nos permite determinar este proyecto como técnicamente viable

financieramente rentable y ecológicamente sustentable, por lo que se emite dictamen en sentido positivo para la ejecución y puesta en marcha de la inversión mencionada.

---

## **7. Bibliografía**

## 7. Bibliografía

### Tesis

1. Bastida Coquis, César Fernando Planta procesadora de nopal : (salmuera y escabeche) México D.F. 2004 Págs. 6,8,11,37,39,54,56
2. Becerra Ríos, H. Garfunkel A.M. González Rojas A. "Estudio teórico experimental sobre el aprovechamiento del nopal". Facultad de química UNAM. México 1969 Págs. 85,88,105-114,118-141
3. Bermejo Sánchez Carmen Proyecto de inversión para la elaboración de u suplemento alimenticio a base de nopal verdura Opuntis ficus Indica (L) Miller México 2006 Págs. 8,26-28, 30-83
4. Bunger Viver Verónica Desempeño de organizaciones productivas reales. Influencia del capital social en el desempeño de las organizaciones procesadoras de nopal en Milpa Alta. Ciudad de México 2003 Págs. 96,102 -125 .
5. Chávez Gutiérrez Laura Margarita. Industrializadora de nopal en Villa Milpa Alta. México D.F. 2004 Págs. 3,4,7,8,39,43,50
6. Chavira, Raquel Inducción de partenocarpia en la variedad quinda de nopal tunero Opuntia Especie México 1998 Págs. 19,20,32,34,35
7. Dehesa Medina Bertha. Transformación del nopal Tecamac Estado de México. México 2003 Págs. 19,35,44,45,47,48,55,56,92,93
8. Vázquez Cruz Julicel. Planta Procesadora de nopal verdura. México 2003 Págs. 2-7,13,14,34,76,78,89
9. Millán Velázco, Ezequiel. Costos de una Planta procesadora de ácido Láctico y productos alimenticios. México 1982 págs 86-113

### Revistas

10. Barrientos "El nopal y su utilización en México" Revista de la Sociedad Mexicana de historia natural Dic. 1965
11. Brom Rojas F. "El nopal" CONAFRUT México 1990
12. Byrdal Wuilliam "Microbiología" Publicaciones Culturales S:A: México D.F. 1974



## Libros

13. González Franco G. Panorama histórico de la delegación Milpa Alta México 1997
14. Programa de fomento económico delegacional de Milpa Alta DDF. 1997
15. A.S Fulest. L.A. Wensel. C.W. Clamp. Luis Maus. L.B. Andersel. Principios de Operaciones Unitarias. Camponia editorial continental S.A. México 1980
16. Donald. Q. Kern Procesos de transformación de calor. Camponia editorial continental S.A. México 1986
17. David M Himime L Bidau. Principios y cálculos básicos de la ingeniería Química. Camponia editorial continental S.A. México 1981

## Conferencias

18. 3ª Reunión Nacional 1ª Internacional del 10-14 de Octubre 1988. Buena Vista Saltillo Coahuila México. Realizada en la universidad Autónoma Agraria Antonio Narro
19. Congreso internacional del nopal realizado por FAUANL (Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León) Universidad Autónoma de Chapingo Edo. México. del 10-12 Noviembre 1997

## Páginas Electrónicas

20. Servicios de Información Agroalimentaria y Pesquera ( SIAP)  
[www.siap.gob.mx](http://www.siap.gob.mx)
21. Food and Drug Administration (FDA)  
[www.cfsan.fda.gov](http://www.cfsan.fda.gov)