

PROPUESTA DEL DISEÑO DE UNA PLANTA PARA LA INDUSTRIALIZACIÓN
DEL DURAZNO EN LA ASOCIACIÓN PRODUCTORES DE DURAZNO GRAN
JARILLO ROJO DE COLOMBIA

CARMEN ROSA QUINTERO PIMIENTO

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE INGENIERIAS Y ARQUITECTURA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA DE ALIMENTOS
PAMPLONA

2018

PROPUESTA DEL DISEÑO DE UNA PLANTA PARA LA INDUSTRIALIZACIÓN
DEL DURAZNO EN LA ASOCIACIÓN PRODUCTORES DE DURAZNO GRAN
JARILLO ROJO DE COLOMBIA

CARMEN ROSA QUINTERO PIMIENTO

TRABAJO DE GRADO

DIRECTOR

PhD. OSCAR AUGUSTO FIALLO SOTO

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE INGENIERIAS Y ARQUITECTURA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA DE ALIMENTOS
PAMPLONA

2018

TABLA DE CONTENIDO

1. RESUMEN.....	10
2. INTRODUCCIÓN.....	11
3. OBJETIVOS.....	13
3.1 OBJETIVO GENERAL	13
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	13
4. MARCO DE REFERENCIA	14
4.1 ANTECEDENTES.....	14
4.2 MARCO CONTEXTUAL	15
4.3 MARCO TEORICO	17
4.3.1 Diseño de la planta	17
4.3.2 Distribución en planta	17
4.3.2.1 Objetivos básicos de una distribución en planta.....	18
4.3.2.1.1 Unidad.....	18
4.3.2.1.2 Circulación mínima	18
4.3.2.1.3 Seguridad	18
4.3.2.1.4 Flexibilidad	18
4.3.2.2 Principios de la distribución en planta	18
4.3.2.2.1 Principio de la integración de conjunto	19
4.3.2.2.2 Principio de la mínima distancia recorrida	19
4.3.2.2.3 Principio de la circulación o flujo de materiales	19
4.3.2.2.4 Principio del espacio cúbico.....	19
4.3.2.2.5 Principio de la satisfacción y de la seguridad (confort).....	20
4.3.2.2.6 Principio de la flexibilidad.....	20
4.3.2.3 Determinación de las áreas de distribución	20
4.3.2.4 Factores que Influyen en la selección de la distribución.....	21
4.3.2.4.1 Los materiales.....	21

4.3.2.4.2 La maquinaria.....	22
4.3.2.4.3 La mano de obra	22
4.3.2.4.4 El movimiento	23
4.3.2.4.5 Las esperas	23
4.3.2.4.6 Los servicios auxiliares.....	23
4.3.2.4.7 El edificio	23
4.3.2.4.8 Los cambios	24
4.3.2.4.9 La flexibilidad	24
4.3.2.5 Tipos de distribución de planta	25
4.3.2.5.1 Distribución por posición fija	25
4.3.2.5.2 Distribución por proceso	26
4.3.2.5.3 Distribución por producto.....	28
4.3.2.5.4 Distribución de oficinas	30
4.3.2.6 Metodología de la planeación sistemática de la distribución en planta.	31
4.3.2.6.1 Fases de desarrollo de la distribución en planta Muther (1968).....	31
4.3.2.6.1.1 Fase I. Localización.	31
4.3.2.6.1.2 Fase II. Distribución general del conjunto.	32
4.3.2.6.1.3 Fase III. Plan de distribución detallada.	32
4.3.2.6.1.4 Fase IV. Instalación.....	32
4.3.3 METODOS DE LOCALIZACIÓN DE PLANTA	33
4.3.3.1 Método cualitativo por puntos.....	33
4.3.3.1.1 Dentro de los Factores que se pueden considerar para realizar la evaluación son los siguientes:	34
4.3.3.1.2 Procedimiento para jerarquizar los factores cualitativos:	35
4.3.3.2 Método por brown y gibson.	35
4.3.3.2.1 Factores críticos	35
4.3.3.2.2 Factores objetivos.	36
4.3.3.2.3 Factores Subjetivos.....	36
4.3.3.3 Método cuantitativo de vogel.....	37

4.3.3.3.1 Desventajas.....	37
4.3.3.3.2 Ventajas.....	37
4.3.4 Diseño de proceso.....	38
4.3.4.1 Descripción y análisis de procesos.....	38
4.3.4.2 Diagramas de flujo.....	38
4.3.5 Especificaciones de la materia prima.....	39
4.4 MARCO CONCEPTUAL.....	41
4.5 MARCO LEGAL.....	42
5. METODOLOGIA.....	45
5.1 ANÁLISIS PRODUCTO – CANTIDAD.....	45
5.2 LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA.....	45
5.3 PROCESO PRODUCTIVO.....	45
5.4 SELECCIÓN Y DESCRIPCIÓN MAQUINARIA Y EQUIPOS.....	45
5.5 CALCULO DEL ÁREA PARA CADA SECCIÓN.....	46
5.6 PLANO DE DISTRIBUCIÓN.....	46
6. RESULTADOS.....	47
6.1 DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA PARA EL PROYECTO.....	47
6.1.1 Resultados de las encuestas aplicadas.....	47
6.1.1.1 Población encuestada.....	47
6.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	54
6.2.1 Macrolocalización.....	56
6.2.2 Microlocalización.....	58
6.3 PROCESO PRODUCTIVO.....	59
6.3.1 Elaboración de pulpa.....	59
6.3.1.1 Descripción del proceso.....	60
6.3.2 elaboración de durazno en almíbar.....	62

6.3.2.1 Descripción del proceso.	64
6.4 DESCRIPCIÓN Y ESPECIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS.....	68
6.5 PLANEACIÓN DEL PROCESO	71
6.6 DIMENSIONAMIENTO DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN.....	76
6.7 ELABORACION DEL PLANO.....	78
7. CONCLUSIONES.....	85
8. RECOMENDACIONES.....	86
9. BIBLIOGRAFIA.....	87
10. ANEXOS.....	89

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicacion geográfica del municipio de Tipacoque Boyacá.....	16
Figura 2. División político administrativa y límites, Tipacoque.....	17
Figura 3. Esquema del Systematic Layout Planning.....	33
Figura 4. Localización de Tipacoque a nivel departamental.....	58
Figura 5. Localización de la vereda a nivel departamental.....	59
Figura 6. Diagrama del proceso para la elaboración de pulpa.....	59
Figura 7. Diagrama de operaciones preparación de pulpa.....	62
Figura 8. Diagrama del proceso para la elaboración de duraznos en almíbar.....	62
Figura 9. Diagrama de operaciones preparación duraznos en almíbar.....	67

LISTA DE GRAFICAS

Grafica 1. Número de plantas en producción por asociado.....	47
Grafica 2. Cantidad de kilogramos producidos por planta.....	48
Grafica 3. Frecuencia de producción.....	49
Grafica 4. Cantidad producida semanalmente según su clasificación.....	50
Grafica 5. Cantidad comercializada semanalmente según su clasificación.....	50
Grafica 6. Canales de distribución en la comercialización del durazno.	51
Grafica 7. Comportamiento de los precios del durazno en la comercialización	52
Grafica 8. Productos a elaborar	53
Grafica 9. Cantidad de durazno destinado para la elaboración de los productos.	54
Grafica 10. Presentación de los productos.	¡Error! Marcador no definido.
Grafica 11. Plano general.....	79

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Composición nutricional (por 100 g de porción comestible)	40
Tabla 2. Análisis de localización	56
Tabla 3. Extensión de Tipacoque por veredas	57
Tabla 4. Descripción de maquinaria	68
Tabla 5. Diagrama de flujo de prelistamiento inicial	71
Tabla 6. Diagrama de flujo del proceso de elaboración pulpa	72
Tabla 7. Diagrama de flujo del proceso Durazno en Almíbar	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 8. Diagrama de flujo alistamiento final	75
Tabla 9. Dimensiones del área de producción	76
Tabla 10. Dimensiones de las áreas de la planta	80

1. RESUMEN

Entiéndase por planta de procesamiento el conjunto de instalaciones físicas, construidas para albergar el equipamiento, los materiales y el recurso humano con el propósito de seguir a una actividad industrial. El diseño y distribución en planta determina la ordenación de los medios productivos. El presente trabajo tiene como objetivo realizar la propuesta del diseño de una planta procesadora de durazno en el municipio de Tipacoque Boyacá, con el fin de crear nuevas alternativas de producción, brindar productos de excelente calidad a la comunidad en general e ingresar a nuevos nichos de mercado. Para su desarrollo se inició con la aplicación de encuestas a los miembros de la asociación y a la asociación obteniendo como resultado una producción diaria de 450 kg para la obtención de pulpa y 550 kg para la producción de duraznos en almíbar, luego se procedió a establecer la localización mediante el método cualitativo por puntos determinando que la planta estará ubicada en la vereda el Palmar, a su vez se realizó un estudio de los requerimientos de la maquinaria, equipos e instrumentación necesaria para determinar el cálculo de áreas requeridos para la producción empleando el método de Guerchet, para posterior análisis y definición de áreas funcionales, su tamaño y su respectiva ubicación estimando un área total de la planta de 174, 01 m², presentado su respectiva distribución y dimensionamiento en un plano.

De otra parte, se definieron los criterios sanitarios de materiales y requerimientos de servicios industriales para garantizar el funcionamiento de la planta y la armonización, equilibrio y optimización de los recursos y procesos.

2. INTRODUCCIÓN

La asociación productores de durazno gran jarillo rojo de Colombia (ASODURAZNOS) es una entidad sin ánimo de lucro inscrita en febrero de 2008, está conformada por diez (10) familias agro productoras del municipio de Tipacoque Boyacá.

La economía principal de Asoduraznos se basa en el cultivo de durazno gran Jarillo rojo de excelente calidad, dadas las condiciones climáticas y geográficas de la región lo que a su vez contribuye para que Tipacoque se haya convertido en el principal protagonista a nivel departamental y nacional con la producción de esta la variedad.

La mayor producción de durazno en el municipio es generada por las familias agro productoras que conforman la asociación con una producción semanal de 11.446 kg, sin embargo se han venido generando una serie de situaciones de inconformidad en los asociados debido a la participación de intermediarios en la compra de los insumos y en la venta de los frutos, y a su vez como no cuentan con instalaciones que cumplan los reglamentos de sanidad alimentaria para la industrialización de la materia prima limitan la posibilidad de ingresar a nuevos nichos de mercado.

Con el fin de crear nuevas alternativas de ingresos tanto para los asociados como para el municipio se opta por realizar la propuesta para el diseño de la planta procesadora de durazno que cumpla con los requisitos para alcanzar niveles de eficiencia, calidad e inocuidad en los productos a elaborar.

Con este trabajo se proyecta realizar la propuesta del diseño de una planta procesadora de durazno para obtención de pulpa y duraznos en almíbar para la empresa Asoduraznos en el municipio de Tipacoque Boyacá; buscando de esta

manera el máximo aprovechamiento de la materia prima ya que actualmente en el municipio no existen plantas para el procesamiento de frutas. En cuanto a lo social y económico el proyecto genera en los asociados y en la comunidad un impacto positivo debido a la generación de nuevas fuentes de ingresos económicos y nuevas oportunidades de empleo.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar la propuesta del diseño de una planta procesadora de durazno en el municipio de Tipacoque Boyacá

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar la capacidad y productos a elaborar, acorde a las necesidades de oferta y demanda de la asociación productores de durazno gran jarillo rojo de Colombia (ASODURAZNOS).
- Establecer la localización geográfica de la planta que cumpla con los requerimientos técnicos y legales mínimos según la resolución 2674 del 2013.
- Describir los equipos empleados en la elaboración de los productos.
- Calcular el área total de la planta, sus áreas funcionales y requerimiento de equipos y de servicios industriales.

4. MARCO DE REFERENCIA

4.1 ANTECEDENTES

Orozco y Garcia (2012) realizaron una propuesta de mejoramiento para la distribución de planta en una empresa del sector lácteo, para lo cual realizaron un análisis y evaluación del sistema productivo, del flujo y del manejo de materiales existentes en las instalaciones. Además estudiaron los tiempos de los procesos involucrados, finalmente desarrollaron y validaron una propuesta de rediseño del *layout* mediante el uso de un simulador ProModel. Finalmente lograron obtener un diseño flexible de las instalaciones, permitiendo adaptarse a cambios en cuanto a los volúmenes de producción e introducción de nuevos productos.

Maldonado (2014) realizó un proyecto con el fin de demostrar la factibilidad de la creación de una empresa dedicada a transformar, procesar y comercializar productos y subproductos de la alcachofa (*Cynara scolymus*), para el desarrollo de ese proyecto determinaron las características generales, los datos históricos, económicos más relevantes a nivel nacional y mundial, posteriormente hicieron un análisis a lo largo de la cadena productiva con el fin de identificar puntos críticos y estrategias a implementar con el fin de mejorar la competitividad de la empresa. Seguido a ello realizaron un estudio de mercado para lograr determinar la aceptación y el consumo de los productos de la alcachofa. Finalmente hicieron el diseño de una planta para el procesamiento de cuatro productos tales como conservas, cremas deshidratadas, lasañas y capsulas nutraceuticas.

Guevara (2015) formuló y diseño una planta agroindustrial para la elaboración de productos a base de tomate de árbol (*Solanum betaceum*): almíbar, tomates deshidratados, mermelada néctar. Para lo cual hizo estudios sobre la normativa vigente de construcción seguridad industrial e impacto ambiental, para garantizar de esa manera la elaboración y obtención de productos alimenticos en buen estado de calidad e inocuidad.

Rojas y Barragán (2017) Diseñaron una planta de procesamiento de mango, mandarina, guayaba y naranja en la vereda la Trampa del municipio de Anolaima. Donde realizaron un diagrama de análisis DOFA para la implementación de la planta despulpadora, además evaluaron los procesos de transformación de las frutas ya mencionada y plantearon alternativas y determinaron la inversión para el desarrollo de la planta procesadora de frutas. Dentro de los resultados obtuvieron que el proyecto era factible tanto económicamente como comercial, tecnológicamente y social. Además encontraron que era viable debido a que contaba con la capacidad de producir de acuerdo a las necesidades de la demanda aproximadamente 1.400 kg/día de pulpa y 88.88 Kg/día de mermelada

Reina (2017) realizó un estudio sobre la factibilidad para la implementación de una planta procesadora de durazno (*Prunus pérsica (L) Batsch*) en el Cantón Pimampiro, Provincia de Imbabura. Con el fin de impulsar la industrialización del durazno variedad Diamante que se produce en San José de Sigsipamba. Ellos realizaron un estudio de mercado aplicando 383 encuestas a las cabeceras de la provincia de Imbabura, utilizaron el método cualitativo por puntos para la localización de la planta, además detallaron cada una de las especificaciones y procedimientos que utilizarían en la planta, Obteniendo como resultado que el principal producto a elaborar sería durazno en almíbar, y productos secundarios tales como mermelada y néctar de durazno

4.2 MARCO CONTEXTUAL

El presente proyecto consiste en realizar la propuesta del diseño de una planta para la industrialización de durazno en la asociación productores de durazno gran jarillo rojo de Colombia. La cámara de comercio indica que ésta empresa es una entidad sin ánimo de lucro inscrita el 15 de febrero de 2008, NIT: 900200240, se encuentra ubicada la vereda el Palmar municipio de Tipacoque Boyacá dedicada a la

producción, transformación, comercialización y transporte a nivel municipal, nacional e internacional de productos agrícolas, pecuarios, ganaderos y forestales.

Tipacoque se encuentra ubicado en el Departamento de Boyacá a 186 Km al norte de Tunja la capital del departamento, sobre la cordillera delos Andes Orientales, limita con os siguientes municipios: al norte con Covarcachia, al occidente con Onzaga, al oriente con Boavita y al sur con Soata

Figuras 1. ubicaion geográfica del municipio de Tipacoque Boyacá



Fuente: Oficina planeación municipal (2016)

Tipacoque cuenta con un área total de 62.067 Km², está conformado por siete veredas: Palmar(11,6 km²), Calera (14,2 km²), Bavatá (11 km²), Ovachía (11,8 km²), Cañabravo (4,8 km²), carrera (8,8 km²), Galván (9,4 km²), con un total de 3278 habitantes (Estad, 2016).

Figuras 2. División político administrativa y límites, Tipacoque



Fuente: Oficina de Planeación municipal Tipacoque (2016)

4.3 MARCO TEORICO

4.3.1 Diseño de la planta

Consiste en dar el mejor uso y adecuación del espacio en sus tres dimensiones permitiendo de esta manera la mejor interacción de variables tales como recurso humano, materiales e insumo, maquinaria y equipo.

4.3.2 Distribución en planta

Implica la coordinación física de los elementos industriales. Esta ordenación, abarca desde los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, trabajadores indirectos a las demás actividades o servicios a realizar como el equipo de trabajo y el personal de taller.

4.3.2.1 Objetivos básicos de una distribución en planta

4.3.2.1.1 Unidad

Al perseguir el objetivo de unidad se pretende que no haya sensación de pertenecer a unidades distintas ligada exclusivamente a la distribución en planta.

4.3.2.1.2 Circulación mínima

El movimiento de productos, personas o información se debe minimizar.

4.3.2.1.3 Seguridad

La Seguridad en el movimiento y el trabajo de personas y materiales es una exigencia en cualquier diseño de distribución en planta.

4.3.2.1.4 Flexibilidad

Se alude a la flexibilidad en el diseño de la distribución en planta como la necesidad de diseñar atendiendo a los cambios que ocurrirán en el corto y medio plazo en volumen y en proceso de producción.

4.3.2.2 Principios de la distribución en planta

En el apartado anterior se han enumerado los objetivos que debe cumplir una distribución en planta según diversos autores. Según Muther (1981), estos objetivos pueden resumirse y plantearse en forma de principios, sirviendo de base para

establecer una metodología que permita abordar el problema de la distribución en planta de forma ordenada y sistemática.

4.3.2.2.1 Principio de la integración de conjunto

La mejor distribución es aquella que integra a operarios, materiales, maquinaria, actividades, y cualquier otro factor generando un mayor compromiso entre todas las partes.

4.3.2.2.2 Principio de la mínima distancia recorrida

Hace referencia a que en igualdad de condiciones la mejor distribución es aquella que permite que la distancia a recorrer por el material entre operaciones sea la más corta.

4.3.2.2.3 Principio de la circulación o flujo de materiales

En igualdad de condiciones, la mejor distribución es la que ordene las áreas de trabajo de modo que cada operación o proceso esté en la secuencia en que se tratan, elaboran, o montan los materiales

4.3.2.2.4 Principio del espacio cúbico

Se refiere a la economía que se obtiene al utilizar de un modo efectivo todo el espacio disponible, tanto en forma vertical como en horizontal”.

4.3.2.2.5 Principio de la satisfacción y de la seguridad (confort)

En igualdad de condiciones, siempre será más efectiva la distribución que haga el trabajo más satisfactorio y seguro tanto para los operarios, materiales y maquinaria.

4.3.2.2.6 Principio de la flexibilidad

En igualdad de condiciones, siempre será más efectiva la distribución que pueda ser ajustada o reordenada con menos costos o inconvenientes.

Estos principios pueden servir de base para determinar los objetivos a cumplir durante la definición de la distribución en planta, y para medir el grado en que se ha logrado alcanzar dichos objetivos. (Diego-Mas, 2006).

4.3.2.3 Determinación de las áreas de distribución

Para determinar las dimensiones teóricas de cada área se utiliza el método de Guerchet el cual consiste en lo siguiente: Para cada elemento a distribuir, la superficie total necesaria se calcula como la suma de tres superficies totales:

- **Superficie estática (Ss)**

Área geométrica correspondiente al perfil de la máquina en metros cuadrados.

$S_s = L \times A$ Donde: L: Largo A: Ancho

- **Superficie gravitacional (Sg)**

Área desde que el operario maneja la máquina y desde la que realiza el mantenimiento, en metros cuadrados.

$$Sg = (Ss \times N)$$

Donde N Número de lados desde donde la maquina es accesible.

- **Superficie evolutiva (Se)**

Espacio adicional que se requiere para circulación y movimiento de materiales y servicios.

$$Se = (Ss + Sg) \times K$$

donde:

K: Constante de proporcionalidad corresponde a 0,1 para la industria de Alimentos.

- **Área total**

Entonces $AT = (Ss + Sg + Se)$ (Fiallo Soto, 2008).

4.3.2.4 Factores que Influyen en la selección de la distribución.

Al realizar una buena distribución de planta, es necesario conocer la totalidad de los factores implicados en la misma, así como sus interrelaciones.

4.3.2.4.1 Los materiales

Dado que el objetivo fundamental del Subsistema de Operaciones es la obtención de los bienes y servicios que requiere el mercado, la distribución de los factores productivos dependerá necesariamente de las características de aquéllos y de los materiales sobre los que haya que trabajar.

A este aspecto, son factores fundamentales a considerar el tamaño, forma, volumen, peso y características físicas y químicas de los mismos, que influyen decisivamente en los métodos de producción y en las formas de manipulación y almacenamiento. La bondad de una distribución en planta dependerá en gran medida de la facilidad que aporta en el manejo de los distintos productos y materiales con los que se trabaja.

Por último, habrán de tenerse en cuenta la secuencia y orden en el que se han de efectuar las operaciones, puesto que esto dictará la ordenación de las áreas de trabajo y de los equipos, así como la disposición relativa de unos departamentos con otros, debiéndose prestar también especial atención, como ya se ha apuntado, a la variedad y cantidad de los ítems a producir.

4.3.2.4.2 La maquinaria

Para lograr una distribución adecuada es indispensable tener información de los procesos a emplear, de la maquinaria, utensilios y equipos necesarios, así como de la utilización y requerimientos de los mismos. La importancia de los procesos radica en que éstos determinan directamente los equipos y máquinas a utilizar y ordenar.

4.3.2.4.3 La mano de obra

También la mano de obra ha de ser ordenada en el proceso de distribución, englobando tanto la directa como la de supervisión y demás servicios auxiliares. Al hacerlo, debe considerarse la seguridad de los empleados, junto con otros factores, tales como luminosidad, ventilación, temperatura, ruidos, etc. De igual forma habrá de estudiarse la cualificación y flexibilidad del personal requerido, así como el número de trabajadores necesarios en cada momento y el trabajo que habrán de realizar.

4.3.2.4.4 El movimiento

En relación con este factor, hay que tener presente que las mantenencias no son operaciones productivas, pues no añaden ningún valor al producto. Debido a ello, hay que intentar que sean mínimas y que su realización se combine en lo posible con otras operaciones, sin perder de vista que se persigue la eliminación de manejos innecesarios y antieconómicos.

4.3.2.4.5 Las esperas

Uno de los objetivos que se persiguen al estudiar la distribución en planta es conseguir que la circulación de los materiales sea fluida a lo largo de la misma, evitando así el costo que suponen las esperas y demoras que tienen lugar cuando dicha circulación se detiene.

4.3.2.4.6 Los servicios auxiliares

Los servicios auxiliares permiten y facilitan la actividad principal que se desarrolla en una planta. Entre ellos, podemos citar los relativos al personal (por ejemplo: vías de acceso protección contra incendios, primeros auxilios, supervisión, seguridad, etc.), los relativos al material (por ejemplo: inspección y control de calidad) y los relativos a la maquinaria, (por ejemplo: mantenimiento y distribución de líneas de servicios auxiliares). Estos servicios aparecen ligados a todos los factores que toman parte en la distribución estimándose que aproximadamente un tercio de cada planta o departamento suele estar dedicado a los mismos.

4.3.2.4.7 El edificio

La consideración del edificio es siempre un factor fundamental en el diseño de la distribución, pero la influencia del mismo será determinante si éste ya existe en el

momento de proyectarla. En este caso, su disposición espacial y demás características (por ejemplo: número de pisos, forma de la planta, localización de ventanas y puertas, resistencia de suelos, altura de techos, emplazamiento de columnas, escaleras, montacargas, desagües, tomas de corriente, etc.) se presenta como una limitación a la propia distribución del resto de los factores, lo que no ocurre cuando el edificio es de nueva construcción.

4.3.2.4.8 Los cambios

Uno de los objetivos que se persiguen con la distribución en planta es su flexibilidad. Es, por tanto, ineludible la necesidad de prever las variaciones futuras para evitar que los posibles cambios en los restantes factores que hemos enumerado lleguen a transformar una distribución en planta eficiente en otra anticuada que merme beneficios potenciales.

Para ello, habrá que comenzar por la identificación de los posibles cambios y su magnitud, buscando una distribución capaz de adaptarse dentro de unos límites razonables y realistas.

4.3.2.4.9 La flexibilidad

Se alcanzará, en general, manteniendo la distribución original tan libre como sea posible de características fijas, permanentes o especiales, permitiendo la adaptación a las emergencias y variaciones inesperadas de las actividades normales del proceso (Richard, 1970).

4.3.2.5 Tipos de distribución de planta

Las decisiones de distribución incluyen la mejor colocación de máquinas (en situaciones de producción), oficinas y escritorios (en caso de oficinas), o en centros de servicio (en entornos de hospitales o tiendas departamentales). Cuando una distribución de planta es eficiente ésta facilita y reduce los costos del flujo de materiales, de personas e información entre las diferentes áreas. Existe una gran variedad de diseños que contribuyen al cumplimiento de los objetivos de la distribución , dentro de los cuales encontramos los siguientes (Jay, 2009)

4.3.2.5.1 Distribución por posición fija

El material permanece en situación fija y son los hombres y la maquinaria los que confluyen hacia él. Este tipo de distribución se recomienda cuando el costo de mover el material es elevado y las unidades a producir es bajo.

- **Proceso de trabajo:** Todos los puestos de trabajo se instalan con carácter provisional y junto al elemento principal o conjunto que se fabrica o monta.
- **Material en curso de fabricación:** El material se lleva al lugar de montaje o fabricación.
- **Versatilidad:** Tienen amplia versatilidad, se adaptan con facilidad a cualquier variación.
- **Continuidad de funcionamiento:** No son estables ni los tiempos concedidos ni las cargas de trabajo. Pueden influir incluso las condiciones climatológicas.

- **Incentivo:** Depende del trabajo individual del trabajador.
- **Cualificación de la mano de obra:** Los equipos suelen ser muy convencionales, incluso aunque se emplee una máquina en concreto no suele ser muy especializada, por lo que no ha de ser muy cualificada.

Ventajas

- Poca manipulación de la unidad principal.
- Alta flexibilidad para adaptarse a variantes de uno o diversos productos.
- Estándares altos de calidad.
- El trabajador es el responsable de su calidad de trabajo.
- No requiere de una distribución costosa

Inconvenientes

- Ocupación de espacio.
- Se requieren diferentes materiales para el desarrollo del proyecto.
- El volumen de los materiales es dinámico.
- Trabajos muy monótonos que pueden llegar a desencadenar un accidente o enfermedad profesional, también puede llegar a afectar la moral de los trabajadores (Santos, 2001).

4.3.2.5.2 Distribución por proceso

Las operaciones del mismo tipo se realizan dentro del mismo sector. Se pueden manejar en forma simultánea una amplia variedad de productos y servicios. Es la forma tradicional de apoyar una estrategia de diferenciación del producto. Resulta más eficiente cuando se elaboran productos con distintos requerimientos o cuando se manejan clientes, pacientes o consumidores de distintas necesidades. Por lo

general este tipo de distribución se recomienda cuando la demanda es baja, variedad alta, la maquinaria es costosa y difícil de trasladar.

- **Proceso de trabajo:** los puestos de trabajo se sitúan por funciones homónimas. En algunas secciones los puestos de trabajo son iguales y en otras, tienen alguna característica diferenciadora, como potencia, r.p.m.
- **Material en curso de fabricación:** el material se desplaza entre puestos diferentes dentro de una misma sección o desde una sección a la siguiente que le corresponda. Pero el itinerario nunca es fijo.
- **Versatilidad:** es muy versátil. Siendo posible fabricar en ella cualquier elemento con las limitaciones inherentes a la propia instalación. Es la distribución más adecuada para la fabricación intermitente o bajo pedido, facilitándose la programación de los puestos de trabajo al máximo de carga posible.
- **Continuidad de funcionamiento:** cada fase de trabajo se programa para el puesto más adecuado. Una avería producida en un puesto no incide en el funcionamiento de los restantes, por lo que no se causan retrasos acusados en la fabricación.
- **Incentivo:** el incentivo logrado por cada operario es únicamente función de su rendimiento personal.
- **Cualificación de la mano de obra:** al ser nulos, o casi nulos, el automatismo y la repetición de actividades. Se requiere mano de obra muy cualificada.

Ventajas

- Mayor utilización de los equipos lo que genera menor inversión.
- Flexibilidad para cambios en los productos y volumen de la demanda.
- Mayor fiabilidad.
- Da la posibilidad de individualizar los rendimientos.
- Costos de producción bajos.

Inconvenientes

- Manutención costosa.
- Durante el curso de la elaboración se presenta un alto stock de los materiales.
- Programación compleja.
- Sistemas de control más compleja (Santos, 2001)

4.3.2.5.3 Distribución por producto

El material se desplaza de una operación a la siguiente sin solución de continuidad. (Líneas de producción, producción en cadena). Este tipo de distribuciones se organizan alrededor de productos o familias de producto similares de alto volumen y baja variedad. La producción repetitiva y la producción continua. Los dos tipos de distribución orientada al producto son las líneas de fabricación y de ensamble. En la línea de fabricación se construyen componentes, como llantas de automóvil o partes metálicas para refrigeradores, en una serie de máquinas. En la línea de ensamble se colocan las partes fabricadas juntas en una serie de estaciones de trabajo. Ambos son procesos repetitivos y en los dos casos la línea de fabricación debe estar “balanceada”.

- **Proceso de trabajo:** los puestos de trabajo se ubican según el orden implícitamente establecido en el diagrama analítico de proceso. Con esta

distribución se consigue mejorar el aprovechamiento de la superficie requerida para la instalación.

- **Material en curso de fabricación:** el material en curso de fabricación se desplaza de un puesto a otro, lo que conlleva la mínima cantidad del mismo (no necesidad de componentes en stock) menor manipulación y recorrido en transportes, a la vez que admite un mayor grado de automatización en la Maquinaria.
- **Versatilidad:** no permite la adaptación inmediata a otra fabricación distinta para la que fue proyectada.
- **Continuidad de funcionamiento:** el principal problema puede que sea lograr un equilibrio o continuidad de funcionamiento. Para ello se requiere que sea igual el tiempo de la actividad de cada puesto, de no ser así, deberá disponerse para las actividades que lo requieran de varios puestos de trabajo iguales. Cualquier avería producida en la instalación ocasiona la parada total de la misma, a menos que se duplique la maquinaria. Cuando se fabrican elementos aislados sin automatización la anomalía solamente repercute en los puestos siguientes del proceso.
- **Incentivo:** el incentivo obtenido por cada uno de los operarios es función del logrado por el conjunto, ya que el trabajo está relacionado o íntimamente ligado.
- **Cualificación de mano de obra:** la distribución en línea requiere maquinaria de elevado costo por tenderse hacia la automatización por esto, la mano de obra no requiere una cualificación profesional alta.

- **Tiempos unitarios:** se obtienen menores tiempos unitarios de fabricación que en las restantes distribuciones.

Ventajas

- Mínima manipulación de materiales
- Reducción del tiempo entre el inicio del proceso y la obtención del producto final.
- Menos material en curso.
- Mano de obra fácil de entrenar y sustituir.
- Programación y control sencillos

Inconvenientes

- Requiere de una mayor inversión
- Rigidez.
- El ritmo de producción lo marca la máquina más lenta.
- El proceso de puede interrumpir por una avería
- Se pueden presentar tiempos muertos en algunos puestos de trabajo.
- El rendimiento individual no repercute en el rendimiento global (Santos, 2001).

4.3.2.5.4 Distribución de oficinas

Esta distribución requiere el agrupamiento de trabajadores, equipo y espacios para proporcionar comodidad, seguridad y movimiento de información. La distinción principal de las distribuciones de oficina es la importancia que se le da al flujo de la información. Estas distribuciones están en flujo constante a medida que el cambio tecnológico altera de manera en que funcionan las oficinas.(de la Fuente García & Quesada, 2005).

4.3.2.6 Metodología de la planeación sistemática de la distribución en planta.

SLP (Systematic Layout Planning) Esta metodología conocida como SLP por sus siglas en inglés, ha sido la más aceptada y la más comúnmente utilizada para la resolución de problemas de distribución en planta a partir de criterios cualitativos, aunque fue concebida para el diseño de todo tipo de distribuciones en planta independientemente de su naturaleza.

Esta metodología fue desarrollada por Richard Muther en 1961 como un procedimiento sistemático multicriterio, el cual puede ser aplicado a distribuciones de plantas ya existentes o completamente nuevas. El método (ver Figura 1) reúne las ventajas de las aproximaciones metodológicas precedentes e incorpora el flujo de materiales en el estudio de distribución, organizando el proceso de planificación total de manera racional y estableciendo una serie de fases y técnicas que, como lo describe Muther, permiten identificar, valorar y visualizar todos los elementos involucrados en la implantación y las relaciones existentes entre ellos (Vallhonrat, Bou, Subias, & Corominas, 1991).

4.3.2.6.1 Fases de desarrollo de la distribución en planta Muther (1968)

4.3.2.6.1.1 Fase I. Localización.

Aquí es donde se decide la ubicación de la planta a distribuir. Cuando es una planta completamente nueva se buscará una posición geográfica competitiva basada en la satisfacción de ciertos factores relevantes para la misma. En caso de una redistribución el objetivo será determinar si la planta se mantendrá en continua

con el mismo o si se trasladará hacia otras instalaciones, o hacia un área similar potencialmente disponible.

4.3.2.6.1.2 Fase II. Distribución general del conjunto.

En esta fase es donde se establece el patrón de flujo para el área que va a ser distribuida y se indica también el tamaño, la relación, y la configuración de cada actividad principal, departamento o área, sin preocuparse todavía de la distribución en detalle. El resultado de esta fase es un bosquejo o diagrama a escala de la futura planta.

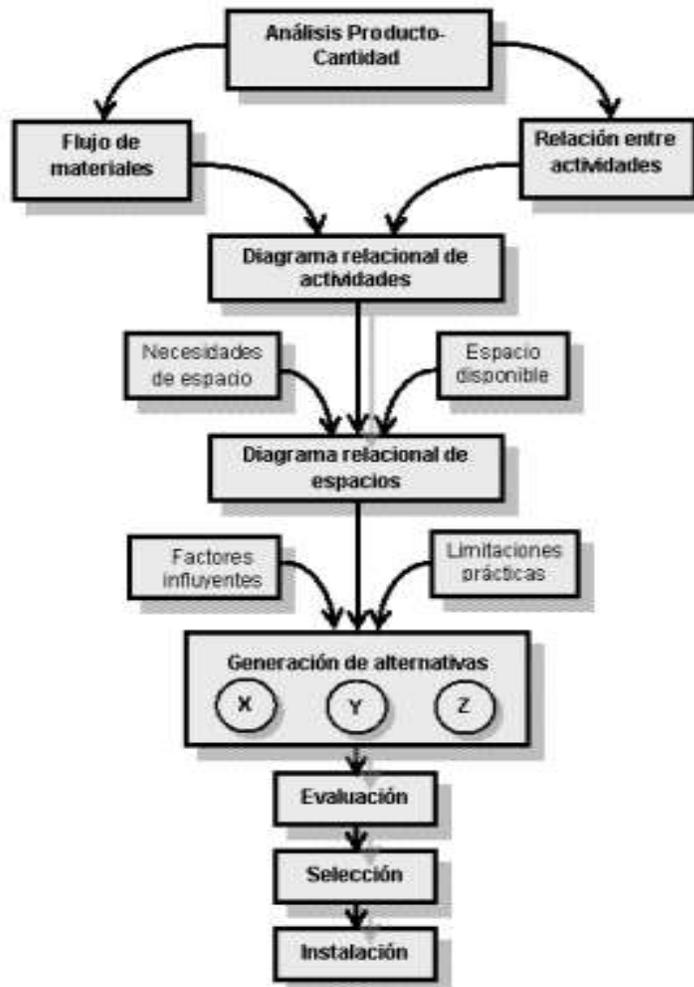
4.3.2.6.1.3 Fase III. Plan de distribución detallada.

Aquí se hace la preparación en detalle del plan de distribución e incluye la planificación de cómo y dónde van a ser colocados los puestos de trabajo, al igual con la maquinaria y equipos.

4.3.2.6.1.4 Fase IV. Instalación.

Esta última fase implica los movimientos físicos y ajustes necesarios, conforme se van colocando los equipos y máquinas, para lograr la distribución en detalle que fue planeada.

Figuras 3. Esquema del Systematic Layout Planning



Fuente: VALLHONRAT Josep M.y COROMINAS Albert. Localización Distribución en Planta y Manutención, 1991 p.52

4.3.3 METODOS DE LOCALIZACIÓN DE PLANTA

4.3.3.1 Método cualitativo por puntos.

Este método consiste en definir los principales factores determinantes de una localización, para asignarles valores ponderados de peso relativo, de acuerdo a la importancia que se le atribuye. Al comparar dos o más localizaciones de acuerdo a una escala predeterminada ejemplo de cero a diez. La suma de las calificaciones ponderadas permitirá seleccionar la localización que acumule mayor puntaje. Dentro de la ventaja es que es un método sencillo y rápido y la desventaja es que tanto el peso como la calificación que se otorga a cada factor es relevante, y depende de las preferencias del investigador.

4.3.3.1.1 Dentro de los Factores que se pueden considerar para realizar la evaluación son los siguientes:

- Factores geográficos los cuales están relacionados con las condiciones naturales que rigen en las distintas zonas del país ejemplo: EL clima, las comunicaciones niveles de contaminación y desecho.
- Factores institucionales están relacionados con planes y estrategias de desarrollo y descentralización industrial.
- Factores sociales están relacionados con la adaptación del proyecto al ambiente y a los servicios sociales con que cuenta la comunidad.
- Factor económico se refiere a los costos de los suministros e insumos en esa localidad.

4.3.3.1.2 Procedimiento para jerarquizar los factores cualitativos:

- Desarrollar una lista de factores relevantes
- Asignar un peso a cada factor para indicar su importancia relativa.
- Asignar una escala común a cada factor y elegir cualquier mínimo.
- Calificar cada sitio potencial de acuerdo a la escala asignada y multiplicar la ponderación por el peso.
- Sumar la puntuación de cada sitio y elegir el de máxima puntuación.

4.3.3.2 Método por brown y gibson.

Es un método cuantitativo de localización de plantas que tiene como objetivo evaluar entre diversas opciones, que sitio ofrece las mejores condiciones para instalar una planta, basándose en tres tipos de factores: críticos, objetivos y subjetivos.

4.3.3.2.1 Factores críticos

Son factores claves para el funcionamiento de organización. Su calificación es binaria 1 o 0 y se clasifican en:

- Energía eléctrica
- Mano de obra
- Materia prima
- Seguridad.

El factor crítico de una zona se determina con el producto de las calificaciones de los subfactores:

$$FC = \text{Energía} * \text{Mano de obra} * \text{Materia prima} * \text{seguridad}$$

En caso que uno de los subfactores sea calificado como cero el resultado del factor crítico total de la zona será cero.

4.3.3.2.2 Factores objetivos.

Son los costos mensuales o anuales más importantes ocasionados a establecerse una industria, los cuales se clasifican en:

- Costo del lote.
- Costo de mantenimiento.
- Costo de construcción.
- Costo de materia prima

4.3.3.2.3 Factores Subjetivos.

Son factores tipo cualitativo, que afectan significativamente el funcionamiento de la empresa. Su calificación se da en porcentaje (%) y se clasifican en:

- Impacto ambiental
- Clima social
- Servicios comunitarios (hospitales, bomberos, policía, zona de recreación, instituciones educativas)

- Transporte
- Competencia
- Actitud de la comunidad.

4.3.3.3 Método cuantitativo de Vogel.

Este método apunta al análisis de los costos de transporte, tanto de materias primas como de productos terminados. El problema de este método consiste en reducir al mínimo posible los costos de transporte destinado a satisfacer los requerimientos totales de demanda y abastecimiento de materiales.

4.3.3.3.1 Desventajas.

- Los costos del transporte son una función lineal del número de unidades embarcadas.
- Tanto la oferta como la demanda se expresan en unidades homogéneas.
- Los costos unitarios de transporte no varían de acuerdo con la cantidad transportada.
- La oferta y la demanda deben ser iguales

4.3.3.3.2 Ventajas.

- Es un método preciso y totalmente imparcial todos los datos de llevan a una matriz oferta- demanda u origen destino.

Se escoge el sitio que produzca menores costos de transporte tanto de la materia prima como del producto terminado (Contreras, 2018).

4.3.4 Diseño de proceso.

4.3.4.1 Descripción y análisis de procesos.

En la etapa de investigación, la descripción y análisis de los procesos es de gran importancia en el diseño de plantas. Debido a que los procesos productivos pueden ser múltiples y variados y estos a su vez cambian por las siguientes razones:

- **La tecnología utilizada:** hace referencia a la descripción de la maquinaria y equipos, se hace una definición de los flujos de material por máquina o por operaciones manuales y se busca una adecuación de espacio en relación con estas condiciones.
- **El volumen de producción:** la gestión de STOCK, la definición de áreas de almacenamiento, recepción de materias primas y a la evaluación de los productos terminados, son de gran importancia y se le denomina sistemas de producción de inventario (Fiallo, 2008).

4.3.4.2 Diagramas de flujo.

Estos diagramas son de gran importancia para el análisis de los procesos de producción.

La sociedad americana de ingenieros mecánicos (ASME) estableció seis símbolos de la siguiente manera:

 **Operación:** tiene lugar una operación cuando se altera intencionalmente las propiedades físicas o químicas de un objeto. Una operación representa una fase principal del proceso y generalmente se realiza en una maquina o en un puesto de trabajo.

 **Transporte:** cuando se mueve un objeto de un lugar a otro, salvo cuando el movimiento forma parte de una operación o de una inspección.

 **Inspección:** cuando se examina un objeto para su identificación o se verifica en cuanto a calidad o cantidad en cualquiera de sus características.

 **Espera:** tiene lugar una espera cuando las circunstancias, excepto las inherentes al proceso, no permiten la ejecución inmediata a la acción siguiente prevista.

 **Almacenamiento:** tiene lugar un almacenamiento cuando se guarda un objeto de forma que no se puede retirar sin la correspondiente autorización.

 **Inspección / operación:** cuando se desean indicar actividades realizadas a la a vez. (Niebel, Freivalds, & Osuna, 2004).

4.3.5 Especificaciones de la materia prima.

El duraznero El duraznero pertenece a la subclase Rosidea, orden Rosales, familia Rosaceae, subfamilia Prunoideae, subgénero *Amygdalu*. Es una de las especies frutales caducifolias más populares que se cultivan en las zonas templadas de todo el mundo. Su nombre científico, *Prunus persica* (L.) Batsch, sugiere que sería originario de Persia lo que, actualmente, se conoce como Irán (Medina, Cerón, &

Montañez, 2015), pero ya en la literatura China del 2000 A.C., se hacían descripciones de sus flores y frutos maduros, por lo cual, hoy es aceptado, que su origen está en dicho país (Pinzón, Cruz Morillo, & Fischer, 2014).

En el durazno (*Prunus persica* L), así como en la mayoría de los frutos climatéricos, la calidad y el tiempo de vida útil comercial se ven afectados por los inadecuados manejos durante la cosecha, transporte y empaque, generando una serie de daños y defectos que el consumidor rechaza a la hora de adquirir el producto en fresco y que representan cuantiosas pérdidas al final del proceso de mercadeo (Rivero et al., 2013).

Existen diferentes clases de durazno tales como dorado, rey negro, diamante, Rubidoux, amarillo roj siendo la variedad conocida como gran amarillo rojo la que se va a trabajar en este proyecto, estos frutos presenta piel rojiza con tonalidades amarillas, pulpa amarilla con coloración rojiza alrededor del hueso. Forma ligeramente redondeada y de tamaño grande, con peso aproximado de 150g. Presenta buena resistencia a la manipulación poscosecha. Este durazno proveniente de Venezuela (Campos, 2013).

- **Valor nutricional**

En el durazno el contenido de hidratos de carbono es bajo, es rico en fibra, contiene minerales como el potasio, magnesio y yodo. Contiene carotenoides provitamina A que se convierte en vitamina A en el organismo. A continuación se muestra la composición nutricional del durazno

Tabla 1. Composición nutricional (por 100 g de porción comestible)

Energía (Kcal)	Agua (mL)	Hidratos de carbono (g)	Fibra (g)	Potasio (mg)	Magnesio (mg)	Yodo (mcg)	Provitamina A (mcg)	Vit. C (mg)
37,0	85,6	9,0	1,4	140,0	9,0	3,0	17,0	8,0

Fuente: (Torres, 2013)

4.4 MARCO CONCEPTUAL

Alimento: producto natural o artificial, elaborado o no, que ingerido aporta al organismo humano los nutrientes y la energía necesaria para el desarrollo de los procesos biológicos (Resolución 2674, 2013).

Almacenamiento: se refiere a cuando un objeto es guardado y protegido contra el traslado no autorizado del mismo (Resolución 2674, 2013).

Buenas prácticas de manufactura (BPM): son los principios básicos y prácticos generales de higiene y manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para consumo humano (Resolución 2674, 2013).

Capacidad: unidades máximas que puede producir una empresa por unidades de tiempo

Comercialización: proceso general de promoción de un producto, incluyendo la publicidad, relaciones públicas acerca del producto y servicios de información, así como la distribución y venta de los mercados nacionales o internacionales

Desinfección: tratamiento fisicoquímico o biológico aplicado a las superficies limpias en contacto con el alimento con el fin de eliminar microorganismos que pueden llegar a generar riesgos de salud pública (Resolución 2674, 2013).

Diseño Sanitario: conjunto de características que deben reunir las instalaciones, equipos, utensilios e instalaciones de los establecimientos dedicados a la fabricación, procesamiento, preparación, almacenamiento, transporte y expendido con el fin de evitar riesgos en la calidad e inocuidad de los alimentos (Resolución 2674, 2013).

Equipo: es el conjunto de maquinaria, utensilios, recipientes, tuberías y demás accesorios que se empleen para la fabricación, procesamiento, preparación,

envase, almacenamiento, distribución, transporte, expendido de alimentos y sus materias primas (Resolución 2674, 2013).

Flexibilidad: capacidad que tiene una organización para adaptarse a los cambios

Fruta: productos comestibles, derivados de las plantas y árboles frutales silvestres caracterizados por tener sabor dulce.

Insumo: comprende los ingredientes, envases y empaque de alimentos.

Limpieza: se refiere al proceso de operación donde se eliminan residuos visibles u otras materias extrañas o indeseables de los alimentos.

Materia prima: se refiere a sustancias naturales o artificiales, elaboradas o no, empleadas por la industria de alimentos para su utilización directa, fraccionamiento o conversión en alimentos para consumo humano

Plantas industriales: instalaciones que disponen de los medios necesarios para desarrollar un proceso de fabricación

Pulpa de fruta: esta se diferencia de la sustancia o jugo de fruta en su consistencia, la pulpa de fruta es espesa y densa.

4.5 MARCO LEGAL

Resolución 2674 de 2013. Mediante la cual se establecen los requisitos sanitarios que deben de cumplir las personas naturales o jurídicas que ejercen actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos, con el fin de proteger la vida y la salud de las personas.

Resolución 14712 de 1984. Por lo cual se reglamenta lo relacionado con producción, procesamiento, transporte, almacenamiento y comercialización de vegetales como frutas y hortalizas elaboradas.

El Decreto 3075 de 1997. Es la norma que rige al sector alimenticio en Colombia. Con el fin de prevenir el consumo de alimentos alterados o contaminados, y busca ajustarse a las normas internacionales vigentes, generando mayor confianza por parte de dichos mercados hacia el nuestro.

Ley 09 de 1979 del ministerio de salud. Indica que las pulpas y mermeladas, que se produzcan, importen, exporten, transporten, envasen y se comercialicen en el territorio colombiano, deberán cumplir con las especificaciones y las disposiciones, que en desarrollo de la ley o con fundamento en la misma dicte el ministerio de salud.

Ley 09 de 1979 del Ministerio de Salud. En el capítulo IV establece las normas sanitarias de las edificaciones para la prevención y control de agentes biológicos, físicos o químicos que alteran las características del ambiente exterior de las edificaciones hasta hacerlo peligroso para la salud humana

Ley 09 de 1979 del ministerio de salud. En el Título V indica que todos los alimentos o bebidas que se expendan bajo marca de fábrica y con nombres definidos, requerirán de registro sanitario de acuerdo con la reglamentación que para su efecto expida el Ministerio de Salud.

Decreto Numero 60 de 2002. Mediante el cual se promueve la aplicación del sistema de análisis de peligros y puntos de control críticos (HACCP) su implementación y certificación correspondiente.

NTC 404 Establece los requisitos los métodos de ensayo que deben cumplir las Jugos y pulpas de frutas

NTC 512-1 Establece los requisitos mínimos de rotulados o etiquetas de los envases en que se expenden los productos alimentarios para consumo humano.

NTC 285 Establece los requisitos fisicoquímicos y microbiológicos que deben cumplir las mermeladas, jaleas Frutas procesadas.

NTC 1236, Establece los procedimientos y planes de muestreo que se deben seguir para la toma de muestras de alimentos envasados.

NTC 440 Establece los métodos de ensayo para determinar las características de los productos alimenticios.

5. METODOLOGIA

Teniendo en cuenta los objetivos específicos planteados, se desarrollará la metodología de la siguiente manera.

5.1 ANÁLISIS PRODUCTO – CANTIDAD

Mediante la aplicación de encuestas a 10 miembros que conforman la asociación se realizó un análisis de la oferta, demanda y comercialización de la situación actual de la asociación.

5.2 LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

La localización de la planta se determinó mediante el método cualitativo por puntos. Determinando unos factores iniciales a los cuales se les asignó unos valores ponderados de peso relativo de acuerdo a su importancia, y se compararon de acuerdo a una escala de cero a diez para finalmente determinando según el mayor puntaje la localización de la planta

5.3 PROCESO PRODUCTIVO

Los procesos se describieron en diagramas de flujo mediante la utilización de fuentes secundarias actualizadas las cuales permitan elaborar pupas y duraznos en almíbar en buenas condiciones de calidad e inocuidad.

5.4 SELECCIÓN Y DESCRIPCIÓN MAQUINARIA Y EQUIPOS

Los proveedores de la maquinaria a utilizar para el proceso de los productos deberán cumplir con las siguientes especificaciones: Capacidad de producción, y materiales de construcción.

5.5 CALCULO DEL ÁREA PARA CADA SECCIÓN

Para calcular las dimensiones de cada área se utilizó el método de guerchet. Inicialmente se determinó la superficie estática multiplicando el largo por el ancho, luego la superficie gravitacional multiplicando la estática por el número de lados a los cuales se tiene acceso al equipo, luego se procedió a determinar la superficie evolutiva sumando la estática más la gravitacional y multiplicándolo por la constante de proporcionalidad (0,1) para finalmente sumar estas superficies y determinar el áreas por cada equipo a utilizar. (Vallhonrat et al., 1991).

5.6 PLANO DE DISTRIBUCIÓN

Este plano se realizó dependiendo de los procesos a llevar a cabo para los productos a elaborar mediante la distribución por proceso. El plano se desarrollará siguiendo la Metodología SLP (Systematic Layout Planing) (Vallhonrat et al., 1991).

6. RESULTADOS

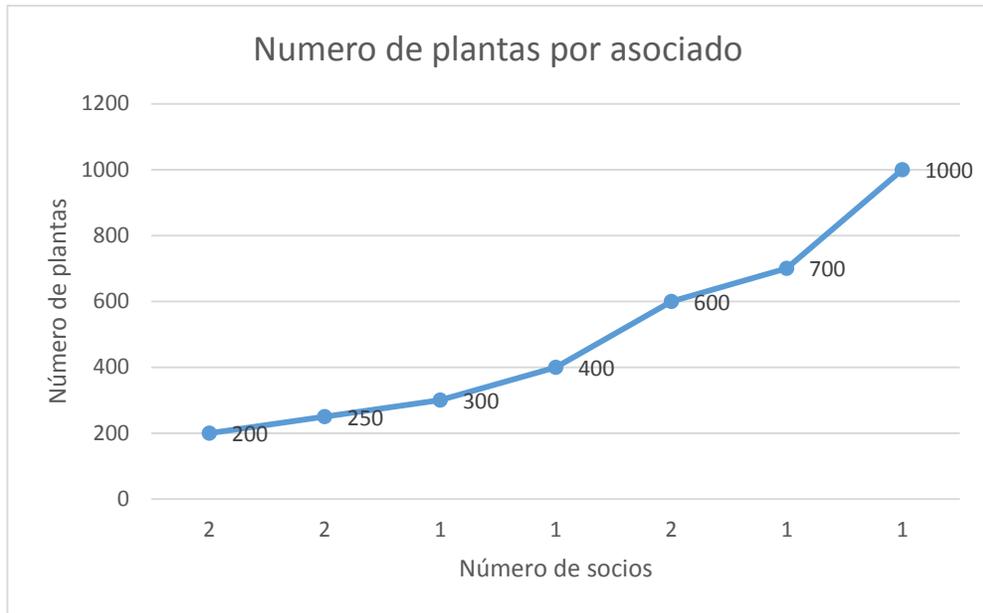
6.1 DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA PARA EL PROYECTO

6.1.1 Resultados de las encuestas aplicadas.

6.1.1.1 Población encuestada.

Una vez aplicada la encuesta a los socios y a la empresa ASODURAZNOS del municipio de Tipacoque Boyacá (anexo 1 y 2) se realizó la tabulación de la información obtenida la cual se muestra a continuación.

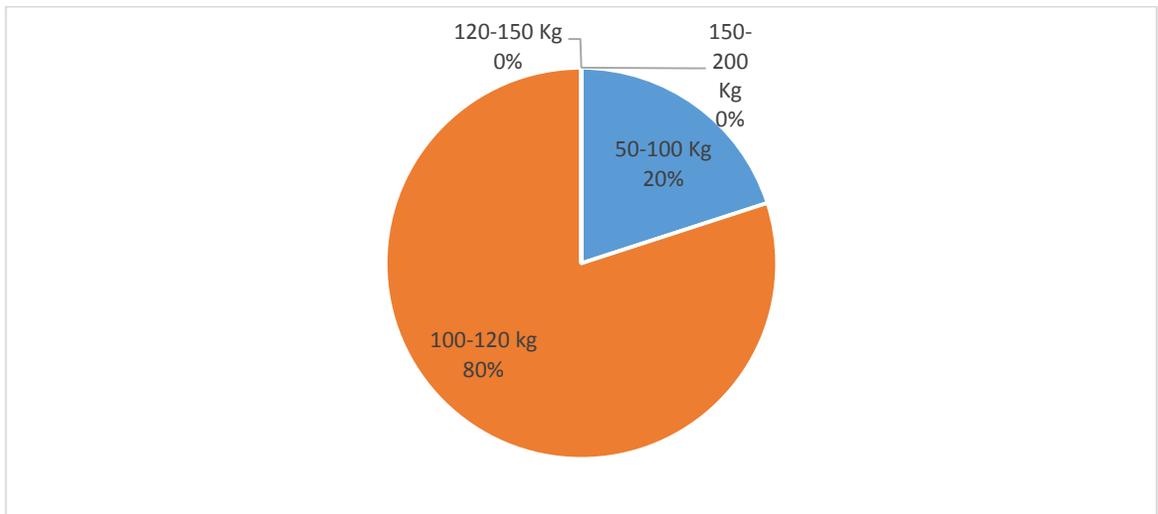
Grafica 1. Número de plantas en producción por asociado



Fuente: El autor

La empresa ASODURAZNOS está conformada por diez socios del Municipio de Tipacoque Boyacá. En la gráfica 1 se aprecia que el 50% de los socios tienen entre 200 a 300 plantas, el 40% entre 400 a 700 plantas y el 10% tienen 1000 plantas. Para un total de 4500 plantas en producción.

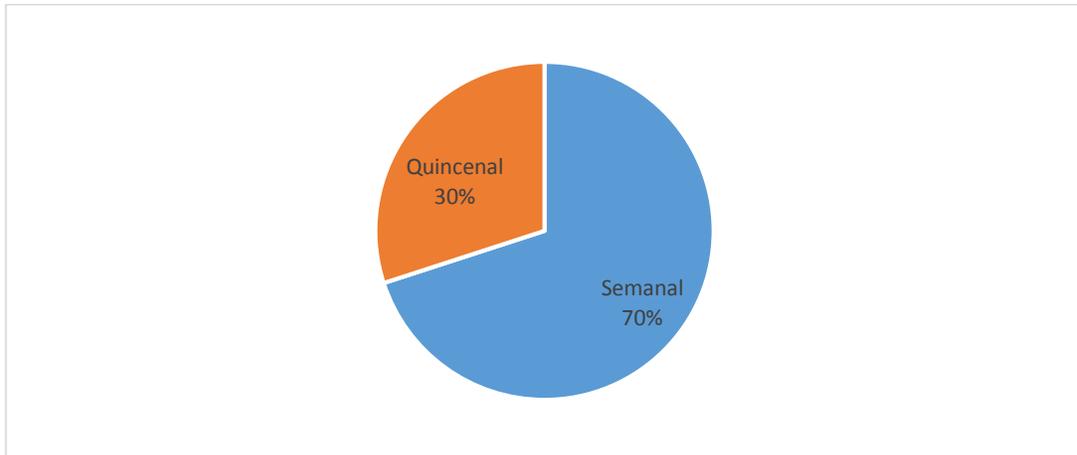
Grafica 2. Cantidad de kilogramos producidos por planta



Fuente: El autor

Según la encuesta realizada a los socios, aproximadamente el 20% de las plantas tienen una producción entre 50-100 Kg y el 80% de las plantas entre 100-120 Kg, la producción por planta en cada cosecha varía dependiendo principalmente de la maduración, raleo, abono y agua que se le suministre a la planta.

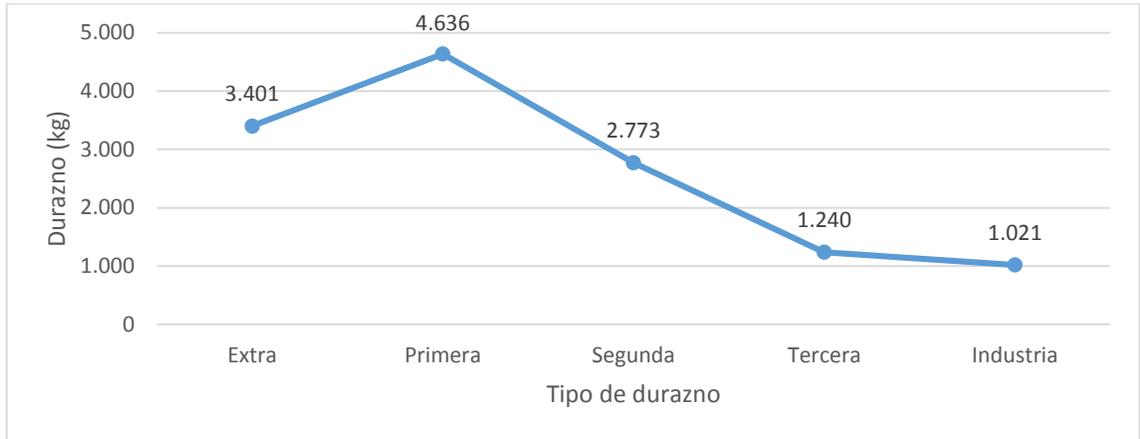
Grafica 3. Frecuencia de recolección



Fuente: El autor

El cultivo de durazno puede ser programado para tener producción en los diferentes meses del año, permitiendo que el 70% de los socios tengan una frecuencia de producción semanal y el 30% una producción quincenal.

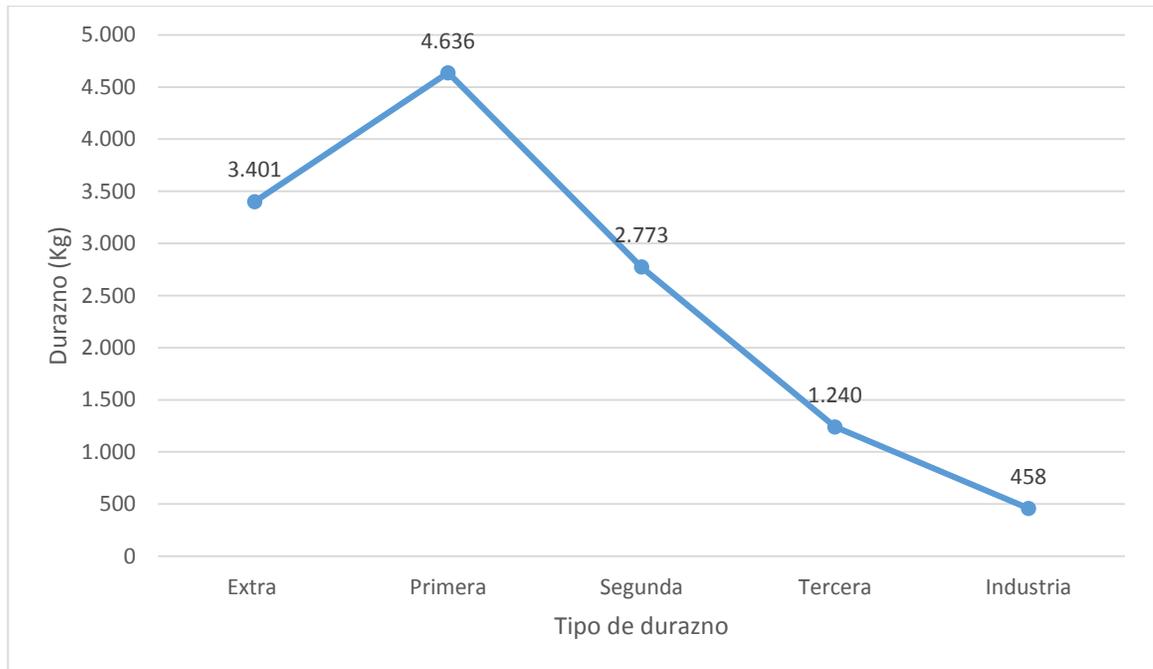
Grafica 4. Cantidad producida semanalmente según su clasificación.



Fuente: El autor

La cantidad de materia prima que se produce en promedio semanalmente es de 13.071 kg, los frutos recolectados se clasifican dependiendo del tamaño de la siguiente forma: 26,02% extra (3.401 kg), 35,47% primera (4.636 kg), 21,21% de segunda (2.773 kg), 9,49% de tercera (1.240 kg) y 7,81% de industria (1.021 kg).

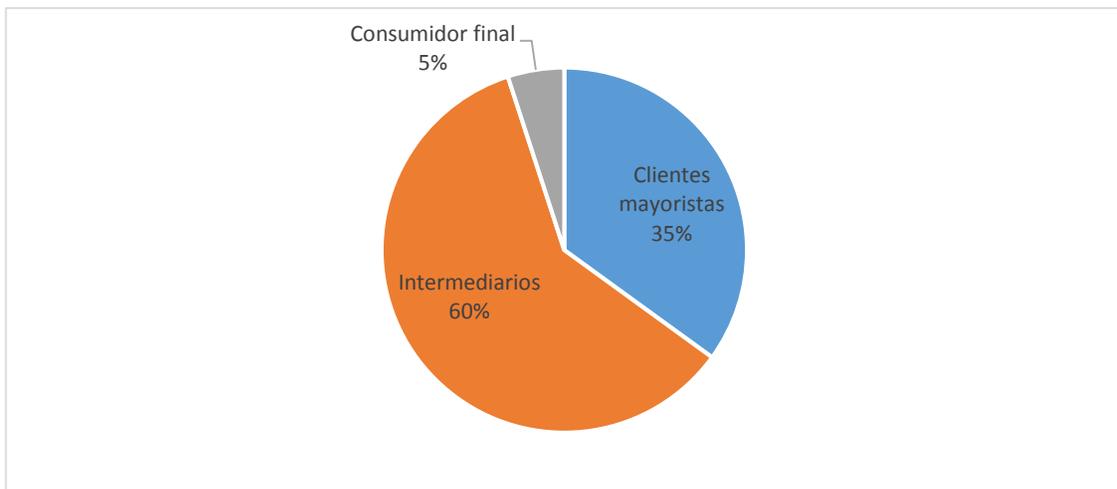
Grafica 5. Cantidad comercializada semanalmente según su clasificación.



Fuente: El autor

En la empresa ASODURAZNOS la cantidad de materia prima que se comercializa semanalmente en promedio es de 12.508 kg. Clasificados de la siguiente manera: 27,19% extra (3.401 kg), 37,06% primera (22,17 kg), 22,17% de segunda (2.773 kg), 9,91% de tercera (1.240 kg) y 3,36% de industria (458kg).

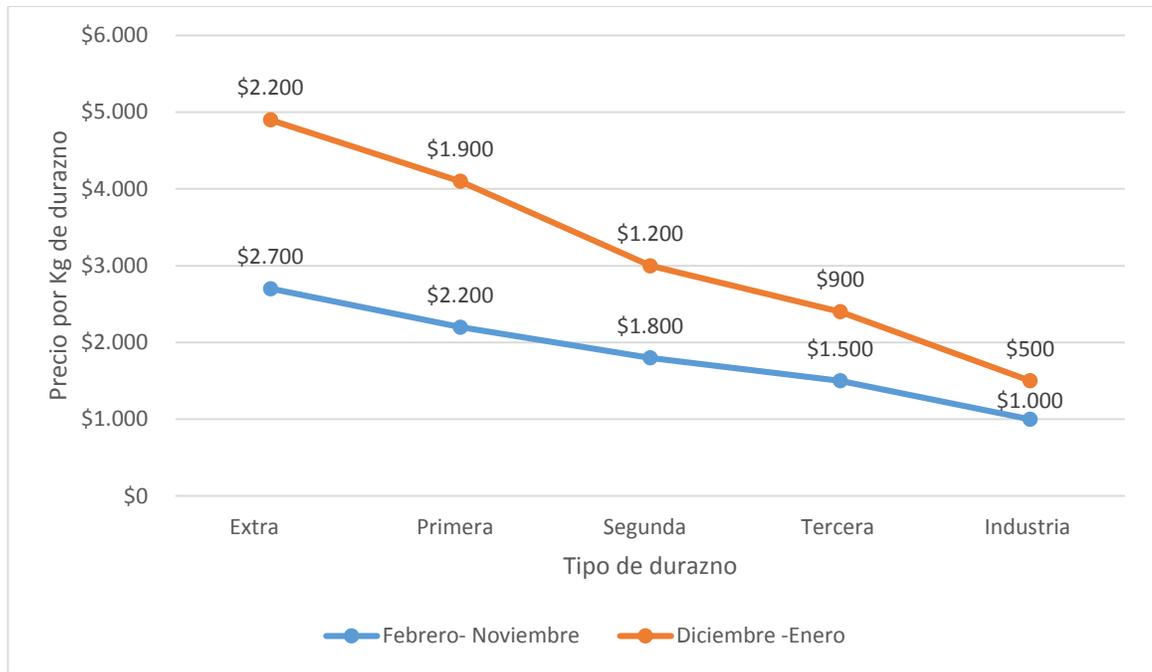
Grafica 6. Canales de distribución en la comercialización del durazno.



Fuente: El autor

Como aprecia en la gráfica 6. El 60% de la producción es vendida a intermediarios, el 35% a clientes mayoristas y el 5% al consumidor final.

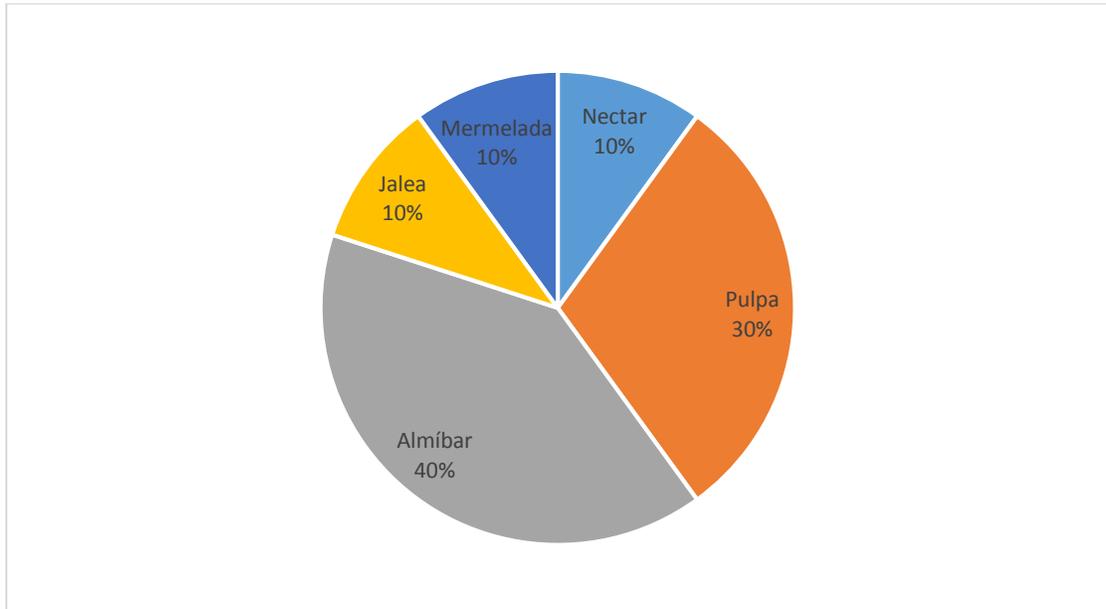
Grafica 7. Comportamiento de los precios del durazno en la comercialización durante el año 2018



Fuente: El autor

Se puede observar que los frutos varían de precio según el tamaño y los meses del año 2018. En promedio el Kg de durazno durante los meses de febrero a noviembre es de \$1.840 y de diciembre a enero \$1.340.

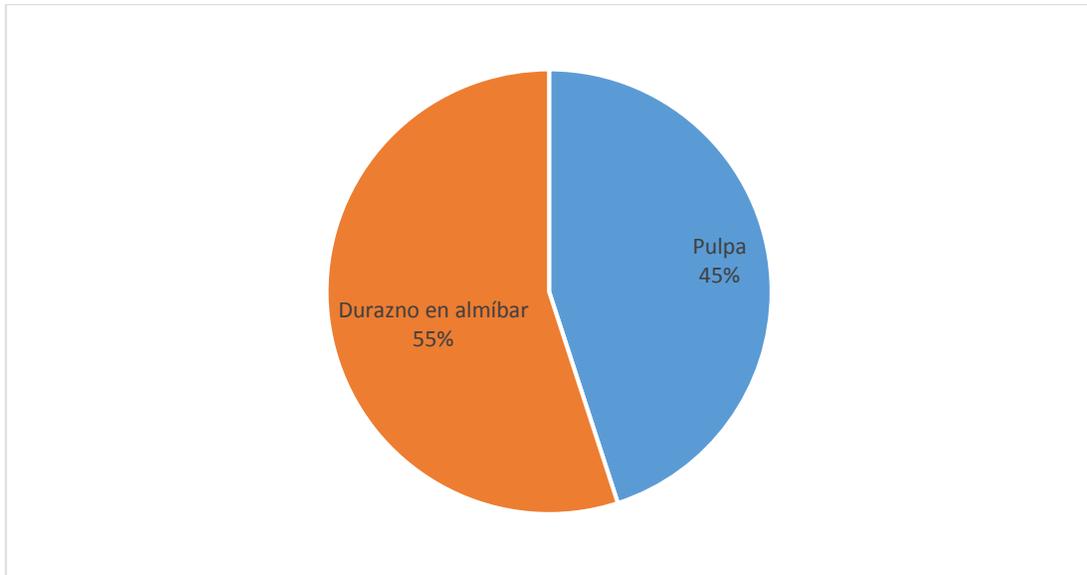
Grafica 8. Productos a elaborar



Fuente: El autor

En la gráfica 8. Se puede apreciar que la mayor cantidad de frutos serán destinados (70%) para la elaboración de almíbar y pulpa, a diferencia del 30% destinados para la elaboración de néctar, mermelada y jalea.

Grafica 9. Cantidad de durazno destinado para la elaboración de los productos.



Fuente: El autor

Para la elaboración de los productos se cuenta con 5.034 Kg semanalmente de los cuales se procesaran 1000 Kg/ día siendo el 45% destinado para la elaboración de pulpa y el 55% para duraznos en almíbar

Acorde a los resultados obtenidos de la encuesta aplicada se estima que la planta tendrá una capacidad a procesar de 1000 a 1200 Kg/día de los cuales el 45% será destinado para la elaboración de pulpas y 55% para la elaboración de durazno en almíbar.

6.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Para determinar la localización se tomaron en cuenta factores como:

- **Disponibilidad de materia prima**

Se definió como primordial que la materia prima se encuentre cerca de la planta para evitar que se generen daños a la fruta mientras se transporta. En relación a Galván y Bavatá la vereda el Palmar es donde se encuentran los socios con mayor número de producción de durazno Gran Jarillo Rojo.

- **Servicios básicos (agua y energía eléctrica)**

La vereda el palmar y Galván cuentan con el suficiente abastecimiento energía eléctrica y de agua diaria, debido a que las fincas donde están ubicados los lotes cuentan con nacimientos propios y permisos legalmente registrados de concesión de agua.

Bavatá es una vereda con abastecimiento de energía diaria, sin embargo presenta escases de agua sobre todo en épocas de verano por lo cual les toca abastecerse del río Chicamocha.

- **Disponibilidad de mano de obra**

Con la implementación de la planta para la transformación del durazno se crean nuevas fuentes de empleo para el municipio en general, sin embargo la vereda el Palmar cuenta con mayor número de habitantes dentro de los cuales la mayoría son jóvenes campesinos y algunos de ellos que se han capacitado en diferentes áreas dentro de las cuales se encuentran la ing de alimentos y agronomía.

- **Condiciones de las vías de acceso**

La vereda el Palmar cuenta con vías de segundo orden y debido a la zona geográfica no es de muchas pendientes lo cual permite el ingreso de caminos grandes.

Galván y Bavatá son veredas que presenta vías de tercer nivel lo cual dificulta el tránsito de camiones grandes.

Tabla 2. Análisis de localización.

FACTOR CRÍTICO	PESO	GALVAN		PALMAR		BAVATÁ	
		CALIFICACIÓN	PONDERACIÓN	CALIFICACIÓN	PONDERACIÓN	CALIFICACIÓN	PONDERACIÓN
Materia prima disponible	0,3	5	1,5	9	2,7	4	1,2
Agua potable disponible	0,1	9	0,9	9	0,9	4	0,4
Energía eléctrica disponible	0,1	6	0,6	7	0,7	6	0,6
Mano de obra disponible	0,1	4	0,4	8	0,8	6	0,6
Condición de las vías de acceso	0,1	5	0,5	8	0,8	7	0,7
Costo del lote	0,1	5	0,5	6	0,6	7	0,7
Impacto ambiental	0,2	6	1,2	5	1	6	1,2
TOTAL	1		5,6		7,5		5,4

Fuente: Quintero,2018.

Una vez se determinaron los pesos para los factores críticos y se aplicara el método cualitativo por puntos, se logra determinar que la microlocalización del proyecto será en la vereda el Palmar del municipio de Tipacoque Boyacá, donde se llevará a cabo la instalación y funcionamiento de la planta de procesamiento de durazno para la obtención de pulpas y almíbar. Ya que obtuvo el mayor porcentaje (7,5 /10).

6.2.1 Macrolocalización

El proyecto estará ubicado en el municipio de Tipacoque departamento de Boyacá, el cual cuenta con un área de 72.067 Km². El perímetro urbano ocupa un área de 0,467 Km² que se divide en 46,7 hectáreas y la zona rural está conformada por

siete veredas, las cuales ocupan un área aproximada de 71.6 Km² equivalentes a 7.160 hectáreas aproximadamente.

Tabla 3. Extensión de Tipacoque por veredas

VEREDA	Km/m ²	%
Galván	9,4	13,04
Palmar	11,6	16,1
La C alera	14,2	19,71
La Carrera	8,8	12,21
Bavatá	11	15,27
Ovachia	11,8	16,38
Cañabravo	4,8	6,6
Urbano	0,46	0,64
Total	72,06	100

Fuente. Oficina de planeación Municipal Tipacoque

Limites

El Municipio de Tipacoque limita con los siguientes municipios:

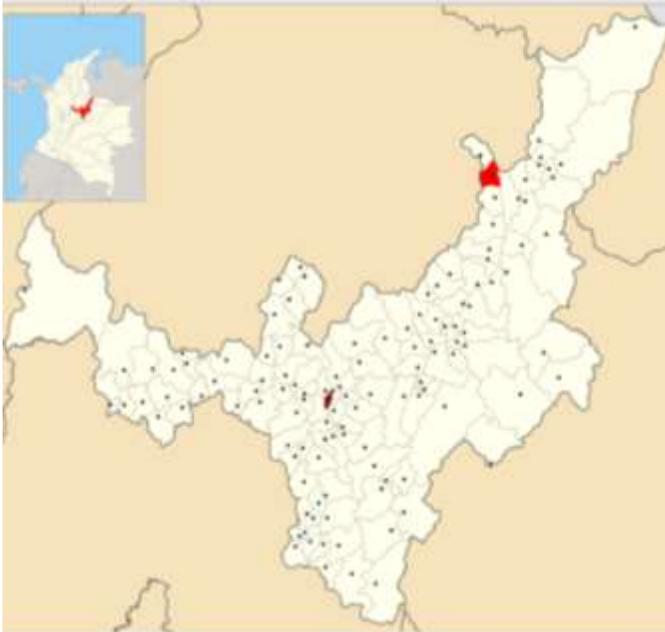
- Norte con el municipio de Covarachía
- Occidente con el municipio de Onzaga
- Oriente con el municipio de Boavita
- Sur con el municipio de Soatá

Datos físicos

Tipacoque cuenta con las siguientes características físicas:

- Población: 3.206 habitantes
- Altitud Cabecera municipal: 1.850 m.s.n.m.
- Clima : Templado
- Temperatura promedio: 18° C.
- Extensión: 73 km² (Angarita, 2015).

Figuras 4. Localización de Tipacoque a nivel departamental



Fuente: Oficina de Planeación municipal Tipacoque, 2015

6.2.2 Microlocalización.

Con el fin de lograr determinar la microlocalización de la planta para el procesamiento de durazno se utilizó el método cualitativo por puntos.

Se eligieron como sectores a evaluar tres veredas que son: Palmar, Galván y Bavatá, debido a que son los lugares que ofrece condiciones favorables para el buen funcionamiento de planta y además donde se encuentran ubicados los socios con mayor cantidad de plantas y los terrenos cuentan con requisitos más apropiados para la implementación de la planta.

Figuras 5. Localización de la vereda a nivel departamental.



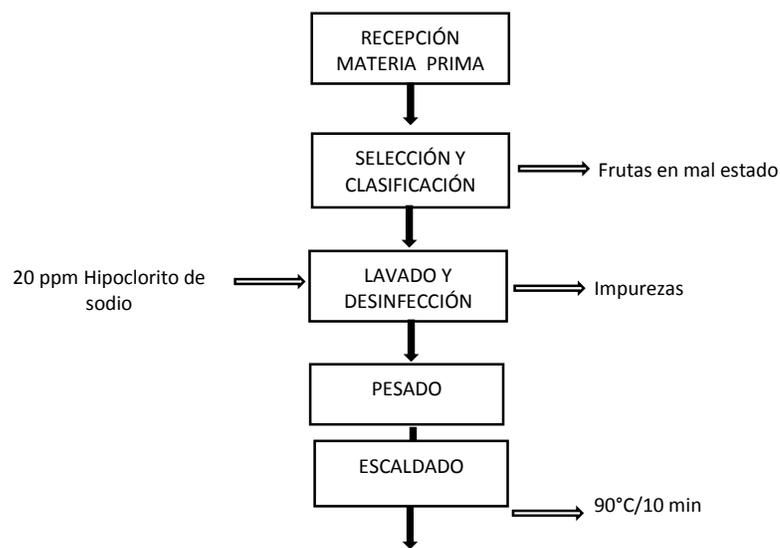
Fuente: Oficina de Planeación municipal Tipacoque, 2015

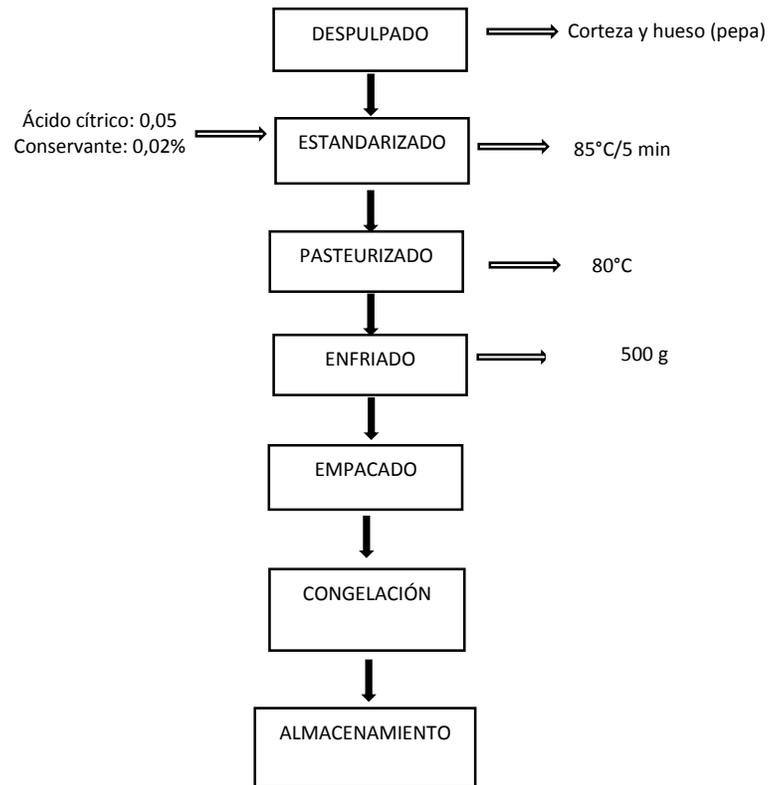
6.3 PROCESO PRODUCTIVO.

6.3.1 Elaboración de pulpa.

A continuación se presenta el diagrama de proceso para la elaboración de pulpa de durazno.

Figuras 6. Diagrama del proceso para la elaboración de pulpa





6.3.1.1 Descripción del proceso.

Selección

Se evaluarán aspectos como frutos en mal estado que presenten daños físicos

Lavado y desinfección

Se realizará mediante la inmersión de los duraznos en agua clorada (20ppm) por 10 minutos, con el fin de eliminar impurezas propias de la actividad agrícola y transporte.

Escaldado

Se sumergirá la fruta en agua a 90 °C durante 10 minutos. Con el objetivo de eliminar la carga microbiana y fijar el color, a su vez ablandar los tejidos de la fruta, para su fácil extracción de la pulpa.

Despulpado

Con el fin de separar la pulpa del hueso (pepa) y corteza se utilizará la despulpadora.

Estandarización

Ácido cítrico: 0,05% y Conservante (Sorbato de potasio):0,02%.

Pasteurización

La pulpa se calentará hasta alcanzar 85°C / 5min en la marmita con el fin de reducir la carga microbiana y asegurar la inocuidad del producto.

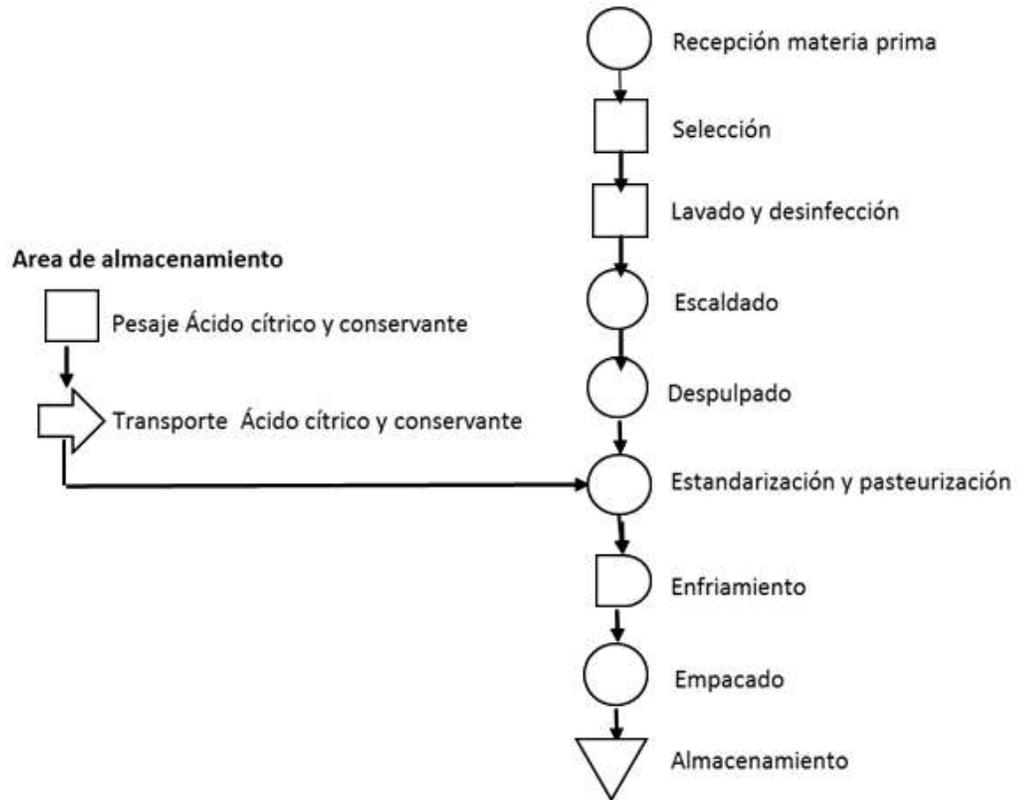
Enfriamiento

Una vez pasteurizada se dejara enfriar hasta alcanzar temperatura ambiente con el fin de que no dañe el material donde se va a empacar.

Almacenamiento y congelación

El producto será conservado en cuarto frío a temperatura e congelación entre -30 y 10°C en canastillas las cuales estarán marcadas con información correspondiente a la fecha de elaboración, número de lote (Cristian Rojas, 2017).

Figuras 7. Diagrama de operaciones preparación de pulpa

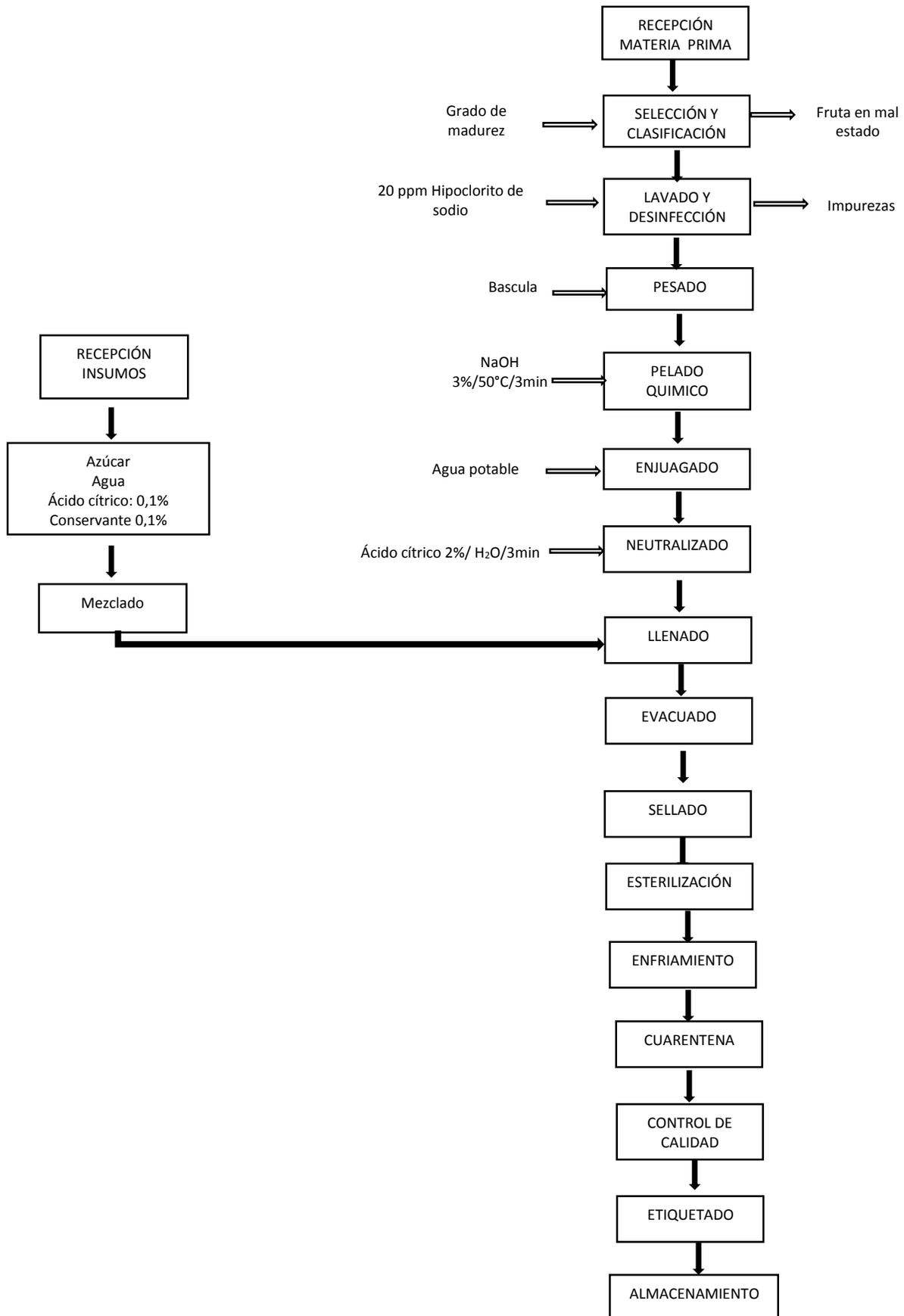


Fuente: El autor

6.3.2 elaboración de durazno en almíbar.

A continuación se presenta el diagrama de proceso para la elaboración de durazno en almíbar.

Figuras 8. Diagrama del proceso para la elaboración de duraznos en almíbar.



6.3.2.1 Descripción del proceso.

Recepción de materia prima

Los duraznos serán recolectados directamente del productor en gavetas plásticas, limpias y en buen estado, las mismas que tendrán un peso de 20 kg.

Selección

Se evaluarán aspectos de calidad de los frutos, descartando los frutos en mal estado, sobre madura y con presencia de daños físicos.

Lavado y desinfección

Se realizará mediante la inmersión de los duraznos en agua clorada (20ppm) por 10 minutos, con el fin de eliminar impurezas propias de la actividad agrícola y transporte.

Pelado químico

Los duraznos serán sumergidos en una tina de acero inoxidable que contiene una solución diluida de hidróxido de sodio (NaOH) al 3%, a una temperatura de 50°C durante 3 minutos.

Enjuagado

Los duraznos serán colocados en tinajas de lavado que contiene agua potable donde se eliminara en su totalidad la piel de los frutos.

Neutralizado

Una vez enjuagados los duraznos se sumergirán en una solución de ácido cítrico al 2% durante 3 minutos con el fin de remover el exceso y residuos de hidróxido de sodio.

Preparación del jarabe

En una marmita se colocará a ebulir la mezcla de agua, azúcar y ácido cítrico 0,1% hasta que la solución alcance a los 35 °Brix, Posteriormente se le adiciona benzoato de sodio al 0,1% como conservante.

Llenado

Los frutos de durazno serán colocados en frascos previamente esterilizados mediante la aplicación de vapor en el evacuador, luego se procederá a añadir el jarabe mediante el uso del dosificador dejando el espacio de cabeza.

Evacuado

Se utilizará el equipo llamado evacuador, que consiste en un túnel de vapor, en el cual ingresan los frascos de vidrio para la eliminación del aire, hasta alcanzar una temperatura de 85° C.

Sellado

Una vez que los frascos salen del túnel serán sellados inmediatamente de forma manual.

Esterilización

Con el fin de eliminar la presencia de hongos o bacterias que afectan la calidad, inocuidad y vida útil del producto, éstos serán sometidos a la operación de esterilización en autoclave a 115°C durante 15 minutos.

Enfriamiento

Una vez finalizada la esterilización los productos serán sometidos a un choque térmico con agua a temperatura ambiente. Con el fin de eliminar los microorganismos termófilos esporulados que pudieron resistir el tratamiento térmico. Los cuales tienen la capacidad de crecer a temperaturas entre 45-55°C.

Cuarentena

Los productos serán almacenados en el área de bodegas previamente identificados de acuerdo al lote de producción, durante treinta días y se procede a la evaluación físico-química y calidad de los frascos. En el caso de no presentar daños ni presencia de agentes microbiológicos, el lote estará listo para salir al mercado.

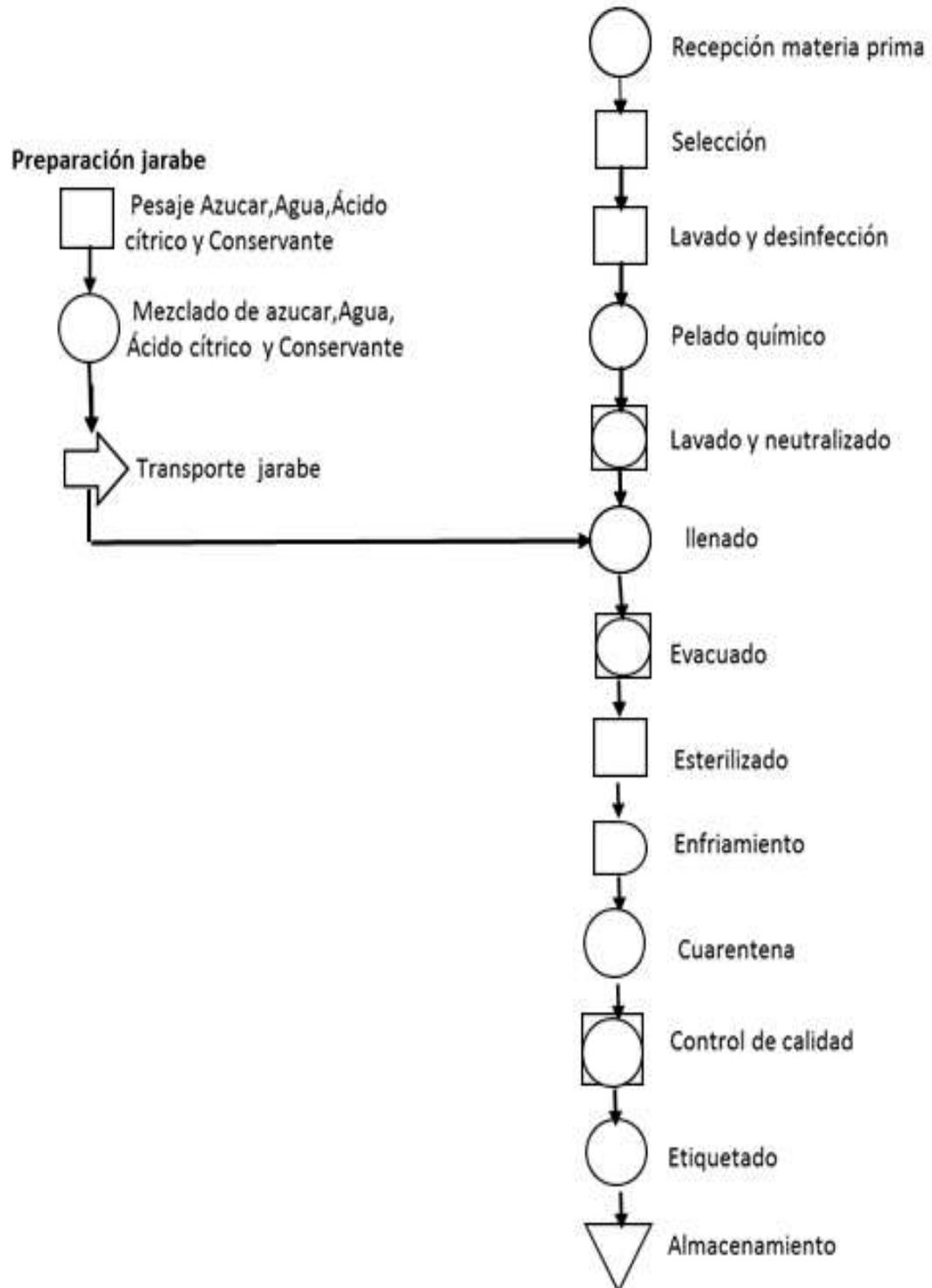
Etiquetado

Una vez los productos hayan cumplido con los requisitos de calidad se procederá a colocar la respectiva etiqueta con la información correspondiente y de acuerdo a la norma de rotulado.

Almacenamiento

El producto final será ubicado en las bodegas de almacenamiento, hasta el momento de su distribución y comercialización (Reina, 2017).

Figuras 9. Diagrama de operaciones preparación duraznos en almíbar



Fuente: El autor

6.4 DESCRIPCIÓN Y ESPECIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS

Para la selección de los equipos se tuvo en cuenta la capacidad y material de construcción de los equipos.

Tabla 4. Descripción de maquinaria

MAQUINA	CANTIDAD	DIMENSIONES	CARACTERISTICAS	COSTO
Mesas de selección y preparado 	3	Longitud: 2.2m Anchura: 0,85m Altura : 0.85m	Elaboradas en acero inoxidable, AISI-304, montadas en una estructura de acero inoxidable AISI-430, incluye sumidero para drenaje de agua de limpieza, soldas en tig y acabados totalmente sanitarios.	\$ 1.150.000
Báscula Industrial de plataforma 	1	Superficie de la plataforma: 30 cm x 40 cm.	Capacidad máxima de 150kg. Posee un teclado resistente tanto al agua, como al aceite. Tiene una batería interna recargable.	\$ 2.530.000
Lavadora de inmersión 	1	Longitud: 2,26m Anchura: 1,02m Altura: 1,7m	Lavadora- de inmersión, rendimiento de producción 1000Kg/h de frutas, fabricado en acero inoxidable 304. Requiere de 220V de energía eléctrica.	\$ 18.084.400
Marmita 	1	Longitud: 1,3 m Anchura: 1 m	Marmita calefaccionada a vapor de ac inox 304 de 500 lts, Consumo de 74 kg Vapor/Hora	\$ 13.700.000
Despulpadora de frutas.	1	Longitud: 0,8m Altura : 1,2m	Capacidad de 200 – 500 Kg/h. Construida en acero inoxidable AISI 304, incluye tolva de alimentación manual, tapa lateral y aspa	\$4.180.000

		Ancho: 0,5 m	desmontable para fácil limpieza, el aspa con recubrimiento de teflón en PVC alimenticio para remoción de residuos de pulpa, dos tamices inoxidables (1.0 mm y 2.5 mm de perforación), ferrul de salida producto en 2 pulgadas, motor de 5 HP trifásico 220 V, con poleas reductoras de velocidad, el equipo se encuentra soportado en una estructura de acero inoxidable AISI-430 con regatones de nivelación, tablero de mando automático adjunto a la máquina.	
Invasadora selladora semiautomática 	1	Fondo: 0,35m Anchura: 0,4m Altura: 2,20m	Envasadora selladora para líquidos y semidensos accionada automáticamente según la capacidad a empacar. Construida en acero inoxidable tipo 304 dosificada para empacar de 200 a 800 ml operada automáticamente por sistema neumático. Funciona con 110 voltios. Sistema electrónico controlador por medio de pulsos, tolva con capacidad 40 litros. Producción de 25 a 30 bolsas por minutos	\$1.290.000
Escaldador 	1	Longitud: 0,95m Anchura: 0,95m Altura: 0,90 m	Capacidad de 500L, construida en acero inoxidable tipo 316 con acabado tipo pulido sanitario. Posee una tina de doble fondo con aislamiento térmico, serpentín fijo para flujo de vapor. Válvula reguladora neumática. Medidos de temperatura. Nivel de descarga para exceso de agua. Válvula manual para carga de agua.	\$ 2.540.400
Tina de acero inoxidable 	1	Longitud: 1,5m Anchura: 0,60m Altura: 0,70 m	Capacidad 1000 L. Salida de producto de 2" clamp Fabricada en acero inoxidable tipo 304 c-14 acabado 100% sanitario.	\$44.336.46
Evacuador 	1	Longitud: 3,50 m Ancho: 0,94 m Altura : 0,90 m	Túnel de evacuación continuo cerrado en zona superior e inferior, con tapas removibles en zona superior para operaciones de mantenimiento. Transportador lineal horizontal con banda de alta temperatura sobre bastidor mixto con mesa y rodillos. Accionamiento por motorreductor 1HP a 220V, trifásico. Montaje sobre estructura y 6 patas fabricadas en tubería cuadrada de Acero Inoxidable AISI 304L, con	\$24.970.000

			tornillos de nivelación de alta resistencia y amarres intervinientes.	
Dosificador	1	Longitud: 0,97 m Ancho: 0,381m Alto: 0,381 m	Velocidad de llenado de 5-25 botellas por minuto. Construido en materiales 304 de acero inoxidable. Volumen de llenado y velocidad de llenado puede ser regulación arbitraria y alta precisión.	\$4.800.000
				
Autoclave horizontal tipo cilíndrico	1	1m de cuerpo. 2,2m de largo. 1.7 m ³ de capacidad de cámara de esterilización	Tapa frontal fijada por sistema de cierre hermético Construido bajo normas ASME para recipientes de presión. Sistema de esterilización por vapor inyectado dentro del recipiente. Construido en acero negro ASTM 36 y forrado en acero inoxidable AISI-304, interiormente Temperatura de diseño y trabajo 147°C y 121°C. Aislamiento térmico por medio de lana de vidrio y forro de acero inoxidable AISI 430. Gabinete de control eléctrico. Energía eléctrica de 220 V, Trifásico y 60 Hz.	\$22.000.000
				
Caldera	1	Díametro:0,8m Longitud: 1,5m	De 20 BHP, funcionamiento a 220 - 110 Volt, monofásico, del tipo horizontal, incluye: Quemador a diesel de 4- 8 Gal/h. Mc. Donald, controlador de nivel de agua Bomba de agua de alta presión 2 HP. Válvula de seguridad calibrada a 80 PSI. Manómetro de alta presión. Tanque de Balance y Tratamiento de agua. Tablero eléctrico de mando automático.	\$12.500.000
				
Cuarto frío	1	Fondo 2m Alto 2 m Ancho 1,8m	Aplicación para congelación y refrigeración cuyo rango de temperatura -30°C/ +10°C. Capacidad 800Kg. Fabricado por Paneles Desarmable en lámina galvanizada antioxidante internamente esbozada y aislamiento en poliuretano de alta densidad. Enfriamiento por convección forzada, con auto cierre hermético, y chapa de seguridad, iluminación interior y termómetro de control de temperatura exterior visible	\$ 44. 300.000
				

6.5 PLANEACIÓN DEL PROCESO

La planeación del proceso se realizará teniendo en cuenta las distancias y los tiempos requeridos para cada actividad.

Tabla 5. Diagrama de flujo de pre-alistamiento inicial

DIAGRAMA DE FLUJO DE PREALISTAMIENTO INICIAL									
METODO: PROPUESTO			COMIENZA EN: LAVADO Y DESINFECCIÓN DE EQUIPOS						
			TERMINA EN: LAVADO Y DESINFECCIÓN DE PISO						
			ELABORADO POR: CARMEN ROSA QUINTERO.						
			HOJA NUMERO : 1 DE 4						
ACTIVIDAD	SIMBOLOS						DESCRIPCIÓN DE PROCESO	TIEMPO (MIN)	DISTANCIA (m)
									
Lavado y desinfección equipos						X	Inicialmente se lavaran y desinfectarán los quipos necesarios para el procesamiento del durazno	20	18
Lavado y desinfección de materiales						X	Todo material que se utilizará durante el proceso de elaboración de los productos serán lavados y desinfectados para posteriormente ser utilizados.	10	3
Lavado y desinfección de piso						X	El piso del área de producción será lavado y desinfectado antes de dar inicio con el proceso de elaboración de los productos	20	11
TOTAL	0	0	0	0	0	3		50	32

Fuente: *El autor*

Tabla 6. Diagrama de flujo del proceso de elaboración pulpa

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN PULPA									
METODO: PROPUESTO PRODUCTO: PULPA KILOS DE PRODUCTO: 450 Kg			COMIENZA EN: RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA TERMINA EN: EMPACADO ELABORADO POR: CARMEN ROSA QUINTERO. HOJA NUMERO : 2 DE 4						
ACTIVIDAD	SIMBOLOS						DESCRIPCIÓN DE PROCESO	TIEMPO (MIN)	DISTAN CIA (m)
									
Recepción de materia prima	X						Los frutos de duraznos se recepcionarán en canastillas plásticas de 20 Kg	10	2
Selección		X					La selección de los frutos se realizará sobre una mesa de acero inoxidable	10	2
Lavado y desinfección		X					Para esta actividad se utilizará una máquina lavadora	10	3
Escaldado	X						En un tanque escaldador que contenga agua a 90 °C se sumergirá la fruta.	10	4
Despulpado	X						Para esta actividad se utilizará una despulpadora	60	3
Estandarización Y pasteurización	X						Para este proceso se utilizará la marmita y se adicionará ácido cítrico (0,05%) y conservante (0,02%)	5	2
Enfriamiento			X				Se utilizara agua para ayudar a bajar la temperatura hasta llegar a temperatura ambiente	10	0
Empacado	X						Mediante el uso de la envasadora, selladora semiautomática se hará el empacado.	10	2
Almacenamiento				X			Una vez empacadas las pulpas se almacenarán en el cuarto frío a temperatura de congelación.	10	9
TOTAL	5	2	1	1	0	0		135	27

Fuente: El autor

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DUAZNO EN ALMÍBAR									
METODO: PROPUESTO					COMIENZA EN: RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA				
PRODUCTO: DURAZNO EN ALMÍBAR					TERMINA EN: ALMACENAMIENTO				
KILOS DE PRODUCTO: 550 Kg					ELABORADO POR: CARMEN ROSA QUINTERO.				
					HOJA NUMERO : 3 DE 4				
ACTIVIDAD	SIMBOLOS						DESCRIPCIÓN DE PROCESO	TIEMPO (MIN)	DISTANCIA (m)
									
Recepción de materia prima	X						Los frutos de duraznos se reciben en canastillas plásticas de 20 Kg	10	2
Selección		X					La selección de los frutos se realizará sobre una mesa de acero inoxidable	10	2
Lavado y desinfección		X					Para esta actividad se utilizará una máquina lavadora	10	3
Pelado químico	X						Los duraznos serán sumergidos en una tina de acero inoxidable que contiene una solución diluida de hidróxido de sodio al 3%, / 50°C	5	2
Lavado y neutralizado						X	Los duraznos se lavarán con agua potable para retirarles el residuo de cascara y sumergirán en una solución de ácido cítrico al 2%	15	2
Preparación del jarabe	X						En una marmita se colocará hasta ebullición la mezcla de agua, azúcar y ácido cítrico 0,1% hasta que la solución	25	4

							alcance a los 35 °Brix.		
Esterilización de frascos		X					Los frascos serán esterilizados con el fin de evitar la contaminación del producto	10	2
Llenado	X						Mediante el uso del dosificador se llenaran los frascos con el líquido de cubierta y los frutos	45	4
Evacuado						X	Mediante la utilización del evacuado se eliminará el aire contenido en los frascos	20	2
Sellado	X						Los frascos serán sellados de forma manual	20	2
Esterilizado		X					Se realizará en autoclave a 115°C.	20	2
Enfriamiento			X				Se hará mediante choque térmico hasta alcanzar temperatura ambiente	15	0
Etiquetado	X						Esta actividad se realizará de forma manual	30	2
Almacenamiento				X			Una vez terminados los duraznos en almíbar se almacenarán a temperatura ambiente	10	9
TOTALES	6	4	1	1	0	2		245	40

Fuente: *El autor*

Tabla 7. Diagrama de flujo alistamiento final

DIAGRAMA DE FLUJO ALISTAMIENTO FINAL									
METODO : PROPUESTO					COMIENZA EN: LAVADO Y DESINFECCIÓN DE EQUIPOS				
					TERMINA EN: LAVADO Y DESINFECCIÓN DE PISO				
					ELABORADO POR: CARMEN ROSA QUINTERO.				
					HOJA NUMERO : 4 DE 4				
ACTIVIDAD	SIMBOLOS						DESCRIPCIÓN DE PROCESO	TIEMPO (MIN)	DISTANCIA (m)
									
Lavado y desinfección de equipos						X	Finamente se lavaran y desinfectarán los quipos utilizados durante el procesamiento del durazno	20	18
Lavado y desinfección de materiales						X	Todo material utilizado durante el proceso de elaboración de los productos serán lavados y desinfectados para posteriormente ser guardados.	10	3
Lavado y desinfección del piso						X	El piso del área de producción será lavado y desinfectado una vez se hayan realizado los productos, la limpieza de equipos y materiales utilizados para el proceso de elaboración de los productos	20	11
TOTAL						3		50	32

Fuente: *El autor*

El proceso productivo se realizará en un tiempo de 8 horas diarias, iniciando con el pre-alistamiento de la planta, seguidamente con la elaboración la pulpa y una

vez terminadas se dará inicio con la elaboración del durazno en almíbar para finalmente realizar las operaciones de limpieza y desinfección de los equipos, materiales y pisos.

6.6 DIMENSIONAMIENTO DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN.

El cálculo de las áreas necesarias para el diseño de la planta se realizó mediante el método de Guerchet determinando el área estática, gravitacional y evolutiva de cada equipo necesario para llevar a cabo la producción y de las áreas funcionales.

Tabla 8. Dimensiones del área de producción

CANTIDAD	EQUIPOS Y UTENSILIOS	AREAS (m ²)			AREA TOTAL (m ²)
		Ss (m ²)	Sg(m ²)	Se(m ²)	AT(m ²)
3	Mesas de selección y preparado	1,87	7,48	0,935	30,855
1	Bascula	0,12	0,48	0,06	0,66
1	Lavadora	2,26	6,79	0,90	9,96
1	Despulpadora	0,4	1,2	0,16	1,76
1	Marmita	1,3	3,9	0,52	5,72
1	Envasadora selladora semiautomática	0,14	0,56	0,07	0,77
1	Escaldador	0,90	2,70	0,36	3,97
1	Tina de acero inoxidable	0,9	3,6	0,45	4,95
1	Evacuador	3,29	9,87	1,31	14,47
1	Dosificador	0,36	1,10	0,14	1,62
1	Autoclave	2,2	6,6	0,88	9,68
1	Cuarto frío	3,6	7,2	1,08	11,88
1	Caldera	3	9	0,9	9,9
TOTAL					106,19

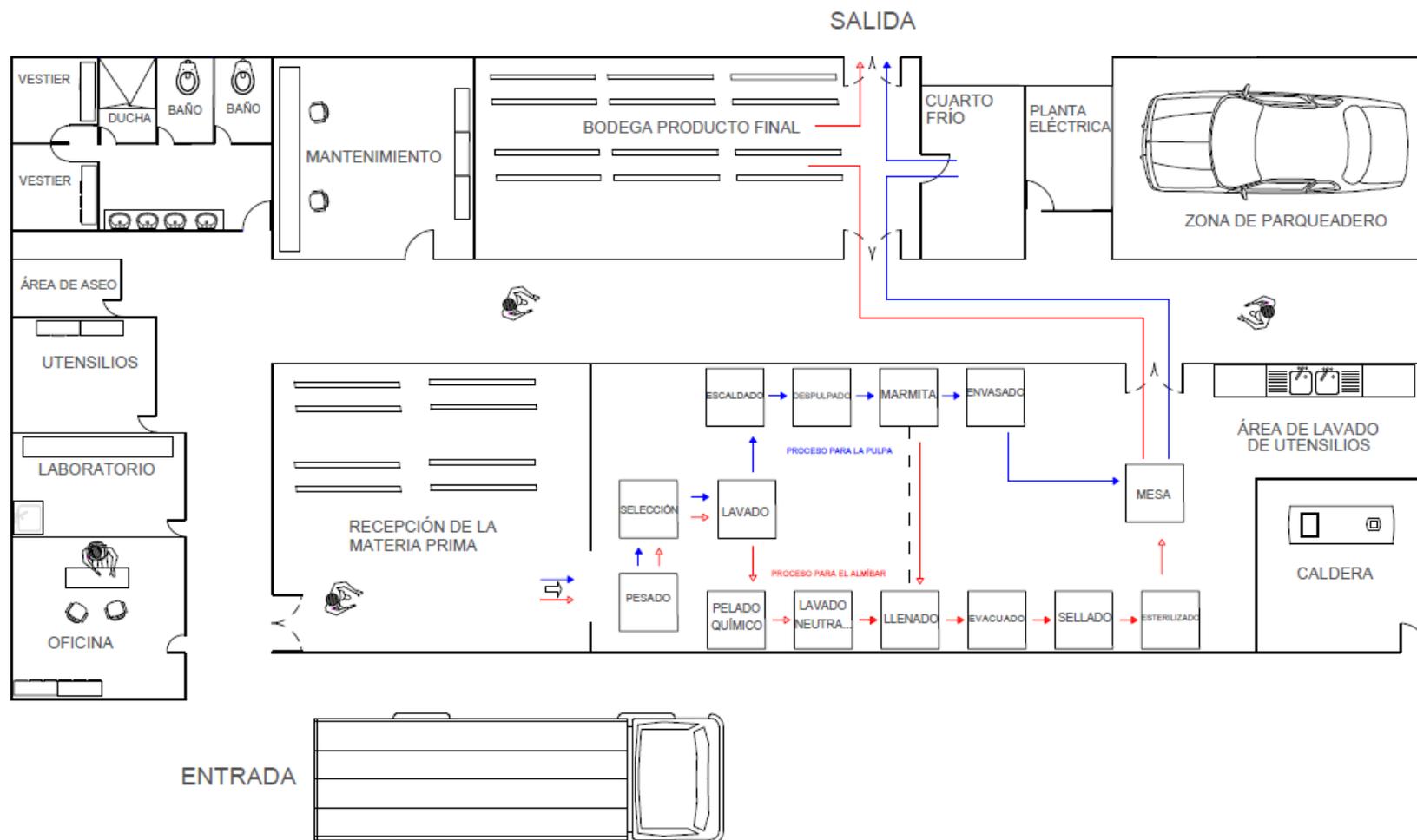
ÁREA RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA					
12	Estibas plásticas	0,36	1,08	0,14	19
2	Stand	0,36	1,10	0,14	3,23
TOTAL					22,23
ÁREA LABORATORIO Y CONTROL DE CALIDAD					
1	Lavamanos	0,5	1,5	0,2	2,2
1	Mesa de acero inoxidable	0,74	2,23	0,29	3,3
TOTAL					5,5
ÁREA BAÑOS Y VESTIERES					
2	Baños	1,08	1,08	0,22	4,75
2	Lavamanos	0,36	1,10	0,14	1,16
1	Ducha	1,08	1,08	0,22	2,37
2	Loker	0,34	0,34	0,06	1,52
1	Dispensador de papel	0,03	0,03	0,007	0,07
1	Secador de manos automático	0,03	0,03	0,07	0,07
1	Dispensador de jabón líquido	0,05	0,05	0,01	0,13
TOTAL					10,07
ÁREA DE UTENSILIOS					
2	Estantes	2,64	0,39	0,79	2,64
3	Canastillas	0,18	0,55	0,07	2,45
TOTAL					5,09
AREA DE ASEO					
2	Escoba	0,02	0,05	0,008	0,18
2	Baldes	0,12	0,50	0,06	1,38
2	Recogedor	0,02	0,04	0,007	0,15
2	Trapero	0,027	0,054	0,008	0,17
TOTAL					1,9

ÁREA BODEGA PRODUCTO FINAL					
15	Estantes	0,39	0,79	0,11	19,79
TOTAL					19,79
ÁREA DE OFICINA					
1	Escritorio	0,55	1,65	0,22	2,42
1	Silla	0,21	0,63	0,08	1,85
1	Estante	0,39	0,79	0,11	2,63
TOTAL					6,9
ÁREA DE MANTENIMIENTO					
1	Espacio vacío	5,5	5,5	1,1	12,1
TOTAL					12,1
PLANTA ELÉCTRICA					
1	Planta eléctrica	1,04	2,08	0,15	3,28
TOTAL					3,28
ÁREA TOTAL DE LA PLANTA					193,05

6.7 ELABORACION DEL PLANO.

El plano de la distribución de la planta se realizó teniendo en cuenta los productos y cantidades a elaborar, con el fin de llevar a cabo el buen desarrollo de las diferentes actividades, se determinó que el tipo de distribución sea por producto, a su vez se ha teniendo en cuenta el recorrido de la materia prima durante las diferentes etapas del proceso iniciando desde el área de la recepción de materia prima y finalizando en la bodega de almacenamiento de producto final y congelación como en el caso de la pulpa. Para la elaboración del plano se tuvieron en cuenta las áreas de producción, áreas funcionales y de servicios industriales que permitan elaborar los productos de pulpa y duraznos en almíbar de excelente calidad.

Grafica 10. Plano general



Fuente: *El autor*

Tabla 9. Dimensiones de las áreas de la planta

Áreas	m²
<i>Área de producción</i>	84,41
<i>Área de recepción de materia prima e insumos</i>	22,23
<i>Área de laboratorio y control de calidad</i>	5,5
<i>Área de cuarentena y almacenamiento producto final</i>	19,79
<i>Área de oficina</i>	6,9
<i>Área de mantenimiento</i>	12,1
<i>Área de vestieres y baños</i>	10,07
<i>Área de aseo</i>	1,9
<i>Área de utensilios</i>	5,09
<i>Planta eléctrica</i>	3,28
<i>Área de refrigeración</i>	11,88
<i>Área de caldera</i>	9,9
Área total	193,05

- **Área de producción**

Esta área ocupa una superficie de 84,41 m² conformada por la zona de clasificación, selección, lavado, desinfección, escaldado, despulpado, estandarización, homogenización, pasteurización, esterilización, preparación del jarabe, llenado, evacuado, sellado, enfriamiento, empaque, rotulado y embalaje

- **Área de recepción y almacenamiento de prima**

El área de recepción de la materia prima y almacenamiento de insumos tendrá un área de 22,23 m². La recepción será el lugar donde los camiones descarguen las

canastillas con durazno que son recolectadas desde las fincas agro productoras de los asociados, y el área de almacenamiento será destinado para acopiar los frutos, insumos y envases necesarios para la realización de los productos agroindustriales.

- **Área de laboratorio y control de calidad**

El laboratorio de la planta ocupará un área de 5,5 m². Estará dotado de los equipos suficientes que permitan llevar a cabo el control de calidad y evaluación de las características físico-químicos a la materia prima en el momento de la recepción y también de los productos finales, para lo cual el laboratorio tendrá.

- **Área de cuarentena y almacenamiento de productos finales**

El área de almacenamiento ocupará una superficie de 31,67 m², estará equipada de estantes, sobre los cuales estarán los frascos de duraznos en almíbar que se elaborarán en la planta agroindustrial, hasta su posterior comercialización.

- **Área de caldera**

Esta área tendrá una superficie de 9,9 m². La caldera será utilizada con el fin de proporcionar vapor a las máquinas a utilizar para llevar a cabo el proceso de la elaboración de los productos.

- **Área de mantenimiento:** Será destinada para cuando se requiera hacer mantenimiento en la maquinaria y equipos debido a la presencia de defectos técnicos. Esta área tendrá una superficie de 12,1 m².

- **Área de vestidores y sanitarios**

El área de vestidores y sanitarios ocupará 10,07 m², será utilizada por el personal del área de producción.

- **Oficina de jefe de producción**

El jefe de producción tendrá una superficie de 6,9 m², dentro del área de producción de la planta destinada para la oficina desde la cual organizará los procesos y personal para la producción diaria de durazno en almíbar, mermelada y néctar de durazno.

- **Área de aseo**

Esta área tendrá una superficie de 1,9 m², donde se almacenaran los equipos y utensilios de aseo.

- **Planta eléctrica**

Esta área tendrá una superficie de 3,28 m²

La planta tendrá un área total 193,05 m² distribuida en 84,41 m² correspondientes al de producción, 83,58 m² al área de servicios funcionales y 25,06 m² de servicios industriales. Los materiales utilizados para el proceso de la elaboración de los productos no deben ocasionar modificaciones de la composición ni de los caracteres sensoriales de los productos a elaborar y demás criterios sanitarios especificados en las resoluciones 683, 834, 4143 y 4142 del 2012 por medio de las cuales se expide el Reglamento Técnico sobre los requisitos sanitarios que deben

cumplir los materiales, objetos, envases y equipamientos destinados a entrar en contacto con alimentos y bebidas para consumo humano.

6.8 RECOMENDACIONES SANITARIAS

- Tener un buen manejo de los residuos líquidos y sólidos empleando sistemas sanitarios adecuados para su recolección, y se les dé un manejo adecuado para que no se genere contaminación en los procesos de producción o en los productos.
- Disponer de servicios sanitarios y vestidores independientes para hombres y mujeres en condiciones limpias provista de los recursos para la higiene personal a su vez Instalar lavamanos con grifos que tengan accionamiento no manual.
- En el área de producción los pisos y drenajes sean en materiales que no generen sustancias contaminantes o tóxicos, resistentes, no porosos, impermeables, libres de grietas para que no se genere la acumulación de material orgánico y que faciliten la limpieza y desinfección, utilizando materiales en los acabados como: resinas epóxicas, poliéster, acrílicas y cauchos.
- Las paredes sean construidas de materiales resistentes, impermeables, internamente con acabado liso, sin grietas y colores claros con el objetivo de facilitar la limpieza y desinfección. Las uniones entre las paredes y entre éstas y los pisos tengan forma redondeada impidiendo la acumulación de suciedades.
- Los techos sean colocados a una altura no menor de 3,5m en materiales de lámina galvanizada o láminas de acero inoxidable, evitando la acumulación de suciedad, la condensación, la formación de hongos y levaduras, y de limpieza y mantenimiento.
- Las ventanas y otras aberturas en las paredes sean en materiales como acero inoxidable, aluminio o concreto de superficies lisas, construidas de tal

manera que evite la entrada y acumulación de polvo, suciedades, el ingreso de plagas y de fácil limpieza y desinfección. Además Toda abertura que comunique las áreas de proceso con el exterior esté provista con barrera de protección, como mallas anti-insectos.

- Las puertas para el área de elaboración sean elaboradas en acero inoxidable y paneles aislados con láminas acrílicas o de PVC y cortinas en vinilo o policarbonato con el respectivo dispositivo de fácil manipulación para abrir y cerrar, superficies lisas, con cierre automático y ajuste hermético evitando usar materiales de madera que den lugar a formas de contaminación.
- La iluminación en las áreas de producción sea lo suficientemente clara utilizando luminarias y lámparas de 220 lux (luz blanca), que permita la identificación de colores. Y en las otras áreas respectivas se utilizaran luminarias con 110 lux las cuáles sean colocadas en los techos pero no en las paredes.
- La planta este adecuada con sistemas de ventilación conducido (instalación de extractores) en el área de producción con el fin de evitar la condensación de vapor, polvo y facilitar la remoción del vapor que se genera durante el proceso productivo. Y a su vez estén protegidos con mallas anti-insectos de material no corrosivo.

7. CONCLUSIONES

- Mediante la propuesta para el diseño de la planta procesadora de durazno se generará impacto positivo para Asoduraznos permitiéndole darle mayor uso a la materia prima con la que disponen.
- Es importante conocer la oferta y demanda de materia prima existente en la asociación determinando mediante una encuesta aplicada a los miembros de Asoduraznos que el diseño de la planta tendrá una capacidad de producción diaria de 1000Kg a 1200 kg de durazno destinando 45% para la elaboración de pulpa y 55%Kg para duraznos en almíbar.
- La vereda el Palmar es el lugar con mejores condiciones para llevar a cabo la construcción de la planta obteniendo una ponderación de 7,5/10, debido a que presenta mayores ventajas en cuanto la adquisición de materia prima, servicios básicos, mano de obra disponible y las vías de acceso.
- Mediante los flujo-gramas de proceso se establecieron los equipos necesarios para realizar cada una de las etapas de elaboración y a su vez con el método de Guerchet se logró determinar que el área total de la planta es de 193,05 m² para la producción de pulpa y duraznos en almíbar. A su vez se lograron definir los criterios sanitarios de materiales y requerimientos de servicios industriales para garantizar el funcionamiento de la planta y la armonización, equilibrio y optimización de los recursos y procesos.
- Los parámetros y distribución de las diferentes áreas de proceso para llevar a cabo la elaboración del plano se realizaron teniendo en cuenta los requisitos establecidos en la resolución 2674 del 2013.

8. RECOMENDACIONES

- Realizar un estudio de mercado para determinar los productos a realizar según los gustos del consumidor.

9. BIBLIOGRAFIA

- Campos, T. de J. (2013). Especies y variedades de hoja caduca en Colombia. *Los Frutales Caducifolios En Colombia-Situación Actual, Sistemas de Cultivo Y Plan de Desarrollo. Sociedad Colombiana de Ciencias Hortícolas, Bogotá*, 47–64.
- Contreras, J. (2018). Metodos de localizacion para un proyecto método cualitativo por puntos. Retrieved from http://www.academia.edu/5288401/Metodos_de_localizacion_para_un_proyecto_método_cualitativo_por_puntos
- Cristian Rojas, J. B. . file:///C:/Users/admin/Documents/Referente. T. D. G. D. D. pd. (2017). Diseño de una planta de procesamiento de mango, mandarina, guayaba y naranja en el municipio de Anolaima Cundinamarca, 100.
- de la Fuente García, D., & Quesada, I. F. (2005). *Distribución en planta*. Universidad de Oviedo.
- Diego-Mas, J. A. (2006). Optimización de la distribución en planta de instalaciones industriales mediante algoritmos genéticos. Aportación al control de la geometría de las actividades. *Memoria de La Tesis Doctoral. Publicado Por La UPV. Valencia, España*.
- Estad, A. (2016). Sistemas de información territorial gobernación de boyacá año 2015 año 2016.
- Fiallo Soto. (2008). *Modulo Criterios Sanitarios Para el Diseño de Planta, universidad de Pamplona*.
- Guevara, M. Y. (2015). *Formulación y diseño de una planta agroindustrial para la elaboración de tres productos a base de tomate de árbol (Solanum betaceum)*. Universidad de las Américas.
- Jay Heizer, B. R. (2009). *Administración de operaciones*. (Pearson, Ed.) (Séptima). México.
- jennyfer Franco Angarita, M. L. T. (2015). Revisión documental Tipacoque departamento de Boyacá.
- Jesikka Maldonado, M. S. (2014). *Estudio de la cadena prouctiva de la Alcachofa (Cynara*

- scolymus*) y diseño de una planta para productos y subproductos. Universidad de las Américas.
- Medina, D. A. P., Cerón, Á. J. L., & Montañez, G. A. P. (2015). Elaboración de néctar de durazno (*Prunus persica* L.), endulzado con sucralosa como aprovechamiento de pérdidas poscosecha. *Revista de Investigación Agraria Y Ambiental*, 6(2), 221–230.
- Niebel, B. W., Freivalds, A., & Osuna, M. A. G. (2004). *Métodos, estándares y diseño del trabajo*. Alfaomega.
- Orozco, O. D. Q., & García, N. Z. (2012). Propuesta de mejoramiento para la distribución de planta en una empresa del sector lácteo, 163.
- Pinzón, E. H., Cruz Morillo, A., & Fischer, G. (2014). Aspectos fisiológicos del duraznero (*Prunus persica* [L.] BATSCH) En el trópico alto.: Una revisión. *Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica*, 17(2), 401–411.
- Reina, K. (2017). Estudio sobre la factibilidad para la implementación de una planta procesadora de durazno (*Prunus pérsica* (L) Batsch) en el Cantón Pimampiro, Provincia de Imbabura, 280.
- Richard, M. (1970). Distribucion en planta. In E. H. E. Barcelona (Ed.), *Distribución en planta* (Segunda ed, p. 482). España.
- Rivero, M. L., Martin, Q., Isabel, M., Erbin, G., Adrián, O., & Moraga, L. M. (2013). Conservación frigorífica. *Postcosecha de Durazno Y Nectarino*, (4).
- Santos, L. E. O. (2001). Localización y Distribución de plantas agroindustriales (p. 70). Palmira.
- Torrecilla García, J. A. (2014). Introducción al estudio del trabajo. *Organización Industrial*.
- Torres, D. (2013). El durazno. Retrieved from <http://duraznoupsjb.blogspot.com/2013/05/taxonomia-del-durazno.html>
- Vallhonrat, J. M., Bou, J. M. V., Subias, A. C., & Corominas, A. (1991). *Localización, distribución en planta y mantenimiento* (Vol. 48). Marcombo.

10. ANEXOS

Anexo 1: Encuesta realizada a productores pertenecientes la asociación productores de durazno gran jarillo rojo de Colombia.

OBJETIVO:

Determinar la disponibilidad y comercialización del durazno que se produce en la empresa ASODURAZNO, para la realización del trabajo de titulación denominado “Propuesta del diseño de una planta para la industrialización del durazno en la asociación productores de durazno gran jarillo rojo de Colombia.

INSTRUCCIONES:

- Lea detenidamente las preguntas antes de contestar.
- Sobre la línea correspondiente responda cada pregunta de manera específica y concreta
- Marque con una X en la respuesta que considere correcta.

1. Cuantas plantas de durazno tiene en producción _____

2. Cuantos kilos de durazno cosecha por planta?

- 50-100 Kg _____
- 100-120 Kg _____
- 120-150 kg _____
- Mayor a 150 kg _____

3. Cada cuanto realiza el proceso de cosecha de los frutos de durazno

- Semanal_____
- Quincenal_____
- Mensual_____
- Trimestral_____

4. Qué producto desea obtener para la industrialización del durazno?

- Néctar. _____
- Pulpa_____
- Almíbar_____
- Jalea _____
- Mermelada_____

5. Qué tipo de durazno estaría dispuesto a destinar para la elaboración de los productos antes seleccionados.

Producto	Tipo de durazno				
	Extra	Primera	Segunda	Tercera	Industria
Nectar					
Pulpa					
Almíbar					
Jalea					
Mermelada					

6. En qué presentación le gustaría adquirir los productos?

- Envase de hojalata _____
- Envase de vidrio_____
- En empaque flexibles_____
- Otro, cual?_____.

GRACIAS POR SU ATENCION Y COLABORACIÓN PRESTADA

Anexo 2. Encuesta dirigida a la asociación

OBJETIVO:

Determinar la disponibilidad y comercialización del durazno que se produce en la empresa ASODURAZNO, para la realización del trabajo de titulación denominado “Propuesta del diseño de una planta para la industrialización del durazno en la asociación productores de durazno gran jarillo rojo de Colombia.

INSTRUCCIONES:

- Lea detenidamente las preguntas antes de contestar.
- Sobe la línea correspondiente responda cada pregunta de manera específica y concreta
- Marque con una X en la respuesta que considere correcta.

1. En qué fecha se conformó la asociación productores de durazno gran jarillo rojo de Colombia? _____

2. Actualmente por cuantos miembros está conformada la asociación?_____

3. Cuántas plantas de durazno tiene cada socio?_____

4. Cómo se clasifican los durazno para su respectiva comercialización?

- Durazno extra. _____
- Durazno de primera_____
- Durazno de segunda_____
- Durazno de tercera_____
- Industria. _____
- Todas las anteriores_____

5. ¿Cuántas Kilos de durazno producen y con qué frecuencia?

Tipo de durazno	Cantidad	Frecuencia
Durazno extra		
Durazno de primera		
Durazno de segunda		
Durazno de tercera		
Industria.		

6. Cuántas Kilos de durazno comercializan y con qué frecuencia?

Tipo de durazno	Cantidad	Frecuencia
Durazno extra		
Durazno de primera		
Durazno de segunda		
Durazno de tercera		
Industria.		

7. Quienes son sus clientes actuales?

- Fruver_____
- Comerciales Mayoristas. _____
- Intermediarios_____
- Empresas procesadoras de alimentos_____
- Otra, cual? _____

8. Como clasifica el durazno y cuáles son los precios para para la comercialización?

GRACIAS POR SU ATENCION Y COLABORACIÓN PRESTADA

Anexo 3. Fichas técnicas de los equipos

www.citalisa.com



Lavadora de Inmersión con Aspersión

Vea el video de este equipo en el siguiente link:
<http://citalisa.com/skus/09401114>

Versatilidad para usarlo en gran variedad de productos.

Marca:	CI TALSA
Referencia:	LIA-1
Procedencia:	Colombia
Construcción:	Estructura 100% Inox. (Piezas comerciales o accesorios de ensamble del equipo, que no están en contacto directo con el alimento, pueden ser en materiales diferentes).
Acabado:	Tipo sandblasting.
Capacidad:	Hasta 1 Ton/hora.
Función:	Se utiliza para lavar frutas y hortalizas de hasta 10 cm. Utilizando para ello un tanque de inmersión con turbulencia y una ducha de aspersión plana para terminar el lavado superficial del producto.
Descripción:	El equipo consta de un tanque donde se genera la turbulencia, unas duchas de aspersión plana, una bomba que provee la recirculación del agua a presión y un elevador para retirar el producto que ya ha sido lavado, además posee un tanque de recepción de agua en el cuál se filtra el agua y se decantan los sólidos como arena para que no sean recirculados al equipo.
Características:	Tanque con capacidad para almacenar 0.5 m3 de agua.

Para fruta y hortalizas de máximo 10cm.

Transporte del producto de forma automática.

Accionamiento por pulsador de la bomba de recirculación de agua.

Diseño simple de fácil mantenimiento.

Equipo soldado 100% con superficies interiores lisas que contribuye a la seguridad sanitaria del producto.

El equipo tiene como adicional la inclusión de un variador de velocidad para ajustar la velocidad de transporte del elevador.



○ Lavadora de Inmersión con Aspersión CI TALSA.

Línea Agroindustrial

Lavadora de Inmersión con Aspersión

- Ventajas:**
- Lavado eficiente del producto.
 - Reducción en consumo de agua durante la operación del equipo.
 - Menor daño del producto y baja manipulación del mismo.
 - Economía en tiempo de lavado.
 - Versatilidad para usarlo en gran variedad de productos.

Controles: En una caja en acero inoxidable 304 para instalar de forma remota se encuentra el suiche de encendido general, el pulsador para el funcionamiento de la bomba de recirculación, el pulsador de encendido del elevador, el potenciómetro de ajuste de velocidad de banda (viene en el modelo con variador de velocidad), el piloto de falla y el paro de emergencia.

Dimensiones: Frente 1028 mm.
Largo 2233 mm.
Altura 1738 mm.

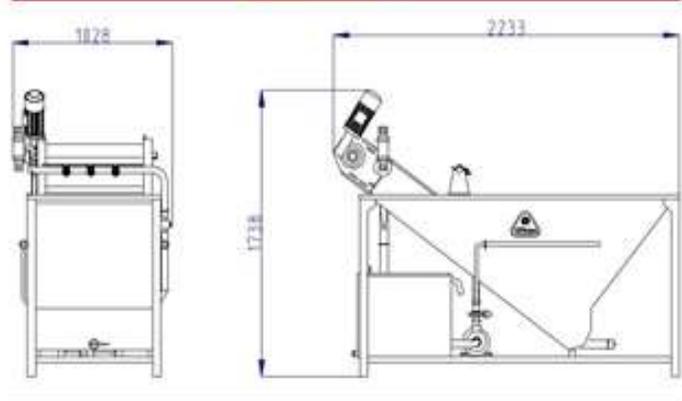
Peso: 250 kg.

Dispositivos de potencia: Bomba Gould (acero inoxidable).
Potencia HP 1.5 HP (1.12 kW).
Motorreductor FLENDER SC63.
Potencia 1.2 HP (0.9 Kw).

Requerimientos: Energía eléctrica trifásica a 220V.
Suministro de agua.

Nota: Las especificaciones de este equipo pueden variar sin previo aviso.

DIAGRAMA



ESTE EQUIPO CUENTA CON UN KIT DE REPUESTOS SUGERIDO PARA GARANTIZAR SU ÓPTIMO FUNCIONAMIENTO, CUENTE CON NUESTRA ASESORÍA

Línea Agroindustrial

Tina de Escaldado | Modelo L



Escalda o precuece por lote frutas y verduras sumergiéndolas en agua caliente

La *Tina de Escaldado Modelo L* de Maquinaria Jersa escalda o precuece por lote frutas y verduras tales como guayaba, durazno, mango, manzana, piña, papa, jitomate y chile, sumergiéndolas en agua caliente para ablandarlas, reafirmar su color natural, reducir la presencia de microorganismos, retardar el daño enzimático y eliminar el aire atrapado en su interior, contribuyendo así a los procesos posteriores de conservación de las mismas.

Tina de Escaldado

Modelo L

Descripción:

Consta de una tina de doble fondo con serpentín de calentamiento por medio de vapor. Fabricada en acero inoxidable tipo 316, con acabado tipo pulido sanitario. Su diseño permite la rápida y fácil limpieza de la máquina.

Características:

- Capacidad: 500 litros totales, 350 litros útiles
- Consumo de vapor: 30 kg./hr.
- Presión máxima de vapor: 5 kg.
- El tiempo de escaldado varía dependiendo del tipo, grado de madurez y tamaño del producto.

Dimensiones:

- Largo de tina: 0.950 m.
- Ancho de tina: 0.950 m.
- Altura de tina: 0.900 m.



Especificaciones técnicas:

1. Construida en acero inoxidable tipo 316.
2. Tina de doble fondo con aislamiento térmico.
3. Serpentín fijo para flujo de vapor.
4. Válvula reguladora neumática.
5. Medidor y control de temperatura.
6. Nivel para descarga de exceso de agua.
7. Válvula manual para carga de agua.
8. Panel de control eléctrico.



Debido a la mejora continua de sus productos, Maquinaria Jersa se reserva el derecho de discontinuar o cambiar las especificaciones, modelos o diseños sin previo aviso y sin incurrir en ninguna obligación.



Túnel de Agotamiento | Modelo L



Cambia el aire frío que se encuentra entre el producto y la tapa del envase por vapor vivo

El *Túnel de Agotamiento Modelo L* de Maquinaria Jersa cambia el aire frío que se encuentra entre el producto y la tapa del envase por vapor vivo, para posteriormente tapar o cerrar herméticamente el envase, generando vacío en su interior. A este proceso térmico también se le conoce como pre-esterilización, y su objetivo es eliminar posibles microorganismos, dándole así al producto mayor vida de anaquel.

Túnel de Agotamiento Modelo L

Descripción:

Este equipo consta de un túnel con tapas desmontables y serpentín interior, cadena transportadora tipo tablillas de acetal con guías ajustables para manejar diferentes tamaños de envases. Está construido totalmente en acero inoxidable con acabado sanitario.

Características:

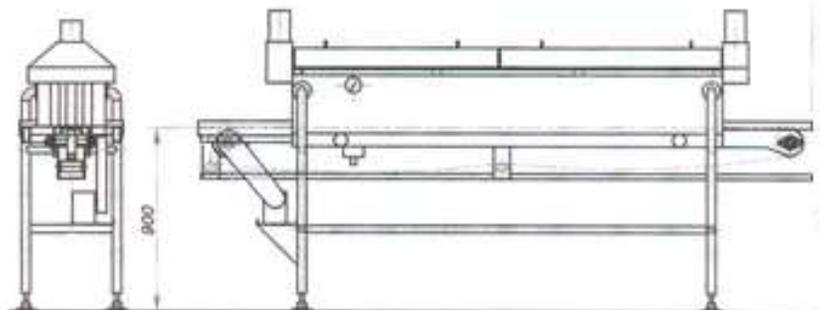
- Capacidad: variable dependiendo del tamaño del envase

Dimensiones:

- Ancho total: 0.94 m.
- Largo total: 3.50 m.
- Longitud útil: 3.00 m.
- Altura de trabajo: 0.90 m.

Especificaciones técnicas:

1. Mesa de llenado manual.
2. Túnel construido en lámina de acero inoxidable.
3. Tapas desmontables en la parte superior.
4. Serpentín interior para vapor directo.
5. Cadena transportadora tipo tablillas de 3/4 acetal.
6. Guías ajustables para diferentes tamaños de envase.
7. Campana de extracción de excedente de vapor.
8. Red de distribución de vapor de 1" de diámetro.
9. Control de velocidad por motor eléctrico trifásico totalmente cerrado, y velocidad variable por medio de inversor de frecuencia de 0.75 H.P.
10. Tablero de control eléctrico.



Debido a la mejora continua de sus productos, Maquinaria Jersa se reserva el derecho de discontinuar o cambiar las especificaciones, modelos o diseños sin previo aviso y sin incurrir en ninguna obligación.



- 1 **Despulpadora, Troceadora, Picadora**, construida en acero inoxidable AISI 304 para una capacidad de **200 – 250 Kg/h**, incluye tolva de alimentación manual, tapa lateral y aspa desmontable para fácil limpieza, el aspa con recubrimiento de teflón en PVC alimenticio para remoción de residuos de pulpa, dos tamices inoxidables (1.0 mm y 2.5 mm de perforación), ferrul de salida producto en 2 pulgadas, motor de 5 HP trifásico 220 V, con poleas reductoras de velocidad, el equipo se encuentra soportado en una estructura de acero inoxidable AISI-430 con regatones de nivelación, tablero de mando automático adjunto a la máquina el cual incluye selectores de apagado y encendido todos con calidad CE.

PRECIO USD \$ 3.500



- 1 **Autoclave, tipo horizontal cilindrico**

Tapa frontal fijada por sistema de cierre hermético
 Construido bajo normas ASME para recipientes de presión.
 Sistema de esterilización por vapor inyectado dentro del recipiente.
 Construido en acero negro ASTM 36 y forrado en acero inoxidable AISI-304, interiormente
 Diámetro del cuerpo 1.000 mm x 2.200 mm de largo.
 Espesores de materiales 8 y 6 mm ASTM 36
 Temperatura de diseño 147°C.
 Temperatura de trabajo 121°C.
 Desviación de la temperatura aproximada +/-3°C en el interior del equipo.
 Presión de diseño 4.7 Bar (68 PSI)
 Presión de trabajo 2 Bar (29 PSI)
 Aislamiento térmico por medio de lana de vidrio y forro de acero inoxidable AISI 430.
 Capacidad de cámara de esterilización 1.7 m³
 Gabinete de control eléctrico.
 Posibilidad de esterilizar alimentos envasados en recipientes de plástico, envases flexibles, envases de hojalata y envases de vidrio.

Accesorios:

2 coches para bandejas
 2 manómetros, rango de 0 – 100 PSI.
 2 termómetros, rango de 0 _ 150°C
 4 válvulas de seguridad calibrada a 45 PSI.
 Tuberías y accesorios para interconexión.



Condiciones de trabajo:
Energía eléctrica de 220 V, 3F y 60 Hz.

PRECIO USD \$ 22.000



1 Caldero automático Acuotubular doble paso de 20 BHP, funcionamiento a 220 - 110 Volt, monofásico, del tipo horizontal, incluye:

- Quemador a diesel de 4- 8 Gal/h.
- Presuretrol, controlador de presión.
- Mc. Donald, controlador de nivel de agua
- Bomba de agua de alta presión 2 HP.
- Válvula de seguridad calibrada a 80 PSI.
- Manómetro de alta presión.
- Tanque de Balance y Tratamiento de agua.
- Tablero eléctrico de mando automático.

NOTA: El cliente debe disponer de acometidas de energía eléctrica a 110-220 Volt., y acometidas de agua así como también del cuarto preexistente para alojamiento del caldero, según indicaciones constructivas del fabricante.

PRECIO USD \$ 12.500

