

# **ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y  
AGROINDUSTRIA**

**DISEÑO DE UNA PLANTA PROCESADORA DE BABY CORN Y  
PEPINILLO EN LA ZONA DE SANTO DOMINGO DE LOS  
TSÁCHILAS- ECUADOR**

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO  
AGROINDUSTRIAL**

**JOSÉ PATRICIO CEDEÑO ZAMBRANO**  
patocede@yahoo.com

**FRANCISCO VICENTE GUZMÁN TOASA**  
pancho\_g696@hotmail.com

**DIRECTOR: ING. PATRICIO CARRASCO**  
pcarrasco@espe.edu.ec

**Quito, Noviembre 2008**

## **DECLARACIÓN**

Nosotros, José Patricio Cedeño Zambrano y Francisco Vicente Guzmán Toasa, declaramos que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Escuela Politécnica Nacional, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

**José Patricio Cedeño Zambrano**

**Francisco Vicente Guzmán Toasa**

## **CERTIFICACIÓN**

Certifico que el presente trabajo, "DISEÑO DE UNA PLANTA PROCESADORA DE BABY CORN Y PEPINILLO EN LA ZONA DE SANTO DOMINGO DE LOS COLORADOS – ECUADOR" fue desarrollado por los Srs. José Patricio Cedeño Zambrano y Francisco Vicente Guzmán Toasa, bajo mi supervisión.

Ing. Patricio Carrasco  
DIRECTOR DEL PROYECTO

## **AGRADECIMIENTOS**

Gracias, a todas aquellas personas que de alguna u otra manera contribuyeron en el desarrollo y culminación del trabajo aquí presente. A industrias SNOB que nos abrió las puertas y nos brindó su apoyo para la realización de este proyecto. A toda la familia por su apoyo incondicional en especial a nuestros padres que por su sacrificio hemos logrado finalizar una etapa más de nuestras vidas. A nuestro Director de Proyecto que su guía fue un valuarte importante para alcanzar los objetivos. A nuestros amigos que siempre confiaron en nosotros. A Dios que con sus bendiciones me dio la fortaleza para seguir adelante.

## **DEDICATORIA**

A NUESTROS PADRES

## ANTECEDENTES

Se cree que el pepino es originario de la India, y fue probablemente introducido en Norteamérica por los europeos, quienes enseñaron a los nativos su cultivo.

El pepinillo es el resultado de condiciones especiales de cultivo para producir un vegetal con piel más delgada y “espinas” negras, apto para ser procesado en conserva, así como para consumo en fresco.

El pepinillo empleado en conserva debe ser de variedades especiales cosechado durante una etapa temprana del proceso de maduración. Es un vegetal de color verde oscuro, firme, pequeño, ancho en la parte media, e idealmente sin semillas desarrolladas.

El pepinillo tipo “pickling” se siembra en el Ecuador en los valles cálidos de la sierra y en el trópico seco del litoral.

No existen siembras de grandes superficies, sino pequeños lotes dedicados casi exclusivamente a producir para las empresas conserveras que envasan el producto en vinagre, como pepinillos enteros (de 5 a 7 cm. de longitud) o pepinillos más grandes de 2 cm. de diámetro en rodajas.

El país tiene un gran potencial para producir pepinillo, al aire libre o en invernadero.

Por su parte el *baby corn* es usado como hortaliza, fue desarrollado y promovido en Tailandia y forma parte de la cocina típica del sudeste asiático.

Su uso se está ahora difundiendo junto con otras comidas orientales.

El *baby corn* se cosecha cuando los estambres están por emerger fuera de las hojas de cobertura o cuando recién han aparecido, pero en todo caso antes de que los estambres hayan sido polinizados.

Tailandia ha sido el líder en el mejoramiento, producción y comercialización de *baby corn* y ahora posee una importante industria en este campo (Chutkaew y Paroda, 1994).

Después que sus mazorcas son cosechadas, la planta de maíz se utiliza como forraje para el ganado.

Algunos países de África y Asia están ahora produciendo este maíz en escala comercial para uso doméstico y para la exportación a países de zonas templadas.

En el Ecuador tiene la ventaja de que estas mazorcas pueden ser producidas y distribuidas frescas durante todo el año.

El cultivo y la preparación del *baby corn* requiere gran cantidad de mano de obra, lo cual significa una ventaja comparativa a nuestro país para que pueda entrar en el comercio internacional.

## RESUMEN

En este proyecto se realizó el diseño de una planta procesadora de baby corn y pepinillo en la zona de Santo Domingo de los Tsáchilas. Se realizó un estudio de prefactibilidad de la planta industrial generando una alternativa de desarrollo en los ámbitos agrícola, comercial e industrial.

Se estudió la fase de producción de ambos cultivos teniendo en cuenta ciertos criterios en base a investigación de campo de 20 a 40 toneladas por hectárea en el cultivo del pepinillo, con un costo de 1000 dólares por hectárea y un sistema de siembra tipo tutoreo; el baby corn nos da un rendimiento de 60000 a 80000 unidades por hectárea con un costo de producción de 920 dólares.

Se realizó el estudio de mercado en base al análisis histórico de la demanda de la empresa SIPIA con el cual tomamos de referencia los datos, se determinó la capacidad de la planta de 120.508 frascos de baby corn, 96.451 frascos de pepinillo y 86.843 frascos de mix pepinillo-baby corn al año.

Se realizó el análisis ambiental y financiero del proyecto con los cuales se pudo determinar una TIR de 53% y un VAN de 445.205 dólares americanos.



# ÍNDICE DE CONTENIDOS

	PÁGINA
ANTECEDENTES	IV
RESUMEN	V
<b>CAPÍTULO 1: INFORMACIÓN TEÓRICA</b>	<b>1</b>
1.1 Guía técnica del cultivo de pepinillo	1
1.1.1 Descripción botánica	1
1.1.1.1 Raíz	1
1.1.1.2 Tallo	1
1.1.1.3 Hojas	1
1.1.1.4 Zarcillos	2
1.1.1.5 Flores	2
1.1.1.6 Fruto	2
1.1.1.7 Semillas	2
1.1.2 Fisiología	3
1.1.2.1 Germinación	3
1.1.2.2 Floración	3
1.1.2.3 Fructificación	3
1.1.2.4 Cosecha	3
1.1.3 Condiciones del cultivo	4
1.1.3.1 Clima	4
1.1.3.2 Suelo	4
1.1.3.3 Agua	4
1.1.4 Cultivo	5
1.1.4.1 Híbridos	5
1.1.4.2 Preparación del terreno	5
1.1.4.3 Desinfección del suelo	5
1.1.4.4 Densidad de siembra	6
1.1.4.5 Siembra	6
1.1.4.6 Siembra por golpe	7
1.1.4.7 Tutoreo	7
1.1.4.8 Colocación de tutores	8
1.1.4.9 Control de malezas	8
1.1.4.10 Control de plagas y enfermedades	8
1.1.4.11 Post Cosecha	9
1.1.5 Fertilización	10
1.1.5.1 Fertilización Orgánica	11
1.1.6 Técnicas de siembra	12
1.1.6.1 Acolchado con plástico	12
1.1.6.2 Principales ventajas del acolchado	12
1.1.6.3 Acolchado con cascarilla de arroz	13
1.1.6.3.1 Efectos químicos	13
1.1.6.3.2 Efectos físicos	13
1.1.6.3.3 Efectos biológicos	14
1.1.7 Rendimientos	14

1.1.8	Costo	14
1.1.9	Destino de la producción	14
1.2	Guía técnica del cultivo de baby corn	16
1.2.1	Descripción botánica	16
1.2.1.1	Raíz	16
1.2.1.2	Tallo	16
1.2.1.3	Hojas	16
1.2.1.4	Flores	16
1.2.2	Condiciones de cultivo	17
1.2.2.1	Clima	17
1.2.2.2	Suelo	17
1.2.2.3	Agua	17
1.2.3	Cultivo	17
1.2.3.1	Preparación del suelo	17
1.2.3.2	Siembra	18
1.2.3.3	Semilla	18
1.2.3.4	Época de siembra	18
1.2.3.5	Densidad de siembra	18
1.2.3.6	Profundidad de siembra	19
1.2.3.7	Método de siembra	19
1.2.3.8	Manejo de cultivo	19
	<i>1.2.3.8.1 Control de malezas</i>	19
	<i>1.2.3.8.2 Aporque</i>	20
	<i>1.2.3.8.3 Riego</i>	20
	<i>1.2.3.8.4 Control de plagas y enfermedades</i>	20
	<i>1.2.3.8.5 Cosecha</i>	21
1.2.4	Fertilización	21
1.2.5	Rendimientos	22
1.2.6	Costo	22
1.2.7	Destino de la producción	23
1.3	Proceso tecnológico de conservas	24
1.3.1	Recepción y selección	24
1.3.2	Lavado y limpieza	24
1.3.2.1	Características del agua	24
1.3.3	Acondicionamiento-pelado	25
1.3.4	Escaldado	25
1.3.5	Inspección	26
1.3.6	Clasificación	26
1.3.7	Control de envases	26
1.3.8	Llenado	27
1.3.9	Preparación del líquido de gobierno	27
1.3.10	Eliminación del aire ocluido en el envase	28
1.3.11	Cierre del recipiente	29
1.3.12	Esterilización industrial	29
1.3.12.1	Enfriamiento	30
1.3.13	Etiquetado	31
1.3.14	Almacenamiento y distribución	31

## CAPÍTULO 2: DISEÑO DE LA PLANTA INDUSTRIAL

<b>Y LA COMERCIALIZACIÓN</b>	<b>33</b>
2.1 Estudio de mercado	33
2.1.1 Producto en el mercado	33
2.1.1.1 Descripción del producto principal y sus derivados	33
2.1.1.2 Productos Sustitutos	34
2.1.1.3 Productos complementarios	34
2.1.1.4 Usos	35
2.1.2 Aspectos legales	35
2.1.3 Área de mercadeo y zona de influencia del proyecto	35
2.1.4 Población consumidores	35
2.1.5 Análisis de la demanda	36
2.1.5.1 Distribución geográfica de la demanda potencial	36
2.1.5.2 Análisis histórico de la demanda	36
2.1.5.3 Proyección de la demanda	37
2.1.6 Análisis de la oferta agrícola	38
2.1.6.1 Producción y oferta neta comercializada	38
2.1.6.2 Tendencia y proyección de la oferta	38
2.1.7 Precio del producto	38
2.1.7.1 Mecanismos de formación del precio	39
2.1.8 Análisis de un posible mercado externo	39
2.1.8.1 Importaciones	39
2.1.8.2 Exportaciones del Ecuador	39
2.1.8.3 Cuantificación y cualificación de la demanda y consumo aparente de la demanda potencial	40
2.1.9 Requerimientos de calidad	40
2.1.10 Accesibilidad a los mercados	40
2.2 Proceso tecnológico de conserva de baby corn y pepinillo	41
2.2.1 Baby corn	41
2.2.1.1 Recepción de materia prima	41
2.2.1.2 Pesaje	41
2.2.1.3 Cortado y pelado	41
2.2.1.4 Selección y limpieza	41
2.2.1.5 Escaldado	41
2.2.1.6 Envasado	42
2.2.1.7 Esterilizado	42
2.2.1.8 Enfriamiento	42
2.2.1.9 Etiquetado y almacenado	42
2.2.1.10 Diagrama de flujo del proceso	44
2.2.2 Pepinillo	45
2.2.2.1 Recepción de materia prima	45
2.2.2.2 Pesaje	45
2.2.2.3 Selección	45
2.2.2.4 Lavado y escurrido	45
2.2.2.5 Escaldado	45
2.2.2.6 Clasificación	46
2.2.2.7 Cortado	46

2.2.2.8	Envasado	46
2.2.2.9	Esterilizado	46
2.2.2.10	Enfriamiento	47
2.2.2.11	Etiquetado y almacenado	47
2.2.2.12	Diagrama de flujo del proceso	47
2.2.3	Mix baby corn-pepinillo	47
2.3	Determinación de la capacidad de la planta	47
2.4	Selección de equipos	48
2.4.1	Mesa de acero inoxidable	48
2.4.2	Autoclave	48
2.4.3	Caldero	48
2.5	Requerimientos de obra civil	49
2.5.1	Dimensionamiento de áreas auxiliares como vestidores, baños, bodegas de materia prima, bodegas de producto terminado, bodegas de suministros	49
2.5.2	Cuantificación de áreas de construcción y determinación de características de construcción de cada área	49
2.5.2.1	Área de producción	49
2.5.2.1.1	<i>Pisos</i>	49
2.5.2.1.2	<i>Paredes</i>	50
2.5.2.1.3	<i>Techos</i>	50
2.5.2.2	Ventanas puertas y otras aberturas	50
2.5.2.3	Área de oficinas	50
2.5.2.4	Bodegas de materia prima	51
2.5.2.5	Bodegas de producto terminado	51
2.5.2.6	Bodegas de suministros	51
2.5.3	Seguridad industrial	51
2.5.3.1	Transporte y comercialización	52
2.6	Diseño de planta	53
2.6.1	Diseño de proceso de baby corn en conserva	53
2.6.1.1	Balance de materiales en cada unidad operativa	53
2.6.1.2	Requerimientos de energía calórica	54
2.6.1.3	Cuantificación de materias primas complementarias	54
2.6.2	Diseño de proceso de pepinillo en conserva	55
2.6.2.1	Balance de materiales en cada unidad operativa	55
2.6.2.2	Requerimientos de energía calórica	56
2.6.2.3	Cuantificación de materias primas complementarias	57
2.6.3	Diseño de proceso de mix en conserva	57
2.6.3.1	Balance de materiales en cada unidad operativa	57
2.6.3.2	Requerimientos de energía calórica	58
2.6.3.3	Cuantificación de materias primas complementarias	58
2.6.4	Dimensionamiento del caldero	58
2.6.5	Determinación de requerimientos de agua	58
2.6.6	Determinación de requerimientos de energía eléctrica de fuerza	59
2.6.7	Determinación de requerimientos de vapor	59

2.6.8	Determinación de personal de operación, administrativo y otros	59
2.7	Marketing y canales de comercialización	60
2.7.1	Agentes y canales de comercialización	60
2.7.2	Márgenes de comercialización	61
2.7.3	Políticas de venta y precio	61
2.7.4	Distribución física	61
2.7.5	Normas de calidad y requisitos sanitarios	61
2.7.6	Promoción y publicidad	62
2.7.7	Análisis de comercialización y futuras limitantes	62
2.7.8	Comercialización: mercado externo	62

### **CAPÍTULO 3: ANÁLISIS FINANCIERO Y AMBIENTAL 64**

3.1	Análisis ambiental	64
3.1.1	Descripción de los principales impactos ambientales	64
3.1.1.1	Consideraciones generales de los impactos ambientales	64
3.1.1.2	Disposición de desechos sólidos y líquidos	65
3.1.2	Mitigaciones principales a las que tiende el proyecto	65
3.1.2.1	Mitigaciones generales	65
3.1.3	Capacitación necesaria	66
3.1.4	Monitoreo, evaluación y supervisión	67
3.1.5	Costos de atenuaciones	68
3.1.5.1	Monitoreo de agua	68
3.1.5.2	Capacitación	68
3.1.5.3	Información	69
3.1.5.4	Señalización	69
3.1.5.5	Seguridad industrial	70
3.1.6	Calculo de los costos ambientales	71
3.1.7	Impactos ambientales probables y sus medidas	71
3.2	Análisis financiero	72
3.2.1	Inversiones y financiamiento	72
3.2.2	Presupuesto de costos y gastos	72
3.2.2.1	Presupuesto de materia prima	72
3.2.2.2	Presupuesto de Mano de obra directa e indirecta	73
3.2.2.3	Inversiones en Activos fijos y depreciaciones	74
3.2.2.4	Presupuestos de seguros	74
3.2.2.5	Presupuesto de suministros y materiales	74
3.2.2.6	Presupuesto de mantenimiento	76
3.2.2.7	Capital de operación	76
3.2.2.8	Presupuesto de inversión	77
3.2.2.9	Tabla de amortización	77
3.2.3	Flujo de fondos neto	78
3.2.4	Tasa de descuento	80
3.2.5	Viabilidad del proyecto	80
3.2.5.1	Con el Valor Actual Neto (VAN)	80
3.2.5.2	Con la Tasa Interna de Retorno	81

3.2.5.3 Con la Tasa Única de Retorno	81
3.2.6 Resultados de la viabilidad del proyecto	82
3.2.7 Análisis de sensibilidad; precio – volumen	83
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>84</b>
Conclusiones	84
Recomendaciones	86
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>87</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>89</b>

## ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>PÁGINA</b>
<b>ANEXO I</b> Proyección de la demanda	89
<b>ANEXO II</b> Normativa para funcionamiento de establecimientos destinados a producir Alimentos	90
<b>ANEXO III</b> Medidas de seguridad industrial	92
<b>ANEXO IV</b> Cálculo de requerimientos de energía calórica para baby corn	93
<b>ANEXO V</b> Cuantificación de materias primas complementarias para baby corn	95
<b>ANEXO VI</b> Cálculo de requerimientos de energía calórica para pepinillo	97
<b>ANEXO VII</b> Cuantificación de materias primas complementarias para pepinillo	99
<b>ANEXO VIII</b> Cálculo de requerimientos de energía calórica para mix	101
<b>ANEXO IX</b> Cuantificación de materias primas complementarias para mix	103
<b>ANEXO X</b> Dimensionamiento del caldero	105
<b>ANEXO XI</b> Determinación de recurso humano	106
<b>ANEXO XII</b> Presupuesto de mano de obra indirecta	108
<b>ANEXO XIII</b> Inversiones en activos fijos y depreciaciones	109
<b>ANEXO XIV</b> Flujo de fondos neto con una reducción del 10% del precio	111

<b>ANEXO XV</b>	
Viabilidad del proyecto con una reducción del 10% del precio	113
<b>ANEXO XVI</b>	
Factores de conversión para baby corn	115
<b>ANEXO XVII</b>	
Factores de conversión para pepinillo	116
<b>ANEXO XVIII</b>	
Productos en conserva	117
<b>PLANO I</b>	119



## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>PÁGINA</b>
<b>Figura 2.1:</b> Diagrama de elaboración de conservas	44
<b>Figura 2.2:</b> Balance de materiales en cada unidad operativa de baby corn	54
<b>Figura 2.3:</b> Balance de materiales en cada unidad operativa de pepinillo56	
<b>Figura 2.4:</b> Balance de materiales en cada unidad operativa de mix pepinillo- baby corn	57
<b>Figura 3.1:</b> Foto de software financiero	82

# **CAPÍTULO 1**

## **INFORMACIÓN TEORICA**

### **1.1 GUIA TECNICA DEL CULTIVO DE PEPINILLO**

#### **1.1.1 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA**

##### **1.1.1.1. Raíz**

Presenta una raíz principal que rápidamente se ramifica en raíces secundarias, que crecen en forma superficial. La coloración es blanquecina cuando son jóvenes y sanas, tornándose algo amarillentas con la vejez (COTRINA, 1979).

##### **1.1.1.2 Tallo**

Tallos angulosos, cada nudo del tallo va provisto de una hoja y un zarcillo, los tallos son trepadores o rastreros, muy ramificados en la base. Estas características permiten que las plantas se desarrollen erectas únicamente con la ayuda de guías verticales (SARITA, 1992).

##### **1.1.1.3 Hojas**

Son grandes, alternadas, con un largo pecíolo. Son de forma acorazonada con tres lóbulos más o menos pronunciados, siendo más acentuado el del medio que frecuentemente termina en punta. La superficie es áspera ya que posee muchos tricomas y el color es verde oscuro por el haz y grisáceo en el envés (PÉREZ, 1984).

##### **1.1.1.4 Zarcillos**

Son hojas transformadas que favorecen la función trepadora de la planta, no presentan ramificaciones (HERNANDEZ, 1992).

#### **1.1.1.5 Flores**

Aparecen en las axilas de las hojas; poseen un corto pedúnculo y el color de los pétalos es amarillo fuerte. Hasta hace pocos años las plantas cultivadas eran monoicas, ya que en un mismo pie existían flores masculinas y femeninas, pero actualmente gran parte de las variedades son ginoicas, es decir solo poseen flores femeninas. Las flores femeninas se reconocen fácilmente por la presencia de un ovario voluminoso y alargado (PÉREZ, 1984).

#### **1.1.1.6 Fruto**

El fruto es un pepónide que al igual que el resto de la planta es áspero, sobre todo cuando es joven, aunque depende de la variedad. La coloración del fruto es verde, varía de tonalidad según la variedad (HERNANDEZ, 1992).

La pulpa tiene un color blanquecino; es bastante venosa y con cierto sabor refrescante; en su interior se encuentran las semillas ordenadas en líneas paralelas al eje mayor del fruto (HERNANDEZ, 1992).

#### **1.1.1.7 Semillas**

Son ovales, algo aplastadas y de color blanco amarillento. La cantidad por fruto depende de las variedades, lo mismo que su peso. Se puede considerar que entran 30-40 semillas por gramo. Un fruto puede proporcionar más de 250 gramos de pepitas. El poder germinativo de las semillas dura hasta cinco años, lo que depende principalmente de las condiciones de preservación (HERNANDEZ, 1992).

### **1.1.2 FISIOLÓGÍA**

### **1.1.2.1 Germinación**

Es de tipo epígeo, las semillas germinan con facilidad en la oscuridad y requieren temperaturas entre 15 y 25 °C. La planta emerge entre 8 y 10 días después de la siembra. Algunas variedades pueden germinar en menor tiempo, dependiendo de las condiciones ambientales (MAROTO, 1995).

### **1.1.2.2 Floración**

La floración se produce de manera escalonada a lo largo de todo su ciclo vegetativo, y la fecundación, en caso de realizarse, se debe a la intervención de los insectos, principalmente abejas. En esta etapa del ciclo vegetativo que se presenta entre los 25 y 30 días después de la siembra, los requerimientos de agua y nutrientes por parte de la planta son altos. Sin embargo, un exceso de nitrógeno puede provocar un crecimiento vegetativo profuso, retardando o reduciendo la floración (HERNANDEZ, 1992).

### **1.1.2.3 Fructificación**

La formación de los frutos se presenta en general a los 30 o 40 días después de la siembra. En este periodo del cultivo es necesario disponer de humedad suficiente para lograr un producto de buena calidad. Los frutos de pepinillo se cosechan inmaduros y el punto de cosecha está determinado por el destino que se le vaya a dar al producto (VILLASEÑOR, 1998).

### **1.1.2.4 Cosecha**

En el país en general el inicio de la cosecha de pepinillo para industrializar, varía entre los 35 y 45 días después de la siembra. Para esta etapa, los frutos ya tienen entre 4 y 12 cm de longitud y de 1 a 3.5 cm de diámetro clasificándose en diferentes categorías (HERNANDEZ, 1992).

## **1.1.3 CONDICIONES DEL CULTIVO**

### **1.1.3.1 Clima**

Esta especie es de origen tropical, por tanto las condiciones más adecuadas para el desarrollo del fruto son temperaturas elevadas y humedad relativa alta. Además, el pepinillo es muy susceptible a las heladas, y con bajas temperaturas su productividad disminuye. Factores como la luminosidad y el contenido de CO<sub>2</sub> de la atmósfera, no son determinantes en el desarrollo vegetativo (PEREZ, 1984).

Esta planta se desarrolla bien en climas cálidos con temperaturas óptimas de 18 a 25 °C, con máximas de 32 °C y mínimas de 10 °C. Con temperaturas inferiores a 10 °C, esta planta no prospera (SÉPTIMO, 1988).

La humedad relativa influye poderosamente en el desarrollo del cultivo, pues a medida que ésta aumenta, la floración es mucho mejor, estableciéndose ideal entre el 80 y 90%. Así mismo se puede comprobar que las plantas muy sombreadas tienen menor floración que las plantas más soleadas (COTRINA, 1979).

### **1.1.3.2 Suelo**

Se adapta a una gran variedad de suelos, pero prefiere los de textura franco arenosa y franco arcillosa con alto contenido de materia orgánica y buen drenaje. Es muy importante tener en cuenta el drenaje del suelo, pues las aportaciones de agua y materia orgánica al cultivo son altas, y si se acumulan en el suelo podrían dar lugar a problemas de aireación de las raíces (HERNANDEZ, 1992). El pH del suelo puede mantenerse entre 5.7 a 7.2 (SERRANO, 1979).

### **1.1.3.3 Agua**

En general, los requerimientos de agua para el ciclo del cultivo varían entre 400 y 500 mm. Sin duda estas cantidades varían también en función del sistema de

riego utilizado, correspondiendo las menores a los sistemas más complicados (goteo), y las mayores a los usados tradicionalmente como los de aspersión (HERNANDEZ, 1992).

## **1.1.4 CULTIVO**

### **1.1.4.1 Híbridos**

Existen varios híbridos del maíz, sin embargo el que se requiere para fines industriales en nuestro medio es el híbrido Lafayette, que cumple los rangos necesarios de tamaño, color y textura además de presentar las siguientes características: planta ginoica de color verde oscuro con espinas blancas, madurez relativamente precoz, apto para cosecha manual y mecanizada, tolerancia y resistencia a la roya del pepino, virus del mosaico del pepino, mildiu polvoso, mildiu veloso y antracnosis (SNOB, 2005).

### **1.1.4.2 Preparación del terreno**

El terreno debe estar bien nivelado y en condiciones de buen drenaje; ya que la planta es muy sensible a la humedad excesiva, la cual se manifiesta con la pudrición de la raíz y de los frutos que quedan en contacto prolongado con ella. El terreno se prepara con anticipación a la siembra, arando a una profundidad de 30 a 40 centímetros, con lo que se consigue airear el suelo y mejorar la capacidad de almacenamiento del agua. En esta etapa es necesario incorporar los residuos vegetales y las malezas para su descomposición (HERNANDEZ, 1992).

### **1.1.4.3 Desinfección del suelo**

Los enemigos que se desea combatir con esta práctica son los hongos del suelo, así como los nemátodos, principalmente los del género *Meloidogyne*, al mismo tiempo se pretende destruir larvas de insectos y evitar la proliferación de malas hierbas, que puedan suponer un riesgo evidente para el cultivo del pepinillo

(PEREZ, 1984). En general, los medios de lucha contra estos enemigos son: culturales, físicos y químicos. Entre los culturales se puede citar el empleo de variedades resistentes, o rotación de cultivos. Los medios físicos y químicos se engloban en lo que es propiamente desinfección del suelo. Los métodos físicos emplean el calor como método de desinfección. Actualmente hay dos modalidades para elevar la temperatura del suelo: mediante la aplicación de vapor de agua o aprovechando la radiación solar. Con los tratamientos químicos del suelo se debe tener especial cuidado debido a que son generalmente tóxicos para el hombre (HERNANDEZ, 1992).

#### **1.1.4.4 Densidad de siembra**

En general, la siembra se hace directamente en el campo, utilizando de 1 a 2 kg de semilla por hectárea (HERNANDEZ, 1992).

El sistema de surco o cama, muchas veces es el más recomendable, pues ayuda a que haya un buen escurrimiento del agua de lluvia y por tanto evita el empozamiento cerca de la planta (HERNANDEZ, 1992).

Los surcos o camas deben tener de 15 a 20 cm de alto, y el ancho final de la cama debe ser de 70 cm, quedando las plantas de pepinillo a los extremos de la cama. La distancia de centro a centro de cama es de 1.00 metro, y entre cama quedará una calle de 30 cm. La distancia entre planta oscila entre 30 y 40 cm, dependiendo de la variedad, topografía, tipo de suelo y otros factores (SNOB, 2005).

#### **1.1.4.5 Siembra**

La semilla antes de sembrarla, debe cumplir una serie de requisitos: estar en perfectas condiciones de conservación con un poder germinativo por encima de los mínimos legales y no haber superado los años de conservación de su facultad germinativa. Para realizar la siembra, el suelo tiene que estar en perfectas condiciones de humedad y temperatura. La profundidad de siembra debe estar en

relación con el grosor de capa de tierra que debe cubrir la semilla para que ésta no tenga problemas de germinación (BIBLIOTECA DE AGRICULTURA, 1999).

El exceso de profundidad retrasa la salida de la plántula a la superficie, perjudicando su vigor, con el peligro adicional que presenta el no llegar a emerger si agota sus reservas nutritivas en el intento. Como norma general se recomienda cubrir la semilla con una capa de tierra de un grosor igual al diámetro de la semilla (BIBLIOTECA DE AGRICULTURA, 1999).

#### **1.1.4.6 Siembra por golpe**

Consiste en colocar a lo largo de la línea de siembra una semilla o grupos de semillas, a una distancia predeterminada. Este sistema es muy utilizado ya que por un lado economiza la cantidad de semillas empleadas y por otro reduce los trabajos de aclareo. Los distintos sistemas y densidades de siembra vienen dados por el tipo de riego que se tenga instalado así como la facilidad del tutorado (BIBLIOTECA DE AGRICULTURA, 1999).

#### **1.1.4.7 Tutoreo**

Algunas especies hortícolas, como el pepinillo, tienen tendencia a trepar y necesitan soportes para hacerlo. Esta característica es utilizada por el agricultor para conseguir un más adecuado desarrollo de la planta, lo que se traduce en un aumento de la producción del cultivo (BIBLIOTECA DE AGRICULTURA, 1999).

Otras ventajas que presenta este tipo de cultivo es la mayor ventilación e iluminación de la planta, por lo que la floración y el cuajado del fruto son mayores. Al recibir el fruto más calor, se consigue también adelantar la recolección. Los frutos son más sanos ya que se evita el contacto con el suelo y se facilita la realización de los cuidados culturales como castración, podas, etc. Debido al crecimiento vertical, se aprovecha mejor el suelo, por lo que la producción por unidad de superficie aumenta considerablemente. Cuando se cultiva sobre tutores, es necesario, en los inicios del cultivo, dirigir el crecimiento de las plantas



en torno al tutor. Esta operación se llama guiado (BIBLIOTECA DE AGRICULTURA, 1999).

#### **1.1.4.8 Colocación de tutores**

Para el indispensable sostenimiento de las plantas se utilizan trozos de hilo, fijándolos a tres filas de alambre tenso a 30, 40, 40 centímetros de altura por encima del sitio donde las plantas van a ser sembradas (SNOB, 2005).

#### **1.1.4.9 Control de Malezas**

Los problemas que causan las malas hierbas al cultivo del pepinillo han llevado a considerar su combate como una práctica regular del cultivo. En el pepinillo, como en la mayoría de las plantas cultivadas, la lucha contra las malezas se puede realizar manualmente o mediante el empleo de herbicidas. Si el control se hace manualmente, se debe realizar una a dos limpiezas antes de que el pepinillo extienda sus guías, para evitar daños a las raíces.

El otro método de control es a base de herbicidas. El uso de productos químicos tropieza con el inconveniente de la gran sensibilidad de las cucurbitáceas, por lo que se deben extremar las precauciones. Sin embargo, existen algunos productos específicos que se pueden emplear después de ensayos previamente (PEREZ, 1984).

#### **1.1.4.10 Control de plagas y enfermedades**

En general, dada la enorme densidad del follaje que posee la planta de pepinillo y la gran humedad que necesita para su desarrollo, este es un cultivo donde el control de plagas y enfermedades es muy difícil, debe realizarse en forma preventiva (HERNANDEZ, 1992).

Las plagas y enfermedades de mayor importancia en el pepinillo se visualiza en la Tabla 1.1

**Tabla 1.1:** Principales plagas y enfermedades en el cultivo de pepinillo; su control químico y biológico

PLAGAS	CONTROL QUÍMICO	BIOLÓGICO/ORGÁNICO
Nemátodos ( <i>meloidogyne</i> )	Fenamiphos	Econem
Arañita roja ( <i>Tetranychus sp</i> )	Propargite	Extracto de Nicotina
Gusano minador de la hoja ( <i>Liriomiza sp</i> )	Clorpirifos	Evisect/Dipel
Mosca blanca ( <i>Bemisia tabaci</i> )	Bupofrezin	Ovipest/Econem
Pulgones ( <i>Aphis sp</i> )	Confidor	Inbio 75
ENFERMEDADES	CONTROL QUÍMICO	BIOLÓGICO/ORGÁNICO
Oidio ( <i>Oidium sp</i> )	Captan,Hidroxido Cúprico	Extracto de Manzanilla
Fusarium ( <i>Fusarium sp</i> )	Carbendazim	Trichoderma AC
Alternaria ( <i>Alternaria cucumerina</i> )	Clorotalonil,Captan,Zineb	Cobre TN
Antracnosis ( <i>Colletotrichum lagenarium</i> )	Antracol,Benomyl,Bavistin	Antracol, Extracto de ruda
Mildiu ( <i>Pseudoperonóspora cubensis</i> )	Metalaxyl+Mancozeb	
Mancha de la hoja ( <i>Cercospora citrulina</i> )	Captan,Clorotalonil	

SNOB, 2005

#### 1.1.4.11 Post Cosecha

El producto debe ser cosechado en horas en que la incidencia lumínica-calórica del sol es baja, es decir normalmente desde las 6:00 hasta las 10:00 y desde las 15:00 hasta las 18:00. Este horario está sujeto a la época en que se coseche el pepinillo, ya que si las condiciones lumínicas son favorables para la cosecha, es decir, poca luminosidad, no habría limitaciones de horario (SNOB, 2005).

Para mantener los pepinillos frescos, lo ideal es que una vez que se completen las gavetas con el producto, éstas sean llevadas al sitio de almacenaje definitivo lo más pronto.

Este sitio debe tener las siguientes características:

Debe ser un cuarto de piso encementado, no de tierra; debe tener sombra completa, de haber ventanas se debe tapar con cartones, no con plástico porque facilitaríamos el aumento de calor; debe tener suficiente ventilación. Se recomienda que los pepinillos de primera categoría que se colectarán 36 horas

antes de la entrega, se los coseche con el pedúnculo incluido, lo que aumentará la vida poscosecha, pero deben ser retirados antes de la entrega. No se recomienda bajo ninguna circunstancia la hidratación del pepinillo, ya que es un factor que causa el ennegrecimiento del producto en proceso, con el consecuente rechazo del producto en la planta de procesamiento (SNOB, 2005).

### **1.1.5 FERTILIZACIÓN**

Para llevar a cabo una buena fertilización del cultivo, se deben conocer con exactitud dos aspectos muy importantes; por un lado las necesidades globales de nutrientes, y por otro, las necesidades en función del estado de desarrollo de la planta (HERNANDEZ, 1992).

Para formular la fertilización es necesario recurrir al análisis de suelo, análisis de la planta o a ambos a la vez que dan una idea exacta de lo que está sucediendo en el cultivo en cualquier momento (PEREZ, 1984).

Existen una serie de factores que influyen en una buena fertilización del cultivo, de las cuales algunas son inherentes del suelo, como pueden ser, su estructura, textura, grado de humedad, etc., y otros son externos como la calidad de las aguas o de los mismos abonos, o bien las condiciones atmosféricas en cuanto a iluminación, temperatura, humedad ambiental, etc (PEREZ, 1984).

#### **1.1.5.1 Fertilización Orgánica**

Los abonos orgánicos de origen animal constituye el enfoque tradicional de las prácticas de fertilización orgánica, constituyendo una de las mejores formas para elevar la actividad biológica de los suelos. Muchas de las sustancias más importantes en los abonos, como las enzimas, vitaminas y hormonas no pueden conseguirse fácilmente en otras formas fertilizantes (SUQUILANDA, 1995).

La incorporación de estiércol al suelo tiene las siguientes ventajas: permite el aporte de nutrientes, incrementa la retención de humedad y mejora la actividad biológica, con lo cual se incrementa la fertilidad del suelo y por ende su productividad (SUQUILANDA, 1995).

Según (SUQUILANDA, 1995), los abonos orgánicos de origen animal pueden ser clasificados de la siguiente manera:

Otra forma de abono orgánico es el humus de lombriz o “vermicompost”, constituye a criterio de muchos agricultores, el mejor abono orgánico del mundo. Constituye un abono de excelente calidad; razones estas que están ligadas a sus propiedades y composición. Primeramente el humus de lombriz posee un alto contenido en nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio, elementos esenciales para la vida vegetal; además también es rico en oligoelementos, los cuales son igualmente esenciales para la vida de todo organismo, por lo cual resulta como un material más completo que los fertilizantes industriales químico- sintéticos, que es capaz de ofrecer a las plantas una alimentación más equilibrada.

Otra de las ventajas del humus de lombriz, frente a los fertilizantes químicos, consiste en que sus elementos básicos están presentes en forma mucho más utilizable y asimilable por las raíces de las plantas.

## **1.1.6 TÉCNICAS DE SIEMBRA**

### **1.1.6.1 Acolchado con plástico**

El acolchamiento es una técnica empleada para proteger los cultivos y el suelo de la acción de los agentes atmosféricos, los cuales, entre otros efectos, reducen la calidad de los frutos, resecan el suelo, enfrían la tierra y arrastran los fertilizantes, incrementando los costos. Para enfrentar estos problemas, la agricultura dispone del plástico, denominado polietileno para acolchado o mulch, con el cual se cubren las camas como capa protectora.

Esta capa actúa como barrera de separación entre el suelo y el ambiente para amortiguar los efectos negativos. Las camas cubiertas de polietileno ofrecen, además, otras ventajas: la opacidad a la luz solar que impide el desarrollo de la vegetación espontánea que compite por los fertilizantes; la absorción de calor durante el día y su posterior restitución durante la noche que se convierte en un excelente medio de defensa contra las bajas temperaturas nocturnas, contribuyendo notablemente en la aceleración del proceso fotosintético que redundará en precocidad e incremento de los rendimientos (www.infoagro.com:80/hortalizas/pepino.htm, 2007).

#### **1.1.6.2 Principales ventajas del acolchado (mulch)**

- Efectivo control de malezas.
- Mantenimiento de la humedad conservando la estructura del suelo.
- Incremento de la fertilidad de la tierra.
- Evita la erosión de la tierra.
- Reflexión de luz para beneficiar la fotosíntesis.
- Reducción de la mosca blanca y áfidos en general.
- Adecuación de las temperaturas del suelo.
- Reducción de los costos por mano de obra, herbicidas e insecticidas.
- Reducción de los costos de agua y fertilizantes.
- Precocidad de la cosecha, para aprovechar ventanas de oportunidad.
- Calidad de los frutos.
- Protección de los frutos.
- Evita el endurecimiento de la tierra.
- Alta productividad.
- Bajo costo. (Excelente relación costo-beneficio)

### **1.1.6.3 Acolchado con cascarilla de arroz**

Esta práctica produce grandes efectos beneficiosos en el suelo que se pueden estudiar desde el punto de vista físico, químico y biológico ([www.infoagro.com:80/hortalizas/pepino.htm](http://www.infoagro.com:80/hortalizas/pepino.htm), 2007).

#### *1.1.6.3.1 Efectos químicos*

Se deben a la transformación del material orgánico aportado y son:

- Aumento del contenido del suelo en humus.
- Aporte de elementos fertilizantes, que depende del material utilizado.
- Incremento de los rendimientos de los cultivos verificado por experimentos llevados a cabo en maíz, mijo, algodón, etc., que se citan en el tratado de agricultura ecológica.

#### *1.1.6.3.2 Efectos físicos*

Se producen por la actuación del acolchado como cubierta protectora.

- Controla la humedad del suelo.
- Protege el suelo de los rigores del clima.
- Limita el desarrollo de las hierbas adventicias durante los primeros estadios de crecimiento del cultivo, que generalmente mueren asfixiados bajo éste. En caso de que algunas lleguen a desarrollarse, podrán arrancarse sin dificultad manualmente.
- Mejora la estructura del suelo al favorecer la actividad microbiana.

#### *1.1.6.3.3 Efectos biológicos*

Se desarrollan como consecuencia de la mejora de las condiciones físicas del suelo, el aumento de la cantidad de nutrientes disponibles y el estímulo de los fenómenos de antibiosis. Así pues se produce un incremento de la actividad biológica al elevarse la población microbiana y la fauna edáfica. Las virtudes de

madera y restos de serrería se pueden emplear siempre que no contengan restos de productos químicos protectores de la madera.

### **1.1.7 RENDIMIENTOS**

Los rendimientos de pepinillo son aproximadamente de 20 – 40 TM x Ha (www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/hortalizas/pepinillo/pepinillo\_mag.pdf, 2007).

### **1.1.8 COSTO**

El cultivo se lo puede realizar a campo abierto en las zonas recomendadas y su costo de inversión es de USD 1 000 por hectárea. También es posible cultivarlo bajo invernadero, en cuyo caso la inversión llegaría a USD 36 000 por hectárea que incluye el establecimiento del invernadero tipo mixto madera/metal, equipo de riego y costos del cultivo.

(www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/hortalizas/pepinillo/pepinillo\_mag.pdf, 2007).

### **1.1.9 DESTINO DE LA PRODUCCIÓN**

Las principales regiones donde se cultiva el pepinillo son en las provincias de Azuay, Carchi, Chimborazo; Imbabura, Loja, Pichincha y Tungurahua en la sierra; y Guayas, Los Ríos y Manabí en la costa. (PROEXANT)

En la Sierra las zonas de producción se sitúan en los valles bajos de las provincias de Tungurahua, Pichincha, Imbabura Azuay, y en menor extensión en Carchi, Chimborazo.

Para el caso de la Costa las mayores zonas de producción de pepinillo que se destina para encurtir se encuentra en las regiones de Lomas de Sargentillo, Pedro

Carbo e Isidro Ayora, ubicadas en las provincias del Guayas; y Valle de Portoviejo, Colon y Santa Ana en la Provincia de Manabí.

Los principales productores de pepinillo en estas regiones son fundamentalmente los pequeños agricultores, los mismos que poseen pequeñas parcelas que constituyen su más importante fuente de ingreso.

Finalmente la producción es comprada por las empresas procesadoras de este producto, ya sea para venderlos en fresco o en encurtido en el mercado local o en los mercados extranjeros.

En el Ecuador, las empresas que realizan el proceso de encurtir pepinillo son:

- La Portuguesa en Guayaquil.
- Snob en Quito

Las empresas que importan pepinillo son:

Supermaxi La Favorita de la marca Traverso desde Chile en frascos de plástico de 360 gr. de peso neto.

Y Dibeal (distribuidora de bebidas y alimentos) de la marca Helios desde España en frascos de vidrio de 345 gr. de peso neto.

## **1.2 GUIA TECNICA DEL CULTIVO DE BABY CORN**

### **1.2.1 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA**

#### **1.2.1.1 Raíz**

Posee un sistema radicular desarrollado y la raíz principal está representada por un grupo de una a cuatro raicillas, que pronto dejan de funcionar. Se originan en el embrión y suministra nutrientes a la semilla a partir de las primeras dos



semanas. Posteriormente se desarrollan las raíces adventicias que pueden alcanzar hasta dos metros de profundidad.

#### **1.2.1.2 Tallo**

Alcanza una altura aproximada de 2.30 m. El tallo, cuyo número de nudos varía de 8 a 25, es semileñoso y en forma cilíndrica, aplanada por la mitad.

#### **1.2.1.3 Hojas**

La vaina de la hoja a se enrolla en su base larga alrededor del entrenudo, pero con los extremos desunidos; su color usual es verde.

#### **1.2.1.4 Flores**

El maíz es monoico, es decir, tiene flores masculinas y femeninas en distinto lugar, pero en la misma planta.

Las flores son estaminadas o pistiladas. Las flores estaminadas o masculinas están representadas por la espiga, en el ápice de la planta; mientras que las flores pistiladas o mazorcas, nacen en las axilas de las hojas, en el tercio medio del vegetal (Parsons, 1978).

### **1.2.2 CONDICIONES DE CULTIVO**

#### **1.2.2.1 Clima**

Se desarrolla mejor hasta los 2000 m, aunque en los valles se adapta hasta los 2800 m. En estas condiciones la temperatura óptima va de 15 a 18 ° C.

### **1.2.2.2 Suelo**

El maíz necesita suelos profundos y fértiles para dar una buena cosecha, siendo preferible el suelo de textura franca. Esto permite un buen desarrollo del sistema radicular con una mayor eficiencia de absorción de la humedad y de nutrientes del suelo.

Para el maíz, son ideales suelos con alto contenido de materia orgánica. Para adecuar suelos arenosos, se pueden incorporar entre 25 y 40 t de estiércol, material orgánico o abono por hectárea. El pH óptimo se encuentra entre 6.0 y 7.0.

### **1.2.2.3 Agua**

Los requerimientos hídricos del choclito, para todo el ciclo, están en el orden de 330 mm de lámina neta. Este valor varía de acuerdo a la localidad y a la época de siembra.

## **1.2.3 CULTIVO**

### **1.2.3.1 Preparación del suelo**

Para obtener buenas condiciones para el cultivo de maíz, se requiere un campo con las siguientes características:

Bien nivelado para facilitar las labores culturales y para favorecer la penetración del agua de lluvia y de riego.

Libre de vegetación natural. Esta debe ser incorporada al suelo para su debida descomposición.

Con buena permeabilidad del suelo, suelto hasta por lo menos 20 cm de profundidad.

Una cama de siembra con una profundidad mínima de 8 cm para asegurar buenas condiciones para la germinación.

### **1.2.3.2 Siembra**

Una buena siembra es uno de los requisitos fundamentales para obtener una buena cosecha. Por eso, antes de sembrar, se deben considerar aspectos tales como: el tipo de semilla, la época, la densidad y los métodos de siembra.

### **1.2.3.3 Semilla**

Según AGRIPAC (1990), la semilla del híbrido es Brasilia certificada. Denominada como una semilla dura, es empacada en saquillos y se comercializa desinfectada con vitavax (oxicarboxin).

### **1.2.3.4 Época de siembra**

Al no tener necesidad de engrose de la mazorca, el choclito puede ser sembrado en cualquier época del año, si se dispone de riego (SNOB, 2000).

### **1.2.3.5 Densidad de siembra**

Las distancias y densidades de siembra son:

0.8 m entre hileras dobles, separadas entre sí a 0.4 m y 0.2 m entre plantas.

Resultando 83 333 sitios por hectárea. Si se usan 1 y 2 semillas por sitio, alternando, resultan 125 000 plantas por hectárea. Con el 70 % de prendimiento, se tienen 87 500 plantas productivas. Cada planta produce 1.1 choclitos, resultando un total de 96 250 choclitos/ha (SNOB, 2000).

### **1.2.3.6 Profundidad de siembra**

La profundidad de siembra debe ser uniforme, para lo cual se recomienda que se introduzca la semilla en un espacio que sea el doble de su tamaño.

### **1.2.3.7 Método de siembra**

La siembra debe ser manual, mediante espeque, una estaca o un marcador de densidad de siembra; éste último, de madera en forma de T invertida, con pequeñas estacas cada 20 cm.

### **1.2.3.8 Manejo del cultivo**

El cultivo requiere cuidados desde la siembra hasta la cosecha. Las operaciones son diversas y se las implementa de acuerdo a las necesidades del maíz; a continuación se detallan las más importantes.

#### *1.2.3.8.1 Control de malezas*

Durante las primeras etapas de crecimiento del maíz, el daño por malezas puede ser grande, porque compiten ventajosamente con las plántulas en luz y nutrientes.

El control químico inicial se lo puede realizar con Glifosato que sólo actúa sobre tejido vivo verde turgente. A cinco días antes de la siembra el suelo estará muy removido.

Aplicar veinte días antes de del arado. Los posteriores controles se los realiza manualmente.

#### *1.2.3.8.2 Aporque*

La operación del aporque consiste en arrimar, formar y apilar una cierta cantidad de tierra junto al cuello de las plantas. El aporque se lo realiza manualmente entre los 45 y 50 días después de la siembra.

#### *1.2.3.8.3 Riego*

Los 330 mm de lámina neta deben suministrarse en frecuencias de riego que están en el orden de 4 a 7 días, en el caso de riego por surcos, dependiendo de la textura del suelo y de la humedad ambiental.

Si los suelos son arenosos y se presentan temperaturas altas en el día, en el caso de riego por aspersión se debe suministrar riego diario.

#### *1.2.3.8.4 Control de plagas y enfermedades*

Para controlar el gusano cogollero, se utilizan insecticidas Piretroides o Cypermetrinas, así como *Bacillus thuringiensis*. Considerando que ésta es la mayor plaga que ataca al cultivo, se deben realizar monitoreos constantes para determinar la necesidad de la aplicación.

Los insecticidas químicos se deben aplicar a la aparición de los primeros síntomas. Si se opta por el control biológico, éste se lo utiliza preventivamente, a los 15 y 30 días después de la siembra (SNOB, 2000).

Para el control de enfermedades también es necesario realizar monitoreos; pero, a menos que el ataque sea muy fuerte, no es necesario el uso de fungicidas.

#### *1.2.3.8.5 Cosecha*

Según SNOB (2000), la cosecha empieza a los 55 días en la costa y a los 110 días en la sierra. Deben realizarse cosechas diarias, para evitar la sobremaduración del choclito.

Los indicativos para la cosecha son: el tamaño del estigma floral que debe ser de 2 a 4 cm; o, el apareamiento de la flor masculina en la planta.

Los choclitos comerciales son aquellos que miden entre 7.0 a 9.0 cm de largo; y, de 1.0 a 2.0 cm de diámetro. Deben ser de color amarillo claro y son aceptados los que presentan una forma cónica recta.

Al llegar a la poscosecha deben estar frescos, máximo con 48 horas de cosechados. Se seleccionan mazorcas de consistencia firme, libres del ataque de insectos o cualquier daño mecánico, así como de larvas o pupas, olores, sabores como tierra, polvo, agroquímicos u otros.

Los choclitos cosechados deberán ser almacenados en un lugar seco y a la sombra, sólo se los pondrá en sacos de yute o gavetas al momento de ser transportados, evitando poner en sacos de plástico cerrados. El tiempo de vida del choclito después de la cosecha es de 4 a 5 días.

#### **1.2.4 FERTILIZACIÓN**

Una producción de baby corn de 4 000 kg/ha necesita aproximadamente 200 kg de urea, 76 kg de superfosfato triple y 75 kg de muriato de potasio, por hectárea (AGRIPAC, 1990).

## 1.2.5 RENDIMIENTOS

Los rendimientos por hectárea están medidos por unidades de baby corn producidos, teniendo como rendimiento en rango de 60000 a 80000 unidades.

## 1.2.6 COSTO

El costo de producción por hectárea del cultivo se determinó sobre la base de información de campo, como lo muestran los datos presentados en la Tabla 1.2.

**Tabla 1.2:** Costo de producción de baby corn

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIO UNITARIO (\$)	TOTAL (\$)
<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>				
MANO DE OBRA				
Siembra	6	Jornal	6,00	36,00
Aplicación herbicidas	2	Jornal	6,00	12,00
Aplicación Insecticidas	2	Jornal	6,00	12,00
Preparación cosecha	3	Jornal	6,00	18,00
Cosecha	15	Jornal	6,00	90,00
SEMILLA				
Híbrido Brasilia 9101	3	Saco	50,00	150,00
FERTILIZANTE				
15-15-15	4	Saco	13,00	52,00
10-30-10	2	Saco	12,50	25,00
FITOSANITARIOS				
Cipermetrina	1	Litro	15,00	15,00
Curacron	1	Litro	16,80	16,80
Fumipac	1	Litro	48,00	48,00
MAQUINARIAS/EQUIPOS				
MATERIALES				
Arada + Rastra	3,5	Hora	20,00	70,00
Riego (Bomba)	1	Ha.	25,00	25,00
Transporte Urea y semilla	5,3	Quintal	0,50	2,65
Transporte Cosecha	80	Quintal	0,40	32,00
Envases	130	Saco	0,25	32,50
Combustible riego	40	Galón	1,50	60,00
<b>I. SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS</b>				<b>696,95</b>
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>				

**Tabla 1.2:** Costo de producción de baby corn **continuación...**

Administración y Asistencia Técnica (22%)				153,33
Imprevistos (10%)				69,70
<b>II. SUBTOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>				223,02
<b>TOTAL COSTO PRODUCCIÓN</b>				<b>919,97</b>

### 1.2.7 DESTINO DE LA PRODUCCIÓN

Las principales regiones donde se cultiva el baby corn son en las provincias de Azuay, Imbabura, Pichincha y Tungurahua en la sierra; y Guayas y Manabí en la costa.

Los principales productores de baby corn en estas regiones son fundamentalmente los pequeños agricultores, los mismos que poseen pequeñas parcelas que constituyen su más importante fuente de ingreso.

Finalmente la producción es comprada por las empresas procesadoras de este producto, ya sea para venderlos en conserva en el mercado local o en los mercados extranjeros.

En el Ecuador, las empresas que realizan el proceso de procesar baby corn son:

- Facundo en Guayaquil
- Snob en Quito



## **1.3 PROCESO TECNOLÓGICO DE CONSERVAS**

### **1.3.1 RECEPCIÓN Y SELECCIÓN**

Las hortalizas contenidas en cajas, o a granel, según el tipo y destino son transportados desde el campo hasta la fábrica en camiones. (SANCHEZ, 2004)

### **1.3.2 LAVADO Y LIMPIEZA**

El lavado es una operación clave en la elaboración de conservas vegetales. El método que se utilice depende del tipo de hortaliza que se procese.

El objetivo principal de esta actividad es eliminar tierra y restos vegetales, que al mismo tiempo se disminuye la carga microbiana de las materias primas traen superficialmente (SANCHEZ, 2004).

Existen lavados por aspersion (duchas) o inmersión, estos últimos pueden ser por borboteo de aire, o simplemente inmersión.

#### **1.3.2.1 Características del agua**

El agua es uno de los ingredientes fundamentales en la elaboración de alimentos, y para lo cual el Código Alimentario establece normas claras sobre los aspectos físicos, químicos, y microbiológicos que deben tener un agua apta para su uso en la industria alimentaria. Es necesario incorporar cloro al lavado de la materia prima, este debe ser añadido en dosis adecuadas, para que la determinación de cloro residual, no sea inferior a 2ppm ni superior a 5ppm; esta cantidad depende de la materia orgánica que acompañe al alimento como contaminante ( SANCHEZ, 2004).

### **1.3.3 ACONDICIONAMIENTO. PELADO**

Los métodos para pelar frutas y hortalizas se clasifican en mecánicos (por abrasión), químicos (lejía) y térmicos (despresurización, vapor).

Luego del pelado muchos productos vegetales no son envasados con la misma forma que fueron cosechados, en alguna etapa del tratamiento industrial se realiza una reducción de tamaño; para las hortalizas se realiza esto para que resulten mas aceptables para el consumidor (SANCHEZ, 2004).

### **1.3.4 ESCALDADO**

Es un tratamiento térmico a 95 °C-100°C que dura varios minutos que tiene como fin destruir las enzimas susceptibles de alterar las verduras y frutas; en realidad la destrucción de las enzimas es uno mas de los múltiples objetivos del escaldado, que constituye un tratamiento previo al secado, la apertización(esterilización) o congelación. (MAFART, 1994).

En forma general los objetivos del escaldado son (DIAZ Y CRUZ, 1982):

- Inhibir acciones enzimáticas posteriores.
- Para facilitar la peladura de algunos productos y en otros para facilitar el corte.
- Es fijar el color natural de ciertos productos.

Los objetivos del escaldado previos a la apertización (MAFART, 1994):

- Eliminación del gas ocluido en los tejidos.

Este es sin duda el papel más importante. Durante el calentamiento, los tejidos liberan gases (nitrógeno, oxígeno) que deben ser liberados antes del envasado, dado que su presencia ocasionaría una sobrepresión interna .

- Llenado en caliente

Se llenan los botes con liquido de gobierno caliente de manera que el cerrado tenga lugar bajo atmósfera de vapor y que el aire sea expulsado; tambien permite envasar los vegetales calientes e impedir un enfriamiento del liquido de gobierno.

- Eliminación de sabores extraños

Quita el sabor crudo o amargo de ciertos vegetales.

El escaldado se puede llevar a cabo mediante la inmersión del producto en un baño de agua caliente, o haciéndolos pasar a través de una atmósfera de vapor (MAFART, 1994).

### **1.3.5 INSPECCIÓN**

La inspección y selección manual de las frutas y hortalizas, es la forma de tradicional de eliminar el material no deseado de la línea de producción tal como unidades defectuosas por falta de consistencia, de uniformidad de color, rasgaduras, etc. Cuando la línea de inspección resulta ineficaz en algunas ocasiones se utilizan detectores ópticos (SANCHEZ, 2004).

### **1.3.6 CLASIFICACIÓN**

“Esta operación esta relacionada con los tamaños de las frutas y hortalizas que deben adaptarse a los aspectos de comercialización vigentes en el país de destino” (SANCHEZ, 2004).

### **1.3.7 CONTROL DE ENVASES**

Los envases constituyen un punto muy importante de control porque sus defectos pueden originar fallos en la hermeticidad, provocando la contaminación posterior al tratamiento térmico. Por lo cual es importante que la adquisición de envases se realice a un proveedor cualificado, ya que este es responsable de los mismos.

Las partidas de recipientes serán examinadas durante la recepción a la planta envasadora y siempre antes que sean incorporadas al proceso productivo, y para dicha tarea se utiliza un plan de muestreo y análisis de datos documentados para comprobar que las especificaciones de los envases se cumplan tales como: dimensiones de los envases, peso, color, etc. (SANCHEZ, 2004).

### **1.3.8 LLENADO**

El llenado en recipientes de metal o vidrio se realiza mecánicamente o manualmente. Un control en el llenado, resulta esencial en cualquier operación de envasado ya que la falta de control en esta etapa puede implicar riesgos en la calidad e inocuidad del producto.

Los productos se pueden envasar tanto en frío como en caliente, debe tenerse en cuenta las condiciones que se van a cumplir con referencia al espacio de volumen y en los referentes en los choques térmicos (COLES *et al.*, 2004).

Generalmente el llenado en caliente se hace a unos 85°C, enfriándose después, para lo que requiere un espacio en cabeza del 5%. Hay que resaltar que la posibilidad de un choque térmico en envases de vidrio, es el doble cuando se enfría que cuando se calienta (COLES *et al.*, 2004).

El sobrellenado puede provocar que el tratamiento térmico aplicado en los esterilizadores resulte inferior al necesario, por lo que en el envase queda menos espacio para la agitación del producto y la transferencia de calor resulta distinta a la planeada (SANCHEZ, 2004). Los operarios de la línea de llenado deben tener instrucciones precisas sobre qué hacer cuando se rompe un envase de vidrio (COLES *et al.*, 2004).

### **1.3.9 PREPARACIÓN DEL LÍQUIDO DE GOBIERNO**

Los líquidos de gobierno son los líquidos que se agregan a las frutas y hortalizas antes de las operaciones previas de pasteurización y esterilización, estos se preparan en tanques dotados de camisas calefactores. Para las hortalizas en general se usan salmueras, es decir, soluciones diluidas de sal que a veces se edulcoran (SANCHEZ, 2004).

Existen diferentes tecnologías de aplicación de líquidos de gobierno, como son los que trabajan en forma lineal y el envase lleva un movimiento con velocidad regulada, recibiendo el líquido caliente mediante bocas de llenado. Otras las rotativas, que trabajan con sistemas que combinan el llenado con la eliminación de aire (SANCHEZ, 2004).

Dentro de las variables a controlar durante el proceso de llenado son (SANCHEZ, 2004):

- Peso del sólido
- Volumen del líquido de gobierno.
- Relación sólido-líquido.
- Densidad del producto.
- Espacio de cabeza
- Y Temperatura del producto durante el llenado.

#### **1.3.10 ELIMINACIÓN DEL AIRE OCLUIDO EN EL ENVASE**

La eliminación interior del aire, es una operación muy importante en el proceso de envasado, ya que además de reducir al mínimo la tensión sobre los cierres del envase durante el tratamiento térmico, también ayuda a conservar la calidad y a reducir la corrosión interna en caso de los envases de lata (SANCHEZ, 2004).

El vacío en el interior del envase se puede lograr mediante distintos métodos (SANCHEZ, 2004).

- Inyectar vapor en el espacio libre de la parte superior del envase, por lo cual atraviesa por un túnel de vapor antes de ser cerrado.
- Otros trabajan con sistemas que combinan la dosificación del líquido de gobierno con la eliminación de aire, logrando al mismo tiempo el llenado y la disminución de la presión interior del recipiente.

### **1.3.11 CIERRE DEL RECIPIENTE**

Casi todos los alimentos de acidez baja y empacada en envases de vidrio se sellan con cierres del tipo al vacío; en la cual existen dos clases básicas de tapadoras que colocan las tapas mientras forman un vacío en el envase son la tapadora de vacío mecánico y la tapadora de flujo de vapor (DÍAZ Y CRUZ, 1982).

En las tapadoras de tipo de flujo de vapor, bien sea línea recta o giratoria, el envase es sometido a una atmósfera controlada de vapor que desplaza los gases en el espacio libre del tarro por medio de una acción de flujo rápido. Al poner la tapa, el vapor es atrapado en el espacio libre y al este condensarse forma un vacío que ayuda a mantener la tapa en su lugar y al mismo tiempo el vapor ablanda la junta de plastisol que reviste las tapas (DÍAZ Y CRUZ, 1982).

### **1.3.12 ESTERILIZACIÓN INDUSTRIAL**

La apertización es el procedimiento que consiste en esterilizar simultáneamente el contenido y el envase en el autoclave, siendo el envase metal o vidrio y se trata de la operación clave de la fabricación de conservas de todo tipo de productos: legumbres, frutas en almíbar, productos salados, pescados, etc. (MAFART, 1994).

En los procesos de esterilización normalmente las temperaturas van comprendidas entre 115- 135°C; este tratamiento puede hacerse en depósitos o autoclaves con agua caliente o vapor, o en aparatos continuos calentados también por agua caliente o vapor (COLES *et al.*, 2004).

Existen varias clasificaciones de los autoclaves puede hacerse según sean continuos o discontinuos, rotatorios o estáticos, horizontales o verticales, que funcionan con agua o con vapor, etc. (MAFART, 1994).

La operación en el autoclave es esencialmente una operación cíclica que consta de las fases siguientes: (MAFART, 1994)

- Purga del autoclave, que consiste en eliminar el aire presente inicialmente en el autoclave introduciendo vapor.
- Subida de temperatura, el autoclave esta totalmente cerrado y la temperatura se controla mediante una válvula reguladora del vapor.
- Mantenimiento de la temperatura, se regula mediante un termostato
- Enfriamiento, constituye una fase critica en cuanto a la integridad de los envases.

En alimentos de baja acidez, el microorganismo patógeno mas resistente al calor, que podría sobrevivir al proceso de esterilización del producto enlatados es el *Clostridium botulinum*, esta bacteria es capaz de formar esporas y producir toxinas muy potentes que producen el botulismo (COLES *et al.*, 2004).

Las esporas de *C. Botulinum* solo germinan en condiciones anaerobias y si hay suficiente humedad y un pH por encima de 4.5. Los alimentos con un pH superior a 4.5 se les conoce como alimentos de baja acidez, mientras que aquellos de pH igual o menor a 4.5 se les conoce como alimentos de alta acidez; este limite del pH hay que tener muy en cuenta para determinar el tipo de tratamiento calórico se lo va a dar (COLES *et al.*, 2004).

En el tratamiento térmico a presión atmosférica, es preciso tener en cuenta los dos grupos de microorganismos capaces de formar esporas (SANCHEZ, 2004) los termófilos que es un grupo de bacterias aerobias y anaerobias caracterizadas por multiplicarse a temperaturas altas(35-65°C); y los mesófilos esporuladas que se multiplican generalmente entre temperaturas de 20 y 45°C.

#### **1.3.12.1 Enfriamiento**

El enfriamiento al que se someten los envase tras el proceso de esterilización, debe realizarse cuidadosamente para evitar la contaminación del contenido de los envases con microorganismos procedentes del medio empleado para el enfriamiento, teniendo en cuenta que lo mas común es utilizar agua como vehículo de enfriamiento (SANCHEZ, 2004).

Los envases pueden enfriarse parcial o totalmente en el autoclave, En el enfriamiento a presión dentro del autoclave mientras los envases se enfrían lo suficiente para reducir la presión interna a un nivel seguro y luego los envases pueden sacarse de la autoclave con seguridad y ser enfriados con agua (DIAZ Y CRUZ, 1982).

Se debe verificar que el agua de enfriamiento del proceso no tiene menos de 40°C respecto a los envases, para evitar roturas. Después del enfriamiento, la temperatura ideal de los envases es de 37-40°C, que permite que continúe secando el cierre, y se evita la oxidación de los cierres metálicos y la sobrecocción del producto (COLES *et al.*, 2004).

### **1.3.13 ETIQUETADO**

Los envases de vidrio pueden ser etiquetados, impresos, envueltos con película de plástico, grabados con ácidos, grabados en relieve, etc. La rigidez del vidrio ofrece una buena superficie donde aplicar cualquiera de esas presentaciones (COLES *et al.*, 2004).

### **1.3.14 ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN**

Durante el almacenamiento y distribución se debe tener controlado: (SANCHEZ, 2004)

- La temperatura, sobre todo cuando las humedades relativas son altas.
- Que los recipientes estén secos cuando se introducen en las cajas de cartón, evitando el humedecimiento.
- Los movimientos en el momento de descargar las cajas, para evitar impactos.

Los envases deben ir perfectamente colocados en las cajas de cartón, para que vayan bien sujetos y no sufran durante su distribución; para su almacenamiento



los palets con los envases ya llenos deben almacenarse apilados, sin sobrepasar las cargas máximas (COLES *et al.*, 2004).

## CAPITULO 2

# DISEÑO DE LA PLANTA INDUSTRIAL Y LA COMERCIALIZACIÓN

### 2.1 ESTUDIO DE MERCADO

#### 2.1.1. PRODUCTO EN EL MERCADO

##### 2.1.1.1. Descripción del producto principal y sus derivados

El baby corn es una variedad de maíz para conserva que se cosecha en la primera floración, por lo que se espera que los óvulos no se encuentren fecundados por el órgano masculino de la planta.

La composición nutricional del baby corn se presenta en la tabla 2.1

**Tabla 2.1:** Composición nutricional de baby corn

Componentes	Contenido de 100 g de parte comestible
Vitaminas ( <i>ui</i> )	64
Humedad (%)	89
Grasas (gr)	0,20
Proteínas (gr)	1,90
Carbohidratos (gr)	8,20
Cenizas (mg)	0,06
Calcio (mg)	28
Fósforo (mg)	86
Hierro (mg)	0,10
Tiamina (mg)	0,05
Riboflavina (mg)	0,08
Acido ascórbico (mg)	11
Niacina (mg)	0,03

Fuente: ([www.fao.org/DOCREP/003/X7650S/x7650s08.htm](http://www.fao.org/DOCREP/003/X7650S/x7650s08.htm), 2007)

El pepinillo se trata de un pepino de variedades especiales para conserva cosechado después de la primera floración. Es un vegetal de color verde oscuro, firme, pequeño, ancho en la parte media, e idealmente sin semillas desarrolladas. La composición nutricional del Pepinillo se presenta en la tabla 2.2

**Tabla 2.2:** Composición nutricional de pepinillo.

Componentes	Contenido de 100g de parte comestible
Calorías	14
Carbohidratos (gr)	2,60
Proteínas (gr)	0,50
Calcio (mg)	24,00
Fósforo (mg)	22,00
Hierro (mg)	0,30
Niacina (mg)	0,30
Vitamina A (mg)	45,00
Vitamina C (mg)	4,70

Fuente: Postharvest Technological Research and Information Center

#### **2.1.1.2. Productos Sustitutos**

En el mercado tiene algunos competidores especialmente en lo que se refiere a conservas tanto los picklets como los trocitos de frutas son otras alternativas que se brindan al consumidor en el mercado. En cuanto al pepinillo que pertenece a la familia de las cucurbitáceas como es el caso del melón, sandía entre otras que generalmente se venden en fresco.

#### **2.1.1.3. Productos complementarios**

El *baby corn* y *pepinillo* son considerados productos complementarios debido a que se los consume en forma de ensaladas, como son los productos en salmuera, en vinagre y los marinados los cuales constan de vegetales y verduras que le brindan al alimento un sabor más apetecible para el consumidor, además de mejorar el contenido nutricional.

#### **2.1.1.4. Usos**

El *baby corn* y el pepinillo son un acompañante para platos considerados como fuertes para el paladar humano.

#### **2.1.2. ASPECTOS LEGALES**

Se tomaron en cuenta las normas de higiene y sanidad que el INEN exige en sus últimas normativas. Para la instalación de las infraestructuras y equipos se cuenta con la aprobación de las entidades encargadas.

#### **2.1.3. ÁREA DE MERCADEO Y ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO**

##### **Ubicación geográfica**

El sector o área de la producción se encuentra localizada en el cantón Santo Domingo de los Colorados, Km. 5 vía a Quevedo, Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, en este sector es fácilmente observable la tendencia del agricultor de la zona a la siembra de gramíneas que servirán para la elaboración del producto.

#### **2.1.4. POBLACIÓN CONSUMIDORES**

La ciudad de Quito es el punto de origen para la comercialización y venta del *baby corn* que también incluiría la ciudad de Guayaquil, Cuenca y Ambato.

Tomando en cuenta a la población de clase media alta y alta, ya que este es un producto gourmet.

## 2.1.5. ANÁLISIS DE LA DEMANDA

### 2.1.5.1. Distribución geográfica de la demanda potencial

La demanda potencial se ubica específicamente en las ciudades de Quito, Guayaquil, Cuenca y Ambato.

### 2.1.5.2. Análisis histórico de la demanda

Según datos de la demanda de SNOB al año se analizará su consumo para los dos tipos de productos como son baby corn y pepinillo en conserva; y también se propone un tercer producto que es un mix de pepinillo-baby corn igualmente en conserva. En la tabla 2.3 y 2.4 se presentan la demanda histórica de pepinillo y baby corn en conserva respectivamente.

**Tabla 2.3:** Demanda histórica de conservas de pepinillo para consumo nacional

AÑOS/ PEPINILLO (kilogramos)	2004	2005	2006	2007	TOTAL	% PART
PRIMERA CATEGORIA	10745	11328	13941	14958	48152	29
SEGUNDA CATEGORIA	7947	9086	9632	11206	40872	25
TERCERA CATEGORIA	14905	16875	19377	25237	76394	46
<b>TOTAL</b>	<b>33597</b>	<b>37289</b>	<b>42949</b>	<b>54401</b>	<b>165417</b>	<b>100</b>
<b>Tasa de crecimiento</b>		<b>10%</b>	<b>13%</b>	<b>17%</b>	<b>40%</b>	
<b>Promedio de crecimiento</b>	<b>13%</b>					

SNOB, 2007

**Tabla 2.4:** Demanda histórica de conservas de baby corn para consumo nacional

AÑO/ CONSERVA	2004	2005	2006	2007	TOTAL
BABY CORN	72850	90642	101406	106230	371128
<b>Tasa de crecimiento</b>		<b>20%</b>	<b>11%</b>	<b>5%</b>	<b>36%</b>
<b>Promedio de crecimiento</b>	<b>12%</b>				

SNOB, 2007

### 2.1.5.3 Proyección de la demanda

Para la proyección de la demanda se utilizó el método de regresión lineal simple, la cual manejaremos la ecuación para los tres productos

En la tabla 2.5 se presenta la proyección de la demanda de baby corn con base a la ecuación lineal hallada por la regresión.

**Tabla 2.5:** Proyección de la demanda de baby corn

AÑOS	NUMERO DE ENVASES
2008	120508
2009	131598
2010	142688
2011	153779
2012	164870
2013	175960
2014	187050
2015	198141
2016	209231
2017	220322

Con base a los datos experimentales se propuso realizar pepinillo de primera como un producto; y un segundo producto mix que consta de baby corn y pepinillo de segunda categoría.

En la tabla 2.6 se presenta la proyección de la demanda de pepinillo con base a la ecuación lineal hallada por la regresión.

**Tabla 2.6:** Proyección de la demanda de pepinillo de primera

AÑOS	NUMERO DE ENVASES
2008	96451
2009	105269
2010	114086
2011	122904
2012	131721
2013	140539
2014	149356
2015	158174
2016	166991
2017	175809

En la tabla 2.7 se presenta la proyección de la demanda de mix en conserva con base a la ecuación lineal hallada por la regresión.

**Tabla 2.7:** Proyección de la demanda de mix

<b>AÑOS</b>	<b>NUMERO DE ENVASES</b>
2008	86843
2009	94286
2010	101730
2011	109173
2012	116617
2013	124061
2014	131504
2015	138948
2016	146391
2017	153835

Los cálculos de la regresión lineal se encuentran en el anexo I

## **2.1.6. ANÁLISIS DE LA OFERTA AGRICOLA**

### **2.1.6.1. Producción y oferta neta comercializada**

Actualmente no existen datos específicos de producción de baby corn en el país, ya que es un producto nuevo y también porque no existen grandes extensiones de cultivo, sino más bien son producciones que se realizan de acuerdo a las empresas procesadoras.

### **2.1.6.2. Tendencia y proyección de la oferta**

Debido a la gran aceptación de este producto innovador la tendencia a producirlo está dirigida a incrementarse y por lo tanto podemos decir que es un producto que será considerado como una buena alternativa en la dieta de los ecuatorianos.

## **2.1.7. PRECIO DEL PRODUCTO**

Para el establecimiento de los precios de los tres productos, se determino con base a los costos que significó la realización del producto. Para lo cual precio de

venta de baby corn de 250 cc. para los supermercados es de 1,05 dólares, el precio de venta de pepinillo de 470 cc. es de 1,70 dólares y el precio de venta del mix de 470 cc. es de 1,70 dólares.

#### **2.1.7.1. Mecanismos de formación del precio**

El precio de mercado del producto fue establecido en base a todos los costos inquiridos en su elaboración. Se tomó también como base el precio de la competencia.

#### **2.1.8. ANALISIS DE UN POSIBLE MERCADO EXTERNO**

La estrategia del proyecto se centra en mejorar la articulación de la oferta de estos productos complementarios a los ya existentes en la canasta productiva de los agricultores con la demanda creciente existente en el mercado, sobre todo de exportación. Como mercado se podría considerar por las relaciones actuales a un país como Venezuela ya que son consumidores de baby corn y en cuanto a pepinillo un país como Francia (SNOB, 2007).

##### **2.1.8.1. Importaciones**

En la actualidad existe importaciones de baby corn por parte de la empresa Facundo entre 20.000 a 25.000 envase / año. En el caso de pepinillo en conserva si existen importaciones estos son importados por Supermercado La Favorita y Dibeal (Distribuidora de bebidas y alimentos) desde España y Chile.

##### **2.1.8.2. Exportaciones del Ecuador**

Las datos de exportaciones de baby corn procesado no están plenamente identificados en una partida arancelaria específica (NANDINA), se exporta dentro de la partida que se describe como hortalizas y otros en conserva.



La partida arancelaria para el pepinillo es 2001100000 y su descripción arancelaria es: Pepinos y Pepinillos, preparados o conservados en vinagre o ácido acético

Es importante mencionar que los principales exportadores de pepinillo en la comunidad Europea son: Alemania, Países Bajos, Reino Unido: en América: Estados Unidos y Canadá.

### **2.1.8.3 Cuantificación y cualificación de la demanda y consumo aparente de la demanda potencial**

Los consumidores potenciales por así decirlo podrían ser los vegetarianos, que superan los cincuenta millones de personas en Europa, y quienes gustan de productos tiernos, que al gusto de los europeos es muy apreciado y los restaurantes gourmet.

### **2.1.9. REQUERIMIENTOS DE CALIDAD**

En el resto del mundo los choclitos y pepinillos deben cumplir un estricto control de calidad al ser tratado como una materia prima antes de su procesamiento, entre los permisos con los que debe contar están los concedidos por los organismos de regulación y normalización de cada país, además deben cumplir con los registros sanitarios exigidos por cada estado y cabe recalcar que en muchas naciones europeas como Alemania se están haciendo controles ante el peligro de agentes biológicos de alta peligrosidad.

### **2.1.10 ACCESIBILIDAD A LOS MERCADOS**

Por ser un producto latino y específicamente ecuatoriano, nos da la oportunidad de tener más facilidades respecto al prestigio y el conocimiento del país como un excelente productor de alimentos naturales.

## **2.2 PROCESO TECNOLÓGICO DE CONSERVA DE BABY CORN Y PEPINILLO**

### **2.2.1 BABY CORN**

#### **2.2.1.1 Recepción de materia prima**

Es primer proceso en el cual llegan sacos de 1000 ó 500 unidades.

Los índices de calidad de la materia prima que son evaluados en esta etapa son: Calibre, % defectuosos, estado de conservación

#### **2.2.1.2. Pesaje**

Mediante una báscula se determina el peso total del producto enviado por los proveedores.

#### **2.2.1.3. Cortado y deshojado**

Este proceso se realiza manualmente en el cual se corta 2 cm en la base y por la mitad del Baby Corn, luego se realiza el deshojado. Debemos darnos cuenta que luego de este proceso tenemos una pérdida muy significativa del peso del 81,9%

#### **2.2.1.4. Selección y limpieza**

Se selecciona la materia prima y se realiza una limpieza, este proceso se realiza en forma manual y representa una pérdida de 0.01% dejando el producto libre de impurezas y listo para realizar los procesos posteriormente descritos.

#### **2.2.1.5. Escaldado**

Se realiza por inmersión utilizando marmitas de cocción de 200 litros en agua a ebullición (relación 1:2 peso/volumen)

Se escurre el Baby Corn con cernederas industriales. Con una relación de peso volumen de 1-2. Este proceso se realiza con el fin de inactivar las enzimas para acentuar el color natural, desarrollar un sabor característico y modificar la estructura celular que permita la difusión del líquido de gobierno esterilizado en la conserva.

#### **2.2.1.6. Envasado**

Se envasan de 18 a 21 choclitos en frascos de vidrio de 250 CC.

ADICIÓN LÍQUIDO DE GOBIERNO.- El llenado de salmuera se llevará a cabo con una solución de 2.5% de sal común, 0.5% de ácido cítrico y 0.25 % de ácido ascórbico. La adición del líquido representa un 20% del envase. Se debe dejar un espacio de cabeza de 5 milímetros para que se produzca un vacío en el esterilizado.(SNOB)

#### **2.2.1.7. Esterilizado**

Luego de tapar los envases se lleva a un auto clave, durante 5 minutos mantenemos en agua a una temperatura de 50 °C. Luego de esto se incrementa la temperatura a 125 °C y una presión de 8lb/pulg<sup>2</sup>, durante 25 minutos con el fin de dejar un producto inocuo.

#### **2.2.1.8. Enfriamiento**

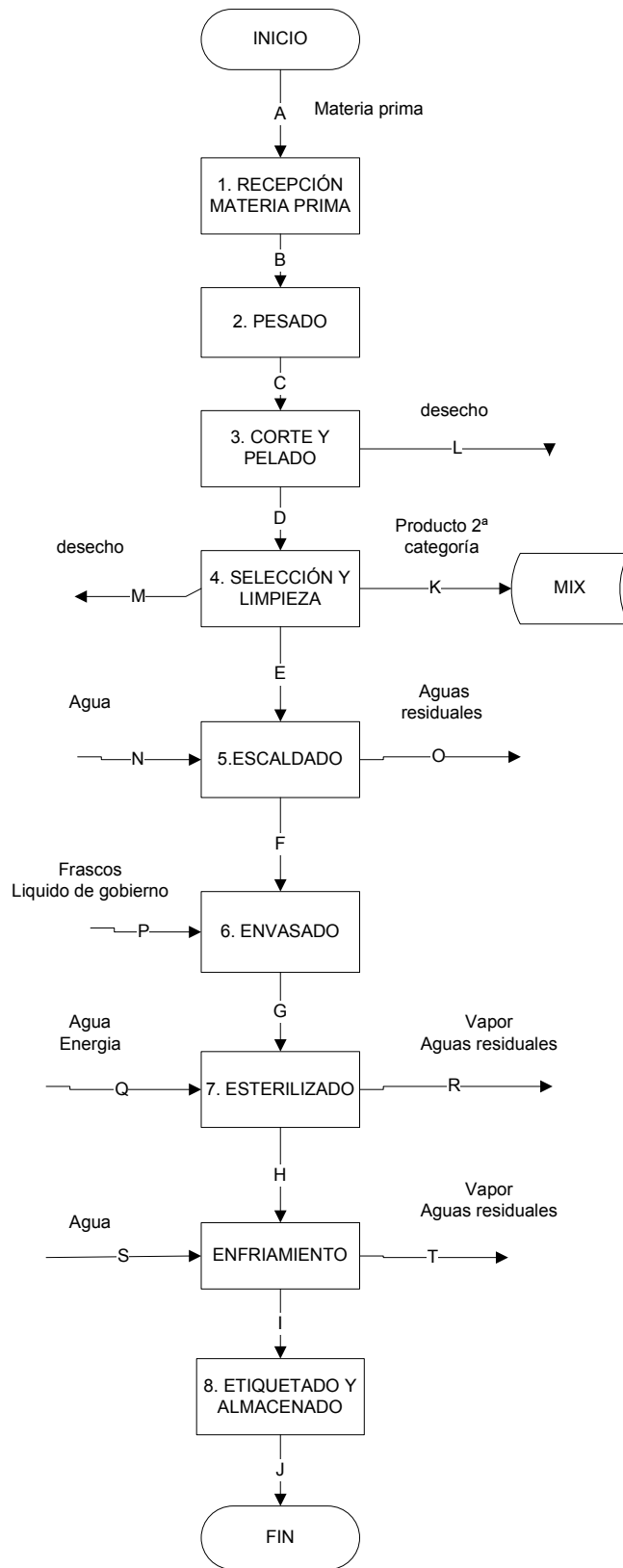
Los envases pueden enfriarse parcial o totalmente en el autoclave, En el enfriamiento a presión dentro del autoclave mientras los envases se enfrían lo suficiente para reducir la presión interna a un nivel seguro y luego los envases pueden sacarse de la autoclave con seguridad y ser enfriados con agua en las tinas.

#### **2.2.1.9. Etiquetado y almacenado**

Una vez que los frascos salen del esterilizador se colocan manualmente en una banda que les conduce a una etiquetadora automática. Con el frasco lleno,

tapado, esterilizado y etiquetado se introduce manualmente en cajas de cartón con capacidad de 30 frascos. Se estiban 10 cajas y de ahí se transporta manualmente para dar por terminado el proceso productivo.

### 2.2.1.10 Diagrama de flujo del proceso de elaboración de conservas



**Figura 2.1:** Diagrama de elaboración de conservas

## **2.2.2 PEPINILLO**

### **2.2.2.1 Recepción de materia prima**

El pepinillo debe ser recibido directamente del campo; debe evitarse que el producto se encuentre expuesto al sol. Después de cosechado debe mantenerse bajo sombra en el campo, durante el transporte a la empacadora y en la descarga.

Los índices de calidad de la materia prima que son evaluados son:

Calibre, % defectuosos, estado de conservación

### **2.2.2.2 Pesaje**

Mediante una báscula nosotros determinamos el peso total del producto enviado por los proveedores. Pueden llegar a pesar 20 kg por gaveta.

### **2.2.2.3 Selección**

Se selecciona la materia prima en el cual los pepinillos que posean un daño físico y fisiológico se les descarta, representa el 5%; el producto libre de impurezas y listo para realizar los procesos posteriormente descritos.

### **2.2.2.4 Lavado y escurrido**

Se sumerge en tanques de 200 lt con agua y luego se les coloca en las mesas de acero inoxidable para el respectivo escurrido; con una relación de agua-pepinillo de 1-2, existe una pérdida del 0.1% de pepinillo.

### **2.2.2.5 Escaldado**

Se realiza durante 10 minutos en una marmita a 95 °C, se escurre el pepinillo con cernederas industriales. Este proceso se realiza con el fin de inactivar las

enzimas, ablandar el pepinillo, lo cual permite la penetración del líquido del gobierno, y acentuar el color natural y desarrollar un sabor característico. (SNOB)

#### **2.2.2.6 Clasificación**

En este proceso se divide en categorías por diferentes tamaños

De 5 a 7 cm            Pepinillo de 1ª

De 7 a 12 cm.        Pepinillo de 2ª

De 12 a 18 cm        Pepinillo de 3ª

#### **2.2.2.7 Cortado**

Este proceso se realiza manualmente únicamente para el mix, el cual se corta transversalmente en trozos de 0,5 cm.

#### **2.2.2.8 Envasado**

Se envasan los pepinillos en frascos de vidrio. La operación de envasar se realiza corrientemente a mano, agregando si se desea, algunos condimentos como hoja de laurel, especias, etc.

Se envasan de 20 a 25 pepinillos en frascos de vidrio de 470 cc. ADICIÓN LÍQUIDO DE GOBIERNO.- Se adiciona el líquido a 40 °C. El líquido de gobierno está formado con una solución de 2.5 % de ácido acético sin sal. La adición del líquido representa un 20% del envase. Se debe dejar un espacio de cabeza de 5 milímetros para que se produzca un vacío en el esterilizado.(SNOB)

#### **2.2.2.9 Esterilizado**

Luego del sellado los envases se lleva a un autoclave, durante 5 minutos mantenemos en agua a una temperatura de 50 °C. Luego de esto se incrementa la temperatura a 125 °C y una presión de 8lb/pulg<sup>2</sup> durante 10 minutos con el fin de dejar un producto sin bacterias.

#### **2.2.2.10 Enfriamiento**

Los envases pueden enfriarse parcial o totalmente en el autoclave, En el enfriamiento a presión dentro del autoclave mientras los envases se enfrían lo suficiente para reducir la presión interna a un nivel seguro y luego los envases pueden sacarse de la autoclave con seguridad y ser enfriados con agua en las tinas.

#### **2.2.2.11 Etiquetado y almacenado**

Una vez que los frascos salen del esterilizador se colocan manualmente en una banda transportadora para su etiquetado manual. Con el frasco lleno, tapado, esterilizado y etiquetado se introduce manualmente en cajas de cartón con capacidad de 24 frascos. Se estiban 10 cajas y de ahí se transporta manualmente para dar por terminado el proceso productivo.

#### **2.2.3 MIX (BABY CORN –PEPINILLO)**

Como un tercer producto que se elaborará en base a baby corn y pepinillo; la conserva se realizan con los mismos procesos tanto de baby corn como de pepinillo; solo que en el envasado irán mezclados estos dos productos, que anteriormente se les cortará en rodajas.

### **2.3. DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE LA PLANTA**

La capacidad de la planta se determinó para producir 120.508 envases/año de baby corn de 250 cc., 96451 envases/año de pepinillo de 1<sup>a</sup> de 470 cc. y 86843 envases/año de mix pepinillo-baby corn de 470 cc.



Según la proyección de la demanda se necesitara procesar 502 envases de 250 cc diarios de baby corn, 401 envases de 470 cc diarios de pepinillo de 1ª, y 437 envases de 362 cc de mix pepinillo-baby corn diarios.

## **2.4. SELECCIÓN DE EQUIPOS**

### **2.4.1 MESA EN ACERO INOXIDABLE**

Dimensiones:

Materiales: Acero inoxidable AISI-316

Largo: 8mt

Altura de alimentación: 0.90 mt

Altura de descarga: 0.90 mt

Alto: 0.90 mt

Ancho.: 1.80 mt

### **2.4.2 AUTOCLAVE**

Autoclave de 1 m<sup>3</sup> de capacidad

Dimensiones (m):

Altura de alimentación de producto 1.30 mt

Altura de descarga: 1.30 mt

Alto: 1.50 mt

Diámetro: 1.10 mt

### **2.4.3 CALDEROS**

Información detallada del subproducto: calderos Fontanet Argentinos de 10 a 1,200 BHP para combustible: gas natural, petróleo y leña.

## **2.5. REQUERIMIENTOS DE OBRA CIVIL.**

Dentro de la planta se distribuirá de tal manera que funcione como una planta agroindustrial con el siguiente esquema que mostraremos como va ha estar la distribución de dicho planta, esto se detalla en el Plano I (Layout de la planta de procesamiento).

### **2.5.1 DIMENSIONAMIENTO DE ÁREAS AUXILIARES COMO BODEGAS DE MATERIA PRIMA, BODEGAS DE PRODUCTO TERMINADO, BODEGAS DE SUMINISTROS.**

El dimensionamiento de la bodega de la materia prima, producto terminado, y bodegas de suministro se elaboró de acuerdo a las cantidades que se procesará y las medidas de cada una de ellas se encuentra en el Plano I.

### **2.5.2 CUANTIFICACIÓN DE ÁREAS DE CONSTRUCCIÓN Y DETERMINACIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE CONSTRUCCIÓN DE CADA ÁREA.**

La construcción de las diferentes áreas de la planta procesadora se toma en base a la normativa para funcionamiento de establecimientos destinados a producir alimentos que se encuentra en la Ley Orgánica de la Salud publicada en el registro oficial N° 423; las principales se describen en el anexo II.

#### **2.5.2.1 Área de producción**

##### *2.5.2.1.1 Pisos*

Los pisos serán de concreto con recubrimientos de pintura epóxica, la que mejora la calidad de la superficie e incrementa su resistencia. El color del piso puede

facilitar la detección de derrames de material, permitiendo que la limpieza se concentre en aquellas áreas que la necesitan.

La facilidad con que las aguas de lavado se puedan evacuar y fluyan hacia los drenajes depende de la pendiente del piso. Bajo condiciones normales se recomienda una pendiente de 2%

El sistema de drenaje puede implicar el uso de trampas y filtros.

Los canales del drenaje deben estar localizadas muy cerca del lugar donde se generan los líquidos residuales.

#### *2.5.2.1.2 Paredes*

Las paredes serán de material impermeable, no poroso, lavable, lisas y pintadas de color claro, revestidas hasta la altura de 1.80 metros cuando el proceso lo requiera. Las uniones entre las paredes y el piso, y entre las paredes y el techo, deberán ser redondeadas.

#### *2.5.2.1.3 Techos*

El techo será construido con materiales que no se agrieten ni desprendan partículas al ambiente, de color claro y q faciliten la limpieza, debe evitarse los techos falsos

### **2.5.2.2 Ventanas puertas y otras aberturas**

Las ventanas serán en número suficiente y protegidas con malla de dieciséis hiladas por pulgada cuadrada.

El alféizar (repisas internas) de las ventanas deberá estar en pendiente para que no se use como estante y se facilite la limpieza.

### **2.5.2.3 Área de oficinas**

El piso y las paredes serán de concreto lisos y pintados con colores claros y ventanas de armazón de aluminio para aprovechar el máximo la luz natural

#### **2.5.2.4 Bodegas de materia prima**

El piso y las paredes será de concreto liso y pintado con colores claros con una buena ventilación.

Estos deberán estar debidamente protegidos para evitar el ingreso de roedores e insectos.

#### **2.5.2.5 Bodegas de producto terminado**

Las áreas destinadas a almacenar materias primas, materiales de envase, materiales de embalaje, productos en cuarentena y productos terminados, deben disponer de espacio suficiente, poseer buena iluminación, ventilación y contar con estantes o tarimas que tendrán una altura mínima de 0.15 metros y colocadas de tal manera que permitan una fácil limpieza y rotación de los productos y materiales almacenados. Además si la naturaleza de los mismos así lo requiere, se considerará los requisitos de temperatura, humedad y otros factores que permitan mantener la calidad de los mismos.

#### **2.5.2.6 Bodegas de suministros**

El piso y las paredes será de concreto liso y pintado con colores claros con una buena ventilación y humedad para que la materia prima no se descomponga rápidamente.

Estos deberán estar debidamente protegidos para evitar el ingreso de roedores e insectos.

### **2.5.3 SEGURIDAD INDUSTRIAL**

Las medidas de seguridad industrial se detallan en el anexo III.

### **2.5.3.1 Transporte y comercialización**

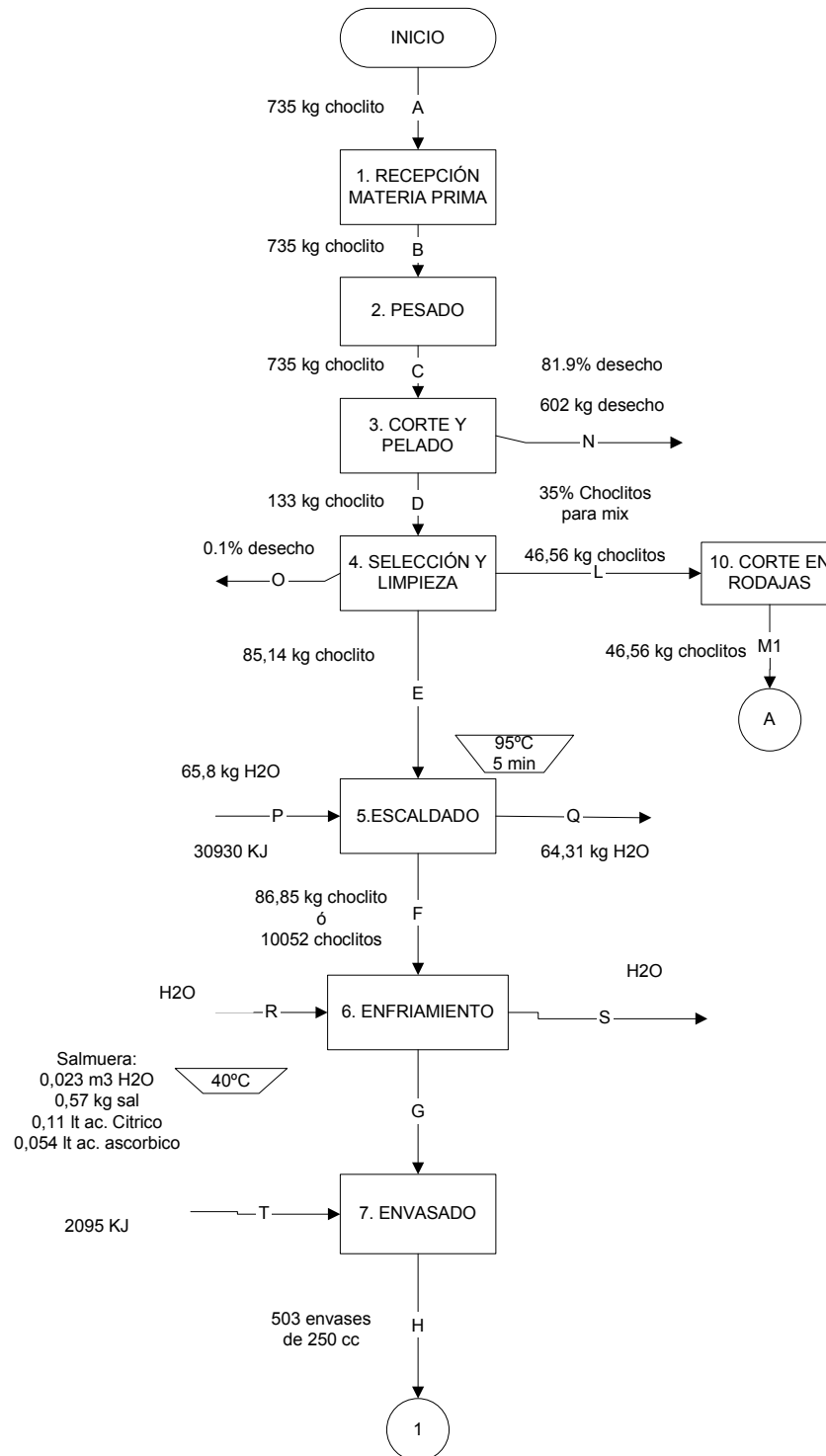
El transporte de alimentos debe cumplir con las siguientes condiciones:

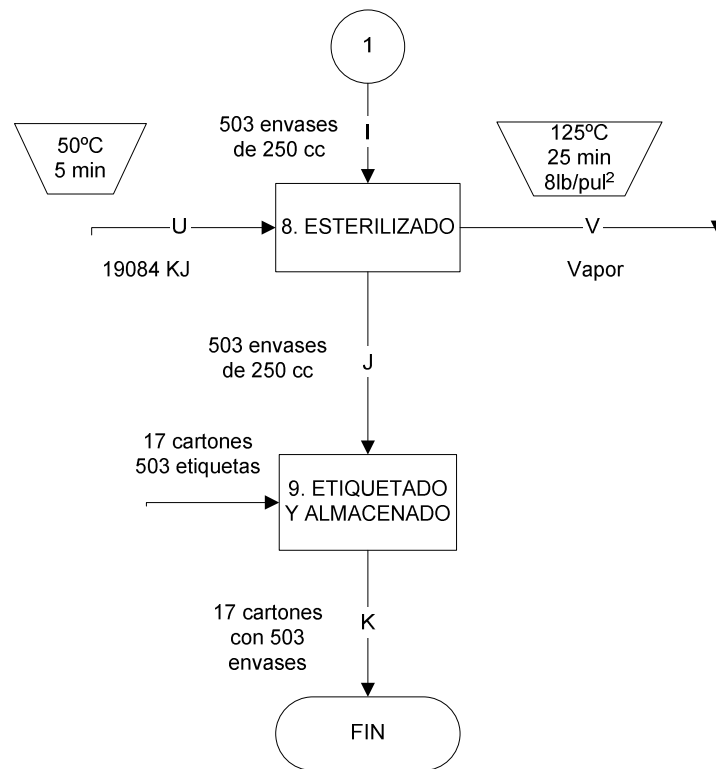
- a) El área del vehículo que transporta alimentos debe ser de material de fácil limpieza, y deberá evitar contaminaciones o alteraciones del alimento.
- b) La empresa y distribuidor deben revisar los vehículos antes de cargar los alimentos con el fin de asegurar que se encuentren en buenas condiciones sanitarias.

## 2.6. DISEÑO DE PLANTA

### 2.6.1. DISEÑO DE PROCESO DE BABY CORN EN CONSERVA

#### 2.6.1.1 Balance de materiales en cada unidad operativa





**Figura 2.2:** Balance de materiales en cada unidad operativa de baby corn

### 2.6.1.2 Requerimientos de energía calórica

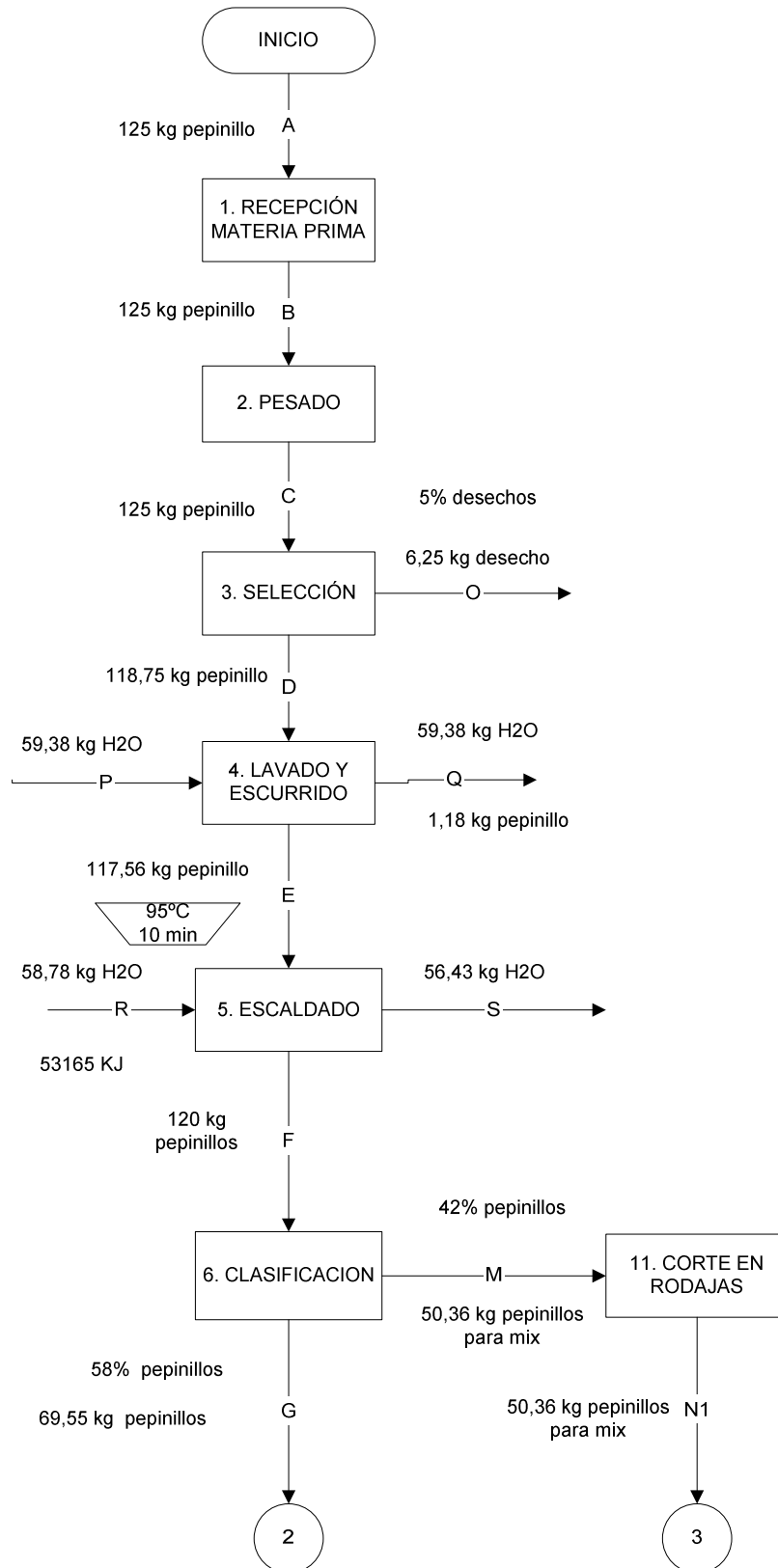
Los requerimientos energéticos para el proceso de baby corn son para las etapas de escaldado y esterilizado en la cual se necesita vapor para estos procesos, los cálculos se encuentran detallados en el anexo IV

### 2.6.1.3 Cuantificación de materias primas complementarias

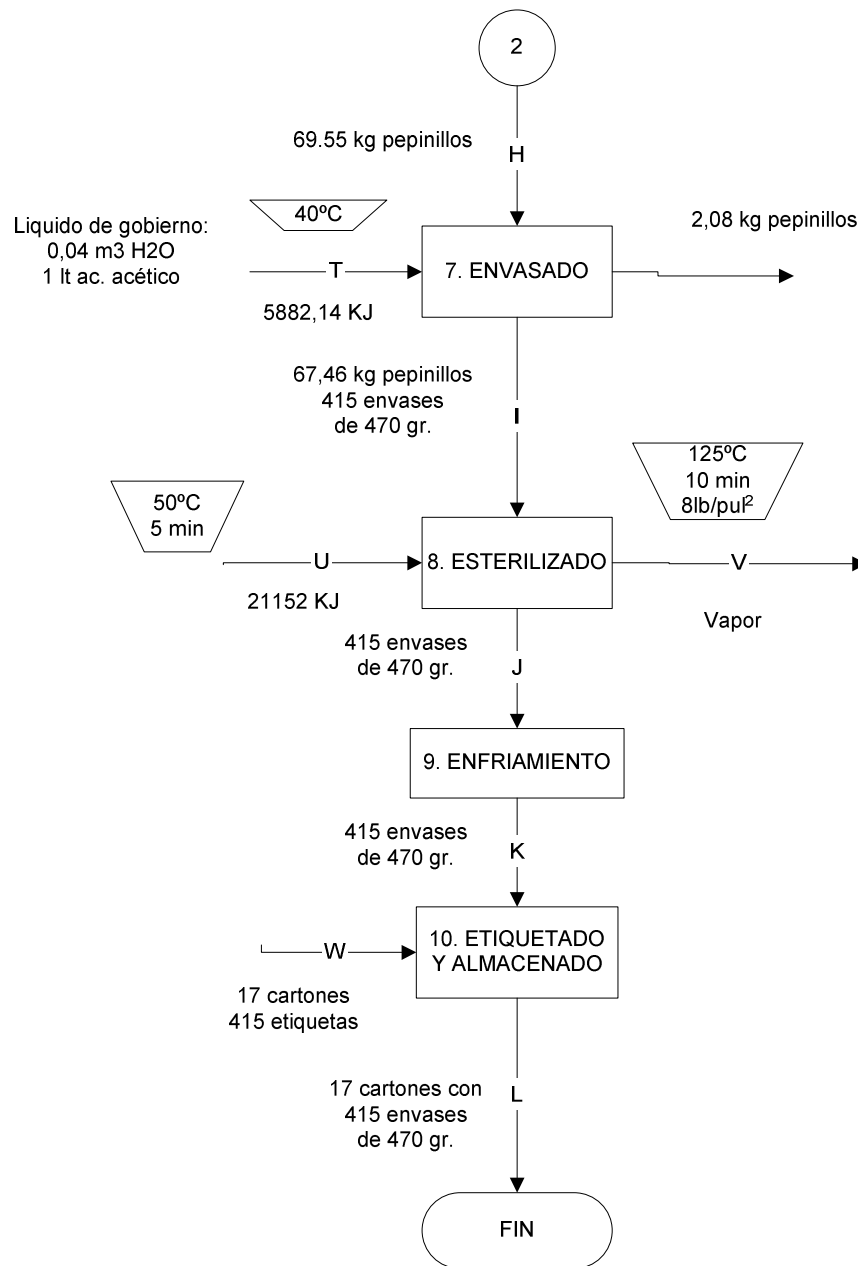
La cantidad de materias primas complementarias se encuentran calculadas y descritas en el anexo V.

## 2.6.2. DISEÑO DE PROCESO DE PEPINILLO EN CONSERVA

### 2.6.2.1. Balance de materiales en cada unidad operativa







**Figura 2.3:** Balance de materiales en cada unidad operativa de pepinillo

### 2.6.2.2 Requerimientos de energía calórica

Los requerimientos energéticos se calculan para las etapas de escaldado y esterilizado en la que requieren agua caliente y vapor y es de 68014 KJ en 36 minutos, los cálculos se encuentran detallados en el anexo VI

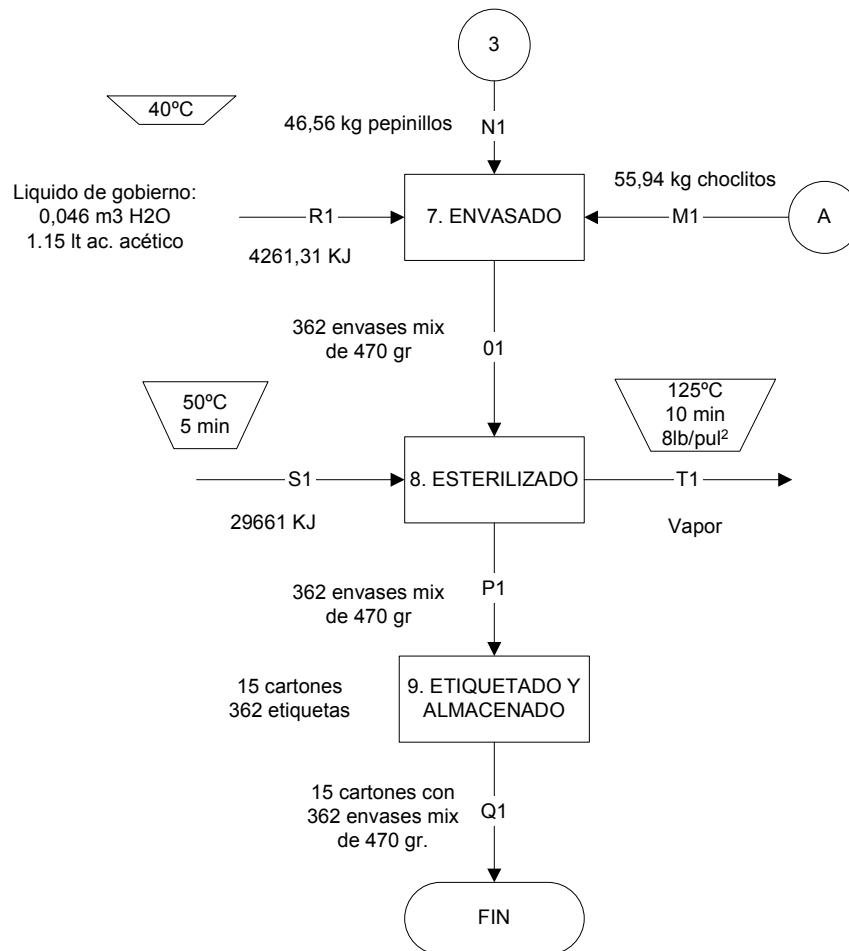
### 2.6.2.3 Cuantificación de materias primas complementarias

La cantidad de materias primas complementarias se encuentran calculadas y descritas en el anexo VII.

## 2.6.3 DISEÑO DE PROCESO DE MIX EN CONSERVA

### 2.6.3.1. Balance de materiales en cada unidad operativa

El balance para el mix está descrito tanto en el de baby corn y pepinillo; ya que este es solo un complemento de estos dos procesos anteriores, por lo tanto se muestran las últimas etapas que en este caso continúa con el envasado.



**Figura 2.4:** Balance de materiales en cada unidad operativa de mix pepinillo- baby corn.

### 2.6.3.2 Requerimientos de energía calórica

Los requerimientos energéticos para el proceso del mix pepinillo-baby corn son para las etapas de escaldado y esterilizado en la cual se necesita agua caliente para estos procesos, los cálculos se encuentran detallados en el anexo VIII

### 2.6.3.3 Cuantificación de materias primas complementarias

La cantidad de materias primas complementarias se encuentran calculadas y descritas en el anexo IX

### 2.6.4 DIMENSIONAMIENTO DEL CALDERO

La cantidad total de energía para el proceso productivo es de 204.853 KJ, la cual se justifica en los cálculos anteriores sobre requerimientos de energía, con lo cual dimensionamos el caldero y se requiere un caldero de 5HP estos cálculos se encuentran descritas en el Anexo X

Para proporcionar vapor y agua caliente para el proceso productivo se necesita una caldera de 5 HP.

### 2.6.5. DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE AGUA

Los requerimientos de agua al mes para están descritos en la tabla 2.8

**Tabla 2.8:** Requerimientos de agua.

AGUA	CANTIDAD (metros cúbicos)
Producción	13
Limpieza	12
Higiene	21
Caldero	10
<b>Total</b>	<b>56</b>

### 2.6.6. DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE FUERZA

En la tabla 2.9 se describe los requerimientos de energía eléctrica.

**Tabla 2.9:** Requerimientos de energía eléctrica.

<i>Equipo</i>	Número de motores	HP del motor	Consumo kw-h/motor	Consumo kw/h total	H/día	Consumo kw-h/día
Banda transportadora	1	0.5	0.5	0.5	7	3,5
Ventilador				0.25	5	1,25
Caldero	2	1	2.5	5	5	25
Computadoras		0.15	0.5	0.4	7	2,8
Alumbrado			9	9	7	63
					<i>Total</i>	<b>95,55</b>

### 2.6.7 DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE VAPOR

Los requerimientos de vapor para el proceso productivo es de 86,42 libras por hora de vapor, los cálculos para la determinación se encuentran descritas en el Anexo X

### 2.6.8. DETERMINACIÓN DE PERSONAL DE OPERACIÓN, ADMINISTRATIVO Y OTROS.

Los requerimientos de recursos humanos que se utilizarán para el funcionamiento de la planta dependerán de:

- Las necesidades gerenciales para organizar y dirigir la empresa.
- Las necesidades técnicas para llevar a cabo las operaciones definidas en el proceso.
- De las políticas y directrices vigentes.
- De la filosofía administrativa predominante.

A medida que todos estos parámetros antes mencionados cambien, debe variar también la manera del proceso de selección de los recursos humanos en la empresa.

A continuación se menciona el personal a contratar. El personal administrativo está constituido por tres gerencias:

- Gerencia de producción
- Un contador externo

Se contará con una secretaria que apoyaran las necesidades del gerente de producción y el contador .

Por otro lado, se tiene el personal técnico y de apoyo administrativo para lo que se contará con:

- Un vendedor
- Un chofer que ayude al vendedor en la distribución del producto
- Un vigilante

Se requieren para el envasado, etiquetado , esterilizado: 1 operario calificado.

Se determinó que se requieren de 6 obreros para realizar todas las labores de producción.

No calificados: 3

Semicalificados: 3

Calificados: 1

La determinación de recurso humano se encuentra descrita en el anexo XI.

## **2.7 MARKETING Y CANALES DE COMERCIALIZACIÓN**

### **2.7.1 AGENTES Y CANALES DE COMERCIALIZACIÓN (mercado interno)**

Se emplearán estrategias de comercialización muy convincentes como es el caso de hacer una concientización de la naturaleza de producto, es decir promocionar sus propiedades nutricionales y organolépticas. Se usarán los medios de difusión radial y las degustaciones del producto en las afueras de los supermercados que cuentan con éste producto.

### **2.7.2 MÁRGENES DE COMERCIALIZACIÓN**

El producto y su comercialización han sido proyectados para la ciudad de Quito como punto inicial, y para hacer que nuestro producto tenga las garantías de poder ser demandado en gran escala, hemos limitado los márgenes de comercialización hasta los mini mercados de la capital.

### **2.7.3 POLÍTICAS DE VENTA Y PRECIO**

Una vez que se distribuya el producto, el dinero será recibido luego de un plazo de una semana, para dar facilidades al comerciante y minorista.

El producto será renovado del lugar donde se realice la venta 3 días antes de su fecha de expiración

### **2.7.4 DISTRIBUCIÓN FÍSICA**

La distribución del producto se hará personal y directamente desde la fábrica hasta los lugares de expendio, por medio de vehículos con los que cuenta la propia empresa.

### **2.7.5 NORMAS DE CALIDAD Y REQUISITOS SANITARIOS**

El *baby corn* y el pepinillo contarán con el respectivo registro sanitario para garantizar un producto inocuo.

Además contarán con todas las normas establecidas por el Instituto Ecuatoriano de Normalización, normas de funcionamiento, buenas prácticas de manufactura.

## **2.7.6 PROMOCIÓN Y PUBLICIDAD**

El producto será promocionado y publicitado gracias a la ayuda de firmas que están interesadas en nuestro producto. Dichas firmas son de la ciudad de Sto Domingo de Los Colorados. Haremos un marketing presencial en los ingresos de los supermercados con personas que se encarguen de hacer degustar este nuevo producto a la ciudadanía.

## **2.7.7 ANÁLISIS DE COMERCIALIZACIÓN Y FUTURAS LIMITANTES**

Esperamos que el producto mediante el marketing que se le proporcione tenga la acogida que nosotros esperamos en nuestra ciudad.

Una posible limitante sería el hecho de que el producto solo podrá ser adquirido en super y mini mercados para garantizar la calidad de este producto.

## **2.7.8 COMERCIALIZACION: mercado externo**

Normalmente, en el caso de productos en conserva como lo es el “*baby corn* y el *pepinillo*”, se realizará un contrato con una empresa del país al que se desea exportar. Esta empresa viene a ser el agente importador y representa a la compañía exportadora. Este representante busca clientes dentro y fuera del país en el que se encuentra, generalmente ya tiene una estructura y canales de distribución establecidos; toma en su poder la mercadería para venderla a sus clientes, marginándose una comisión, sin que se eleve el precio del producto y competir con otros vendedores; toma a su cargo los riesgos de no pago de la clientela; participa a su costo en ferias y exposiciones, conoce las regulaciones gubernamentales y los mecanismos de importación del producto.

En lo que es promoción hay varias herramientas como publicidad, ventas personales, ventas promocionales y relaciones públicas. Lo más común en este producto son las ventas promocionales dirigidas al cliente como son: test market, es decir hacer degustaciones del producto en los puntos de ventas para dar a

conocerlo y de esta manera educar al consumidor y adicionalmente incluir un descuento en la compra del producto. Los destinos a cubrir son:

- a- distribuidoras para supermercados
- b- hotelería
- c- catering
- d- restaurantes gourmet
- e- restaurantes de comida rápida
- f- tiendas especialidades.



## **CAPITULO 3**

### **ANÁLISIS FINANCIERO Y AMBIENTAL**

#### **3.1 ANÁLISIS AMBIENTAL**

##### **3.1.1 DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES**

###### **3.1.1.1 Consideraciones generales de los impactos ambientales**

La salud de los trabajadores y moradores puede verse afectada si no se actúa con normas y medidas que aseguren la integridad de los mismos. Este impacto radica en el riesgo de accidentes laborales como cortaduras, quemaduras, traumatismos, caídas, deficiente ergonomía, etc.

Se verán afectadas las zonas de cultivo actuales por efecto de la disminución permanente de las áreas que anteriormente se dedicaban a otros propósitos.

Se prevé la contaminación por gases de combustión, los gases provendrán principalmente de los equipos y maquinarias, en los que los motores originarán polución debido al funcionamiento defectuoso o mala combustión de esos. Esta contaminación, pese a ser temporal verá afectada la riqueza ictiológica y sobre todo la calidad de agua de la zona.

Las emisiones de dióxido de carbono y rastros de plomo, se acumulan en la vegetación y, dentro de la cadena alimenticia, se deposita en los tejidos de los animales que consumen estas plantas, en un espacio aproximado de 150 metros a cada lado de las vías utilizadas para el tránsito. Este hecho perjudicará notablemente en el desempeño fotosintético de las plantas. Los óxidos de nitrógeno y los hidrocarburos emitidos a la atmósfera se combinan con la luz para producir una mezcla llamada smog fotoquímico, venenoso para animales y plantas.

Existirán efectos negativos asociados con la producción de desechos sólidos orgánicos como troncos, hojas, insumos orgánicos caducados, y desechos sólidos inorgánicos como vidrios, residuos plásticos.

También se debe eliminar los desechos líquidos como detergentes y grasas en el agua de lavado. Si no se tiene un plan de control ambiental para los desechos de la planta, este podría ser un impacto significativo de la misma, mas aún si tales desechos son depositados en medio de agrupaciones vegetales, arrojados a las corrientes de agua o a otros lugares.

### **3.1.1.2. Disposición de desechos sólidos y líquidos**

La eliminación de residuos líquidos en medios acuáticos como ríos, lagos y otros cuerpos de agua cercanos a las plantas industriales, generaría una DBO con un consumo exagerado del oxígeno disponible en esta agua, afectando a los ecosistemas de estos ambientes. También se verían afectados los procesos fotosintéticos y de aireación de las aguas.

Por este motivo, la disposición de desechos sólidos y líquidos constituiría uno de los impactos ambientales más graves del proyecto, por lo cual se debe emprender medidas de mitigación ambiental para reducirlo en la mayor proporción posible. Estas medidas podrían establecerse sobre una base de capacitación continua al respecto.

## **3.1.2. MITIGACIONES PRINCIPALES A LAS QUE TIENDE EL PROYECTO**

### **3.1.2.1 Mitigaciones Generales**

1. Gestión basada en los parámetros mínimos establecidos por el código de Trabajo Ecuatoriano en su Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y Mejoramiento de Medio Ambiente de Trabajo.
2. Diseño adecuado de instalaciones de planta procesadora.

3. Adquisición de un generador de energía eléctrica.
4. Asignación de un área para botiquín y primeros auxilios.
5. Adquisición de extintores para mitigar accidentes por incendios.
6. Establecer un Manual de Políticas Ambientales cuyos principios son: protección, prevención y reutilización.

### **3.1.3 CAPACITACIÓN NECESARIA.**

Aunque la capacitación (sinónimo de entrenamiento) auxilia a los miembros de la organización a desempeñar su trabajo actual, sus beneficios pueden prolongarse a toda su vida laboral y pueden auxiliar en el desarrollo de esa persona para cumplir futuras responsabilidades. Las actividades de desarrollo, por otra parte, ayudan al individuo en el manejo de responsabilidades futuras independientemente de las actuales. Muchos programas que se inician solamente para capacitar concluyen ayudando al desarrollo y aumentando potencial a la capacidad como empleado directivo.

La capacitación a todos los niveles constituye una de las mejores inversiones en recursos humanos y una de las principales fuentes de bienestar para el personal de toda organización.

La planta procesadora de Pepinillo y Baby corn a establecido un programa de capacitación para asegurar el cumplimiento del plan de mitigación establecido, necesario para poseer sustentabilidad ambiental.

El programa de capacitación se lo difundirá por medio de seminarios a los empleados, para expandir los principios de protección y conservación en operación y mantenimiento, técnicas de trabajo, seguridad industrial y primeros auxilios.

1. Principios para minimizar los residuos. Utilización óptima de recursos y productos reutilizables.

2. Uso y manejo adecuado, conservación de equipos, herramientas y utensilios.
3. Métodos para ahorro de recursos renovables y no renovables
4. Técnicas de producción rentable.
5. Contaminación de aguas superficiales y freáticas por flujo de desechos orgánicos e inorgánicos
6. Riesgos para la salud humana debido a las enfermedades propagadas por el agua.
7. Seguridad industrial, existencia, situación y significado de la señalización de seguridad empleada en las instalaciones de la planta procesadora. Incluye información de los lugares y puestos de trabajo en los que es obligatorio el uso de algún medio de protección personal.
8. Instrucción sobre el correcto uso y conservación de los medios de protección industrial aplicaciones y limitaciones.

Se dará capacitación general de todos estos aspectos como inducción de un nuevo empleado y los cursos serán rotatorios cada mes.

### **3.1.4 MONITOREO, EVALUACIÓN Y SUPERVISIÓN**

Se evaluará el éxito del plan de capacitación a través de los registros de accidentes, el manejo de desechos, las llamadas de atención y la observación del uso de instrumentos y vestimenta por parte de los trabajadores. El buen manejo de los recursos pretende mostrar una buena imagen de la empresa y reducir costos.

El monitoreo evaluación y supervisión estará a cargo de los supervisores y el jefe de producción. Se ha establecido un plan de monitoreo para evaluar la continuidad ambiental del proyecto.

- Constatar si las acciones planificadas son suficiente y cuantas se las toma en cuenta dentro del proyecto.
- Monitoreo de la minimización de residuos sólidos y líquidos.

- Inspección a que se utilicen “las técnicas limpias”, y adecuadas para un ambiente global positivo.
- Inspección permanente.
- Evitar acciones que impidan la obtención de resultados positivos.
- Monitoreo de la calidad de agua en las diferentes áreas.
- Monitoreo de la calidad del suelo tanto en las inmediaciones de la empresa como en sus cultivos.

### 3.1.5 COSTOS DE ATENUACIONES

El costo total de las atenuaciones para este proyecto será de acuerdo al desglose que se lista a continuación.

#### 3.1.5.1 Monitoreo de Agua

Los costos de monitoreo de agua se presenta en la tabla 3.1

**Tabla 3.1:** Costos de monitoreo de agua.

DESIGNACIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
<i>Monitoreo de aguas</i>				
Equipo de campo Hach	Unidad	1	670,00	670,00
Reactivos	Global	3	45,00	135,00
Monitoreadores	Hr/Hom	2	15,00	30,00
<b>TOTAL</b>				<b>835,00</b>

#### 3.1.5.2 Capacitación

El plan de capacitación se ejecutará al 100% en los años 1 y 6 por causas de renovación del personal, al año 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9,10 se ejecutará al 50%, ya que sólo será una actualización de conocimientos, se presentan los costos de capacitación en la tabla 3.2.

**Tabla 3.2:** Costos de capacitación

DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Seminarios	Hora	85	15,00	1275,00
Capacitación	Hora	35	30,00	1050,00
<b>TOTAL</b>				<b>2325,00</b>

### 3.1.5.3 Información

La comunicación se realizará por medio de carteleras, las que estará ubicadas en lugares estratégicos; también por medio de la página Web de la empresa y por correos electrónicos que serán enviados a los empleados. Los costos por información se presentan en la tabla 3.3.

**Tabla 3.3:** Costos de información

DESIGNACIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Pizarrones		2	10,00	20,00
Marcadores		5	5,00	25,00
Internet	mes	12	40,00	480,00
<b>TOTAL</b>				<b>525,00</b>

### 3.1.5.4 Señalización

Los costos asignados para señalización se resumen en las siguientes tablas y se realizará el primer año y al sexto año. Los costos por señalización se presentan en la tabla 3.4. y 3.5

**Tabla 3.4:** Costo de Señalización de seguridad (por tipos)

AREA	TIPO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Recepción	Obligación	1	12,00	24,00
	Información	1	12,00	
Producción	Advertencia	2	12,00	120,00
	Obligación	1	12,00	
	Información	3	12,00	
	Prohibición	4	12,00	
Bodegas	Advertencia	1	12,00	48,00
	Información	3	12,00	
Primeros Auxilios	Advertencia	2	12,00	72,00
	Información	2	12,00	
	Prohibición	2	12,00	
Baños y Vestidores	Obligación	2	12,00	48,00
	Prohibición	2	12,00	
Seguridad	Advertencia	1	12,00	36,00
	Información	1	12,00	
	Prohibición	1	12,00	
Bar	Advertencia	1	12,00	24,00
	Información	1	12,00	
Pasillos y Comunicación	Advertencia	2	12,00	84,00
	Información	2	12,00	
	Prohibición	3	12,00	
Otros espacios	Advertencia	2	12,00	72,00
	Información	2	12,00	
	Prohibición	2	12,00	
<b>TOTAL</b>		<b>44</b>		<b>528,00</b>

**Tabla 3.5:** Costo de Rótulos y etiquetas de seguridad

TIPO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Rótulos en tuberías	8	7,00	56,00
Rótulos en áreas de emergencia	5	7,00	35,00
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>		<b>91,00</b>

### 3.1.5.5 Seguridad industrial

**Tabla 3.6:** Costo por implementos de trabajo (3 veces por año)

CONCEPTO	OBSERV.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Mandiles		12	9,50	114,00
Guantes	Pares	12	0,70	8,40
Botas de caucho	Pares	6	5,50	33,00
Gorras blancas		12	3,50	42,00
Mascarillas blancas		12	1,75	21,00
Tela filtro		1	38,00	38,00
<b>TOTAL</b>				<b>256,40</b>

### 3.1.6. CÁLCULO DE LOS COSTOS AMBIENTALES

#### Costos Ambientales

Los costos totales por atenuaciones son presentados en la tabla 3.7

**Tabla 3.7:** Costos totales por atenuaciones

PLAN DE MITIGACIÓN										
PROGRAMA	AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Monitoreo de agua	835,00	835,00	835,00	835,00	835,00	835,00	835,00	835,00	835,00	835,00
Señalización	619,00					619,00				
Contingencias	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00
Capacitación	2325,00	1275,00	1275,00	1275,00	1275,00	2325,00	1275,00	1275,00	1275,00	1275,00
Seguridad Industrial	769,20	769,20	769,20	769,20	769,20	769,20	769,20	769,20	769,20	769,20
Información	525,00	525,00	525,00	525,00	525,00	525,00	525,00	525,00	525,00	525,00
<b>COSTO AMBIENTAL</b>	<b>6573,20</b>	<b>4904,20</b>	<b>4904,20</b>	<b>4904,20</b>	<b>4904,20</b>	<b>6573,20</b>	<b>4904,20</b>	<b>4904,20</b>	<b>4904,20</b>	<b>4904,20</b>

### 3.1.7 IMPACTOS AMBIENTALES PROBABLES Y SUS MEDIDAS

Los impactos probables que se suscitarán en cada proceso y sus respectivas mitigaciones son presentados en la 3.8

**Tabla 3.8:** Impactos probables y sus mitigaciones

PROCESOS	IMPACTOS	MITIGACIÓN
<b>RECEPCIÓN Y PESAJE</b>	- Riesgos laborales	Superficies antideslizantes Utilizar coches para llevar la materia prima Realizar la señalización que indique cuales son los riesgos laborales y adecuados en la manipulación..
	- Desechos sólidos	Reciclar los desechos orgánicos. Disponer equipo de limpieza y desinfectantes
	- Desechos Líquidos	Utilizar filtros para descontaminación, canales de drenaje y tanques de sedimentación.
	- Abastecimiento discontinuo	Planificación y programación de entregas de los proveedores
<b>CORTADO Y PELADO; LIMPIEZA</b>	- Desechos Líquidos	Uso de filtros para descontaminación, canales de drenaje y tanques de sedimentación.
	- Desechos Sólidos	Reutilización de los desperdicios como fuente de alimento para lombricultura.



**Tabla 3.8:** Impactos probables y sus mitigaciones **continuación...**

<b>PROCESOS</b>	<b>IMPACTOS</b>	<b>MITIGACIÓN</b>
<b>ESCALDADO Y ESCURRIDO</b>	- Desechos Sólidos	Sifones con sus respectivos filtros en las líneas de desagües
	- Riesgos Laborales	Capacitación de las personas que van a operar las marmitas
<b>ENVASADO Y ADICIÓN DEL LIQUIDO DE GOBIERO</b>	- Desechos Sólidos	Todos los recipientes deben estar etiquetados para evitar la adición de químicos no permitidos.
	- Riesgo Laboral	Manipulación con maquinaria, riesgo de accidentes o lesiones del personal.
<b>ESTERILIZADO Y SELLADO</b>	- Riesgos Laborales	Mala calibración Manipulación de autoclave con riesgo de accidentes o lesiones del personal.

## **3.2 ANÁLISIS FINANCIERO**

### **3.2.1 INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO**

La inversión en el proyecto de procesamiento y comercialización de baby corn y pepinillo en conserva es de 429.933 dólares americanos aproximadamente.

#### **3.2.2. PRESUPUESTO DE COSTOS Y GASTOS**

##### **3.2.2.1 Presupuestos de materia prima**

La producción de pepinillo y baby corn en conserva se obtendrá a través de las diferentes actividades del proceso agroindustrial, para lo cual se necesitará 176.400 kg de baby corn y 30.000 kg de pepinillo al año.

Los costos anuales necesarios para la materia prima y materiales directos se presentan en la tabla 3.9

**Tabla 3.9:** Presupuesto de materiales directos

<u>DENOMINACION</u>	<u>Cantidad</u> (Kg)	<u>Valor Unitario</u> (USD)	<u>Valor Total</u> (USD)	<u>%</u>
Baby corn	176.400	0,35	S/ 61.740,00	69,3%
Pepinillo de 1ra	17.400	0,90	S/ 15.660,00	17,6%
Pepinillo de 2da	12.600	0,55	S/ 6.930,00	7,8%
Acido ascorbico(litros)	15	2,00	S/ 30,00	0,0%
Acido acetico(litros)	453	10,00	S/ 4.530,00	5,1%
Sal	151	0,33	S/ 49,83	0,1%
Acido citrico(litros)	29	4,00	S/ 116,00	0,1%
		<b><u>TOTAL</u></b>	<b>S/ 89.055,83</b>	<b>100,0%</b>
		<b>Materiales directos</b>	<b>S/ 4.725,83</b>	
		<b>Materia prima</b>	<b>S/ 84.330,00</b>	

**3.2.2.2 Presupuesto de Mano de Obra Directa e Indirecta**

El presupuesto del personal se toma en cuenta el sueldo básico del trabajador y se calcula el complemento del sueldo en función del sueldo básico que se refiere a todos los beneficios de ley, estos se presentan en la tabla 3.10

**Tabla 3.10:** Presupuesto de mano de obra directa

<u>DENOMINACION</u>	<u>N°</u>	<u>Sueldo Mensual</u> (dólares)	<u>Total Anual</u> (dólares)
Calificados	1	S/ 320,00	3.840,00
Semi-calificados	3	S/ 250,00	9.000,00
No calificados	3	S/ 170,00	6.120,00
	<b><u>SUMAN</u></b>		18.960,00
Cargas sociales			1.896,00
		<b><u>TOTAL MANO DE OBRA DIRECTA</u></b>	<b>20.856,00</b>

El presupuesto de mano de obra indirecta se presenta en el anexo XII

### 3.2.2.3 Inversiones en Activos Fijos y Depreciaciones

Las inversiones serán en terreno, construcción de la planta industrial, vehículos, maquinaria, equipo, equipos de oficina y muebles de oficina.

El valor de los activos fijos y sus respectivas depreciaciones anuales se presentan en el Anexo XIII

### 3.2.2.4 Presupuestos de seguros

El proyecto contempla la contratación de seguros para la planta, maquinaria y equipo, equipos de oficina, vehículos; estos se presentan en la tabla 3.11

**Tabla 3.11:** Presupuesto de seguros

<u>CONCEPTO</u>	<u>%</u>	<u>Costo</u> US \$	<u>Valor Total</u> US \$
Maquinaria y equipo	1,0	S/ 46.900,00	469,00
Vehículos	1,0	30.000,00	300,00
Edificios y Construcciones	1,0	S/ 124.140	1.241,40
<b><u>TOTAL</u></b>			S/ 2.010

### 3.2.2.5 Presupuesto de suministros y materiales

El presupuesto de suministros y materiales necesarios para la planta, oficina y el área de ventas se presentan en la tabla 3.12 y 3.13 respectivamente



### 3.2.2.6 Presupuesto de mantenimiento

El presupuesto para el mantenimiento de la maquinaria, la planta y el área administrativa y de ventas se presentan en la tabla 3.14

**Tabla 3.14:** Presupuesto de reparaciones y mantenimiento

<u>CONCEPTO</u>	<u>%</u>	<u>Costo</u> (Dólares)	<u>Valor Total</u> (Dólares)
Maquinaria y equipo	2,0	S/ 46.900,00	938,00
Vehiculos	2,0	30.000,00	600,00
Edificios y Construcciones	2,0	S/ 124.140,00	2.482,80
		<b><u>TOTAL</u></b>	S/ 4.021

### 3.2.2.7 Capital de operación

El capital de trabajo necesario para trabajar en el proyecto en base a 8 meses se presenta en la tabla 3.15

**Tabla 3.15:** Presupuesto de capital de operación

<u>DENOMINACIÓN</u>	<u>Tiempo</u> (meses)	<u>Dólares</u>
Materiales Directos	8	59370,55
Mano de Obra Directa	8	13904,00
Carga Fabril*	8	54542,53
Gastos de administración*	8	8336,13
Gastos de venta	8	6214,33
		<b><u>TOTAL</u></b>
		<b><u>142367,55</u></b>

\* Sin depreciación ni amortización

### 3.2.2.8 Presupuesto de inversión

Las inversiones totales se presentan en la tabla 3.16

**Tabla 3.16:** Presupuesto de inversión

		<u>Valor</u> (Dolares)	<u>%</u>
Activos fijos	S/	263.092	61,19
Activos nominales	S/	4.000	0,93
Capital de trabajo	S/	142.368	33,11
	<u>SUMAN</u>	S/ 409.460	95,24
Imprevistos de la inversión fija	<u>%</u> 5,0	S/ 20.473	4,76
	<u>INVERSION TOTAL</u>	S/ 429.933	100,00
	<u>CAPITAL PROPIO</u>	S/ 260.000	60,47
	<u>FINANCIAMIENTO</u>	S/ 169.933	39,53

### 3.2.2.9 Tabla de amortización

La tabla de amortización esta basada en el cálculo de cuota fija anual por un periodo de 5 años, a un interés del 12% anual, concedido por la Corporación Financiera Nacional, se presenta en la tabla 3.17

**Tabla 3.17:** Tabla de amortización

Período	Saldo Inicial	Interés en el periodo	Pago de Capital	Cuota de fin de periodo	Saldo Final
1	169.932,53	S/. 20.391,90	S/. 26.749,03	S/. 47.140,94	S/. 143.183,50
2	143.183,50	S/. 17.182,02	S/. 29.958,92	S/. 47.140,94	S/. 113.224,58
3	113.224,58	S/. 13.586,95	S/. 33.553,99	S/. 47.140,94	S/. 79.670,59
4	79.670,59	S/. 9.560,47	S/. 37.580,47	S/. 47.140,94	S/. 42.090,12
5	42.090,12	S/. 5.050,81	S/. 42.090,12	S/. 47.140,94	S/. 0,00

### **3.2.3 FLUJO DE FONDOS NETO**

Diferencia entre ingresos de efectivo, entradas y salida de dinero generadas por las transacciones financieras realizadas en el presente proyecto, año a año, esta se presenta en la tabla 3.18

Con el Flujo de Fondos Neto, y con la tasa de descuento seleccionada podemos hacer el análisis financiero con cualquiera de los indicadores utilizando un software de evaluación financiera.

**Tabla 3.18:** Flujo de fondos neto

	AÑOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	<b>RUBROS</b>											
+	INGRESOS GRAVABLES		438132,4	477420,7	516710,1	555998,5	595287,9	634576,3	673864,7	713154,1	752442,5	791731,9
-	COSTOS DEDUCIBLES		-220124,5	-233404,1	-249399,1	-266513,8	-284826,4	-306090,0	-325387,2	-347821,0	-371825,1	-397509,6
-	DEPRECIACIÓN		-23095,9	-23095,9	-23095,9	-22429,2	-22429,2	-16429,2	-16429,2	-16429,2	-16429,2	-16429,2
-	AMORTIZACION ACTIVOS NOMINALES		-800,0	-800,0	-800,0	-800,0	-800,0					
-	GASTOS FINANCIEROS		-20391,9	-17182,0	-13586,9	-9560,5	-5050,8					
=	<b>UTILIDAD BRUTA</b>		173720,0	202938,7	229828,2	256695,1	282181,5	312057,1	332048,3	348903,9	364188,1	377793,1
-	15 % PARTICIPACIÓN TRABAJADORES		-26058,0	-30440,8	-34474,2	-38504,3	-42327,2	-46808,6	-49807,2	-52335,6	-54628,2	-56669,0
=	<b>UTILIDAD ANTES DE I. RENTA</b>		147662,0	172497,9	195354,0	218190,8	239854,3	265248,5	282241,1	296568,3	309559,9	321124,1
-	25 % IMPUESTO RENTA		-36915,5	-43124,5	-48838,5	-54547,7	-59963,6	-66312,1	-70560,3	-74142,1	-77390,0	-80281,0
=	<b>UTILIDAD NETA</b>		110746,5	129373,4	146515,5	163643,1	179890,7	198936,4	211680,8	222426,2	232169,9	240843,1
-	INVERSION	-429932,5										
+	DEPRECIACION		23095,9	23095,9	23095,9	22429,2	22429,2	16429,2	16429,2	16429,2	16429,2	16429,2
+	AMORTIZACION ACTIVOS NOMINALES		800,0	800,0	800,0	800,0	800,0					
+	VALOR DE SALVAMENTO											60000,0
+	RECUPERACION C. TRABAJO											142367,6
+	CREDITO	169932,5										
-	PAGO DE CAPITAL		-26749,0	-29958,9	-33554,0	-37580,5	-42090,1					
	<b>FLUJO DE FONDOS NETO</b>	<b>-260000,0</b>	<b>107893,4</b>	<b>123310,4</b>	<b>136857,4</b>	<b>149291,8</b>	<b>161029,8</b>	<b>215365,6</b>	<b>228110,0</b>	<b>238855,4</b>	<b>248599,1</b>	<b>459639,8</b>



### **3.2.4 TASA DE DESCUENTO**

Es llamada así porque descuenta el valor del dinero en el futuro a su equivalente en el presente (URBINA, G)

Por lo tanto para que el proyecto sea atractivo, la tasa de descuento tiene que ser mayor o igual a la TMAR (tasa mínima atractiva de rendimiento).

La TMAR se obtiene tomando en cuenta los porcentajes de inflación, tasa interna de oportunidad y la prima de riesgo en el caso de una industria alimentaria.

Según el INEC la inflación del año 2007 fue de 3.32%, la tasa de oportunidad se considera de un 8% considerando el interés que nos paga el banco por depósitos a plazo fijo y la prima de riesgo para la industria de un 5 % aproximadamente. (Cámara de la Pequeña Industria).

$d \geq \text{TMAR}$

$\text{TMAR} = 3.32 + 8 + 5 = 16.32 \%$

Entonces  $d = 20\%$

### **3.2.5. VIABILIDAD DEL PROYECTO**

#### **3.2.5.1 Con el Valor Actual Neto(VAN)**

El valor actual neto es la suma de los flujos de fondos neto en el presente, a la tasa de descuento considerada por el inversionista.

i)  $\text{VAN} = 0$

El proyecto es indiferente, si quiere lo hace. Existe un beneficio esperado por el inversionista; y además se cubrirá todos los costos: materia prima, salario a trabajadores, atenuación ambiental, publicidad, etc.; compromisos bancarios: amortización del crédito y gastos financieros; compromisos con trabajadores y con el estado; y el beneficio esperado reflejado en porcentaje que es la tasa de descuento.

ii)  $VAN > 0$

El proyecto es viable (Debe realizarse el proyecto). Todos los aspectos descritos anteriormente y además un excedente.

iii)  $VAN < 0$

El proyecto no es viable (No debe hacerse el proyecto). Posiblemente todo lo del literal i, excepto el beneficio que no sea el esperado (tasa de descuento); ó posiblemente no haya beneficios sino más bien pérdida, que a futuro lo llevará a quebrar la empresa.

### **3.2.5.2 Con la Tasa Interna de Retorno**

La Tasa Interna de Retorno es la tasa de descuento que hace que el valor actual neto sea igual a cero.

La tasa interna de retorno representa la máxima rentabilidad del proyecto.

i)  $TIR = d$ ; proyecto indiferente

ii)  $TIR > d$ ; proyecto viable

iii)  $TIR < d$ ; proyecto no viable

### **3.2.5.3 Con la Tasa Única de Retorno**

La tasa única de retorno es un indicador financiero expresado en porcentaje, al igual que la TIR; se utiliza cuando al resolver la ecuación  $VAN = 0$ , se tiene varias TIR, que en el análisis puede llevar a resultados erróneos. El banquero, o el asesor financiero debe acostumbrarse a analizar el proyecto con la TUR ya que ella representa la verdadera, la real rentabilidad que ofrece el proyecto

La viabilidad del proyecto es análogo que con la TIR:

i)  $TUR = d$ ; proyecto indiferente.

ii)  $TUR > d$ ; proyecto viable.

iii)  $TUR < d$ ; proyecto no viable

La Tasa única de retorno se determina con:

$$TUR = \sqrt[n]{\frac{F}{P}} - 1$$

Donde:

n = vida útil del proyecto.

F = Es el equivalente en el futuro de los positivos.

P = Es el equivalente en el presente de los negativos.

### 3.2.6 RESULTADOS DE LA VIABILIDAD DEL PROYECTO

El análisis de la viabilidad del proyecto se desarrolló con un software financiero, la cual se presenta en la figura 3.1

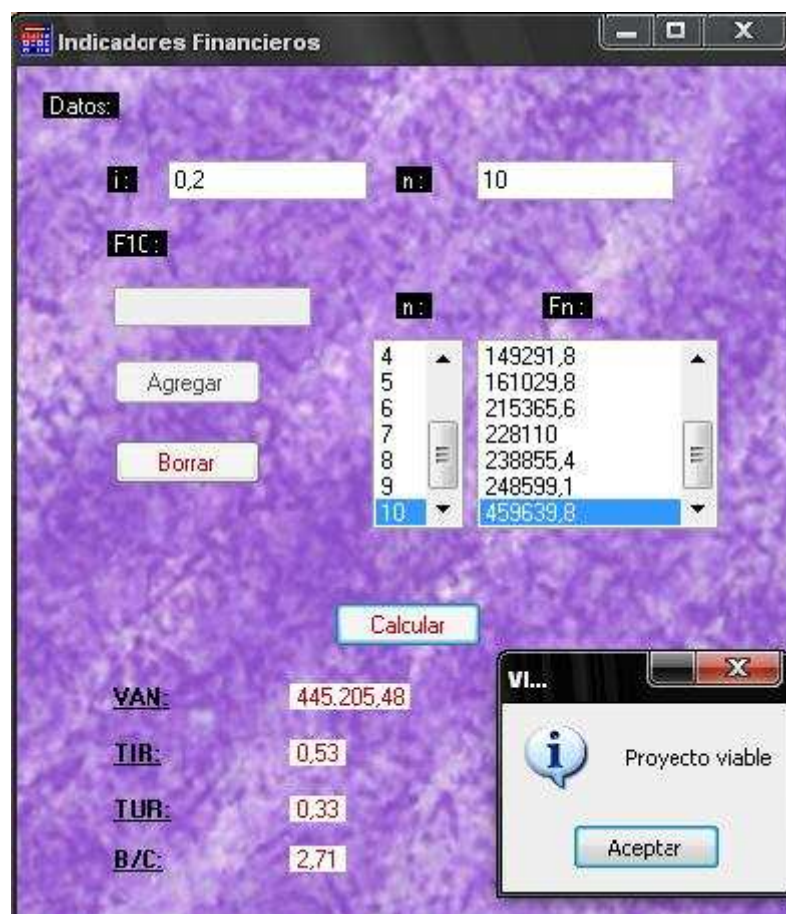


Figura 3.1: Foto de software financiero

### 3.2.7 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD; PRECIO – VOLUMEN

El análisis de sensibilidad nos sirve para conocer el efecto que puede provocar en el proyecto, posibles fluctuaciones o cambios en el estudio realizado; es decir, cómo puede afectar al proyecto posibles disminuciones en el precio de venta o variaciones en los volúmenes de venta.

Se considerará para el análisis como variables al precio, volumen de ventas y las dos juntas, y se variará en porcentajes para verificar hasta cuando es factible realizar el proyecto, cuyos resultados se presentan en las siguientes tablas y un ejemplo de flujo de fondos neto y viabilidad del proyecto en el Anexo XIV y Anexo XV respectivamente.

#### 1) Variable precio

VARIABLE	VAN	TIR
100% PRECIO	445.205	0,53
90% PRECIO	19.378	0,23
89% PRECIO	-13.146	-1,00

#### 2) Variable volumen de ventas

VARIABLE	VAN	TIR
100% VOLUMEN	445.205	0,53
89% VOLUMEN	9.807	0,22
88% VOLUMEN	-15.635	-1,00

#### 3) Variable precio y volumen de ventas

VARIABLE	VAN	TIR
100% PRECIO Y 100% VOLUMEN	445.205	0.53
95% PRECIO Y 95% VOLUMEN	32.718	0,25
94% PRECIO Y 94% VOLUMEN	-18.169	-1,00

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

- Se determinó que el consumidor potencial de nuestro producto son las familias de clase media alta, a través del estudio de mercado que se realizó en este proyecto; también pudimos determinar la oferta y demanda de nuestros productos, por los cuales obtuvimos datos reales para poder determinar el diseño de la planta y el financiamiento
- Se realizó un estudio detallado llevándolo a la vida práctica de la producción de la materia prima, tanto de baby corn y pepinillo con el fin de obtener datos de la literatura como de nuestros ensayos. Con esto se determinó los costos de producción actualizados y la utilidad para motivar a nuestros proveedores.
- Se concluye que es alta la inversión con el terreno, maquinaria para la producción de baby corn, por lo que se decidió no invertir en dichos bienes, también en el cultivo de pepinillo se necesita bastante mano de obra y debido a la poca cantidad por la zona, se prefiere ocupar el personal en la planta.
- Se concluye que en el análisis del proceso tecnológico de nuestro proyecto se pudieron obtener datos reales sobre los insumos, la materia prima, agua, energía, conservantes que se utilizarán en cada una de las etapas de operación. El diseño en si del proceso es medianamente industrial, ya que las condiciones del mercado no son tan grandes.
- Se concluyó que el impacto ambiental del proyecto es mínimo considerando que los afluentes líquidos, sólidos no representan un alto riesgo al medioambiente, ya que para ello se realizará un plan de manejo ambiental, el cual reducirá al mínimo todo tipo de desechos.

- Concluimos que se realizará el canal de distribución a través de los supermercados Supermaxi, Santa María, Mi Comisariato, entregándole los productos en sus respectivas bodegas en el caso de Supermaxi, y Santa María y Mi Comisariato se entregara en las diferentes sucursales, priorizando los productos de mayor aceptación.
- De acuerdo a los cálculos realizados en el estudio financiero se concluye que la inversión total que se necesita para el proyecto es de \$ 429.933 aproximadamente, para la planta industrial, este valor incluye el costo total de la inversión en activos fijos, el capital de trabajo necesario para empezar a operar.
- El VAN con una tasa de descuento del 20% es positivo de \$ 445.205 lo que permite concluir que el proyecto, es una opción atractiva de inversión.
- Visualizando en porcentaje, con el indicador financiero TIR, se espera una máxima rentabilidad del proyecto del 53 %; en cambio con la TUR, se espera una rentabilidad real del 33%, haciendo una opción atractiva de inversión.
- El Ecuador cuenta con un clima único y favorable, por lo que se concluye que se podrá producir baby corn y pepinillo durante todo el año, ya que el pepinillo se cosecha 3 veces al año y el baby corn 4 veces al año.
- La Provincia de Santo Domingo de los Colorados, en donde se ubica el proyecto, es una zona que presenta características particularmente favorables para estos cultivos, ya que su tipo de suelo es franco, su pH, presencia de materia orgánica y sus niveles máximos y mínimos de temperatura hacen que la producción de baby corn y pepinillo tenga mejores características organolépticas que las producidas en otras zonas.

## RECOMENDACIONES

- La publicidad deberá ser dirigida a la clase media ya que son ellos los que mejor aprovechan estas ventajas de la vida moderna.
- Se recomienda un ingreso agresivo a los supermercados con la intención de posicionar el producto no solo como un alimento alternativo (inicialmente), sino convertirnos posteriormente en un producto líder donde se reconozcan claramente las ventajas nutricionales y beneficios para la salud.
- El precio de las conservas producidas debe ser en lo posible menor que el de la competencia para alentar su consumo, la cual a nivel de supermercados todavía no la conoce y se hará que el consumidor tenga una mas fácil aceptación del producto, manteniendo la calidad de la competencia.
- Diversificar la gama de productos para tener un mayor posicionamiento en los supermercados.
- Se debe realizarse planes de manejo ambiental en la planta procesadora, ya que no representan un costo alto, y mas bien hay beneficios con la naturaleza y el medio que nos rodea.
- Por el momento es recomendable realizar la comercialización de las conservas a través de los supermercados.
- Se invita a la realización de este proyecto a los inversionistas debido a que los resultados obtenidos demuestran la viabilidad técnica y económica.
- El sector agroindustrial es muy importante en la economía del Ecuador, es por ello que se recomienda la implantación de nuevos proyectos como éste para lograr ser más competitivos a nivel nacional e internacional.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALVARADO, E. Y CRUZ, N. 1999. Determinación de la densidad y nivel de fertilización más adecuado para la producción de baby corn. Tesis Ingeniero Agropecuario. Escuela Politécnica del Ejercito, Facultad de Ciencias Agropecuarias IASA. Quito, Ec. p. 8, 12.
- AGRIPAC. 1990. Ficha técnica del maíz híbrido Pacific 9205, Quito, Ec.
- PARSONS, D. 1978, Cultivo del maíz. México. DGETA. 48 p.
- SNOB. 2000. Ficha técnica del Baby Corn. Puenbo, Ec. SIPIA S.A. (Correspondencia personal) p. 1-2.
- SUQUILANDA, M. 1996. Agricultura orgánica. Quito, Ecu. UPS. 664 p.
- PROEXANT. 1992. Manual Técnico del Manejo del pepinillo, Quito-Ecuador
- DÍAZ N. y CRUZ J.1982. Alimentos Enlatados. Principios de Control del procesamiento térmico, acidificación y evaluación del cierre de envases. 4<sup>ta</sup> Edición traducida a español. Puerto Rico. 263pp.
- SINGH P. y HELDMAN D. 1998. Introducción a la ingeniería de alimentos. Editorial Acribia. Zaragoza. España.
- MAFART P. 1994. Ingeniería Industrial Alimentaria. Volumen I. Procesos físicos de conservación. Editorial Acribia. Zaragoza, España.



Etal. 2000. Métodos experimentales en la ingeniería alimentaria. Editorial Acribia. Zaragoza, España.

COLES R. MCDOWELL D. Y KIRWAN M. J. 2004. Manual del Envasado de Alimentos y Bebidas. Editorial AMV Ediciones y Mundi prensa. Primera Edición. Madrid, España

SANCHEZ P. M. T. 2004. Procesos de conservación poscosecha de productos vegetales. Editorial A. Madrid Vicente Ediciones. Primera Edición. Madrid, España.

URBINA, G. 2001. Evaluación de Proyectos. Editorial McGraw-Hill. Cuarta Edición. México.

## REFERENCIAS

Centro de Documentación e Información Regional (CEDIR-Cipca), 2005, "Fichas Técnicas", [http://www.cipca.org.pe/cipca//informacion\\_y\\_desarrollo/agraria/fichas/pepinillo.htm](http://www.cipca.org.pe/cipca//informacion_y_desarrollo/agraria/fichas/pepinillo.htm), (Noviembre, 2007).

PALIWAL, R.L., 2003, "El maíz en los trópicos", <http://www.fao.org/DOCREP/003/X7650S/x7650s08.htm>, (Diciembre, 2007).

ACME, 2004 , "El cultivo del pepino", <http://www.infoagro.com:80/hortalizas/pepino.htm>, (Noviembre, 2007).

FORTMAN, M., 2002, "Pepinillo Pickle" [http://www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/hortalizas/pepinillo/pepinillo\\_mag.pdf](http://www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/hortalizas/pepinillo/pepinillo_mag.pdf), (Diciembre, 2007).

**ANEXO I**  
**Proyección de la demanda**

$$Y = mx + b$$

[2.1]

Donde:

Y = variable dependiente

m= pendiente

x = variable independiente

b = coeficiente

Los valores obtenidos para el análisis fueron

$$b = \frac{\sum Y \sum X^2 - \sum X \sum XY}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

[2.2]

$$m = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

[2.3]

Para el caso de baby corn los valores de los coeficientes son:

$$b = 65056$$

$$m = 11090,4$$

$$r^2 = 0.96$$

$$Y = 11090.4X + 65056$$

Para la proyección del pepinillo de primera categoría los valores de los coeficientes obtenidos son:

$$b = 52364$$

$$m = 8817,5$$

$$r^2 = 0.94$$

$$Y = 8817,5X + 52364$$

Para la proyección del mix en conserva los valores de los coeficientes obtenidos son:

$$b = 38854$$

$$m = 13906$$

$$r^2 = 0.97$$

$$Y = 13906X + 38854$$

## ANEXO II

### **Normativa para funcionamiento de establecimientos destinados a producir alimentos**

**Registro Oficial Nro. 423 -- Viernes 22 de Diciembre del 2006**

#### **Ley Orgánica de Salud**

Art. 130.- Los establecimientos sujetos a control sanitario para su funcionamiento deberán contar con el permiso otorgado por la autoridad sanitaria nacional. El permiso de funcionamiento tendrá vigencia de un año calendario.

**Registro de los establecimientos de alimentos, certificados oficiales** (publicado por el Ministerio de Salud Pública)

1. Solicitud del permiso previo de construcción.

Para la construcción del edificio del establecimiento destinado a producir alimentos, se requiere solicitar la autorización, adjuntando planos: estructural a escala 1:50, canalización sanitaria distribución de áreas e instalación de los equipos y red eléctricas y de agua potable y estudio de impacto ambiental (municipios) y de los bomberos.

2. Permiso de Funcionamiento del establecimiento de alimentos.- Es el certificado oficial conocido en otros países como Permiso de Operación o Licencia de Funcionamiento, que autoriza a producir alimentos durante un año, previo el cumplimiento de las exigencias sanitarias.

3. Solicitud de registro de establecimiento de alimentos.

- Para que el establecimiento de alimentos pueda ser inspeccionado para el permiso de funcionamiento debe ingresar la solicitud completamente llena, suscrita y adjuntada la documentación requerida con lo cual inicia el trámite de permiso de funcionamiento.

4. Formulario de inspección de establecimientos de alimentos

Para verificar el cumplimiento del Reglamento de Alimentos, el formulario recoge todos los parámetros sujetos de control, llenos y suscritos sirve de respaldo técnico para la aprobación del permiso de funcionamiento.

#### 5. Formulario de Buenas Prácticas de Manufactura de alimentos

El formulario de BPM o GMP en Inglés, contiene los Parámetros de verificación del cumplimiento del Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura de alimentos procesados, utilizada como la herramienta básica del autocontrol, requisito para el certificado de operación o certificado técnico de funcionamiento.

Para cumplir todos estos requisitos que pide la legislación nacional se describirá las características de cada área:

El edificio e instalaciones serán de construcción sólida debidamente protegidos del medio exterior por cerramiento y dispondrán de espacio suficiente para cumplir de manera satisfactoria todas las operaciones que involucre la elaboración del producto.

Los locales deberán estar debidamente protegidos para evitar el ingreso de roedores e insectos.

## **ANEXO III**

### **Medidas de seguridad industrial**

- Deberán disponer de un botiquín de primeros auxilios
- Contarán con un adecuado sistema de protección contra incendios. Los extinguidores se colocarán en las proximidades de los lugares de mayor riesgo y en sitios de fácil acceso.
- Se instalarán avisos visibles mediante señales, marcas, carteles, etc, para alertar a los trabajadores, personal en general y visitantes sobre la forma de prevenir posibles riesgos y peligros, especialmente en lo referente a:
  - a) Electricidad: avisos de cargas eléctricas o equipos peligrosos y voltajes;
  - b) Vapor, avisos sobre el uso y peligrosidad de líquidos calientes, posibles escapes de vapor
  - c) Maquinaria: avisos sobre manipulación, uso y mantenimiento de los equipos de producción, envases y control;
  - d) Talleres: instrucciones para el mantenimiento de equipos y uso adecuado de los dispositivos de protección

## ANEXO IV

### Requerimientos de energía calórica para baby corn

#### 2.6.1.3.1 Para escaldado de baby corn

$$C_p \text{ choclo} = 3,303 \text{ KJ/ Kg}^\circ\text{K}$$

$$\text{Masa del choclo} = 85,14 \text{ kg}$$

$$T^0 = 15^\circ\text{C} \quad T_f = 85^\circ\text{C}$$

$$Q = m \cdot C_p \cdot \Delta t$$

La energía que necesitamos para que se realice el escaldado es de:

$$Q = 19688 \text{ KJ}$$

Para incrementar la temperatura del agua:

$$C_p \text{ H}_2\text{O} = 1 \text{ g/cm}^3$$

$$T^0 = 18^\circ\text{C} \quad T_f = 95^\circ\text{C}$$

$$\text{masaH}_2\text{O} = 42.57 \text{ kg}$$

$$Q = \text{masaH}_2\text{O} \cdot C_p \text{ H}_2\text{O} \cdot \Delta t$$

$$Q = 13728 \text{ KJ}$$

$$\mathbf{Q \text{ total 1} = 33416 \text{ KJ}}$$

#### 2.6.1.3.2 Para envasado del liquido de gobierno

Para incrementar la temperatura del liquido de gobierno:

$$T^0 = 18^\circ\text{C} \quad T_f = 40^\circ\text{C}$$

$$\text{Masa liquido de gobierno} = 25 \text{ kg}$$

$$\mathbf{Q \text{ total 2} = 2315 \text{ KJ}}$$

*2.6.1.3.3 Para esterilizado*

Durante 5 minutos:

$$T^{\circ} = 18^{\circ}\text{C} \quad T_f = 50^{\circ}\text{C}$$

$$C_p \text{ choclo} = 3,303 \text{ KJ/ Kg}^{\circ}\text{K}$$

$$\text{Masa del choclo} = 86.85 \text{ kg}$$

$$Q = 9180 \text{ KJ}$$

Durante 25 minutos:

$$T^{\circ} = 50^{\circ}\text{C} \quad T_f = 125^{\circ}\text{C}$$

$$Q = 21515 \text{ KJ}$$

$$\mathbf{Q \text{ total } 3 = 30695 \text{ KJ}}$$

## ANEXO V

### Cuantificación de materias primas complementarias para baby corn

El volumen de cada frasco exteriormente es de:

Alto = 11 cm      diámetro = 6 cm

El volumen de cada frasco interiormente en el que estará el choclito y el líquido de gobierno es de:

Alto = 10 cm      diámetro = 5.7 cm

El volumen interior aproximado considerando como un cilindro es de:

$$V = \pi r^2 h$$

$$V = 255 \text{ cm}^3$$

El Peso neto es de 250 g por envase.

El 80% del volumen total será ocupado por choclito; El 20% es líquido de gobierno

#### 2.6.1.4.1 Frascos de vidrio con tapas necesario para envasar al día

- frasco de 250 cc = 20 choclitos.

m choclito = 86,35 kg choclitos

#### **503 frascos de 250 cc.**

Volumen de líquido de gobierno que se prepara diariamente para los 503 frascos  
= 0.025 m<sup>3</sup>

#### 2.6.1.4.2 Sal

La sal común representa el 2.5% del peso / volumen de líquido de gobierno.

Cantidad de sal por día = 0,63 kilogramos

Cantidad de sal al año = 151 kilogramos



#### *2.6.1.4.3 Ácido cítrico*

El ácido cítrico representa el 0,5% del volumen total del líquido de gobierno

Cantidad de ácido cítrico por día = 0,12 litros

Cantidad de ácido cítrico al año = 28,7 litros

#### *2.6.1.4.4 Ácido ascórbico*

El ácido ascórbico representa 0.25 % del volumen total del líquido de gobierno

Cantidad de ácido ascórbico por día = 0,06 litros

Cantidad de ácido ascórbico al año = 14,4 litros

#### *2.6.1.4.5 Cartones de embalaje*

El total de cartones por año es: 4080 cartones

## ANEXO VI

### Requerimientos de energía calórica para pepinillo

*2.6.2.3.1 Para escaldado de pepinillo*

$$C_p \text{ pepinillo} = 4,1 \text{ KJ/ Kg}^\circ\text{K}$$

$$\text{Masa del pepinillo} = 117,56 \text{ kg}$$

$$T^0 = 15^\circ\text{C}$$

$$T_f = 85^\circ\text{C}$$

$$Q = m \cdot C_p \cdot \Delta t$$

La energía que necesitamos para que se realice el escaldado es de:

$$Q = 33731 \text{ KJ}$$

Para incrementar la temperatura del agua de escaldado:

$$C_p \text{ H}_2\text{O} = 1 \text{ g/cm}^3$$

$$T^0 = 18^\circ\text{C} \quad T_f = 95^\circ\text{C}$$

$$\text{masaH}_2\text{O} = 58,781 \text{ kg}$$

$$Q = \text{masaH}_2\text{O} \cdot C_p \text{ H}_2\text{O} \cdot \Delta t$$

$$Q = 18955 \text{ KJ}$$

$$\mathbf{Q \text{ total } 1 = 52686 \text{ KJ}}$$

*2.6.2.3.2 Para envasado del líquido de gobierno en pepinillo*

Para incrementar la temperatura del líquido de gobierno:

$$C_p \text{ H}_2\text{O} = 1 \text{ g/cm}^3$$

$$T^0 = 18^\circ\text{C} \quad T_f = 40^\circ\text{C}$$

$$\text{Masa liquido de gobierno} = 40 \text{ kg}$$

$$Q = \text{masa} \cdot C_p \text{ H}_2\text{O} \cdot \Delta t$$

$$\mathbf{Q \text{ total } 2 = 3595 \text{ KJ}}$$

2.6.2.3.3 *Para esterilizado*

Durante 5 minutos:

$$T^{\circ} = 18^{\circ}\text{C} \quad T_f = 50^{\circ}\text{C}$$

$$C_p \text{ pepinillo} = 4,1 \text{ KJ/ Kg}^{\circ}\text{K}$$

$$\text{Masa del pepinillo} = 67,46 \text{ kg}$$

$$Q = 8851 \text{ KJ}$$

Durante 25 minutos:

$$T^{\circ} = 50^{\circ}\text{C} \quad T_f = 125^{\circ}\text{C}$$

$$Q = 20739 \text{ KJ}$$

$$\mathbf{Q \text{ total 3} = 25590 \text{ KJ}}$$

## ANEXO VII

### Cuantificación de materias primas complementarias para pepinillo

El volumen de cada frasco exteriormente es de:

Alto = 13.5 cm      diámetro = 8.5cm

El volumen de cada frasco interiormente en el que estará el pepinillo y el líquido de gobierno es de:

Alto = 11.5 cm      diámetro = 7.2 cm

El volumen interior aproximado considerando como un cilindro es de:

$$V = \pi r^2 h$$

$$V = 468 \text{ cm}^3$$

El Peso neto es de 470 g por envase.

El 80% del volumen total será ocupado por pepinillo; El 20% es líquido de gobierno

#### *2.6.1.4.1 Frascos de vidrio con tapas necesario para envasar al día*

- frasco de 470 cc = 25 pepinillos

masa de pepinillo = 67,46 kg

415 frascos de 470 cc.

Volumen de líquido de gobierno que se prepara diariamente = 0.04 m<sup>3</sup>

#### *2.6.2.4.2 Ácido acético*

El ácido acético representa el 2,5% del peso / volumen de líquido de gobierno

Cantidad de ácido acético por día = 0,97 litros

Cantidad de ácido acético al año = 235 litros

#### 2.6.2.4.3 *Cartones*

La cantidad que se necesita por día es de: 415 frascos de 470 cc.

Se colocara 24 frascos por caja

**Total de frascos por año = 99600 frascos**

**Total de cartones por año = 4150 cartones**

## ANEXO VIII

### Requerimientos de energía calórica para mix

#### 2.6.3.3.1 Para escaldado de baby corn cortado

$$C_p \text{ choclo} = 3,303 \text{ KJ/ Kg}^\circ\text{K}$$

$$\text{Masa del choclo} = 46,5 \text{ kg}$$

$$T^\circ = 15^\circ\text{C}$$

$$T_f = 80^\circ\text{C}$$

$$Q = m \cdot C_p \cdot \Delta t$$

La energía que necesitamos para que se realice el escaldado es de:

$$\mathbf{Q_1 = 10767 \text{ KJ}}$$

#### 2.6.3.2.1 Para escaldado de pepinillo cortado

No calculamos la energía para este caso ya que el pepinillo se escaldó todo en una anterior etapa

#### 2.6.3.2.2 Para envasado del líquido de gobierno en mix

Se considera la masa de agua en relación a la cantidad de baby corn y pepinillo cortados, con lo cual se necesita realizar 362 envases.

Para incrementar la temperatura del líquido de gobierno:

$$\text{masa H}_2\text{O} = 36 \text{ kg}$$

$$T^\circ = 18^\circ\text{C}$$

$$T_f = 40^\circ\text{C}$$

$$\mathbf{Q \text{ total } 2 = 3276 \text{ KJ}}$$

### 2.6.3.2.3 Para esterilizado

También se toma en cuenta la cantidad de baby corn y pepinillo cortados.

Durante 5 minutos:

$$T^{\circ} = 18^{\circ}\text{C} \quad T_f = 50^{\circ}\text{C}$$

$$C_p \text{ pepinillo} = 4,1 \text{ KJ/ Kg}^{\circ}\text{K}$$

$$\text{Masa del pepinillo y baby corn} = 96.93 \text{ kg}$$

$$Q = 12717 \text{ KJ}$$

Durante 25 minutos:

$$T^{\circ} = 50^{\circ}\text{C} \quad T_f = 125^{\circ}\text{C}$$

$$Q = 29797 \text{ KJ}$$

$$\mathbf{Q \text{ total } 3 = 42513 \text{ KJ}}$$

## ANEXO IX

### Cuantificación de materias primas complementarias para mix

El volumen de cada frasco exteriormente es de:

Alto = 13.5 cm          diámetro = 8.5cm

El volumen de cada frasco interiormente en el que estará el pepinillo y el líquido de gobierno es de:

Alto = 11.5 cm          diámetro = 7.2 cm

El volumen interior aproximado considerando como un cilindro es de:

$$V = \pi r^2 h$$

$$V = 468 \text{ cm}^3$$

El Peso neto es de 470 g por envase.

El 80% del volumen total será ocupado por el mix; El 20% es líquido de gobierno

#### 2.6.1.4.1 Frascos de vidrio con tapas necesario para envasar al día

- frasco de 470 cc = 11 pepinillos y 13 choclitos cortados

masa de choclito = 55.94 kg

masa de pepinillo = 57.74 kg

pepinillo cortado = 0.012 kg

choclito cortado = 0.0099 kg

**362 frascos de 470 cc.**

Volumen de líquido de gobierno que se prepara diariamente = 0.04 m<sup>3</sup>

#### 2.6.2.4.2 Ácido acético

Cantidad de ácido acético por día = 0.90 litros

Cantidad de ácido acético al año = 215 litros



#### *2.6.3.4.3 Cartones*

La cantidad que se necesita por día es de: 362 frascos de 470 cc

La presentación del cartón es la que la de pepinillo de 1ª categoría.

Colocadas en una fila con lo cual un cartón se llena con 24 frascos.

Total de frascos por año = 86880 frascos

Total de cartones por año = 3620 cartones

## ANEXO X

### Dimensionamiento de caldero

Para una temperatura más alta que se necesita es de 125°C

Para calcular la entalpia: 2713.5 KJ/Kg (tabla Propiedades del vapor saturado y del agua de SINGH P. y HELDMAN D. 1998)

Los tiempos que necesita esta energía son:

Escaldado: 10 minutos \* 3 lotes = **30 minutos**

Cada lote está conformado de 500 envases diarios

Calentamiento de liquido de gobierno: 2 minuto \* 3 lotes = **6 minutos**

Esterilizado: 25 minutos \* 3 lotes = **75 minutos**

Total: 111 minutos \*  $\frac{1 \text{ hora}}{60 \text{ min.}}$  = 1,85 horas

Flujo calórico = flujo másico de vapor \* entalpía de vapor saturado

$$\frac{204.853 \text{ KJ}}{1,85 \text{ horas}} = \text{flujo másico de vapor} * \frac{2713.5 \text{ KJ}}{\text{Kg}}$$

Flujo másico de vapor = 89,94 lb por hora

Se considera un 10% de imprevistos

89,94 lb por hora \* 1.10 = 98,93 lb por hora de vapor.

el caldero que nos proporciona esta cantidad de vapor es:

- Caldero tubular Vertical Tipo D
- De 5 HP que proporciona 172,5 lbs de vapor por hora;
- Capacidad de agua: nivel normal de 22 galones
- Alto total(B): 1.57 mt
- Ancho total(A): 0.95 mt

Profundidad total(C): 1.18 mt.

## ANEXO XI

### DETERMINACIÓN DE RECURSO HUMANO

Unidad	PROCESO: PRODUCCION					EJECUTORES								
Macroproceso: PROCESAMIENTO	Fecha: Martes, 22 de JULIO del 2.008				Actualizado por: Cedeño Patricio, Guzman Francisco									
ACTIVIDAD	Frecuencia		Nº veces	Tiempo Unitario (min)	Tiempo total al mes (min).	Ingeniero	SEGURIDAD	SECRETARIA	CONTADOR	Calificado	Semicalificado	No calificado	Vendedor	Chofer
	22	diario												
Recepción Materia Prima	22	diario	3	60	3960						X			
Pesado	22	diario	6	30	3960						X			
Corte y pelado	22	diario	2	120	220							X		
Selección y limpieza	22	diario	6	30	3960						X			
Lavado y escurrido	22	diario	2	20	880							X		
Clasificación	22	diario	5	30	3300						X			
Escaldado	22	diario	10	35	7700						X			
Corte en rodajas	22	diario	3	45	2970							X		
Envasado	22	diario	4	120	10560						X			
Esterilizado	22	diario	10	50	11000						X			
Enfriamiento	22	diario	8	20	3520							X		
Etiquetado y almacenado	22	diario	3	30	1980							X		

Responsabilidad en el producto terminado	22	diario	1	420	9240	X								
Contactar para negociación	22	diario	1	360	7920	X								
Llevar archivos y carpetas e información	22	diario	1	420	9240					X				
Preparar documentación y entrega de informes	2	quince	2	180	720			X						
Distribución de tareas	22	seman	2	20	880	X								
Comercialización del producto terminado	22	diario	1	420	9240	X							X	X
Digitación de contabilidad general y de costos	4	seman	3	420	5040				X					
Digitación de cuentas, movimientos, sueldos, etc	4	seman	2	30	240				X					
Seguridad del entorno	22	diario	1	540	11880		X							
			<b>Tiempo total del ciclo</b>	<b>3400</b>										
			<b>Tiempo real demandado</b>		<b>108410</b>	<b>8800</b>	<b>11880</b>	<b>10200</b>	<b>5040</b>	<b>9240</b>	<b>25960</b>	<b>28050</b>	<b>9240</b>	<b>9240</b>
			<b>Tiempo disponible</b>		<b>8764,8</b>									
			<b>ICI</b>		<b>1236,9</b>	<b>100,40</b>	<b>135,54</b>	<b>116,37</b>	<b>57,50</b>	<b>105,42</b>	<b>296,18</b>	<b>320,03</b>	<b>105,42</b>	<b>105,42</b>

## ANEXO XII

### Presupuesto de mano de obra indirecta

<u>MANO DE OBRA INDIRECTA</u>					
<u>DENOMINACIÓN</u>	<u>N°</u>	<u>Sueldo Mensual</u> (Dólares)	<u>Total Anual</u> (Dólares)		
Guardia	1	S/ 180,00	S/ 2.160,00		
Ingeniero de Planta	1	S/ 600,00	S/ 7.200,00		
<b><u>SUMAN</u></b>			S/ 9.360,00		
-					
<u>%</u>					
Cargas sociales	35,0			3.276,00	
<b><u>TOTAL</u></b>			12.636,00		

<b><u>GASTOS DE ADMINISTRACIÓN Y GENERALES</u></b>					
<u>PERSONAL</u>	<u>N°</u>	<u>Sueldo Mensual</u> (dólares)	<u>Total Anual</u> (dólares)		
Contador externo	1	200,00	2.400,00		
Secretaria	1	250,00	3.000,00		
Chofer	1	250,00	3.000,00		
<b><u>SUMAN</u></b>			8.400,00		
-					
<u>%</u>					
Cargas sociales	35,0			2.940,00	
<b><u>SUMAN</u></b>			S/ 11.340		

<b><u>GASTOS DE VENTAS</u></b>					
<u>GASTOS DE PERSONAL</u>	<u>N°</u>	<u>Sueldo Mensual</u> (Dólares)	<u>Total Anual</u> (Dólares)		
Vendedor	1	250,00	3.000,00		
<b><u>SUMAN</u></b>			3.000,00		
<u>%</u>					
Cargas sociales	35,0			1.050,00	
<b><u>SUMAN</u></b>			S/ 4.050		

### ANEXO XIII

#### Inversiones en Activos Fijos y Depreciaciones

<u>TERRENO</u>	<u>Cantidad</u> (m2)	<u>Valor</u> <u>unitario</u> (Dólares)	<u>Valor Total</u> (Dólares)
Terreno	2.000,00	20,00	40.000,00
<u>CONSTRUCCIONES</u>			
Fábrica	450,00	220,00	99.000,00
Oficinas y laboratorio	25,00	250,00	6.250,00
Exteriores y cerramiento	500,00	15,00	7.500,00
Bodegas	48,00	180,00	8.640,00
Vestidores y Baños	10,00	200,00	2.000,00
Guardianía	5,00	150,00	750,00
<b><u>TOTAL</u></b>			<b>164140,00</b>

<u>MAQUINARIA Y EQUIPO</u>		
<u>DENOMINACIÓN</u>	<u>Valor</u> (Dólares)	
Autoclave	20.000,00	
Marmitas	1.800,00	
Caldero	6.000,00	
Monoriel grua	1.500,00	
Mesas de acero inoxidable	1.500,00	
Tunel de preesterilización	10.000,00	
Bascula	1.100,00	
Gastos de Instalación y Montaje (Eq. Aux)	5.000,00	
<b><u>TOTAL</u></b>		<b>46.900,00</b>

<b><u>VEHICULO</u></b>	
<u>DENOMINACIÓN</u>	<u>Dólares</u>
vehículo de trabajo	30.000,00
<u>TOTAL</u>	<b>30.000,00</b>

<b><u>OTROS ACTIVOS</u></b>	
<u>DENOMINACIÓN</u>	<u>Dólares</u>
Equipos y muebles de oficina	1.500,00
Material y suministros de laboratorio	1.500,00
Equipos de computación	2.000,00
Stock de repuestos	2.000,00
Otros equipos	3.000,00
Imprevistos 5% de Total de terreno y construcciones + maquinaria y equipo	12.052,00
<u>TOTAL</u>	<b>22.052,00</b>
<b><u>TOTAL ACTIVOS FIJOS</u></b>	<b>S/ 263.092</b>

<b><u>DEPRECIACIÓN</u></b>			
<u>CONCEPTO</u>	<u>Vida Útil</u> (Años)	<u>Costo</u> (Dólares)	<u>Valor Anual</u> (Dólares)
Construcciones	10	124.140,00	12.414,00
Maquinaria y equipo	10	21.100,00	2.110,00
Vehículos	5	30.000,00	6.000,00
Computadoras	3	2.000,00	666,67
Repuestos y accesorios	10	2.000,00	200,00
Imprevistos de la inversión fija	10	12.052,00	1.205,20
Gastos de puesta en marcha	10	5.000,00	500,00
<b><u>TOTAL</u></b>			<b>23.095,87</b>

## ANEXO XIV

### FLUJO DE FONDOS NETO CON UNA REDUCCION DEL 10% DEL PRECIO

AÑOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>RUBROS</b>											
+ INGRESOS GRAVABLES		438132,4	429678,6	418535,2	405322,9	390568,4	374711,0	358119,3	341099,4	323901,8	306733,2
- COSTOS DEDUCIBLES		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- DEPRECIACIÓN		220124,5	233404,1	-249399,1	266513,8	284826,4	-306090,0	-325387,2	-347821,0	-371825,1	397509,6
- AMORTIZACION ACTIVOS NOMINALES		-23095,9	-23095,9	-23095,9	-22429,2	-22429,2	-16429,2	-16429,2	-16429,2	-16429,2	-16429,2
- GASTOS FINANCIEROS		-800,0	-800,0	-800,0	-800,0	-800,0					
= <b>UTILIDAD BRUTA</b>		-20391,9	-17182,0	-13586,9	-9560,5	-5050,8					
- 15 % PARTICIPACIÓN TRABAJADORES		173720,0	155196,6	131653,3	106019,5	77462,0	52191,8	16302,9	-23150,8	-64352,5	107205,7
= <b>UTILIDAD ANTES DE I. RENTA</b>		-26058,0	-23279,5	-19748,0	-15902,9	-11619,3	-7828,8	-2445,4	3472,6	9652,9	16080,8
- 25 % IMPUESTO RENTA		147662,0	131917,1	111905,3	90116,6	65842,7	44363,0	13857,5	-19678,2	-54699,7	-91124,8
= <b>UTILIDAD NETA</b>		-36915,5	-32979,3	-27976,3	-22529,1	-16460,7	-11090,8	-3464,4	4919,5	13674,9	22781,2
- INVERSION	-429932,5										
+ DEPRECIACION		23095,9	23095,9	23095,9	22429,2	22429,2	16429,2	16429,2	16429,2	16429,2	16429,2
+ AMORTIZACION ACTIVOS NOMINALES		800,0	800,0	800,0	800,0	800,0					
+ VALOR DE SALVAMENTO											60000,0
+ RECUPERACION C. TRABAJO											142367,6
+ CREDITO	169932,5										
- PAGO DE CAPITAL		-26749,0	-29958,9	-33554,0	-37580,5	-42090,1					
<b>FLUJO DE FONDOS NETO</b>	<b>-260000,0</b>	<b>107893,4</b>	<b>92874,8</b>	<b>74270,8</b>	<b>53236,1</b>	<b>30521,1</b>	<b>49701,5</b>	<b>26822,3</b>	<b>1670,6</b>	<b>-24595,5</b>	<b>150453,1</b>



**FLUJO DE FONDOS NETO CON UNA REDUCCION DEL 11% DEL PRECIO**

	AÑOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	<b>RUBROS</b>											
+	INGRESOS GRAVABLES		438132,4	424904,4	409286,1	391961,7	373497,0	354351,2	334898,1	315437,6	296205,7	277388,3
-	COSTOS DEDUCIBLES		-220124,5	-233404,1	-249399,1	266513,8	284826,4	-306090,0	-325387,2	-347821,0	-371825,1	397509,6
-	DEPRECIACIÓN		-23095,9	-23095,9	-23095,9	-22429,2	-22429,2	-16429,2	-16429,2	-16429,2	-16429,2	-16429,2
-	AMORTIZACION ACTIVOS NOMINALES		-800,0	-800,0	-800,0	-800,0	-800,0					
-	GASTOS FINANCIEROS		-20391,9	-17182,0	-13586,9	-9560,5	-5050,8					
=	<b>UTILIDAD BRUTA</b>		173720,0	150422,4	122404,2	92658,3	60390,5	31832,0	-6918,2	-48812,6	-92048,7	136550,5
-	15 % PARTICIPACIÓN TRABAJADORES		-26058,0	-22563,4	-18360,6	-13898,7	-9058,6	-4774,8	1037,7	7321,9	13807,3	20482,6
=	<b>UTILIDAD ANTES DE I. RENTA</b>		147662,0	127859,1	104043,5	78759,5	51332,0	27057,2	-5880,5	-41490,7	-78241,4	116067,9
-	25 % IMPUESTO RENTA		-36915,5	-31964,8	-26010,9	-19689,9	-12833,0	-6764,3	1470,1	10372,7	19560,3	29017,0
=	<b>UTILIDAD NETA</b>		110746,5	95894,3	78032,7	59069,7	38499,0	20292,9	-4410,4	-31118,0	-58681,0	-87050,9
-	INVERSION	-429932,5										
+	DEPRECIACION		23095,9	23095,9	23095,9	22429,2	22429,2	16429,2	16429,2	16429,2	16429,2	16429,2
+	AMORTIZACION ACTIVOS NOMINALES		800,0	800,0	800,0	800,0	800,0					
+	VALOR DE SALVAMENTO											60000,0
+	RECUPERACION C. TRABAJO											142367,6
+	CREDITO	169932,5										
-	PAGO DE CAPITAL		-26749,0	-29958,9	-33554,0	-37580,5	-42090,1					
	<b>FLUJO DE FONDOS NETO</b>	<b>-260000,0</b>	<b>107893,4</b>	<b>89831,2</b>	<b>68374,5</b>	<b>44718,4</b>	<b>19638,0</b>	<b>36722,1</b>	<b>12018,8</b>	<b>-14688,8</b>	<b>-42251,8</b>	<b>131745,8</b>

## ANEXO XV

### Viabilidad del proyecto con una reducción del 10% del precio

The screenshot shows a software window titled "Indicadores Financieros" with a purple background. It contains the following elements:

- Datos:** Interest rate  $i$ : 0,2; Number of periods  $n$ : 10.
- F10:** A table of cash flows for periods 4 to 10. The values are: 53236,1; 30521,1; 49701,5; 26822,3; 1670,6; -24595,5; 150453,1.
- Buttons:** "Agregar" and "Borrar" for the cash flow table, and "Calcular" for the main calculation.
- Financial Indicators:**
  - VAN:** 19.378,68
  - TIR:** -1,00
  - TUR:** 0,21
  - B/C:** 1,07
- Message Box:** A small dialog box titled "VI..." with an information icon and the text "Proyecto viable", with an "Aceptar" button.

Viabilidad del proyecto con una reducción del 11% del precio

The screenshot shows a software application titled "Indicadores Financieros" with a purple background. It contains several input fields and buttons for calculating financial indicators. The "Datos:" section has "i:" set to 0,2 and "n:" set to 10. The "F10:" section has an empty input field and "n:" set to 10. A table of cash flows is displayed with "Fn:" values for periods 4 through 10. A "Calcular" button is present. Below the table, the calculated values are: VAN: -13.146,25; TIR: -1,00; TUR: 0,19; B/C: 0,95. A small dialog box titled "VIABI..." is open, displaying an information icon and the text "Proyecto no viable" with an "Aceptar" button.

n:	Fn:
4	44718,4
5	19638
6	36722,1
7	12018,8
8	-14688,8
9	-42251,8
10	131745,8

**VAN:** -13.146,25  
**TIR:** -1,00  
**TUR:** 0,19  
**B/C:** 0,95

**VIABI...**  
Proyecto no viable  
Aceptar

## **ANEXO XVI**

### **Factores de conversión para baby corn**

1 Kg. = 18 a 23 choclitos (sin pelar)

1 choclito = 8.64gramos (pelado)

1 kilo = 115 choclitos pelados

En un choclito tenemos:

choclito pelado: 18% del peso total

desecho vegetal: 81.9% del peso total

pelos del choclito y cortado : 0.1% del peso total

## **ANEXO XVII**

### **Factores de conversión para pepinillo**

Clasificados en 3 categorías según su tamaño.

Pepinillos de primera: 158 unidades por kilogramo; 6,33 g/pepinillo

Pepinillos de segunda: 75 unidades por kilogramo; 13,33 g/pepinillo

Pepinillos tercera : 49 unidades por kilogramo; 20,41 g/pepinillo

Cp pepinillo = 0,979 cal/gr<sup>o</sup>K

Pepinillos de primera: 58 %

Pepinillos de segunda: 42 %

Fuente: Snob e investigación de campo

## ANEXO XVIII

### Productos en conserva



### Baby corn en conserva



Pepinillo en conserva



Mix pepinillo-baby corn en conserva

