

**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**  
**DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE GRADUACIÓN**

**SEMINARIO DE GRADUACIÓN**  
**TESIS DE GRADO**  
**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE**  
**INGENIERO INDUSTRIAL**

**AREA**  
**GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN**

**TEMA**  
**OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA**  
**EMPACADORA NACIONAL C.A.**

**AUTOR**  
**RIVERA ONOFRE FRANKLIN AUGUSTO**

**DIRECTOR DE TESIS**  
**ING.IND.REA ANDRADE HARTMAN**

**2004 - 2005**

**Guayaquil - Ecuador**

“La responsabilidad de los hechos, ideas y doctrinas expuestos en esta Tesis corresponden exclusivamente al autor”

## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo a mis padres quienes me apoyaron en cada momento de mi vida, dándome confianza y convicción desde que era un niño para lograr todas las metas que me he propuesto, una de las cuales fue ser un profesional en Ingeniería Industrial. Para ellos dedico todos mis logros alcanzados hoy, mañana y siempre. Gracias por ser mis padres.

## **Agradecimiento**

Agradezco primeramente a Dios todopoderoso quien al darme su aliento de vida hizo posible mi existencia.

A mis padres por haber inculcado en mí el deseo constante de conocimiento, por toda su ayuda y por estar siempre oportunos en el momento en que más los necesite.

De manera muy especial agradezco a mis compañeros por su amor, cariño y comprensión al haberme ayudado en todo este periodo de estudio; gracias por dejarte quitar un poco de tiempo para dedicarlo a este trabajo.

A mi familia, mis hermanos de quienes siempre recibí apoyo incondicional y desinteresado.

## **RESUMEN DE LA TESIS**

**TEMA: OPTIMIZACION DE LA PRODUCCION EN LA EMPRESA  
EMPACADORA NACIONAL C.A.**

**AUTOR: RIVERA ONOFRE FRANKLIN AUGUSTO**

Se realizó este trabajo con la finalidad de encontrar y analizar los problemas, que inciden en los procesos productivos en la empresa EMPACADORA NACIONAL.

Se presentó alternativas de soluciones para mejorar el rendimiento de equipos y personal de procesos; para el desarrollo del trabajo se utilizó técnicas de análisis de Ingeniería Industrial, se recurrió al análisis FODA, diagramas de Pareto e ISHIKAWA; los cuales ilustran gráficamente los problemas.

Se presentó un análisis económico de cada alternativa. Entre los cuales se tiene: 1) Optimizar la capacidad productiva de los congeladores de placas; 2) Construcción de un pasaje para transportar el producto congelado a la cámara de conservación; 3) Capacitar al personal de pelado y desvenado con el método propuesto; 4) Capacitar al personal de planta en el cumplimiento de un programa de producción .El costo de la propuesta es de \$7,931.00

Se realizó el análisis Costo – Beneficio, obteniéndose un ahorro anual de \$110,227.72, aplicando el TIR, se determina que la inversión se recupera luego del primer mes de la puesta en marcha de las soluciones.

Se recomienda que las propuestas sean ejecutadas lo antes posible tomando de guía el diagrama de Gantt indicado con la finalidad de incrementar la productividad de la empresa y obtener un mejor rendimiento económico a corto plazo.

**DIRECTOR DE TESIS**

**ING.IND.REA ANDRADE HARTMAN**

## **INDICE GENERAL**

### **CAPITULO I**

#### **DESCRIPCION GENERAL DE LA EMPRESA**

1.1.	Marco Referencial	1
1.1.1.	Localización de la empresa	2
1.1.2.	Estructura orgánica	2
1.1.3.	Funciones de la organización	2
1.1.4.	Descripción de los productos que elabora	4
1.1.5.	Características de los productos	4
1.2.	Misión de la empresa	5
1.2.1.	Visión de la empresa	5
1.2.2.	Objetivos generales	6

1.2.3.	Objetivos específicos	6
1.3.	Descripción de los Recursos Operacionales	6
1.3.1.	Instalaciones	7
1.3.2.	Equipos y maquinarias	7
1.3.3.	Materiales	8
1.3.4.	Maquinarias	8
1.3.5.	Especificaciones de equipos y maquinarias	10
1.3.6.	Recursos humanos	15
1.3.7.	Seguridad industrial	16
1.3.8.	Equipos del personal	16
1.3.9.	Organización del Comité de Seguridad	17
1.4.	Mercado	18
1.4.1.	Mercado actual	18
1.4.2.	Exportaciones de camarón ecuatoriano	19
1.4.3.	Participación de Empacadora Nacional en el mercado	20
1.4.4.	Competidores	20
1.4.5.	Análisis de los competidores	21

1.4.6.	Análisis de las estadísticas de ventas de Enaca	22
1.4.7.	Comparación de las ventas	23
1.4.8.	Canales de distribución	23
1.5.	Metodología y Marco Teórico	24

## **CAPITULO II**

### **DISTRIBUCION DE PLANTA**

2.1.	Recepción	25
2.1.1.	Pesado	26
2.1.2.	Descabezado	26
2.1.3.	Clasificado	26
2.1.4.	Valor agregado	27
2.1.5.	Area de congelación	28
2.1.6.	Encartonado	28
2.2.	Descripción de los Procesos del Camarón	28
2.2.1.	Descripción del proceso – camarón shell – on	28
2.2.2.	Descripción del proceso camarón cabeza (entero)	29

2.2.3.	Descripción del proceso de valor agregado	30
2.2.4.	Proceso de camarón I.Q.F.	31
2.3.	Análisis del proceso, oper. y recorrido del camarón	32
2.3.1.	Análisis del proceso	32
2.3.2.	Análisis de operaciones	32
2.3.3.	Análisis de recorrido	32
2.3.4.	Planificación de la producción	32
2.3.5.	Elaboración de pedido	33
2.3.6.	Especificaciones del pedido	33
2.3.7.	Análisis de la capacidad de producción	34
2.3.8.	Balance de líneas	35
2.3.9.	Control de desperdicios	35
2.4.	Análisis FODA de la Empresa	36
2.4.1.	Fortalezas	36
2.4.2.	Oportunidades	37
2.4.3.	Debilidades	38

2.4.4.	Amenazas	38
2.4.5.	Matriz FODA	39
2.4.6.	Análisis FODA, estrategias y ventajas	41

### **CAPITULO III**

#### **REGISTRO DE LOS PROBLEMAS QUE AFECTAN LA PRODUCCION**

3.1.	Libras de camarón peladas por personas por día	44
3.1.1.	Promedio de libras peladas por persona por día	46
3.1.2.	Desarrollo de los problemas	46
3.1.3.	Problema 1	46
3.1.4.	Problema 2	47
3.1.5.	Problema 3	49
3.2.	Diagnóstico de la situación actual	50
3.3.	Análisis de Pareto	51
3.4.	Diagrama de Pareto	51
3.5.	Diagrama Causa – Efecto	52

## **CAPITULO IV**

### **CUANTIFICACION DE LOS PROBLEMAS**

4.1.	Problema 1	53
4.2.	Problema 2	54
4.3.	Problema 3	54
4.4.	Problema 4	55
4.4.1.	Promedio de tiempos muertos por personas	56
4.5.	Medición y evaluación de la productividad de la empresa	58
4.6.	Cálculo de Rendimiento	59
4.7.	Diagnóstico actual de la empresa	59

## **CAPITULO V**

### **ALTERNATIVAS DE SOLUCION A LOS PROBLEMAS DETECTADOS**

5.1	Problema # 1	60
5.1.1.	Problema # 2	60
5.1.2.	Problema # 3	61

5.1.3. Problema # 4	61
5.2. Descripción de las soluciones	61
5.2.1. Solución al problema 1	61
5.2.2. Características de las mangueras	62
5.2.3 Mangueras para succión	62
5.2.4 Manguera para líquido	62
5.2.5. Adquisición de mangueras	62
5.3. Solución al problema 2	62
5.3.1. Diagrama de recorrido propuesto	63
5.4. Solución al problema 3	63
5.4.1. Métodos actuales en el proceso de pelado	64
5.4.2. Método # 1	64
5.4.3. Método # 2	64
5.5. Método propuesto en el proceso de pelado	65
5.5.1. Procedimiento con el método propuesto	65
5.5.2. Capacitación con el método propuesto	66
5.6. Solución al problema 4	67

## **CAPITULO VI**

### **COSTO BENEFICIO DE LAS SOLUCIONES**

6.1.	Costo de la solución al problema 1	69
6.2.	Costo de la solución al problema 2	71
6.2.1.	Beneficios	72
6.3.	Costo de la solución al problema 3	72
6.4.	Costo de la solución al problema 4	74
6.5.	Costo total de las propuestas	75
6.6.	Análisis del costo beneficio	75
6.7.	Costo beneficios	76

## **CAPITULO VII**

### **PUESTA EN MARCHA DE LAS SOLUCIONES**

7.1.	Programación de las actividades para la implantación del método propuesto	77
7.2.	Disponibilidad Financiera	77
7.3.	Diagrama de GANNT	78

7.4.	Cálculo para determinar en que tiempo se recupera la recuperación de la inversión	79
7.5.	Tasa interna de retorno	79
7.6.	Período de recuperación de la inversión	81
7.7.	Control del Proyecto Propuesto	81
7.8.	Conclusiones	82
7.9.	Recomendaciones	82
	Anexos	84
	Bibliografía	107

## INDICE DE ANEXOS

Nº-		
1	Ubicación de la Empresa	85
2	Estructura Orgánica	86
3	Análisis de las Exportaciones del Camarón	87
4	Distribución de Planta	88
5	Guía de Movilización	89
6	Guía de Recepción	90
7	Diagrama de Análisis de Proceso	91
8	Diagrama de Análisis de Proceso	92
9	Diagrama de Operaciones Camarón cola	93
10	Diagrama de Operaciones en valor agregado	94
11	Diagrama de Operaciones camarón cabeza	95
12	Diagrama de recorrido camarón shell-on	96
13	Diagrama de recorrido camarón pelado	97
14	Diagrama de recorrido camarón cabeza	98

15	Diagrama de recorrido para camarón I.Q.F.	99
16	Orden de Empaque	100
17	Registro de Producto congelado	101
18	Registro de Producto congelado	102
19	Registro de Producto congelado	103
20	Pasaje rápido	104
21	Recorrido propuesto para camarón congelado	105
22	Método 1 y Método 2 Pelado y Desvenado	106

## **CAPITULO 1**

### **DESCRIPCION GENERAL DE LA EMPRESA**

#### **1.1. Marco Referencial**

Empacadora nacional c.a. Es una empresa industrial alimenticia, dedicada al procesamiento y exportación de camarón y tilapia. El presente trabajo de investigación se centrará exclusivamente en el proceso del camarón: para lo cual cuenta con materia prima altamente calificada y seleccionada, adquirida en criaderos en cautiverios de propiedad de la empresa y proveedores ubicados en el Golfo de Guayaquil y otros sectores de la costa ecuatoriana.

Por tener infraestructura logística, garantiza que el producto llegue fresco de los criaderos hasta las instalaciones de la planta.

También procesa camarón silvestre capturado por barco de pesca, que entregan el producto directamente a la empacadora.

El trabajo consta de dos partes, la primera enfoca los problemas existentes, sean estos externos e internos que limitan la producción, y una segunda parte donde se plantean soluciones a dichos problemas, que permitan aumentar la producción, disminuir los desperdicios y costo de producción.

### 1.1.1. Localización de la Empresa

Empacadora nacional c.a., se encuentra localizada en la provincia del Guayas, Cantón Guayaquil, en la Parroquia Ximena, ubicada en la zona industrial; sector Sur – Este, a orillas del Río Guayas (anexo 1).

### 1.1.2. Estructura orgánica

ENACA está organizada por departamentos con representaciones de staff, jefatura y subdivisiones de una manera funcional (anexo 2).

### 1.1.3. Funciones de organización

La empresa se encuentra organizada en línea por funciones y responsabilidades.

- **Gerente General.-** Es quien tiene la responsabilidad absoluta de las actividades en la planta de proceso de camarón, desarrolla los planes de trabajo y dirige las demás áreas.
- **Director de Operaciones de Camarón.-** Coordina con el gerente de calidad, también con los demás jefes de áreas el cumplimiento de los objetivos relacionados con la buena marcha de la planta en todos sus aspectos.
- **Jefe Planta.-** Es quien tiene a su cargo el análisis y cumplimiento de la producción, tiene la responsabilidad en toda la planta de procesos y personal de dicha área, prepara los planes de producción en relación de la demanda.
- **Supervisor de Producción.-** Es responsable del cumplimiento y desarrollo de los trabajadores, control del proceso en toda su

trayectoria; tiene la responsabilidad de hacer cumplir los programas de producción, también ejecuta la calibración de las máquinas para diferentes tallas, según la clasificación del camarón que se procesará.

- **Gerente de Calidad.-** Es responsable del cumplimiento de normas internacionales relacionadas con la calidad de producto en todas sus etapas, hasta llegar al producto terminado, almacenamiento y embarque.
- **Jefe de Control de Calidad.-** Analiza las condiciones en recepción y proceso de la materia prima hasta llegar a producto terminado.
- **Supervisor de Calidad.-** Se encarga de que el personal que actúa en el proceso, cumpla con las condiciones relativas al producto.
- **Gerente de Recursos Humanos.-** Su labor es administrar el recurso laboral de todas las plantas de proceso y de las áreas involucradas con la materia prima, selecciona al personal idóneo para su contratación en alguna área; ejecuta planes de mejoramiento para elevar el bienestar social y productivo de recurso humano, relacionado con la empresa.
- **Jefe de Nóminas.-** Lleva la organización de roles de pago y documentación de los trabajadores, ejecución de contratos al personal seleccionado previamente, se encarga de los aportes y prestaciones al IESS entre otros.
- **Jefe de Mantenimiento.-** Tiene a su cargo la planificación y ejecución de programas de mantenimiento predictivos, preventivo y correctivo de las Obras Civiles, maquinarias y equipos existentes

en la empresa. Cuenta con personal especializado en las diversas áreas.

#### 1.1.4. Descripción de los productos que elabora

Empacadora nacional c.a., procesa camarón en diferentes presentaciones dependiendo del pedido de los clientes.

Los exporta congelados y empacados, sean estos criados en cautiverio o silvestres.

Características:

<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>	Pesaeus Vannamei
<b>PROCEDENCIA</b>	Camarón de acuicultura y mar
<b>PRODUCTO FINAL</b>	Colas de camarón congeladas en bloques e I.Q.F
<b>UTILIZACION</b>	Para ser consumidos Previa acción

#### 1.1.5. Característica de los productos

**Shell – on.-** Camarón que ha sido privado de su cabeza, (cefalo tórax); pero que conserva su caparazón en todos sus segmentos.

**Camarón cabeza.-** Este producto se exporta entero y ha sido tratado previamente manteniendo su calidad.

**Camarón P & D.-** Producto que ha sido descabezado y pelado dejando el último segmento y el abanico de la cola sin pelar. La vena o intestino es extraído mediante un corte con cuchillo en el dorso.

**P.U.D.-** Camarón pelado totalmente sin desvenar.

## **1.2. Misión de la empresa**

Ser pioneros en la producción de camarón generando valores para los clientes, proveedores y accionistas, demostrar experiencia y profesionalismo, en la calidad de sus productos y en la seriedad de las relaciones comerciales.

Guiados por estos valores; lograr el bienestar de su equipo humano.

Contribuir al desarrollo de la comunidad y respetar el medio ambiente en el cual se desenvuelve.

### **1.2.1. Visión de la empresa**

Dentro de los próximos 5 años convertirse en uno de los tres primeros productores y procesadores de camarón en el Ecuador.

Ser líderes en productividad, calidad y eficacia en todas las fases del cultivo, proceso y comercialización.

Lograr este objetivo invirtiendo en fincas y plantas, desarrollando el talento humano, innovando procesos y productos, creando un ambiente laboral estable y de motivación.

### **1.2.2. Objetivos generales**

Este trabajo de investigación de los procesos productivos se justifica por cuanto permite analizar las causas de los problemas o sus consecuencias resultantes.

Realizando seguimientos del desarrollo de los procesos, detectar problemas y plantear soluciones que permitan mejorar la calidad del producto final.

Reducir los tiempos improductivos a lo largo de la cadena de transformación de la materia prima.

Mantener y mejorar la imagen de la empresa.

### **1.2.3. Objetivos específicos**

Identificar, analizar los diversos acontecimientos, determinar y evaluar las alternativas, para proponer soluciones, recomendaciones y conclusiones sobre los problemas que se detecten tales como:

- Mejorar las operaciones en los procesos.
- Buscar el equilibrio de la línea de producción.

### **1.3. Descripción de los recursos operacionales**

Existen recursos tales como:

- Instalaciones
- Recursos Humanos
- Equipos y maquinarias
- Materiales e insumos.

### 1.3.1. Instalaciones

Enaca cuenta con una infraestructura adecuada para desarrollar sus actividades, distribuida en la planta baja para el proceso del camarón y en la parte superior del edificio, las oficinas administrativas.

Posee todos los servicios básicos como energía eléctrica, telefonía y planta propia de potabilización del agua del río Guayas con capacidad 850 m<sup>3</sup>/día; posee muelle para operaciones de sus labores. Cuenta con tres máquinas fabricadoras de hielo, tanques de almacenamiento de combustible, generadores de emergencia.

### 1.3.2. Equipos y maquinarias

Los equipos y maquinarias involucrados en los diversos procesos se detallan a continuación.

#### Equipos

- **Tolvas.-** Son tanques de acero inoxidable apropiadas para el tratamiento y limpieza del camarón con capacidad para 1000 – 1500; existen 5 tolvas actualmente en operación.
- **Coches de congelación.-** Construidos en acero inoxidable. Cuadrante de ángulo de 3mm de espesor, ruedas de material rígido, tiene 11 parrillas cada coche, existen 100 coches en funcionamiento.
- **Gavetas.-** Utilizadas para transportar la materia prima desde las piscinas hasta la planta. También utilizadas para pesar el camarón, son de material plástico perforadas. Existen aproximadamente 6000 gavetas en logística.

- **Mesas de trabajo.-** Construidas en acero inoxidable utilizadas para los diferentes procesos. Existen: 19 líneas de mesas de 15 metros de largo c/u x 1m. de ancho x 1,10m. de alto, 40 mesas pequeñas de 3m. de largo x 1m. de ancho x 1.10m. de alto.
- **Balanzas electrónicas.-** Utilizadas en los diferentes procesos, existen 20 balanzas en las diversas áreas.

### 1.3.3. Materiales

- **Guantes.-** Son de material flexible para proteger el producto de contaminación y al personal de posibles hincadas y cortes, se utiliza 1 par diario por persona.
- **Mandiles.-** Son de tela blanca o vinil, se utiliza 1 por persona.
- **Cuchillo.-** Para realizar el corte en el dorso del camarón y extraer la vena; se utiliza 1 por persona.
- **Puntas finas.-** Fabricadas en acero inoxidable, utilizadas para extraer la vena del camarón sin cortarlo. Utiliza 1 por persona.

### 1.3.4. Maquinarias

- **Clasificadoras**

La planta tiene 3 clasificadoras en uso y una en Stand by sólo para camarones extra grandes; por lo tanto no se la usa en los procesos diarios

M1 Marca Sort Rite

M2 Marca Sort Rite

M3 Marca Sort Rite

M4 Marca Balzo

- **Máquina de hielo en escamas.-**

Produce hielo utilizado en los procesos del camarón en la planta.  
Es ideal por ser fino.

- **Congeladores de Placas.-**

Existen 5 equipos de placas para congelación del producto a 18° C.

- **Túneles de congelación.-**

Existen 3 túneles para congelación del camarón en coches, el producto es congelado a -18° C.

- **Cámara de mantenimiento.-**

Para almacenar y conservar el producto terminado hasta su embarque. La cámara permanece a -20° C.

### 1.3.5. Especificaciones de equipos y maquinarias

#### Congeladores de Placas

NOMBRE	MARCA	CAPACIDAD INSTALADA	CAPACIDAD USADA	CARACTERISTICAS
Armeros Frezze cel #1	Dole	97500 lb./mes	71460 lb./mes 73%	Funcionando tiene 12 placas
Armerio #2	Dole	97500 lb./mes	84450 lb./mes 86%	Le faltan 3 placas y mangueras de presión, 14 placas
Armerio #3	Dole	97500 lb./mes	90960 lb./mes 93%	Tiene 15 placas funcionando
Armerio #4	Dole	97500 lb./mes	97500 lb./mes 100%	Tiene 16 placa funcionando
Armerio #5	Dole	97500 lb./mes	71460 lb./mes 73%	Tiene 12 placas funcionando

#### Cámara de Mantenimiento -20° C.

Capacidad instalada: 1'200.00 lb.

Capacidad usada: 1'200.000 lb.

CANTIDAD	NOMBRE	MARCA	CARACTERISTICA
3	Condensadores a ventilación forzada	Heat Craft	Utiliza R-404 <sup>a</sup> Mod: BBV 3000 lb. Temp - 40 a 0° F
3	Compresores	Copeland 6 pistones	30 Hp c/unidad Amp 47.8 Volt 460V 3 phases
3	Evaporadores tubulares	Bohn	Descongelamiento a resistencia 40 amp. 220Volt. 120watt
9	Ventiladores	General Electric	3 por C/ evaporador con aspas de 24" 1 1/2 HP Amp. 3,5 460 Volt.
6	Motores ventiladores	General Electric	2 ventiladores x condensador 1 1/2HP Amp. 3,5 460 Volt.
3	Válvulas de expansión	Sporland LDH 49L 33 RZP	1 válvula x equipo para expansión de refrigerante

Eficiencia de la cámara de mantenimiento: 100% en la cámara, el producto se conserva encartonado hasta su embarque

## Túnel # 1

Capacidad Instalada 960000 Lb/mes

Capacidad usada: 639960 Lbs/mes

CANTIDAD	NOMBRE	MARCA	CARACTERISTICA
3	Motor eléctrico	R.A.M.	3 Hp c/u 3 phase 230/460 vol
1	Evaporador de refrigerante amoniac	Frigidcoil ICB3L518 3LRB	Tipo inundado con serpentín para vapor caliente para descongelamiento
1	Electro Valvulas	Parker	Ø 3/4" para paso de liquido al evaporador tipo 54 A
1	Electro Valvulas	Parker	Para descongelar el evaporador
1	Valvulas de Succión pilotada 3" Ø	Parker	Para paso de vapor a la succion

Eficiencia del túnel #1 = 67%

Nota: Actualmente el tunel trabaja a una sola carga diaria aproximadamente de 15 horas cada una

**Elaborado por:** Franklin Rivera Onofre

## Túnel # 2 y # 3

Capacidad Instalada 687480 Lb/mes

Capacidad usada: 412500Lbs/mes

CANTIDAD	NOMBRE	MARCA	CARACTERISTICA
1	Motor eléctrico	R.A.M.	3phase 230/460vol Hp 200Amp 470/235 RPM 3665
2	Evaporador	Imeco ICB 10-3110 R717	1x c/tunel tipo inundado de amoniaco shell chamber isopse max -20°F
2	Electro Valvulas	Parker	1x tunel Ø 5" para paso de liquido al evaporador
2	Electro Valvulas	Parker	1x tunel Ø 1" para paso de agua para descongelar evaporador
2	Valvulas piloteadas por electro valvulas	Danfoss PML 5Ø	Para paso de vapor a la succion Ø 5" 1x c/tunel
1	Condensador Evaporativo	imeco Modelo XLP-52010	Teniendo como complemento 1 bomba de recirculación de agua, 3HP 1750RAM 1 motor ventilador
1	Compresor tornillo	Frick	RxF 85E con inyección de liquido

Eficincia del túnel #2 y #3 = 60%

Nota: Tiempo referencial de funcionamiento del túnel #2 y #3 = 20 horas – día  
Considerando que el túnel esta prendido el 83% del día y 17% en  
descongelamiento

**Elaborado por:** Franklin Rivera Onofre

## Sistema Central de Refrigeración

Capacidad Instalada: 2160 M BTU

Capacidad Usada: 2160 M BTU

CANTIDAD	NOMBRE	MARCA	CARACTERISTICA
2	Compresor	Frick Tornillo	Alta # 1 Modelo RWB 1160E 3600 RPM Alta 2 Modelo RWB 1160 H Plus Termo enfriador aceite 4500 RPM ratio 2.2 - 5.0
1	Compresor Booster de 1era etapa	Frick Tornillo	Model: RDB 117 RPM: 3600 enfriador con inyeccion liquido 125 HP 230/460 Volt 3550 RPM 1448 Amp Phase 3
1	Abastecedor recirculador de liquido refrigerante	Frick	Serie 98002 Max presion de trabajo 150 PSI temp ambiental max 200°F temp minima 45°F presion minima 11 Hg
1	Tanque recibidor	Frick	Para almacenamiento de amoniaco
1	Condensador # 1	IMECO YORK INTER NATIONAL	Model: XLP - 5250 con motor ventilador 10Hp Volt 460 12.6 Amp
1	Condensador # 2	Ballimore B.A.C.	Con 3 turbinas motor 5 HP bomba 3/4
1	Tanque de presion Inter media valvula dosificadora	Frick	Inter cooler
2	Bombas Impulsadoras de amoniaco liquido	Comell	Model: 2CBS 3-4 Serie: 70106 Motor 3 jPh 460 V 1725 RPM
1	Motor Electrico	Lincoln	Acoplado al alta # 1 150 Hp Volt 230/460 3530 RPM Amp 352/176
1	Motor Electrico	R.A.M	Acoplado al alta # 2 150 Hp Volt 230/460 3530 RPM Amp 348/174 3 phase
1	Motor Electrico	R.A.M	Acoplado al Boobles 125 Hp Volt 460 3550 RPM Amp 148 3 phase

Elaborado por: **Franklin Rivera Onofre**

## Máquina de Hielo de Escamas

Capacidad instalada: 600 ton X MES/200.000 lb.

Capacidad Usada: 53 ton x mes

CANTIDAD	NOMBRE	MARCA	CARACTERISTICA
1	Compresor	Mycom tornillo Mod. 160 VG8	Con filtros y tanques separador de aceite.
1	Motro eléctrico	R. A. M. 3 phases 125764604	Con acople para impulsar el compresor 125 HP Volt 230/240 3540 RPM
1	Tambor evaporador	North Star	Para conducir el hielo
1	Motor eléctrico 3 phases	Baldor M3617T 1 HP 350 MH	Acciona correas para dar movimiento al reductor 230/240 Vol.
1	Reductor mecánico 30 RPM 2Hp de potencia	A. G. M. A.	Reduce velocidad aumenta torque de cuchillas raspa hielo Mod: 350 MH 660D
1	Condensador evaporativo	Baltimore B. A. C.	Model: VC2-N06 Motor Ventilador 10 HP 1755RPM Bomba 2HP scot
1	Bomba	Electra Motor 460 vol	Para dosificar agua al tambor 4A-54820-TJ 1.5HP 3600RPM 3
1	Válvula de expansión de amoniaco	Parker	Para inyectar Liq. al tambor 120 Ton ¾ Pulg.

Eficiencia 92%

### CLASIFICADORAS

MAQUINA	MARCA	CAP. INST LB/H	CAP INST LB/MES
# 1	Sort Rite	2,000	552,000
# 2	Sort Rite	2,000	552,000
# 3	Sort Rite	4,000	1'104,000
TOTAL CAPACIDAD INSTALADA		8,000 lb/h	2'208000 lb./mes

Capacidad de clasificación

Los días de aguaje, no consideran si es feriado o festivo la media de horas laborables entre quiebras y aguajes es de 12 horas-días.

La capacidad actual de las máquinas, basado en reportes mediciones y observaciones es aproximadamente: 2,900 lb./hora (las 3 clasificadoras).

#### Capacidad de producción

$$2,900 \text{ lb./hora} \times 12 \text{ hora/día} = 34,800 \text{ lb./día}$$

$$34,800 \text{ lb./día} \times 28 \text{ días/mes} = 974,400 \text{ lb./mes}$$

### 1.3.6. Recursos humanos

Empacadota Nacional c.a. tiene en su planta de camarón 580 trabajadores distribuidos de la siguiente manera:

Administración	40
Logística y Recepción	50
Pesado	5
Descabezado	125
Clasificado	100
Pelado	158
I. Q. F.	20
Decorado	30
Cámara y encartonado	25
Mantenimiento	18
Bodega de materiales	5
Área social-médica	4

El número de trabajadores que intervienen directamente en los procesos pueden variar según la cantidad de materia prima disponible.

### **1.3.7. Seguridad industrial**

En esta importante área la empresa invierte parte de sus recursos económicos para adiestramiento del personal en casos de emergencias, dotación de equipos de seguridad industrial y personal; tales como:

- Máscaras antigases distribuidas estratégicamente.
- Equipos de oxígeno comprimido.
- Extintores de fuego del tipo ABC aprox. 60 extintores.
- Puertas de emergencia.
- Señales de evacuación rápidas.
- Señales de precaución y protección.
- Informativo de accidentes registrados mensualmente.

### **1.3.8. Equipos del personal**

- Botas de caucho antideslizante
- Botas dieléctricas
- Mandiles
- Gorras
- Cascos
- Guantes de cuero
- Guantes de hule desechables
- Pantalones
- Abrigos
- Mascarillas desechables

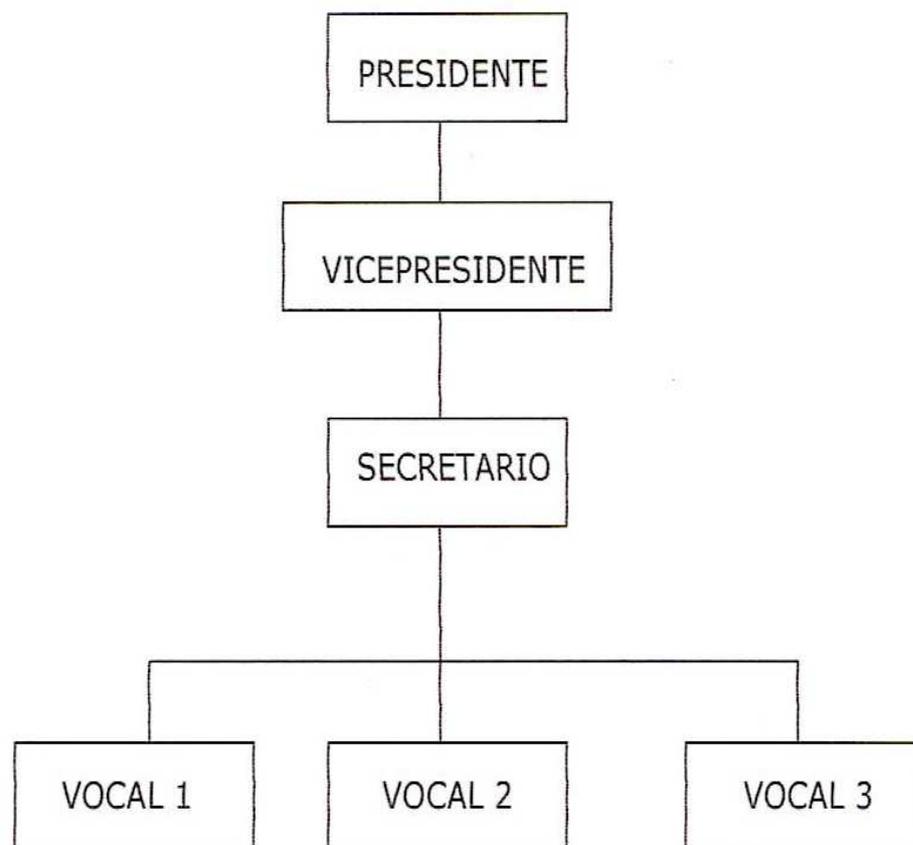
Todos los equipos cuentan con dispositivos de protección contra disyuntores térmicos, breakers y válvulas de seguridad para recipientes y equipos sometidos a presión, manómetros y paradas de emergencias.

Hay que señalar que en equipos y estrategias de seguridad la empresa está bien preparada; pero queda labor por realizar todavía.

Se citan las siguientes:

- Rediseño y reemplazo de tuberías conductoras de amoníaco al interior de la planta en el área de frío.
- Reemplazo de válvulas de líquido y succión de los congeladores de placas.
- Redistribución del tendido eléctrico en la planta de procesos y áreas circundantes.
- Reubicación del caldero ubicado junto a recepción y pesado de camarón hasta otra área de menor circulación como: patio de contenedores de tilapia.

### 1.3.9. Organización del comité de seguridad



## **1.4. Mercado**

Aquí se analizan los factores estadísticos, que influyen con las exportaciones de la empresa como también del sector industrial camaronero del país.

### **1.4.1. Mercado actual**

Las exportaciones de camarón ecuatoriano han experimentado una recuperación leve a partir del año 2001; luego de la crisis del sector camaronero, en la década de 1990 por efecto del virus de la mancha blanca.

Además por la caída de los precios internacionales con la incursión de los países asiáticos, actualmente el camarón ecuatoriano se exporta en gran porcentaje hacia los Estados Unidos, la comunidad europea, el resto de América y países asiáticos.

Para Europa el Ecuador exportó por primera vez el camarón procesado de la variedad Vannamei en 1985. (Ver anexo 3).

## 1.4.2. Exportaciones de camarón ecuatoriano

Año 2003 - Inicio 2004

MES	DOLARES	LIBRAS
ENERO	20'103,764.18	8'245.528
FEBREO	23'497,782.72	8'798.063
MARZO	27'856,172.75	10'737.492
ABRIL	27'762,111.45	10'758.266
MAYO	31'913,074.20	12'575.655
JUNIO	27'004,749.67	11'356.594
JULIO	24'597,019.44	10'250.003
AGOSTO	21'212,521.16	8'891.165
SEPTIEMBRE	23'696,728.60	10'303.955
OCTUBRE	24'134,996.19	11'225.999
NOVIEMBRE	25'080,541.26	11'622.490
DICIEMBRE	26'961,474.26	11'985.624
<b>TOTAL 2003</b>	<b>\$ 303'798,363.00</b>	<b>\$ 126'750.834</b>
ENERO/04	21'874,363.72	9'875.688
FEBRERO/04	33'600,441.20	15'214.543

Fuente: Cámara Nacional de Acuicultura

Realizado por: Franklin Rivera Onofre

Se aprecia en el cuadro de exportaciones que el Ecuador exportó en el año 2003 un total de 126'750,834 libras de camarón equivalente a: 303'798,368 dólares.

Año 2004

Se inicia con una recuperación en las exportaciones de camarón. Enero +8% y febrero +57% en comparación con los mismos meses del 2003.

Teniendo como destino principal 1) Estados Unidos 2) Comunidad Europea 3) Resto de América 4) Asia.(Ver anexo 3)

### 1.4.3. Participación de empaedora nacional en el mercado

Empacadora Nacional interviene con el 9,84% de las exportaciones del sector ecuatoriano.

### 1.4.4. Competidores

Inmediatos competidores que la superan; son los siguientes:

<b>EMPRESAS</b>	<b>PORCENTAJES</b>
Exporklore	+ 13.26%
Expulsa	+ 5.41%
Promarisco	+ 4.36%

Fuente: Cámara Nacional de Acuicultura

Elaborado por: Franklin Rivera Onofre

Tiene como competidores posteriores las siguientes empresas:

Songa	- 0.99%
Pes. Santa Priscila	- 3.19%
Oceaninvest	- 3.31%

Ver 1.4.5. (Análisis de los competidores)

### 1.4.5. Análisis de los competidores

Enero - Diciembre del 2003

#	EMPRESAS	LIBRAS	DOLARES	% Part. Lib.
1	Exporklore	21'673,444	50'865,535	23.14
2	Expalsa	14'244,054	33'429,455	15.25
3	Promariscos	13'306,656	31'229,470	14.26
4	Emp. Nac. S.A.	9'233,041	21'669,079	9.84
5	S. O. N. G. A.	8'289,856	19'455,512	8.885
6	Pesq. Santa Priscila	6'229,345	14'619,687	6.65
7	Oceninvest. S.A.	6'122,921	14'369,920	6.53
8	Empagran	5'108,845	11'989,978	5.45
9	Karpicorp. S. A.	4'766,480	11'186,480	5.09
10	Estaff. S. A.	460,608	10'938,008	4.97
%	73.87 Total	93'635,250	219'753,124	
	Otros (17) 26.13	33'118,584	84'067,771	
	Total Final	126'750,834	303'820,895	

Fuente: Cámara Nacional de Acuicultura

Elaborado por: Franklin Rivera Onofre

#### 1.4.6. Análisis de las estadísticas de ventas de Empacadora

##### Nacional 2003

<b>MES</b>	<b>LIBRAS</b>	<b>DOLARES U.S.D.</b>
ENERO	696,881	1'635,514.36
FEBRERO	923,434	3'240,361.79
MARZO	1'001,764	3'153,335.91
ABRIL	819,489	2'866,448.06
MAYO	1'543,557	3'622,583.55
JUNIO	706,161	2'467,220.26
JULIO	615,180	1'969,492.64
AGOSTO	637,875	1'800,583.76
SEPTIEMBRE	402,632	1'391,753.37
OCTUBRE	529,121	123,442.29
NOVIEMBRE	637,664	1'936,781.24
DICIEMBRE	1'218,876	3'466,304.39

##### AÑO 2004

<b>MES</b>	<b>LIBRAS</b>	<b>DOLARES U.S.D.</b>
ENERO	664,555	1'794,884.10
FEBRERO	524,625	1'416,345.36

En el año 2003 el mes de mayo es el de mayor ventas con  
1543557LBs - 3'622,583.55 dólares

Fuente: Cámara Nacional de Acuicultura

Elaborado por: Franklin Rivera Onofre

**1.4.7. Comparación de las ventas respecto al mismo mes  
del año 2003 – 2004**

**ENACA**

<b>ENERO 03</b>		<b>ENERO 04</b>	
<b>LIBRAS</b>	<b>DOLARES</b>	<b>LIBRAS</b>	<b>DOLARES</b>
	<b>\$</b>		<b>\$</b>
696881	1'635,514.36 U.S.D.	664555	1'794,884.10 U.S.D.
<b>VARIACION EN LIBRAS: -2.3%</b>			

<b>FEBRERO 03</b>		<b>FEBRERO 04</b>	
<b>LIBRAS</b>	<b>DOLARES</b>	<b>LIBRAS</b>	<b>DOLARES</b>
	<b>\$</b>		<b>\$</b>
923434	3'240,361.79 U.S.D.	524625	1'416,345,36 U.S.D.
<b>VARIACION EN LIBRAS: -27.5%</b>			

Se observa un descenso en las exportaciones de enero y febrero del 2004

Fuente: Cámara Nacional de Acuicultura

Elaborado por: Franklin Rivera Onofre

**1.4.8. Canales de Distribución**

Las ventas se manejan por pedidos anticipados de distribuidores en el exterior; se las envía generalmente por vía marítima en contenedores refrigerados de 40 y 50 pie.

El producto se despacha en master de 50 libras.Divididas en 10 cajas de 5 lbs. c/u .

El tamaño del master o cartón es de 35 X 40 X 30 cm.

### **1.5. Metodología y Marco Teórico**

La Metodología a emplearse en esta investigación, será llevada en base al análisis de procesos. Determinando los problemas que inciden con mayor frecuencia en el desarrollo de las actividades de la empresa, luego analizar las causas que originan dichos problemas y los costos que representan para la empresa.

Se esquematizan los problemas y sus causas en el diagrama de Ishikawa (causas – efectos) para buscar las alternativas de soluciones a los mismos, de tal forma que se reducen los costos e incrementen las utilidades para la empresa, completando luego con el análisis financiero que demuestre la viabilidad de implementar soluciones.

#### **Marco teórico**

Se realiza este trabajo, empleando métodos de investigación, encuestas y consultas, datos estadísticos, experiencias objetivas, consultas virtuales y sobre todo seguimiento de los procesos en sus diferentes etapas.

## **CAPITULO II**

### **DISTRIBUCION DE PLANTA**

Empacadora nacional c.a. tiene su planta debidamente distribuida en áreas acondicionadas para la variedad de los procesos.

Esta distribución en proceso permite controlar el producto terminado.

La planta tiene las siguientes áreas:

Recepción

Pesado

Descabezado

Pelado y Decorado

Area de Túneles de congelación

Area de Congelación por placas

Area de I.Q.F. (Congelamiento individual y rápido). Por sus siglas en inglés: Individually. Quick. Frozen.

Area de clasificado manual

Cámara de productos terminados que se mantiene a -20° C. para mantener el producto hasta su embarque

#### **2.1. Recepción**

Se denomina al sitio donde el producto llega a la planta.

La materia prima es trasladada en gavetas desde las piscinas hasta la empacadora.

El camarón es conservado en hielo para garantizar su frescura y calidad.

En los días de aguaje o pesca abundante, la recepción y producción aumenta.

Cada aguaje dura 6 días, seguido de 6 días de quiebra, en el mes se produce 2 a 3 aguajes, según el calendario de marea.

Aquí se verifica la procedencia, tipo, calidad, etc. (Ver anexo 5 y 6)

### **2.1.1. Pesado**

Después de ser receptado y lavado en la tolva, se separa la basura del camarón tales como: jaibas, peces y materias extrañas; luego el camarón es pesado en gavetas de 60 lbs. Aproximadamente. Se pesan 2 gavetas a la vez.

### **2.1.2. Descabezado**

En este lugar el camarón es depositado en líneas de mesas de acero inoxidable apropiadas para este proceso.

El camarón y la cabeza son recogidas en gavetas por separadas para su respectivo pesado.

### **2.1.3. Clasificado**

Se denomina al área donde el camarón entero o camarón cola es seleccionado por tallas en máquinas clasificadoras de rodillos que giran en sentido contrario.

Las clasificadoras son previamente calibradas para obtener las tallas correctas.

Esta clasificación cumple con normas internacionales y son las siguientes:

<b>SHELL – ON</b>	<b>CLASE A</b>
U/7	7
U/10	10
U/12	12
U/15	15
16/20	18-19
21/25	22-24
26/30	27-27
31/35	32-34
36/40	37-38
41/50	44-48
51/60	54-58
61/70	64-68
71/90	66-80
91/110	96-105
110/130	116-125
130/150	126-145

Fuente: Empacadora Nacional

Elaborado por: Franklin Rivera Onofre

#### **2.1.4. Valor agregado**

Se denomina al lugar donde el camarón cola es procesado para darle un acabado adicional; se compone de las siguientes áreas:

Pelado y desvenado

Decorado

Área de I. Q. F.

### **2.1.5. Area de congelación**

En este sitio se encuentran los túneles de congelación y congeladores de placas utilizados para el congelamiento del producto en sus diferentes presentaciones.

### **2.1.6. Encartonado**

El camarón en cajetas es encartonado en master con capacidad para 10 cajetas de 5 lb. Cada una.

Cada master de 50 lb. Es etiquetado según la calidad, fecha, talla, etc. y finalmente enzunchado.

## **2.2. Descripción de los procesos del camarón**

### **2.2.1. Descripción del proceso del camarón Shell-on**

En recepción se verifica la procedencia del camarón, luego se toma una muestra de 5 libras por cada 1000 lbs. del camarón recibido para evaluarlo en cuanto a calidad, peso, tamaño, sabor y elementos extraños.

Luego se vierte en una tolva de recepción a 4°C, el camarón es lavado, recibe tratamiento y limpieza, para luego ser transportado al área de pesado.

La siguiente operación es depositar el camarón pesado en las tolvas de descabezado; donde recibe otro lavado con agua helada a 4°C.

de tolvas el camarón es llevado por una banda que alimentan las mesas de descabezado.

La cola es transportada en gavetas hasta las tolvas de las clasificadoras. El producto es llevado por una banda de ascenso hacia los rodillos de clasificación.

El producto es clasificado por varias tallas es glaseado en agua fría a 4°C embalado en cajas según el tipo de presentación y transportado en coches hasta los túneles de congelación, donde sale la temperatura de -18°C después de 15 horas.

Una vez congelado, el camarón se lo transporta en coches hasta el área de encartonado, etiquetado y enzunchado.

Acto seguido se lo lleva a la cámara de mantenimiento de producto terminado donde permanezca a -20°C hasta su embarque.

### **2.2.2. Descripción de proceso del camarón cabeza (entero)**

La materia prima después de la pesca es lavado y tratado en agua helada y meta bisulfito de sodio que es un preservante permitido por las normas internacionales de calidad y la F.D.A.

En este proceso el camarón conserva todas la condiciones en la cabeza y cola para ser empacado entero.

Las condiciones son las siguientes:

Buen color o aspecto natural

Dureza normal

Sabor natural

Talla adecuada

No estar quebrado

No tener melanosis (hongos)

No mudados

Después de ser tratado por 20 minutos, se lo clasifica, pesa y empaca en cajetas de 2Kg. de producto neto.

Finalmente son congelados en los túneles y enmasterados y mantenidos en la cámara a -20°C hasta su embarque.

### **2.2.3. Descripción del proceso valor agregado**

El camarón clasificado y seleccionado en las máquinas clasificadoras es recogido en gavetas caladas; donde se escurre por 10 minutos.

El camarón es pesado y depositado en tanques móviles inoxidable, se les coloca una identificación por tallas, fechas, código y cantidad en libras.

El producto en estos tanques móviles es protegido por capas de hielo de 10 cm. Para mantenerlo fresco.

Luego es llevado al área de valor agregado; donde se procede a verificar su calidad y contenido en libras.

Se coloca el producto en las mesas de pelado. El camarón en las mesas es cubierto con hielo.

El personal procede a pelar, cortar, desvenar el producto elaborado (PUD, P y D, BUTTERFLY, P.P.V.)

El camarón es pesado en una balanza electrónica.

Luego el producto es lavado en mesas especiales inoxidable y trasladadas en gavetas hasta una mesa de clasificado manual, donde un grupo de trabajadores realiza conteo y uniformidad.

Una vez clasificado el producto se procede al empaque en cajas parafinadas con pañal. Las cajas van marcadas con clasificación, tipo del producto y fecha de empaque.

Las cajas son pesadas en balanzas electrónicas 5 lb netas, este peso es controlado por las supervisoras de control de calidad y por supervisoras del área.

El producto es glaseado con agua a 4° C.

Las cajas son cerradas y transportadas en cubetas metálicas hasta las placas de congelación.

#### **2.2.4. Proceso de camarón I. Q. F.**

Según el pedido, el camarón es clasificado para este proceso, luego es tratado con metabisulfito y agua helada por 20 minutos.

El camarón es colocado en una banda metálica individualmente y separados uno de otro. Ingresan al interior de la máquina I. Q. F. por una escotilla inferior, siguiendo una espiral ascendente y sale después de 25 minutos por una escotilla superior. Al salir se le da un glaseado con un baño de agua helada.

Se los envasa en fundas apropiadas, luego se pesa y sella; después son encartonadas y almacenadas en la cámara a -20° C hasta su despacho.

## **2.3. Análisis del proceso: Operaciones y recorridos del camarón**

### **2.3.1. Análisis del proceso**

<b>Proceso</b>	<b>Identificación</b>
Camarón Shell-on	Anexo # 7
Camarón Valor Agregado Pelado-Desvenado	Anexo # 8

### **2.3.2. Análisis de operaciones**

<b>Proceso</b>	<b>Identificación</b>
Camarón Shell-On	Anexo # 9
Camarón Valor Agregado Pelado-Desvenado	Anexo # 10
Camarón cabeza (entero)	Anexo # 11

### **2.3.3. Análisis de recorrido**

<b>Proceso</b>	<b>Identificación</b>
Camarón Shell-On	Anexo # 12
Camarón Valor Agregado Pelado-Desvenado	Anexo # 13
Camarón cabeza (entero)	Anexo # 14
Camarón I.Q.F.	Anexo # 15

### **2.3.4. Planificación de la producción**

En la empresa Empacadora Nacional, se aplica una forma de planeación operacional, que está dirigida por el gerente de planta; los fines de cada mes el Gerente de Planta realiza la planificación para el mes siguiente, de acuerdo a las órdenes de pedido de los clientes.

Se verifica existencias de material de empaque en la bodega

- Condiciones de maquinarias

- Cantidad de camarón que recibirá la planta
- Distribución de camarón a las diversas áreas diariamente.

Luego el gerente de planta se reúne con los supervisores e imparte instrucciones sobre la programación a cumplir.

### **2.3.5. Elaboración del pedido**

Las órdenes de pedido se receptan con 15 a 20 días de anticipación.

1. Se recepta el pedido
2. Se verifica el pedido
3. Se envía orden de pedido al Gerente de Planta
4. Se verifica existencia en cámara con respecto a especificaciones del pedido
5. Se programa la producción para cumplir con el pedido.

### **2.3.6. Especificaciones del pedido (empaquete)**

- Empaque o pedido
- Marca del pedido
- Calidad, condiciones de congelamiento
- Bloques, individual, tallas y cantidad
- Total del pedido
- Fecha de inicio
- Fecha de embarque
- Naviera en la que se realiza el embarque
- Capacidad y medidas del contenedor.(adjunto anexo 16).

### **2.3.7. Análisis de la capacidad de producción**

La empresa Empacadora Nacional, tiene una capacidad instalada de 8.000 lb./hora.

Actualmente las actividades se desarrollan de acuerdo a la cantidad de materia prima disponible y por la capacidad de clasificación de sus máquinas para llevar a cabo el proceso, el volumen de producción esta aproximado en 2.900 lb./horas.

Considerando un periodo de un mes de 28 días laborables.

Una media de producción de 6 días/semana; con jornadas de 12 horas por día en un turno actualmente.

Se tiene una producción estimada en: 974.400 libras x mes.

Que fluctúan en relación a las órdenes de pedidos de los clientes y materia prima disponible.

Teniendo como límite máximo: 1'000,000 de libras x mes.

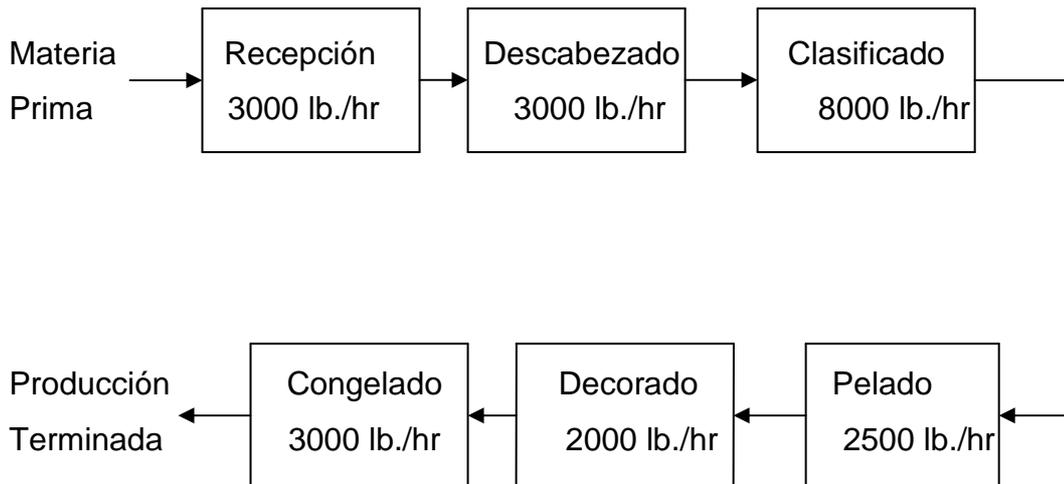
#### **Capacidad de producción**

$$2,900 \text{ lb./hora} \times 12 \text{ hora/día} = 34,800 \text{ lb./día}$$

$$34,800 \text{ lb./día} \times 28 \text{ días/mes} = 974,400 \text{ lb./mes}$$

### 2.3.8. Balance de líneas

La empresa Empacadora Nacional tiene en cada fase del proceso una capacidad, tal como se indica a continuación:



Fuente: Empacadora Nacional

Elaborado por : Franklin Rivera Onofre

Como puede observarse en la fase de clasificado existe mayor capacidad (8000 lb./hrs.), comparado con las otras fases.

Esto se debe a que el clasificado se lo realiza con máquinas; mientras que los otros procesos se lo realiza de forma manual.

Cuando la empresa quiere equilibrar las líneas, simplemente se incrementa el número de personas.

### 2.3.9. Control de desperdicio

El producto de desperdicio como: Material orgánico que ingresa a la planta en la pesca y que son retirados en los diferentes procesos, es

pesado para obtener el peso neto del producto que ingresa y para considerarlo dentro del rendimiento de la pesca; una vez determinado el peso de estos materiales, son desechados.

El desperdicio que sale del proceso de descabezado; como son las cabezas de camarón, es depositado en tanques luego de ser pesado para ser vendidos a las plantas procesadoras de alimentos balanceados. A razón de 0,05 ctvs cada libra de cabeza, hay que señalar que el 33% de camarón corresponde a la cabeza. El porcentaje de libras de cabezas de camarón es anexado al porcentaje de producción obtenida. El desperdicio que se obtiene de este proceso de pelado; (cáscara) también sirve como materia prima para la elaboración de balanceados y alimentos para camarón y pescado.

## **2.4. Análisis Foda de la Empresa**

Consiste en aplicar una técnica de diagnóstico organizacional colectivo, identificando los aspectos internos y externos de la empresa.

Se realiza con la finalidad de poder esclarecer las diferentes causas, problemas, etc., que pueden afectar a la empresa, así mismo las actividades positivas que van a otorgar beneficios para la empresa.

### **2.4.1. Fortalezas**

**Materia prima de excelente calidad.-** La empresa procesa producto de excelente calidad, debido a que maneja un riguroso control desde la selección de larvas y post larvas en los criaderos.

Además por la estratégica ubicación que le permite que el producto llegue fresco, tanto por vía terrestre como fluvial, cumpliendo con la filosofía de calidad total.

**Producir en tiempos de crisis.-** Por su organización, disciplina y buenas estrategias de comercialización, la empresa ha superado diversas etapas críticas para el sector camaronero, como la mancha blanca que terminó con el 65% del sector mencionado.

**Permanencia en el mercado.-** Por su trayectoria como exportadora tradicional en el sector camaronero ecuatoriano; además por cumplir con las más estrictas normas de exportación de alimentos, que le han permitido calificar con los organismos internacionales que rigen estas normas y mantenerse en el mercado.

#### **2.4.2. Oportunidades**

**Apertura de nuevos mercados.-** Los convenios de comercialización entre naciones, el convenio entre regiones y globalización permite a la empresa explorar nuevos mercados y aumentar sus exportaciones.

**Aprovechar el tratado de libre comercio.-** Se presenta esta oportunidad para la empresa, por cuanto existe una gran apertura de mercado para el camarón ecuatoriano.

**Exportar producto con valor agregado.-** La empresa puede innovar productos con valor agregado derivados del camarón tradicional para incursionar en nuevos mercados, tal como camarón precocido, camarones apanados empacados al vacío, como también embutidos de camarón que le permitirían aprovechar la calidad nutritiva de ciertas partes del camarón, como la cabeza y obtener mejor utilidad del producto.

### 2.4.3. Debilidades

**Demora en el traslado del producto congelado.-** Se considera esta debilidad para los intereses de la empresa; porque a parte de tener tiempos improductivos, atenta contra la calidad del producto, debido a que este pierde temperatura por estar expuesto mucho tiempo al ambiente no adecuado.

**Pérdida de capacidad productiva por fallas en equipos de procesos y congeladores de placas incompletos.-** En una empresa que lucha por mantenerse competitiva, debe tener como complemento maquinarias de procesos en optimas condiciones, para evitar paradas imprevistas y equipos de congelación con toda su capacidad instalada de producción.

**Desfases entre los procesos de pelado y clasificado.-**Esta debilidad productiva que tiene la empresa, se debe a que el proceso de pelado es muy lento con relación a la capacidad de clasificación, lo que ocasiona restricción en la cadena productiva.

**Tiempos improductivos por personal inactivo.-**El aumento de tiempos improductivos en la empresa es ocasionado, por la falta de control de parte de supervisores con el personal de planta; que se ausenta repetidas veces y por mucho tiempo de su lugar de trabajo.

### 2.4.4. Amenazas

#### **Competencia interna y externa**

**Internamente:** La empresa tiene que competir con empacadoras mucho más fuertes, que influyen en el precio de la materia prima.

**Externamente:** Competir con empresas de otros países productores, como México, Brasil y países asiáticos que intervienen en el mercado con productos de menor costo.

### **Inestabilidad del país**

Esto se torna una amenaza para la empresa, porque los insumos que utilizan los productos, tienden a elevar los precios, lo cual encarece la materia prima para la empacadora, aumentando los costos de producción.

Además cuando el riesgo del país aumenta, disminuye la inversión de los accionistas y alejan los créditos con los que se financian proyectos de mejoramiento.

### **Aumento de gravamen a las exportaciones de camarón**

Debido a que la empresa dirige sus exportaciones mayoritariamente hacia Estados Unidos de Norte América, afectaría en gran porcentaje a su interés el impuesto a las exportaciones de camarón ecuatoriano por parte de Estados Unidos, lo que dificultaría ser competitivos.

#### **2.4.5. Matriz foda**

El objetivo de esta matriz es la de presentar los factores internos y externos mas influyentes relativos a la empresa, obteniendo alternativas que le permitan ser más competitiva.

## Matriz Foda

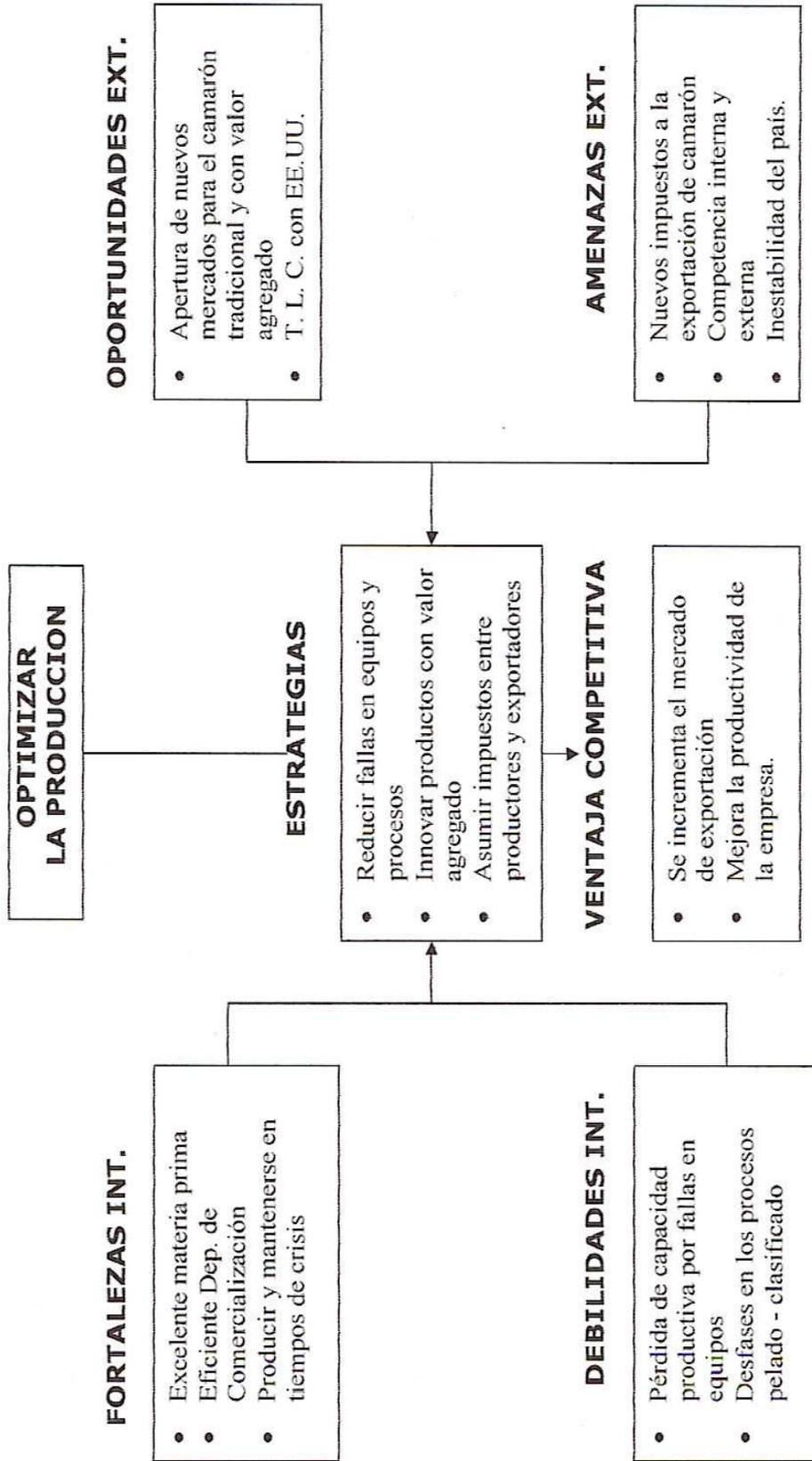
<b>Factores Internos</b>  <b>Factores Externos</b>	<b>FORTALEZAS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Excelente materia prima</li> <li>• Eficiente departamento de comercialización</li> <li>• Producir en tiempo de crisis</li> </ul>	<b>DEBILIDADES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdida de capacidad de producción por fallas en equipos.</li> <li>• Desfases en los procesos clasificados - pelado</li> </ul>
<b>OPORTUNIDADES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exportar productos con valor agregado.</li> <li>• Apertura de nuevos mercados.</li> <li>• T. L. C. con EE.UU.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para mantenerse en el mercado es necesario innovar productos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminar fallas en los equipos y procesos para competir en el tratado de libre comercio</li> </ul>
<b>AMENAZAS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gravamen a exportación del camarón.</li> <li>• Competencia interna y externa.</li> <li>• Inestabilidad del país.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es necesario prepararse a cualquier impuesto o gravamen como una crisis definida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corrección de los desfases entre procesos, para ser más fuerte ante cualquier competencia.</li> </ul>

Fuente: Empacadora Nacional

Elaborado por: Franklin Rivera Onofre

## 2.4.6. ANALISIS FODA, ESTRATEGIAS Y VENTAJAS COMPETITIVAS

### META



Fuente: Empacadora Nacional

Elaborado por: Franklin Rivera Onofre

## **CAPITULO III**

### **REGISTRO DE LOS PROBLEMAS QUE AFECTAN LA PRODUCCION.**

Los principales problemas que afectan la producción son los siguientes:

1. Baja capacidad productiva de los congeladores de placas
2. Demora en el traslado del producto congelado
3. Tiempos improductivos en el proceso de pelado
4. Tiempos improductivos por personal inactivo

#### **Problema # 1**

Definición: Baja capacidad productiva de los congeladores de placas.

Origen: Area de congelación

Causas: Falta de repuestos

Efectos: Retrasos en la producción, tiempo improductivo, pérdidas económicas.

#### **Problema # 2**

Definición: Demora en traslado de producto congelado.

Origen: Area de túneles y congeladores de placas.

Causas: Piso en mal estado, recorrido muy largo, rueda de coches muy rígidos.

Efectos: Pérdida de temperatura de producto, retraso en la producción.

Exceso de ruido en planta. Tiempo improductivo, pérdidas económicas.

### **Problema # 3**

Definición: Tiempos improductivos en el proceso de pelado.

Origen: Área de valor agregado.

Causas: Desfase en las operaciones.

Efectos: Retraso en la producción, tiempo improductivo, pérdidas económicas.

### **Problema # 4**

Definición: Tiempos improductivos por personal inactivo.

Origen: Área de planta

Efectos: Retraso en la producción. Pérdidas económicas.

### 3.1. Libras de camarón peladas por personas x día

Se toma en consideración la cantidad de libras peladas en una jornada de 12 horas, con relación a 15 obreras en diferentes muestras.

#### MUESTRA # 1

PERS	20/02/004	LB
1	16-14-15-15-16	56
2	16-14-21-17-20-16	104
3	17-17-19-17-17-18	105
4	20-16-17-17-15-17	98
5	15-15-16-19	65
6	16-14-17	47
7	21-20-16-12	69
8	15-13-17-19	64
9	8-15-16-19	58
10	16-16-15-13-12	72
11	15-17-13-17-16-12	90
12	15-12-17	44
13	17-11-17-16	61
14	17-17-19-17	70
15	15-16-15	46
15 PERS 1 DIA PELAN		1049

Elaborado por: Franklin Rivera

#### MUESTRA # 2

PERS	23/02/004	LB
1	17-17-19-24-20	97
2	19-23-18-15-16	91
3	17-6-16-19-17	75
4	15-17-19-13-14	78
5	18-19-16-13-17-15	98
6	16-14-15-16	61
7	14-16-17-11	58
8	18-18-17-15-18	86
9	15-17-16	48
10	16-16-16-20	58
11	15-17-17-18	67
12	16-15-16	47
13	17-19-18	51
14	17-20-18-16-12	83
15	17-17-16-17-19-13	99
15 PERS 1 DIA PELAN		1097

Elaborado por: Franklin Rivera

#### MUESTRA # 3

PERS	07/03/004	LB
1	17-20-17-14	68
2	16-18-17-15	66
3	14-17-16-16	63
4	15-17-19-13	64
5	17-20-17-14-21	89
6	16-16-17-16-16	81
7	15-14-13-19	61
8	20-20-19-10	78
9	17-18-17-15-9-17	93
10	16-19-16-18	69
11	19-19-16-12-10	76
12	18-13-14-14-12	71
13	15-16-15-15-16-16-12	105
14	17-17-15-15	64
15	20-19-17-16-13	85
15 PERS 1 DIA PELAN		1133

Elaborado por: Franklin Rivera

#### MUESTRA # 4

PERS	15/03/004	LB
1	17-13-18	48
2	16-14-12-20	62
3	15-16-7	38
4	16-17-17	50
5	17-15-15-15	62
6	16-17-19	52
7	16-20-20-12-19	87
8	16-17-17-17-14-10-19	110
9	17-18-17-12	64
10	17-18-15-15-16	81
11	18-14-15-13-14-13	87
12	19-15-17-17	68
13	14-17-16-16	63
14	17-13-15	45
15	19-14-17	50
15 PERS 1 DIA PELAN		967

Elaborado por: Franklin Rivera

**MUESTRA #5**

PERS	19/03/004	LB
1	7-10-19-14	50
2	15-17-18-20-24	94
3	16-19-10-18-19	82
4	13-16-17-8-16-10	80
5	9-12-6-15-23	65
6	23-17-6-18	64
7	21-20-16-12	69
8	17-13-15-19	64
9	16-19-18-8	61
10	17-11-17-14	53
11	11-15-15	45
12	16-16-15	47
13	19-16-15-15	65
14	20-18-19-15	72
15	17-19-18-15-14	83
15 PERS 1 DIA PELAN		997

Elaborado por: Franklin Rivera

**MUESTRA # 6**

PERS	21/03/004	LB
1	16-16-18-16-20	86
2	18-21-15-16-16-12	82
3	10-19-10-15-8	62
4	21-20-22-16	79
5	22-19-15	56
6	9-12-11-10	42
7	18-16-15	49
8	19-18-20-17	74
9	15-13-12-10	50
10	16-14-13-12	55
11	15-18-19	52
12	20-21-19	60
13	17-13	30
14	18-17-16	51
15	17-15-13-17-16-12	90
15 PERS 1 DIA PELAN		918

Elaborado por: Franklin Rivera

**MUESTRA #7**

PERS	12/04/004	LB
1	13-9-7-12-16	57
2	16-16-8-21	61
3	10-18-19-19	66
4	17-11-17-16	61
5	15-13-13	41
6	22-19-18-19	75
7	16-15-14-12	57
8	19-18-21	58
9	10-15-11	36
10	17-16	33
11	17-13-13	43
12	16-20-21-9	66
13	12-7-19-20-18	76
14	16-16-15-17-12	76
15	13-19-17-15-15	79
15 PERS 1 DIA PELAN		885

Elaborado por: Franklin Rivera

**MUESTRA # 8**

PERS	16/04/004	LB
1	17-18-19-15	69
2	18-19-15-10	62
3	9-8-13-12	42
4	16-18-14	48
5	13-12-16-21-19	81
6	9-13-15-12-16-13	78
7	16-16-15-13-15-9	84
8	19-15-21	55
9	15-12-17	44
10	17-13-15	45
11	16-17-19	52
12	15-18-16-12	61
13	13-19-17-15-15	79
14	16-15-8-4	43
15	22-16-15-17	70
15 PERS 1 DIA PELAN		913

Elaborado por: Franklin Rivera

Fuente: Empacadora Nacional

### 3.1.1. Promedio de libras peladas por persona X Día

<b>MUESTRA</b>	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>LB – DIA</b>	69.9	73.9	75.8	64.7	66.8	61.7	60.6	61.8
<b>LIBRAS PELADAS POR PERSONAS X DIA = 66.9</b>								

Fuente: Empacadora Nacional

Elaborado por: Franklin Rivera Onofre

### 3.1.2. Desarrollo de los problemas

#### 3.1.3. Problema # 1

#### Baja capacidad productiva de los congeladores de placas

<b>CAPACIDAD FALTANTE EN CONGELADORES</b>				
C – 1	C – 2	C – 3	C – 4	C – 5
Faltan 4 Placas	Faltan 2 Placas	Faltan 2 Placas	Faltan 0 Placas	Faltan 5 Placas
700 libras	350 libras	350 libras	0	875 libras
<b>TOTAL FALTANTE: 2275 x JORNADA</b>				

Cada congelador tiene 16 placas en total cada placa tiene capacidad de 175 lb. De camarón en moldes o cajetas de 5 libras.

$$4 \times 175 = 700 \text{ libras}$$

$$2 \times 175 = 350 \text{ “}$$

$$2 \times 175 = 350 \text{ “}$$

$$5 \times 175 = 875 \text{ “}$$

---


$$2275 \text{ libras}$$

$$2275 \text{ Libras} \times 1 \text{ persona pela diario} = 24 \text{ personas}$$

$$66.9 \text{ libras}$$

$$34 \text{ personas} \times 12 \text{ horas/día} = 408 \text{ horas/día}$$

$$1 \text{ persona}$$

### 3.1.4. Problema # 2

#### Demora en el traslado del producto congelado

##### Túnel 1

Días	Coches por días	Minutos por coches
1	25	5.2
2	24	5.1
3	21	4.3
4	26	5.1
5	28	5.0
6	25	5.1
7	26	5.2
8	27	5.1
9	22	4.3
10	20	4.2
11	27	5.1
12	26	5.1
13	25	5.3
14	24	5.0
15	25	5.2
16	26	5.1
17	28	5.4
18	24	5.0
19	23	5.1
20	26	5.3
21	22	4.1
22	20	4.3
23	23	5.2
24	25	5.3
25	24	5.1
26	27	5.1
27	28	4.5
28	23	6.5
		<b>140.3</b>

Fuente: Anexo 17

##### Túnel 2

Días	Coches por días	Minutos por coches
1	24	5.0
2	23	5.2
3	20	4.3
4	24	4.3
5	21	4.0
6	25	5.2
7	26	5.1
8	22	4.0
9	26	5.2
10	25	5.2
11	23	4.4
12	24	5.2
13	27	4.8
14	26	5.2
15	25	5.1
16	23	4.0
17	25	5.2
18	23	4.2
19	19	4.2
20	24	4.2
21	20	5.2
22	23	4.0
23	20	4.0
24	24	5.1
25	21	5.1
26	26	5.3
27	25	5.0
28	23	4.1
		<b>131.8</b>

Fuente Anexo 18

##### Túnel 3

Días	Coches por días	Minutos por coches
1	26	5.2
2	24	5.0
3	21	4.0
4	25	5.2
5	22	4.3
6	25	5.3
7	26	5.1
8	23	5.2
9	26	5.3
10	25	5.2
11	24	5.1
12	26	5.2
13	26	5.2
14	25	5.2
15	23	5.2
16	25	5.3
17	24	5.0
18	22	4.3
19	24	5.1
20	23	5.0
21	23	5.3
22	22	4.3
23	24	5.0
24	23	5.0
25	24	5.0
26	25	5.3
27	23	5.3
28	21	4.3
		<b>139.9</b>

Fuente: Anexo 19

**Promedio de minutos por coches:**

**Promedio de coches en túneles por día:**

Túnel: 1 =>  $140.3 \div 28 = 5.0$

24 coches/día

Túnel: 2=>  $131.8 \div 28 = 5.1$

Túnel: 3=>  $139.9 \div 28 = 5.3$

**Promedio total de minutos por coches:**

$5.0 + 5.1 + 5.3 = 15.4 \div 3 = 5.1$  min/coche

El recorrido actual del producto congelado, ocasiona que se utilicen 5.1 min por coche.

En base a observaciones y análisis el tiempo correcto para cada coche debe ser 1.00 min.; esto ocasiona un aumento de los tiempos improductivos.

Pérdida 5.1 actual – 1.0 análisis = 4.1 min./coche

### **Horas Perdidas**

4.1 min./coche X 24 coches/día X 28/día/mes = 2755.2 min./mes X

Hora/60 min. = 46.3 horas / mes (1 túnel)

### **Horas totales perdidas:**

46.3 hora / mes X túneles = 139 hora / mes

En este problema también se incluye el tiempo perdido por evacuación de los congeladores de placas, por estar en el área de congelación; y realizar el mismo recorrido, según se aprecia en el diagrama de recorrido de producto congelado.

1 congelador 97,500 lb. /mes Cap. 100% (1.3.1.5.)

### **Número de coches mensual por congelador**

Se relaciona que un coche transporta 550 lbs de productos en cajas.

97500lbs/mes ÷ 550 lbs/coche = 177 coches al mes

El tiempo perdido por coche para el actual recorrido es:

#### Pérdidas por congelador actual

177 coche/mes X 4 min./coches = 709min/mes

#### Horas perdidas por congelador

709 min. / mes ÷ 60 min./horas = 11,8 horas / mes

#### Horas perdidas X 5 congeladores

11,8 horas / mes X 5 = 59 horas / mes

#### Horas totales perdidas en 1 mes

Horas perdidas en túneles + horas perdidas en congeladores

139 horas / mes + 59 horas / mes = 198 horas / mes

### 3.1.5. Problema # 3

#### Tiempos improductivos en el proceso de pelado

<b>EXPERTA</b>	<b>80 – 120 Libras/día</b>	<b>27 Peladoras</b>
104 – 105 – 98 – 90 – 97 – 91 – 98		
83 – 99 – 89 – 81 – 93 – 105 – 85		
87 – 110 – 81 – 87 – 94 – 82 – 80		
83 – 86 – 82 – 90 – 81 – 84		
<b>TOTAL 2,445 LIBRAS/DIA</b>		

$\frac{2,445 \text{ LBS}}{27 \text{ PERS.}} = 90.55$

1 PERSONA EXPERTA

PELA 90,55 LBS X DIAS

1 PERSONA PROMEDIO

<b>BUENA</b>	<b>60 – 79 Libras/día</b>	<b>48 Peladoras</b>
75 – 69 – 64 – 72 – 61 – 70 – 61 – 67		
68 – 66 – 73 – 64 – 61 – 79 – 69 – 76		
71 – 64 – 62 – 72 – 64 – 68 – 63 – 65		
64 – 69 – 64 – 71 – 65 – 75 – 66 – 79		
74 – 60 – 61 – 66 – 61 – 75 – 66 – 76		
76 – 79 – 69 – 62 – 61 – 79 – 70		
<b>TOTAL 3,212 LIBRAS/DIA</b>		

$\frac{3,212 \text{ LBS}}{48 \text{ PERS}} = 66.9$

PELA 66.9 LBS X DIAS

1 PERSONA DEFICIENTE

$\frac{2,030 \text{ LBS}}{45 \text{ PERS}} = 45.11$

PELA 45.11 LBS X DIAS

<b>DEFICIENTE</b>	<b>30 – 59 Libras/día</b>	<b>45 Peladoras</b>
50 – 53 – 45 – 47 – 56 – 42 – 49		
50 – 55 – 52 – 30 – 51 – 57 – 41 – 57		
58 – 36 – 33 – 43 – 42 – 48 – 55 – 44		
45 – 52 – 43 – 56 – 47 – 58 – 44 – 46		
58 – 48 – 58 – 47 – 51 – 48 – 38 – 50		
52 – 45 – 50		
<b>TOTAL 2,030 LIBRAS/DIA</b>		

FALTANTE DIARIO DE UNA PELADORA DEFICIENTE EN RELACION A UNA PELADORA PROMEDIO

$66.9 - 45.11 = 21$   
21 LIBRAS – DIA

LIBRAS PERDIDAS DIARIAS:  
LIBRAS FALTANTE X #  
PELADORAS DEFICIENTE

$21 \times 45 = 945 \text{ LBS/DIAS}$

FALTAN  $\frac{945 \text{ LBS}}{66.9 \text{ LIBRAS}} \times \frac{1 \text{ PERSONA}}{\text{DIAS}} = 14 \text{ PERSONAS}$

$14 \text{ PERSONA} \times \frac{12 \text{ HORA/DIA}}{1 \text{ PERSONA}} = 168 \text{ Horas x día}$

### 3.2. Diagnóstico de la situación actual

#### Problema # 1

Este problema se origina porque faltan placas en los congeladores que han sido retiradas por daños en sus mangueras de presión.

Esta situación da lugar a que los congeladores pierdan capacidad productiva de congelación.

#### Problema # 2

Este problema es causado porque el recorrido del producto congelado es muy largo, por piso en mal estado y ruedas de los coches rígidas por efectos de congelación, además los coches cruzan por el área de proceso, ocasionando ruido y desconcentración en el personal.

#### Problema # 3

Corrientemente, se da este problema en ésta área debido a que en tiempo de aguaje crece la demanda del personal eventual en el área de pelado, sin experiencia aumentando los tiempos improductivos.

#### Problema # 4

Se presenta este problema regularmente, por cuanto el personal pasa un lapso de tiempo con permisos momentáneos, repetidos en ocasiones, durante la jornada aumentando los tiempos improductivos.

#### HORAS PERDIDAS

# Problema	Horas paralizadas	Personal parado	Total de horas
1	408	34	1,372
2	198	6	198
3	168	14	2,352
4	6	60	360

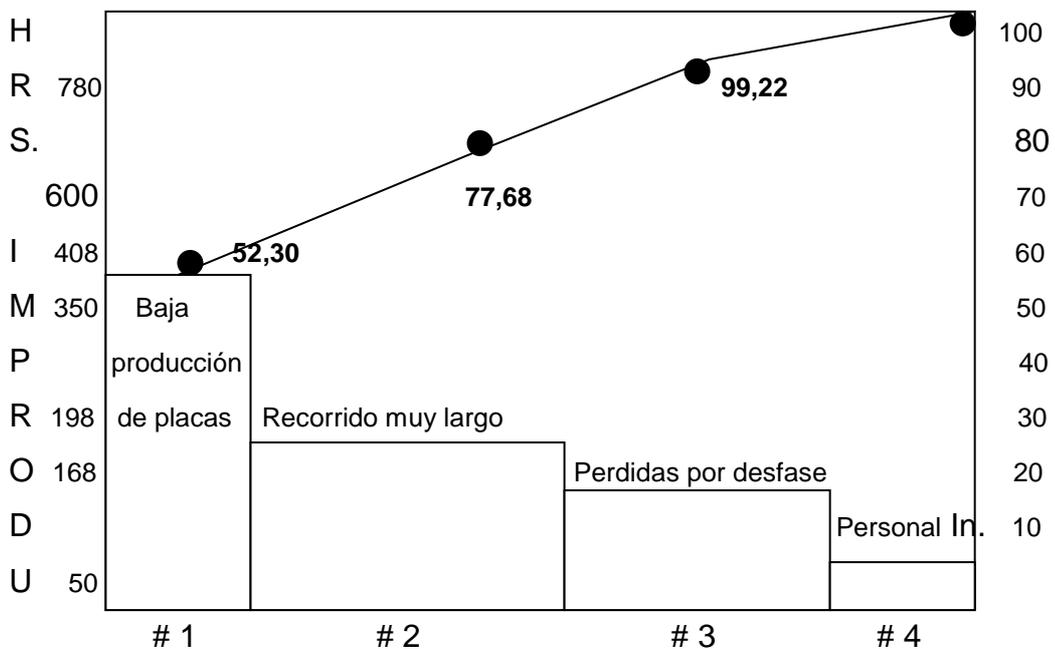
Elaborado por: Franklin Rivera Onofre

### 3.3. Análisis de Pareto

Se realiza tabla de análisis respectivo. Los valores se dan en horas improductivas mensuales.

Tipos de Problemas	Horas Perdidas relativas.	Horas acumuladas	% Relativos de pérdidas	% Acumulados
Baja capacidad de placas	408	408	52,3	52,30
Recorrido muy Largo	198	606	25,38	77,68
Pérdidas por desfases en La Producción	168	774	21,54	99,22
Personal Inactivo	6	780	0,78	100
TOTAL	780	780	100	100

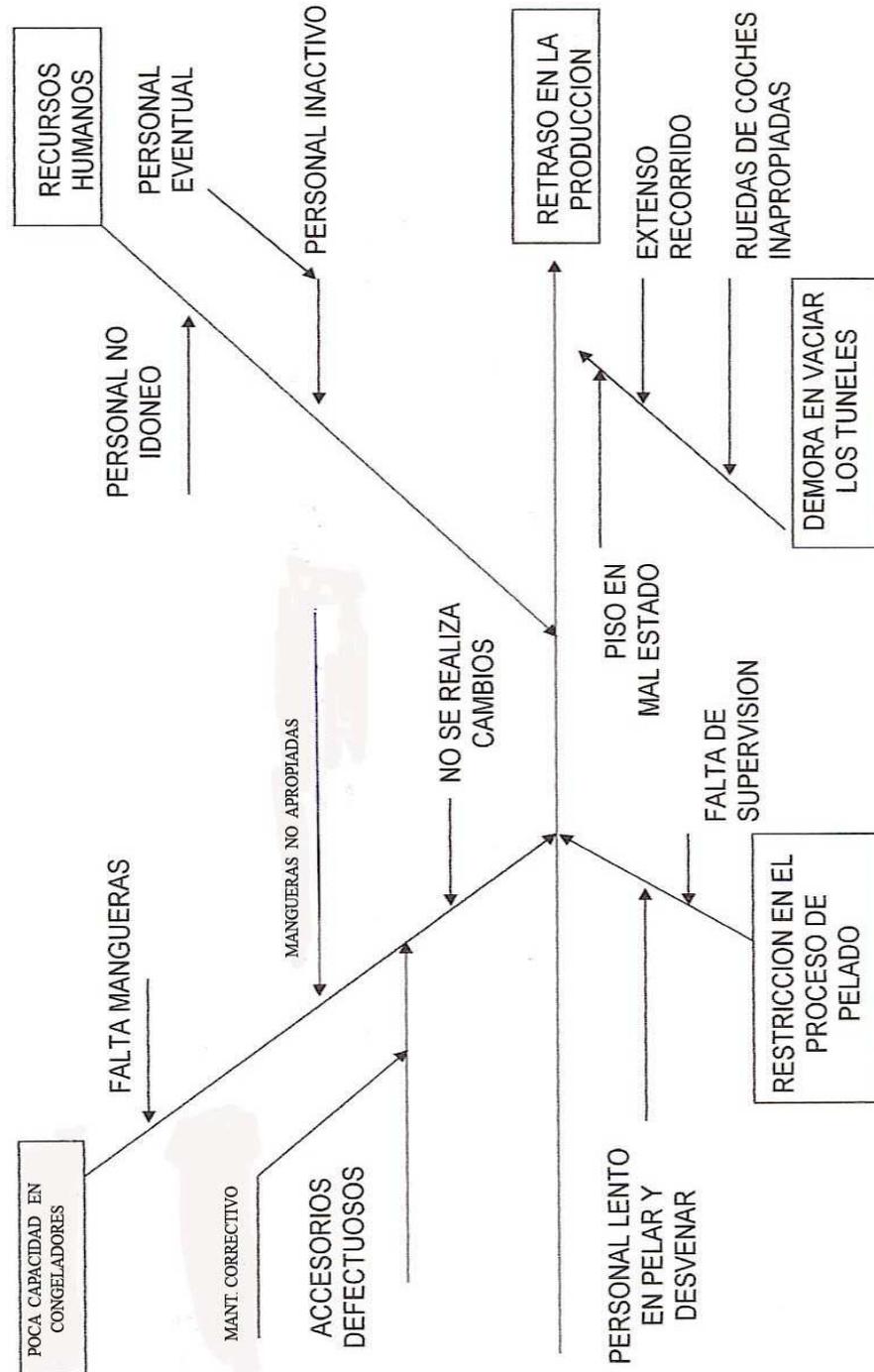
### 3.4. Diagrama de Pareto



Elaborado por: Franklin Rivera Onofre

### 3.5. Diagrama causa - efecto

En el diagrama se observan las causas que afectan los procesos y sus efectos.



Fuente : Empacadora Nacional

Elaborado por: Franklin Rivera Onofre

## **CAPITULO IV**

### **CUANTIFICACION DE LOS PROBLEMAS**

La cuantificación de los problemas identificados en Empacadora Nacional; se llevará a efectos en dólares por mes.

Considerar las horas perdidas por los respectivos problemas presentados.

408 horas por pérdida de producción en placas.

198 horas por pérdidas de tiempo en recorrido por productos congelados.

168 horas por desfases en producción

6 horas por personal inactivo

Se consideran 28 días laborables en un mes

Valor promedio por libras peladas es \$0.14 la libra.

#### **4.1. Problema # 1**

Se analiza el costo del problema, que origina tiempos improductivos por congeladores de placas incompletos.

En el cuadro (3.1.5.) este problema representa 2,275 libras perdidas de congelación, que significa la producción de 34 personas de valor agregado, donde hay una capacidad de 66.9 libras peladas por persona por día.

#### **Costo total del problema**

$66.9 \text{ lb./días} \times 0.14\$/\text{lb.} = 9.36 \text{ \$/días}$

34 personas X 9.36\$/día = 318.24\$/días

### **Costo por mes**

318.24\$/días X 28 días/mes = 8,910.7 \$/ mes X 12 meses =  
106,928.4 \$ /año.

## **4.2. Problema # 2**

### **Recorrido muy largo del camarón congelado hacia encartonado**

Este problema es ocasionado por la distancia entre los túneles de congelación y la precámara de encartonado, además por el estado irregular del piso y por la congelación de ruedas de coches.

Este trayecto mide 50 metros aproximadamente atravesando las áreas de proceso.

El problema en mención tiene un total de 198 horas perdidas de un mes de labor. El sueldo en áreas de procesos es \$6 por 8 horas; por lo tanto 1 hora es  $\$6/8\text{horas} = 0.75\$/\text{hora}$

Costo total del problema es:

$\$0.75 \text{ c/hr.} \times 198\text{hr/mes}$ ; costo por mes: 148.5\$/mes

Costo anual:  $\$148,5 \text{ dólares c/mes} \times 12 \text{ meses c/año} = \$1782 \text{ anual}$

## **4.3. Problema # 3**

### **Perdidas de horas de Producción por desfase en el proceso de pelado**

Este problema es muy frecuente en las líneas que concentran gran cantidad de personas ejecutando un proceso, por la dificultad en controlar la velocidad de las operarias; también por el agotamiento de las personas al pasar las horas de jornadas.

El costo viene dado por las horas de paralización:

$168 \text{ horas/día} \times 0.14\$/\text{hora} = 23.52\$/\text{día}$

Costo mensual:

$23.52 \text{ \$/día} \times 28 \text{ días/mes} = 658.56 \text{ \$/mes}$

Costo anual:

$658.56 \text{ \$/mes} \times 12 \text{ meses/año} = 7,902.72 \text{ \$/año}$

#### **4.4. Problema # 4**

##### **Tiempos Improductivos por Personal Inactivo**

Este problema es muy frecuente en valor agregado y demás áreas en la planta de proceso debido a la falta de material para realizar las operaciones, exceso de permiso, rutas muy largas para entregar el producto pelado y desvenado para ser pesado.

Para efectos de cálculos de tiempos improductivos, se analiza el caso de mayor concentración de personas.

Caso: Permiso al bar

Llega un promedio de 60 personas cada día

Promedio de estancia en el bar 6 minutos

Promedio de llegar al bar por día 1.2 veces cada día.

Operaciones:

#	minutos
1	3
2	7
3	12
4	2
5	12
6	12
7	5
8	3
9	3
10	15
11	5
12	8
13	7
14	3
15	10
	97

#	minutos
1	3
2	4
3	7
4	12
5	6
6	4
7	3
8	3
9	7
10	9
11	4
12	6
13	4
14	6
15	4
	82

#	minutos
1	9
2	4
3	6
4	6
5	4
6	4
7	7
8	3
9	12
10	11
11	8
12	10
13	3
14	7
15	4
	98

#	minutos
1	4
2	6
3	5
4	6
5	13
6	9
7	15
8	4
9	3
10	6
11	7
12	4
13	3
14	6
15	2
	93

Fuente: Empacadora Nacional

Elaborado por: Franklin Rivera Onofre

#### 4.4.1. Promedio de tiempo muerto por persona

Muestras:

- a) 6.4 minutos
- b) 5.4 minutos
- c) 6.5 minutos
- d) 6.2 minutos

Total: 24.5 minutos

Promedio:  $24.5 \div 4 = 6.1$  minutos por persona

## Personas diarias en el bar

Muestras:

a) 61 personas

b) 60 personas

c) 62 personas

d) 58 personas

Total: 241 personas

Promedio de personas por día

$$241 \div 4 = 60 \text{ personas/día}$$

## Tiempos Improductivos

$$6.1 \text{ min./per.} \times 60 \text{ per./día} = 366 \text{ min./día}$$

$$366 \text{ min./día} \times \text{hora}/60 \text{ min.} = 6.1 \text{ horas/día}$$

## Costo del problema

$$6.1 \text{ horas/día} \times 0.75 \text{ \$/hora} = 4.6 \text{ \$/día}$$

$$\text{Costo mensual} = 4.6 \text{ \$/día} \times 28 \text{ días} = 128.8 \text{ \$/mes}$$

$$\text{Costo anual} = 128.8 \text{ \$/mes} \times 12 \text{ meses/año} = 1545.6 \text{ \$/año}$$

## Costo de los Problemas

Problema	Costo Anual
# 1 -----	\$ 106,928.40
# 2 -----	\$ 1,782.00
# 3 -----	\$ 7,902.72
# 4 -----	\$ <u>1,545.60</u>
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 118,158.72 U.S.D.</b>

## **4.5. Medición y evaluación de la productividad de la empresa**

### **Indicadores de Productividad**

La productividad se define como la relación entre la producción y los insumos utilizados.

Productividad = Producción / Insumos

### **Cálculo de la productividad de materia prima**

Se toma como base la cantidad recibida de 15000 lb. En recepción

- Cantidad recibida: 15,000 lb. de camarón con cabeza; en retiro de basura y lavado pierde 70 lb. (0,0046%); en descabezado pierde (32%) 4800lb., quedando:  $15,000 - 70 - 4,800 = 10,130$  lb. para procesar.
- Se designan 7,000 lb. Para valor agregado (pelado y desvenado)
- En este proceso intervienen 80 personas ( decoradoras)

Insumos:

- 10,130 lb. Para procesar
- 80 decoradoras

### **Productividad de materia prima**

$7,000 \text{ lb.} \div 10,130 \text{ lb.} = 70\%$

### **Productividad de mano de obra**

En esta jornada de trabajo entran a los congeladores de placas 7,000 libras decoradas.

$7,000 \text{ lb.} \div 80 \text{ decoradores} = 87.5 \text{ lb. /decorador}$

$87.5 \text{ lb.} \div 12 \text{ hr.} = 7.29 \text{ lb. Decoradas en 1 hora}$

#### **4.6. Cálculo del rendimiento**

El rendimiento actual de cada decorador es:

7.29 libras c/hora.

#### **4.7. Diagnóstico actual de la empresa**

- Existen desfases en pelado con relación al proceso de clasificado ocasionado por falta de experiencia del personal para realizar su labor ágilmente.
- Elevado porcentaje de tiempos muertos del personal de diversas áreas por falta de control.
- La distancia desde área de túneles hasta decorado y precámara de encartonado, es uno de los factores que retrasa la producción y aumenta los costos al tener que emplear mayor horas-hombre.
- Existe poca gestión en la adquisición de repuestos, para evitar paradas imprevistas en los equipos de congelación.

## **CAPITULO 5**

### **ALTERNATIVAS DE SOLUCION A LOS PROBLEMAS DETECTADOS**

Se presentan alternativas de solución para mejorar las operaciones, donde se han localizado los problemas, con la finalidad de reducir y/o eliminar los tiempos improductivos afectados por dichos problemas, ocasionados por fallas operacionales, deficiencia del recurso laboral, influencia del medio ambiente.

#### **5.1. Problema # 1; baja capacidad productiva de los congeladores de placas**

##### Alternativas:

- Adquisición de mangueras apropiadas para amoníaco, que sean flexible a baja temperatura (-18°C), resistentes a la humedad y corrosión; que soporte presiones de 150 P.S.I.; con estas mangueras se completa la capacidad productiva de los cinco congeladores de placas existentes.

#### **5.1.1. Problema # 2; Demora de traslado de producto congelado**

##### Alternativas:

- Construir un pasaje rápido de conexión entre área de congelación y precámara de encartonado, con la construcción de este pasaje se elimina el exceso de ruido en la planta y desconcentración del personal.

### **5.1.2. Problema # 3;**

#### **“Tiempos improductivos en el proceso”**

##### Alternativas:

- Instruir al personal con poca experiencia en el proceso de pelado, brindando seminarios de capacitación.

### **5.1.3. Problema # 4**

#### **“Tiempos improductivos por personal inactivo”**

##### Alternativas:

- Dictar seminarios de responsabilidad laboral y concienciar al personal sobre sus deberes y cumplimiento de un plan de producción tanto a supervisores y obreros.

## **5.2. Descripción de las soluciones**

### **5.2.1. Solución al Problema 1**

#### **“Adquisición de Mangueras para Congeladores de Placas”**

En los congeladores de placas intervienen 2 tipos de mangueras, una para los vapores recalentados del amoníaco al culminar su ciclo de absorción de calor.

Otra para conducir el refrigerante líquido para su expansión al interior de las placas.

Las cuales tienen las siguientes características:

## **5.2.2. Características de las Mangueras**

### **5.2.3. Mangueras para succión**

- Debe ser resistente a baja temperatura ( -20° C )
- Resistencia permisible a la presión 150 P.S.I.
- Longitud: 60.5 pulgadas
- Acoples cónicos: 1 pulgada

### **5.2.4. Mangueras para Líquido**

- Debe ser resistente a baja temperatura ( -20° C )
- Resistencia permisible a la presión 300 P.S.I.
- Longitud: 65.5 pulgadas
- Acoples cónicos:  $\frac{3}{4}$  pulgada

### **5.2.5. Adquisición de Mangueras**

#### **Mangueras Faltantes**

- Mangueras para succión : 9                      Total Faltante: **14**
- Mangueras para líquido: 5

## **5.3. Solución al problema 2**

### **“Construcción de un Pasaje rápido para evacuación del producto congelado”**

Como alternativa de solución al problema de demora en la evacuación del producto congelado, se propone la construcción de un pasaje de conexión, entre el área de congelación y área encartonada, el cual tiene las siguientes especificaciones:

Este pasaje (pasillo) permite abrir 2 puertas de ingreso, una entre el túnel # 1 y el congelador # 1 y otra en la precámara.

Cada puerta tiene las siguientes especificaciones:

Alto: 2.30 mts.                      Ancho: 1.75 mts.

Lo que permite el paso de todo producto y coches.

El pasaje de conexión tiene las siguientes dimensiones:

- Longitud: 10.0 mts.                      Alto: 2.30 mts.                      Ancho: 2.30 mts.
- Sus paredes y tumbados se instalan de paneles de poliuretano, para evitar la pérdida de frío en el área y ruido hacia el exterior.
- Pediluvio ubicado en el centro del pasillo con las siguientes dimensiones:  
Longitud: 2.00 mts.                      Ancho: 1.20 mts.                      Alto: 0.10 mts.
- El piso es embaldosado para mejorar el deslizamiento de los coches.
- 3 lámparas fluorescentes de 40watt c/u

### **5.3.1. Diagrama de recorrido presupuesto**

De acuerdo a esta propuesta en el área de congelación, se aprecia el cambio existente en el recorrido de los coches hasta encartonado o cualquier otra área dentro de la planta de procesos.(Ver anexo 21).

## **5.4. Solución al Problema 3**

### **“Capacitación al personal en el proceso de pelado del camarón”**

Esta Propuesta consiste en crear o implantar un método adecuado para la ejecución del proceso en mención; que permita disminuir los tiempos improductivos en relación al recurso humano, con esto se logrará programar tiempos y volúmenes exactos de producción para el

aprovechamiento óptimo del recurso, y contribuir a mejorar el rendimiento del personal del área en mención. Traduciéndose finalmente en incremento de la productividad.

#### **5.4.1. Métodos actuales en el proceso de pelado**

Para este proceso generalmente se utiliza el método de mano izquierda y mano derecha, empleando diferentes formas de ejecutar el trabajo.

#### **5.4.2. Método # 1**

Consiste en coger un grupo de camarones (4-5) aproximadamente con la mano derecha, luego pasarlo a la mano izquierda. La mano derecha pela el camarón y se extrae la vena uno a uno, depositando en una bandeja hasta el último camarón de la mano izquierda.

Este método tiene: 5 operaciones; 0 inspecciones; 3 transportes; 1 demora; 0 almacenajes.

A continuación la mano derecha coge otro grupo de camarón para realizar el mismo procedimiento, el paso siguiente es colocar el camarón pelado y desvenado en un sitio y la corteza en otro, repitiéndose el ciclo mencionado (Ver anexo 22)

#### **5.4.3. Método # 2**

Este método consiste en coger un grupo de camarones (4-5) aproximadamente, con la mano derecha; esto se debe a que la mayoría de las personas son diestras y luego pasarlo a la mano izquierda.

La mano derecha pela el camarón, mientras que la mano izquierda sólo sujeta al mismo. Luego con todos los camarones pelados, se le extrae la vena con una punta a cada camarón pelado y se lo deposita en un recipiente, hasta terminar con todos los camarones que tienen en la mano izquierda. A continuación la persona coge otros tantos camarones (4-5) para realizar el mismo procedimiento repetitivo.

El método tiene 8 operaciones; 0 inspecciones; 3 transportes; 1 demora; 0 almacenajes. El 45% de las personas utilizan el método # 1, el 30% el método # 2, el resto utilizan otros métodos.(Ver anexo 22).

### **5.5. Método propuesto en el proceso de pelado**

El mejoramiento del proceso consiste en la utilización de un solo método por el 100% de las personas.

Analizando los métodos utilizados, se concluye que el primer método es el más eficiente.

El método propuesto es un mejoramiento al primer método; por cuanto define el orden de las manos al realizar una operación, al ejecutar ciertos movimientos (según lo establece los principios de la economía de movimientos).

#### **5.5.1. Procedimiento con el método propuesto**

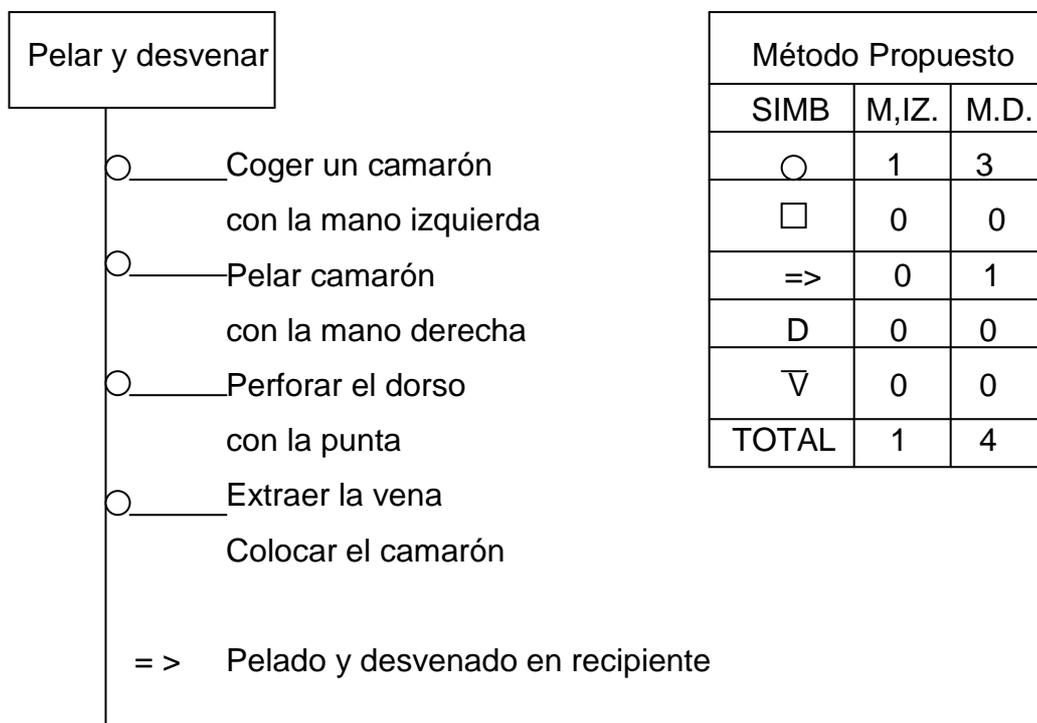
El procedimiento consiste en que la persona coge un camarón de la mesa utilizando la mano izquierda, continuando a pelar el camarón con la mano derecha, luego perfora el dorso y extrae la vena; coloca el producto terminado en una bandeja apropiada. Este procedimiento se repite hasta

tener una cierta cantidad de camarón en la bandeja, aproximadamente 15 -20 libras.

Este método tiene 4 operaciones; 0 inspecciones; 1 transporte; 0 demoras; 0 almacenamiento.

Con esta propuesta se reducen las operaciones a 1 en la mano izquierda y 3 en la mano derecha.

0 demoras con respecto a los métodos tradicionales.



Elaborado por: Franklin Rivera Onofre

### 5.5.2. Capacitación con el método propuesto

El objetivo de esta capacitación es lograr destrezas en el método propuesto, con la finalidad que todo el personal de pelado domine el nuevo procedimiento de forma eficaz.

Para lograr el propósito mencionado es necesario compartir aproximadamente 120 operarias en 8 grupos de 15 personas, entre las cuáles estén aquellas que actualmente estén ejecutando mejor el método actual (método 1).

Con estas personas se iniciará el adiestramiento teórico y práctico por parte del instructor.

La segunda fase, es que el grupo ejecute hasta que haya comprendido el método, esto se lo verificará por control y registro de valorización y rendimiento.

El grupo que recibe el adiestramiento primero, se lo distribuirá en las mesas para que instruya al resto.

Cada grupo recibe capacitación por 3 días laborables.

La evaluación permitirá seleccionar al personal con mejores aptitudes para tener al mejor recurso laboral.

#### **5.6. Solución al Problema 4**

##### **Seminario de responsabilidad laboral, deberes y cumplimiento de un plan de producción para supervisores y obreros.**

Se realiza este seminario; por cuanto el personal se toma exageradamente el tiempo solicitado como permiso interno, aumentando los tiempos improductivos, e incrementando los costos directos de producción.

Además los supervisores no miden consecuencias y otorgan permisos consecutivos al personal, que caminan por los patios de la empresa sin ninguna labor. Logrando instruir a supervisores y personal de planta en un plan diario de producción que cumplir, por cuanto existen pedidos que deben llegar a su destino en el tiempo indicado.

Además si la empresa requiere vencer obstáculos para ser más competitiva; con esta alternativa de capacitación al personal directamente involucrado en los procesos productivos, logrará cumplir con este objetivo.

También es necesario crear una cultura en el personal sobre calidad total, que permitirá obtener un producto óptimo en todas sus fases de producción.

El curso será dictado por un experto en procesos productivos.

## CAPITULO VI

### COSTO – BENEFICIOS DE LAS SOLUCIONES

#### 6.1. Costo de la Solución al problema 1

##### “Adquisición de mangueras para placas de congelación”

TIPO DE MANGUERA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
SUCCION 1 PLG	9	195.00	1,755.00
LIQUIDO ¾ PLG	5	220.00	1,100.00
Total Parcial:			2,855.00
IVA :			342.50
VALOR TOTAL DE MANGUERAS: \$ 3,197.50			

El costo de las mangueras para placas es \$3,197.50 las cuáles tienen una vida útil de 5 años. Entonces se obtienen el costo de las mangueras en 1 año utilizando el método de porcentaje fijo, no se considera el valor residual por ser mínimo.

El porcentaje fijo se calcula en la aplicación de la fórmula:

$$\text{Porcentaje fijo} = \frac{\text{Costo} - \text{Valor residual}}{\text{Vida útil}}$$

$$\text{Reemplazando: } \frac{3,197.50}{5} = 639.50 \text{ \$ /año}$$

<b>Año</b>	<b>Depreciación</b>
1	\$ 639.50
2	\$ 639.50
3	\$ 639.50
4	\$ 639.50
5	\$ 639.50
<hr/>	
<b>TOTAL:</b>	<b>\$ 3,197.50 U.S.D.</b>

**Beneficio:**

Los beneficios de la implantación de esta propuesta, se refleja mediante la recuperación de la capacidad productiva de los congeladores de las placas.

Equivalente al 16.25% de la producción anual de los congeladores, considerando una jornada diaria.

Capacidad de los congeladores al 100% - 308,000 lbs./año

Capacidad recuperada 50,050 lb./año

Porcentaje de recuperación:

$$X = \frac{50,050 \times 100}{308,000} = 16.25\%$$

## 6.2. Costo de la solución al problema 2

### Construcción de un pasaje para el producto congelado

DESCRIPCION	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	SUB - TOTAL
Paneles aislantes	18 UND	\$90,00	\$1620,00
Baldosas	20 MT	\$6,00	\$120,00
Cemento	6 SACOS	\$5,25	\$31,50
Arena	2 MT	\$8,00	\$16,00
Piedra fina	1 MT	\$10,00	\$10,00
Sistema eléctrico	2 LAMPARAS	\$20,00	\$40,00
Mano de obra			\$650,00
<b>TOTAL</b>			<b>\$2487,50 U.S.D</b>

El costo de la construcción del pasaje rápido es: \$2487,50. El cual tiene una vida útil de 10 años; por lo tanto, el costo anual por la depreciación fija del pasaje rápido es : \$ / año 248,75 U.S.D.

AÑO	\$ DEPRECIACION
1	\$248,75
2	\$248,75
3	\$248,75
4	\$248,75
5	\$248,75
6	\$248,75
7	\$248,75
8	\$248,75
9	\$248,75
10	\$248,75
<b>TOTAL</b>	<b>\$2487,50 U.S.D</b>

Elaborado por: Franklin Rivera Onofre

### 6.2.1. Beneficios

Son varios los beneficios que se obtiene con la construcción de este pasaje; que enlace el área de congelación, con el área de encartonado, entre los cuales se mencionan los siguientes:

- Se reduce el tiempo de carga y descarga de los túneles y armarios de congelación.
- Se reduce el ruido en la planta de proceso por el efecto de los coches.

El beneficio se refleja en el ahorro económico para la empresa al implementar esta propuesta.

Valor del beneficio.

Costo de la pérdida \$ 1,782.00 anual

Costo de la propuesta \$ 248.75 anual

---

Beneficio \$ 1,533.25 anual

### 6.3. Costo de la solución al problema 3

#### Capacitación al personal en el proceso de pelado

DESCRIPCION	COSTO SEMANAL DOLARES	COSTO MENSUAL DOLARES
ANALISTA	180	720
ASISTENTE	100	400
MATERIALES	20	80
ALIMENTACION	24	96
VARIOS	20	80
TOTAL	344	1376

### Continuación de costo de la solución al problema 3

La instrucción se realiza en 2 horas/día

La capacitación tiene una duración de 1 mes; debido a que el aprendizaje es un proceso de habilidad, reforzado con la práctica y dedicación.

#### Beneficio

Con la capacitación del recurso laboral, en el proceso de pelado se obtienen los siguientes beneficios:

- **Aumenta la productividad del personal de pelado.**

Para obtener el índice productivo, recuperado con la capacitación, se relacionan los datos de libras peladas por personas (3.1.7.)

Persona promedio pela: 66.9 lb. /día equivalente al 100%

Persona deficiente pela: 45.11 lb. /día equivalente al 67.42%

Índice de recuperación: 21.79 lb. /día equivalente al 32.58%

- **Ahorro económico por reducción de tiempos improductivos**

Costo anual de la pérdida = 62,909.28 \$/año (3.5.3.)

Costo mensual de la pérdida = 517.44 \$ /mes

Se desglosa el costo de la pérdida para fines de cálculos

Costo anual = costo de 3 meses + costo de 9 meses

**Costo de 3 meses**

517.44X3 = \$ 1552.33 U.S.D.

**Beneficio Trimestral**

\$1552.32 – inversión

1552.32 – 1376 = \$176.32 U.S.D.

Beneficio para primer año = \$ 4656.96 + \$176.32 = \$ 4,833.28 =

77.8%

**Costo de 9 meses**

517.44 X9 = \$ 4,656.96

**Beneficio en los 9 meses**

\$4,656.96 – inversión

4,656.96 -0 = \$ 4,656.96

Beneficio para los años consecutivos: 6,209.28 \$/año = 100%

#### 6.4. Costo de la solución al problema 4

##### Seminario de responsabilidad laboral para supervisores y obreros

DESCRIPCION	COSTO MENSUAL
INSTRUCTOR	600
MATERIALES	100
ALIMENTACION	90
VARIOS	80
TOTAL	870

##### Beneficio

Con la reducción de los tiempos improductivos se obtiene el siguiente beneficio:

Costo anual de la perdida \$ 1,545.6 anual

Para fines de cálculo:

Se difiere el costo de la perdida anual en 2 períodos de 7 5 meses.

Costo de la pérdida en 7 meses: \$ 901.6 U.S.D.

Costo de la pérdida en 5 meses: \$ 644 U.S.D.

Beneficio de la solución en el período de 7 meses

$\$ 901.6 - \$ 870 = \$ 31.6$  U.S.D.

Beneficio de la solución en el período de 5 meses

$\$ 644 - 0 = \$ 644$  U.S.D.

Beneficio total de la inversión en el primer año

$\$ 31.6 + \$ 644 = \$ 675.6 = > 43.7\%$

En los años posteriores el beneficio es 100%

## 6.5. Costo total de las propuestas

<b>DESCRIPCION</b>	<b>COSTO \$ U.S.D</b>
MANGUERAS PARA PLACAS DE CONGELACION	\$3,197.50 U.S.D
COSNTRUCCION DE PASAJE PARA PRODUCTO CONGELADO	\$2,487.50 U.S.D
CAPACITACION AL PERSONAL DE PELADO	\$1,376.00 U.S.D
SEMINARIO PARA SUPERVISORES Y OBREROS	\$870.00 U.S.D
<b>TOTAL DE INVERSION</b>	<b>\$7,931.00 U.S.D</b>

## 6.6. Análisis del costo beneficio

En este análisis se evalúan las ventajas que ofrecen estas soluciones para la empresa y el beneficio económico que traerá invertir en ellas.

<b>COSTO BENEFICIO</b>	<b>VALOR</b>	<b>VALOR %</b>
COSTO DE PERDIDA ANUAL	\$118,158.72	100,00
COSTO DE INVERSION PROPUESTA	\$7,931.00	6,71
DIFERENCIA DE INVERSION DEL PROYECTO	\$110,227.72	93,29

El costo de esta inversión es 6,71% al valor que la empresa pierde por concepto de tiempos muertos y paralizaciones por personal y equipos improductivos.

Mientras que el ahorro representa el 93.29% de lo que la empresa pierde anualmente.

### 6.7. Costo - Beneficio

$$CB = \frac{\text{AHORRO NETO TOTAL} - \text{COSTO DE LA INVERSION}}{\text{COSTO DE LA INVERSION}}$$

$$CB = \frac{\$ 110,227.72 - \$ 7,931.00}{\$ 7,931.00}$$

$$CB = \frac{\$ 102,296.72 \text{ U.S.D.}}{\$7,931.00 \text{ U.S.D.}}$$

$$CB = \$ 12.8 \text{ U.S.D.}$$

Esto significa que por cada dólar que se invierta en las soluciones propuestas, se recibirá \$ 12.8; con esto se demuestra que las alternativas son factibles, debido a que establece un ahorro y un beneficio.

## **CAPITULO VII**

### **PUESTA EN MARCHA DE LAS SOLUCIONES**

#### **7.1. Programación de las actividades para la implantación del método propuesto**

Para poder implantar el proyecto para resolver los problemas identificados en ENACA, se tiene planificado comenzar en el mes de septiembre del 2004; para el efecto, se presentará el proyecto a la junta de accionista en el mes de agosto del 2004, esperando la aprobación del mismo al final del mismo mes para proceder a su lanzamiento oficial a inicios del mes de septiembre del 2004.

El proyecto empezará el 13 de Septiembre y culminará el 13 de diciembre del 2004.

Se elaboró una programación según grafico de Gantt

#### **7.2. Disponibilidad financiera**

Empacadora Nacional es una empresa económicamente fuerte, perteneciente al grupo industrial PRONACA; por lo tanto posee grandes relaciones bancarias en el Ecuador como en el exterior.

Además el proyecto se financiaría con fondos de la empresa.

La inversión de este proyecto es para recuperar la productividad y disminuir los tiempos muertos que generan pérdidas a la empresa.

### 7. 3. DIAGRAMA DE GANNT

PROYECTO: OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA EMPACADORA NACIONAL C.A.		SEPTEMB	OCTOBER	NOVEMB	DECEMB	JANUARY
ID	TASK NAME	DURATION	START	FINISH		
1	Instalación de mangueras en congeladores	20 DAYS	13/09/04	05/10/04		
2	Construcción de pasajes para coches	27 DAYS	06/10/04	06/11/04		
3	Capacitación en el proceso de pelado	30 DAYS	08/11/04	11/12/04		
4	Seminario de cumplimiento y responsabilidad laboral	30 DAYS	13/12/04	17/01/05		

**Project:** Optimización de la Task producción

**Date:** 03/08/04

Summary

Rolled up task

Split

Progress

Rolled up progress

External tasks

Project summary

#### 7.4. Cálculo para determinar en que tiempo se recupera la inversión

Este cálculo se lo realiza por medio de la fórmula del valor presente y futuro.

$$P = \frac{F}{(1 + i)^n}$$

Teniendo presente que los problemas detectados originan una pérdida de \$ 118,158.72 al año

TOTAL PERDIDA	TOTAL INVERSION
\$ 118,158.72 U.S.D.	\$ 7,931.00 U.S.D.

Sabiendo que:

P = Capital que se necesita (inversión).

F = Capital futuro ( pérdida ), cantidad en dólares que se va a recuperar durante el año.

i = Tasa de interés

n = Número de meses (tiempo)

Para esto calculamos primero la tasa de retorno

#### 7.5. Tasa interna de retorno

Representa la tasa de interés producida por una inversión.

Se calcula con la formula:  $P = F (P / F; i \% ; n)$

Reemplazando el valor de P y F se tiene:

$$7,931 = 118,158.72 (P / F; i \% ; 12)$$

Despejando el factor:

$$(P / F; i \% ; 12) = \frac{7,931}{118,158.72}$$

$$(P / F; i \% ; 12) = 0.0671$$

En las tablas de interés se encuentran los valores aproximados a 0.0671 y sus respectivos intereses para el período de 12 meses.

$$N = 12$$

Valor mayor al factor = 0.0687; 25%

Valor menor al factor = 0.0429; 30%

Interpolando tenemos:

$$B \left\{ \begin{array}{l} 0.0687 \\ 0.0671 \\ 0.0429 \end{array} \right\} A \quad D \left\{ \begin{array}{l} 30 \\ x \\ 25 \end{array} \right\} c \quad C = \frac{A \cdot D}{B}$$

$$C = \frac{0.0687 - 0.0671}{0.0687 - 0.0429} (30 - 25) = \frac{0.0016}{0.0258} (5) = 0.31\%$$

$$i = 25\% + c = 25\% + 0.31\% = 25.31\%$$

$$i = 25.31\% \text{ Anual}$$

$$i = 2.11 \% \text{ Mensual}$$

## 7.6. Período de recuperación de la inversión

Una vez determinada la tasa mensual de recuperación se procede a calcular el período de recuperación de la inversión.

$$I = 0,021$$

$$P = \left[ \frac{F_1}{(1+i)} \right] + \left[ \frac{F_2}{(1+i)^2} \right] + \left[ \frac{F_3}{(1+i)^3} \right] + \left[ \frac{F_n}{(1+i)^n} \right] + \dots$$

$$F = \frac{\$ 118,158.72}{12 \text{ meses}} = \$9,846$$

$$P = \frac{\$9,846}{1,021} + \frac{\$9,846}{1,042} + \frac{\$9,846}{1,064} + \dots$$

$$P = \$9,643 + \$9,449 + \$9,253$$

De acuerdo a los cálculos realizados, la recuperación de la inversión, se logrará en el primer mes después de haber puesto en marcha el plan de soluciones.

## 7.7. Control del Proyecto Propuesto

- El control y ejecución de la solución 1 está dirigida por el jefe de mantenimiento en coordinación con el Gerente de Planta.
- La solución 2 estará controlada por el departamento de mantenimiento y coordinado con el gerente de producción y control de calidad.

- La dirección y ejecución de la solución 3; estará bajo la responsabilidad de la Gerencia de Recursos Humanos, en coordinación con el departamento de producción. La instrucción la impartirá un analista de métodos y tiempos de trabajo.
- La solución 4 estará directamente ejecutada por el departamento de recursos humanos, en coordinación con las demás áreas de procesos.
- El analista deberá aplicar todas las técnicas; así como la documentación relacionada con el estudio.
- A todos los integrantes se les dará la oportunidad de contribuir con el establecimiento del programa, tanto al principio como durante el proceso en el que el sistema se este desarrollando y ejecutando.

## **7.8. Conclusiones**

Del presente estudio se concluye que la empresa obtendrá un incremento en la producción y productividad, al ejecutar las soluciones propuestas, lo que le permitirá reducir costos e incrementar sus utilidades.

Se obtendrá un producto con óptima calidad y temperatura.

Además es necesario motivar periódicamente al personal en cuanto a la importancia de tener un alto sentido de servicio y calidad.

## **7.9. Recomendaciones**

Las siguientes recomendaciones, permitirán alcanzar un mejor nivel en los procesos productivos; estudiados en este trabajo de investigación.

- Que todas las soluciones propuestas sean puestas en marcha lo más pronto posible.
- Llevar una continua evaluación del funcionamiento de equipos y maquinarias, con la finalidad de planificar un mantenimiento preventivo para evitar paralizaciones y pérdida de capacidad productiva. En los equipos y por consiguiente a la empresa.
- Realizar un monitoreo trimestral al personal que ejecuta cada uno de los procesos y supervisores, para evitar en lo posible descensos en el nivel productivo y pérdida de tiempos por bajo rendimiento del persona.

## BIBLIOGRAFIA

Título: Investigación de operaciones

Autor: Hamdy A. Taha

Editor: Representaciones y Servicios de Ingeniería S.A.

Edición: II

Origen: México

Año: 1986

Título: Ingeniería Industrial "Estudio de tiempos y movimientos"

Autor: Benjamín W. Niebel

Editor: Representaciones y Servicios de Ingeniería S.A.

Edición: II

Origen: México

Año: 1990

Título: Manual del Ingeniero Industrial

Autor: Maynard

Editor: Mc Graw-Hill / Interamericana Editores S.A.

Edición: IV

Origen: México

Año: 1996

Título: Sistemas de producción, planeación, análisis y control

Autor: James L. Riggs

Editor: Limusa S.A. de C.U.

Edición: III

Origen: México

Año: 1998

Agosto 2001