

**EVALUACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE CAMARÓN DE
CULTIVO EN LA EMPRESA C.I. OCÉANOS S.A.**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARTAGENA DE INDIAS D.T. y C.**

2003

**EVALUACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE CAMARÓN DE
CULTIVO EN LA EMPRESA C.I. OCÉANOS S.A.**

**DAGUER ESCOBAR, RAFAEL
ESCUDERO GOMEZ, JOSE LUIS**

Trabajo de Grado presentado para optar el título de Ingenieros Industriales

**Director
Luis Morales
Ingeniero Industrial**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARTAGENA DE INDIAS D.T. y C.**

2003

Nota de aceptación

Firma de Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Cartagena, 30 de Julio de 2003

A DIOS que siempre me

Ha sido mi guía.

A mis padres por la formación

brindada durante toda mi vida,

a mis hermanas que siempre

me apoyaron y todas aquellas

personas que de una u otra

forma me ayudaron en lograr

este sueño.

JOSE LUIS ESCUDERO GOMEZ

A mis padres por la formación
brindada durante este trayecto
de mi vida, a mi esposa e hija
por su apoyo incondicional y a
todas aquellas personas que de una
u otra forma colaboraron con
la realización de este proyecto.

RAFAEL DAGUER ESCOBAR

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento a todas las personas que de manera incondicional colaboraron para hacer posible la culminación de este trabajo.

A LUIS MORALES, Director del proyecto, por su colaboración en todo momento

A la doctora CLARA CASTILLO, Jefe de Planta de **C.I. OCEANOS S.A.**, por colaborarnos con información fundamental.

Al Dr. BERNARDO HERAZO PIÑERES, gerente de producción de **C.I. OCEANOS S.A.**, por su apoyo en la realización del proyecto.

A todo el personal de la empresa **C.I. OCÉANOS S.A.**, que de alguna u otra manera colaboraron para ser posible la realización de este trabajo.

La Institución se reserva el derecho de propiedad intelectual de todos los trabajos de grado aprobados, los cuales no pueden ser explotados comercialmente sin autorización. Esta observación debe quedar impresa en parte visible del proyecto.

INTRODUCCIÓN

Las compañías de todo el mundo han venido experimentando situaciones muy adversas, mercados mas competidos y clientes más exigentes; es por ello que deben replantearse y tratar de mejorar sus procesos y procedimientos actuales desde compras hasta el consumidor final mejorando así la productividad, que seria realizar mas productos con menos insumos con la misma calidad. Sin duda alguna las compañías necesitan tener: una visión de lo que quieren alcanzar a mediano y largo plazo, persona líderes que se han capaz de llevar a cabo las metas de la empresa, y ante todo conocer y evaluar su proceso productivo, saber hasta que punto se están aprovechando los recursos tales como tecnología, mano de obra, materiales entre otros; y si los métodos actuales son los más óptimos para alcanzar las metas propuestas, ser productivos y competitivos.

La productividad está condicionada por el avance de los medios de producción y de todo tipo de adelanto tecnológico, además del mejoramiento de las capacidades y habilidades del recurso humano. En las empresas se debe hacer la combinación de los factores buscando reducir al mínimo posible los recursos utilizados, pero al mismo tiempo lograr la más alta cantidad de productos de la mejor calidad.

Consciente de esta situación la empresa **C.I. OCÉANOS S.A.**; entró en una fase de ampliación y redistribución de sus instalaciones (planta de proceso), con el objetivo principal de aumentar la capacidad de producto procesado por día. Con miras a seguir en el ámbito del mejoramiento continuo, se realizó el presente proyecto, donde se hizo un análisis y evaluación de la eficiencia y la productividad del nuevo proceso productivo, y de todos aquellos factores como tecnología, mano de obra, métodos de trabajo, materiales, etc. que intervienen para el óptimo desarrollo del mismo, con miras a lograr una mayor competitividad tanto a nivel nacional como internacional.

El proyecto está estructurado en cinco capítulos donde se tratan aspectos tales como un estudio de métodos y tiempos realizado en la planta de producción, herramienta básica y necesaria para el aumento de la productividad a través de la mejora de los métodos de trabajo y para el desarrollo de estándares de tiempo que permitan evaluar la eficiencia de los mismos. De igual forma se desarrollaron indicadores de capacidad, eficiencia y productividad para mantener un control sobre las actividades y poder cumplir con las metas programadas. Otro aspecto desarrollado fue una propuesta de redistribución de la planta para reubicar algunos puestos de trabajo, acortando distancias, que conllevan a fatigas en los operarios e influyen en su desempeño durante el proceso productivo; todos estos aspectos se traducen en ahorro de tiempo (horas- hombre) y por ende una disminución en los costos y aumento de la productividad.

Finalmente en el capítulo 5, se realizó un análisis general de toda las zonas de la planta teniendo en cuenta los aspectos antes mencionados y de esta manera se plantearon mejoras tales como la programación del trabajo, asignación de capacidades, proveer una base objetiva para motivar la fuerza laboral y medir su desempeño y establecer puntos de referencia con miras al mejoramiento del proceso.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	
1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA	3
1.1 RESEÑA HISTÓRICA	3
1.2 MISIÓN	5
1.3 VISIÓN	5
1.4 PRODUCTOS	5
1.4.1 Langostino entero de cultivo	
1.4.2 Colas de cultivo	
1.4.3 Producto pelado y devenado (p.p.v.)	
1.4.4 Caracol	
1.4.5 Camarón de mar	
1.4.6 Langosta (Panulirus Aarhus)	
1.5 PLANTA DE PROCESO	6
1.6 CLIENTES	7
2. ESTUDIO DEL TRABAJO	12
2.1 ESTUDIO DE MÉTODOS	13
2.1.1 Finalidades de un estudio de métodos	

2.1.2 Etapas del estudio de métodos

2.1.3 Diagramas y graficas utilizadas en el estudio

2.1.3.1 Cursograma sinóptico del proceso productivo

2.1.3.2 Cursograma analítico

2.1.3.3 Diagrama de recorrido

2.1.3.4 Diagrama de flujo de proceso

2.1.4 Símbolos

2.1.5 Finalidad del estudio de métodos en C.I. OCÉANOS S.A.

2.1.6 Descripción del proceso productivo

2.1.6.1 Descripción del proceso productivo del camarón entero

2.1.6.2 Descripción del proceso productivo del camarón cola

2.1.6.3 Descripción del proceso productivo de la cola pelado y devenado

2.1.7 Estudio de métodos realizado en C.I. OCÉANOS

2.1.7.1 Actividades realizadas en el procesamiento del camarón entero de cultivo.

2.1.7.2 Actividades realizadas en el procesamiento de la cola de cultivo.

2.1.7.3 Actividades realizadas en el procesamiento de la cola pelado y devenado

2.1.8 Diagrama de los proceso estudiados en C.I. OCÉANOS.

2.2 ANÁLISIS DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE LOS PRODUCTOS EN ESTUDIO

2.3 MEDICIÓN DEL TRABAJO

2.3.1 Técnicas de medición del trabajo

2.3.2 Estudio de tiempos con cronometro

2.3.2.1 Etapas del estudio de tiempos

2.3.2.2 Criterios para la realización del estudio de tiempos

2.3.2.3 Equipo utilizado en el estudio de tiempos con cronometro

2.4 ESTUDIO DE TIEMPOS REALIZADO EN C.I. OCÉANOS S.A.

2.4.1 Calculo del tamaño de la muestra

2.4.2 Valoración del ritmo

2.4.3 Tiempo básico y cronometrado

2.4.4 Suplementos por descanso

2.4.5 Tiempo tipo

2.5 CAPACIDADES OBTENIDAS EN C.I. OCEANOS S.A.

3. INDICADORES DE GESTIÓN OPERATIVOS

3.1 DEFINICIÓN

3.1.1 Indicadores operativos

3.2 PROCEDIMIENTO EMPLEADO PARA EL CALCULO DE LOS
INDICADORES DE GESTIÓN OPERATIVOS EN C.I. OCÉANOS S.A.

3.3 INDICADORES DE GESTIÓN A EVALUAR EN EL PROCESO
PRODUCTIVO DE C.I. OCÉANOS S.A.

4 DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

4.1 TIPOS DE DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

4.1.1 Distribución por posición fija del material

4.1.2 Distribución por proceso

4.1.3 Producción en línea o distribución por producto

4.2 PROPUESTA DE PREDISTRIBUCIÓN PARA LA PLANTA DE C.I. OCÉANOS S.A. ORIENTADA HACIA PROCESO PRODUCTIVO Y EN LÍNEA

4.2.1 Criterios para una buena distribución

4.3 ENFOQUE DE LA DISTRIBUCIÓN REALIZAD EN C.I. OCÉANOS S.A.

4.3.1 Ventaja de una buena distribución

4.4 PRINCIPIOS DE LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

4.4.1 Exigencias de la producción en cadena

4.4.2 Preparación de la distribución de una estación de trabajo

4.5 PUESTA EN PRACTICA DE LA DISTRIBUCIÓN PROPUESTA

5 ANÁLISIS Y PROPUESTAS DE MEJORA

5.1 ANÁLISIS DE LAS DIFERENTES ZONAS DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE C.I. OCÉANOS S.A.

5.1.1 Zona de recepción muelle

5.1.2 Zona d recepción producto planta

5.1.3 Zona de clasificación (maquinas clasificadoras)

5.1.4 Zona de descabece (maquina)

5.1.5 Zona de empaque (plegadizas)

5.1.6 Zona de congelación

5.1.7 Zona de embalaje

5.1.8 Zona de despacho

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

1. GENERALIDADES DE C.I. OCÉANOS S.A.

1.1 RESEÑA HISTÓRICA

C.I. OCEANOS S.A. es una empresa que surge del potencial innovador de grupos económicos antioqueños, que preocupados por la inestabilidad y alto riesgo de las actividades económicas tradicionales, buscan nuevas alternativas de inversión. De este modo se efectúa la compra de 580 hectáreas de terreno en la Isla de Covado con la intención de construir una finca para cultivo de camarón, bajo la asesoría ecuatoriana, con el propósito de abastecer a las compañías procesadoras de camarón en la ciudad de Cartagena.

En Diciembre de 1982 en la ciudad de Medellín, se constituye la empresa comercializadora de productos hidrobiológicos con el nombre de **OCEANOS LTDA**, con su planta procesadora en la Ciudad de Cartagena. La planta comienza a funcionar el 14 de febrero de 1984 con 22 operarios, un jefe de planta, un supervisor y personal administrativo para un total de 37 personas. Con el fin de asegurar el normal abastecimiento de la planta, la empresa afilia 11 embarcaciones pesqueras en su mayoría de sus socios vigentes.

En 1984 recibe capital extranjero por parte de Universal Fisheries, una empresa japonesa subsidiaria de Mitsui. En ese año se constituye como sociedad anónima (**OCEANOS S.A.**) y entra a funcionar la planta de Cartagena.

En 1987 se integran el grupo Mineros de Antioquia y el grupo Manuelita S.A. y se compra la finca camaronera Colombiana de Acuicultura S.A. y su laboratorio de maduración y larvas De Mares S.A. En los dos años siguientes Manuelita S.A. adquiere la participación accionaria de Mitsui C.O. y Mineros de Antioquia S.A. y logra tener el 100% de **C.I. OCEANOS S.A.** (Planta de proceso). En el año 1990 se integran administrativamente los tres negocios (planta, camaronera y laboratorios) en 1994 se fusiona legalmente como una empresa integrada verticalmente. En 1996 se adquiere el 51% de la Fábrica de Hielo y las granjas camaroneras de A.M.C. (Barú) y Camarones del Sinú (San Antero). En 1997 gana el premio a la labor exportadora de **ANALDEX-PROEXPORT**, máximo galardón que pueda ostentar una empresa Colombiana dedicada a las exportaciones.

En 1998 la empresa compra la finca CAMARONES DEL CARIBE, ubicándose como la empresa más grande del sector en Colombia.

En septiembre del 2001 la empresa realizó una inversión destinada a la ampliación de la planta de procesos y la instalación de maquinaria, debido a esta ampliación la empresa paso de procesar 25 toneladas diarias a 45 toneladas diarias. Por haberse aumentado la capacidad productiva de la empresa, esta se vio en la

necesidad de aumentar su personal a un total de 510 empleados en planta y 590 empleados en la finca.

Hoy **C.I. OCEANOS S.A.** pertenece en un 100% al grupo MANUELITA S.A.

En su actividad comercializadora **C.I. OCEANOS S.A.** ha sido galardonada en diversas ocasiones con la medalla de oro del exportador, ubicándose en un lugar de prestigio en el mercado internacional entre las 100 mayores empresas exportadoras de Colombia.

1.2 MISIÓN

A través de un modelo empresarial de producción sostenible, proceso confiable y comercialización internacional del camarón de cultivo:

Sobrepasamos las expectativas de satisfacción, orgullo y rentabilidad de nuestros accionistas, clientes y proveedores; Proporcionamos a nuestros empleados oportunidades de desarrollo integral; Impulsamos el progreso de las comunidades en las cuales hacemos presencia; Velamos por el respeto y conservación del entorno natural; y nos caracterizamos por una sólida cultura de servicio, basada en el compromiso de nuestra gente.

1.3 VISIÓN

Hacer del camarón cultivado un negocio altamente rentable para todos los que participan en el.

1.4 PRODUCTOS

La empresa **C.I. OCEANOS S.A.** Como ya se dijo anteriormente se dedica principalmente al negocio del cultivo de camarón, el cual procesan en su propia planta. También se dedica al negocio de la maquila, para lo cual tiene sus clientes encargados de llevar el producto hasta la planta de proceso de **C.I. OCÉANOS S.A.**

El principal producto que procesa la empresa es el Camarón Entero, pero a la vez de este se obtienen unos subproductos.

1.4.1 Langostino entero de cultivo. Su nombre científico es *Penaeus vannamei*, que significa camarón blanco, es el tipo de especie mas común para la reproducción en cautiverio. Para el mercado Europeo y Asiático se empaca langostino entero de cultivo en la presentación Congelado Rápido Individual, Individually Quick Frozen (IQF), en cajas de 400 gramos, 800 gramos, 1 kilo y 2 kilos, generalmente desde la talla 40/50 a la 120/150 (piezas por kilo) estas a su

vez van en cajas master de 18 o 20 kilos. Tiene la siguiente composición de tallas aproximadas dependiendo de la época del año, (ver tabla 1)

Tabla 1. Programación anual de las cosechas

Talla	1er Trimestre	2do Trimestre	3er Trimestre	4to Trimestre
40/50	X	X	5%	X
50/60	10%	5%	35%	20%
60/70	10%	15%	30%	30%
70/80	35%	30%	20%	30%
80/100	30%	30%	10%	10%
100/120	10%	15%	X	5%
120/150	5%	5%	X	5%
	100%	100%	100%	100%

Fuente: Departamento de producción de la empresa C.I. OCÉANOS S.A.

1.4.2 Colas de cultivo. Este es un subproducto del camarón entero cultivado. Se obtiene al descabezar, quitarle la cabeza, el camarón entero, se empacan en caja de 2 kilos glaseado con agua para el mercado de los Estados Unidos y sin agua al mercado Europeo, en las tallas tradicionalmente utilizadas (piezas por libra) y master de 20 kilos.

1.4.3 Producto pelado devenado (P.P.V) - peeled pull vein. Este es otro subproducto obtenido del camarón entero de cultivo. Consiste en descabezar el camarón entero, pelar la cola y sacarle la vena o devenar.

El producto pelado devenado (P.P.V) dependiendo del cliente va a tener diferentes presentaciones como son:

- ☛ Pelado con la vena Halada (Pull), para el mercado Japonés en caja de 1.8 kilos y master de 10.8 kilos en las tallas tradicionales de cola con cáscara.
- ☛ En bolsa de 500 gramos, Individually Quick Frozen (IQF) sin clasificar o clasificado con talla promedio equivalente al de la época del año para el mercado Europeo. También pueden ir en caja de 2 kilos clasificadas para el mercado Americano.

1.4.4 Caracol. Su nombre científico es *Strombus gigas*. Este es producto que procesa la empresa a través del negocio de la maquila.

A continuación se describe las presentaciones que se tienen dependiendo del mercado al cual vaya.

Se procesa 100 % limpio para el mercado Americano en las tallas L, M y S; empacándose en cajas de 5 libras y master de 50 libras. También se puede procesar semilimpio para el mercado Europeo en bolsa de 1 Kilo y master de 10 kilos.

1.4.5 Camarón de Mar. Científicamente conocido como *Penaeus notialis*, *Schmitti*, *Brasiliensis* y *Subtillis*. Generalmente se empaca como colas en bloque de hielo en caja plegadiza de 2 Kilos y master de 12 Kilos (Japón) o 20 Kilos (USA) y en las tallas tradicionales de cola (piezas por libra).

1.4.6 Langosta (*Panulirus argus*). Se procesan especialmente como colas, de acuerdo al peso de estas en onzas y se empacan en bolsa plástica individualmente, caja de 10 libras y master de 40 libras para el mercado Americano o Europeo, en tallas de 3 a la 20-24.

Bajo pedidos se puede procesar y empacar entero desde la talla 200gr en adelante.

1.5 PLANTA DE PROCESO.

En Cartagena de Indias, en la zona industrial de Mamonal, está ubicada la planta de proceso, la cual opera con respaldo eléctrico autosuficiente (4 generadores Caterpillar, 3 de 250 KW y 1 de 550 KW) y cuatro compresores Mycom de fabricación japonesa con 200 HP cada uno, con lo cual se genera el frío suficiente para:

- ◆ Cinco congeladores de placa marca DOLE con capacidad de 1620 kilos por bache de 6 horas cada uno.
- ◆ Tres túneles de congelación de aire forzado con capacidad de 7.2 toneladas cada uno.
- ◆ Cuatro cuartos de conservación con capacidad de 800 toneladas y 18 tomas de contenedores refrigerados.

- ◆ Dos máquinas de hielo (solo para el producto de la planta) de 25 toneladas/día.

Todo lo anterior permite procesar, en términos 100% confiables, 45.000 kilos de camarón o langostino, diarios y almacenar la producción de 26 días o 1160 toneladas, entre cuartos fríos y contenedores.

La zona de proceso cuenta con mesas de acero inoxidable con capacidad para 450 mujeres y 5 máquinas de clasificación para camarón entero y cola. Las 2 líneas principales con una capacidad cada una de 5000 libras / hora (2270K/H) para un total de 12.500 libras / hora entero y cola. (5681.8 Kg. / H) todas las máquinas.

Además con una línea de descabece con capacidad variable que permite según el volumen a descabezar, aumentar o disminuir el paso del producto.

1.6 CLIENTES

C.I. OCEANOS S.A. es una empresa que pertenece al sector exportador por tal razón destina la mayor parte de la producción procesada en su planta a los mercados internacionales como son: España, Francia, Japón y Estados Unidos. En los mercados internacionales los principales productos que se comercializan son los que aparecen en la tabla 2.

Tabla 2. Principales productos exportados.

País	Tipo de producto a exportar
España	Camarón entero de cultivo Cola de cultivo Camarón pelado (IQF) Camarón entero de cultivo
Francia	Camarón entero de cultivo
Japón	Camarón pelado PPV Camarón cola de mar

Fuente: Departamento administrativo de C.I. OCÉANOS S.A.

Cabe a notar que el 10% de las ventas esta representado por el mercado nacional, entre dichos clientes tenemos:

- ★ Los pescadores artesanales de la zona, a los cuales se les vende el desperdicio (pescados) y las cabezas de camarón por kilogramo.
- ★ Los trabajadores de la empresa y pequeños comerciante a los que se les vende por kilogramo (5 Kg.) el camarón titi

2. ESTUDIO DEL TRABAJO

El estudio del trabajo es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando, por lo tanto el estudio del trabajo tiene por objeto examinar de qué manera se está realizando una actividad, simplificar o modificar el método operativo para reducir el trabajo innecesario o excesivo, o el uso antieconómico de recursos, y fijar el tiempo normal para la realización de esa actividad.*

El estudio del trabajo es uno de los medios económicos que permiten aumentar la productividad de una empresa a través de la reorganización del trabajo.

Algunas de las razones que conllevan a utilizar el estudio del trabajo como instrumentos de dirección son:

✪ Es un método sistemático que abarca todos los factores que influyen en la eficacia de una operación, analizando las prácticas existentes y creando otras nuevas a través de datos relacionados con la operación.

* Introducción al estudio del trabajo, 4ª. Edición Cap. 2, Pág. 9. Liimusa Noriega

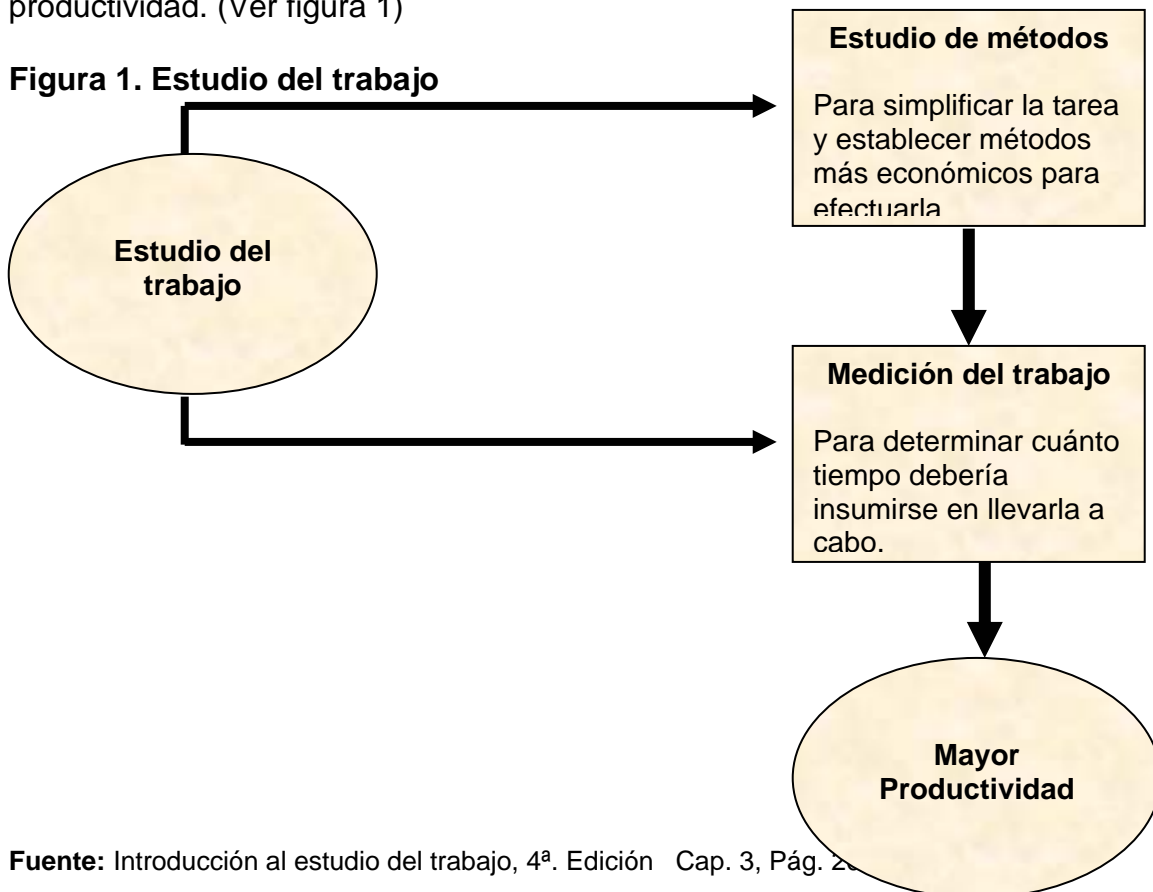
✪ Es el método más exacto conocido hasta ahora para establecer estándares de rendimiento.

✪ Contribuye a la mejoría de la seguridad y las condiciones de trabajo al descubrir operaciones riesgosas, estableciendo métodos seguros para efectuar dichas operaciones.

✪ Es relativamente poco costoso y de fácil aplicación

El estudio del trabajo comprende técnicas tales como el estudio de métodos y el estudio de tiempos los cuales se relacionan y conllevan al aumento de la productividad. (Ver figura 1)

Figura 1. Estudio del trabajo



2.1 ESTUDIO DE MÉTODOS

El estudio de métodos es el registro y examen crítico sistemáticos de los modos existentes y proyectados de llevar a cabo un trabajo, como medio de idear y aplicar métodos más sencillos y eficaces y de reducir los costos.*

El objetivo del estudio de métodos como tal es perfeccionar los procesos de trabajo el cual comprende la mejora de los procesos, procedimientos, así como el diseño de equipos e instalaciones. Para así economizar el esfuerzo humano (reducir la fatiga necesaria), además ahorrar el uso de material, maquinas y mano de obra, aumentar la seguridad y crear mejores condiciones de trabajo, a fin de hacer más fácil, rápido, sencillo y seguro el desempeño de las actividades en las organizaciones.

2.1.1 Finalidades de un estudio de métodos. Los fines de llevar a cabo un estudio de métodos son:

- ✪ Reducir el tiempo que se toma llevar a cabo una actividad.

- ✪ Mejorar los procesos y los procedimientos.

- ✪ Mejorar la disposición de la fábrica, taller y lugar de trabajo, así como los modelos de máquinas e instalaciones.

* Introducción al estudio del trabajo, 3ª. Edición Cap. 7, Pág. 79.Liimusa Noriega

✪ Economizar el esfuerzo humano y reducir la fatiga innecesaria.

✪ Mejorar la utilización de materiales, máquinas y mano de obra.

✪ Crear mejores condiciones de trabajo.

2.1.2 Etapas del estudio de métodos. Al examinar cualquier problema es necesario seguir un orden bien determinado del porque de las cosas para adquirir buenos resultados al final del estudio; el enfoque básico del estudio de métodos se resumen en las siguientes etapas o pasos:*

1. **SELECCIONAR** el trabajo que se va ha estudiar y definir sus limites
2. **REGISTRAR** todo lo que sea pertinente del método actual por observación directa.
3. **EXAMINAR** con espíritu crítico el modo en que se realiza el trabajo, lugar en que se realiza, la secuencia en que se lleva a cabo y los métodos utilizados.
4. **ESTABLECER** el método más práctico, económico y eficaz, teniendo debidamente en cuenta todas las contingencias previsibles.

* Introducción al Estudio del Trabajo, 4ª. Edición, Cap. 6, Pág. 77, Limusa Noriega Editores

5. EVALUAR diferentes opciones para establecer un método comparando la relación costo-eficacia entre el nuevo método y el actual.
6. DEFINIR el nuevo método para poderlo reconocer en todo momento.
7. IMPLANTAR ese método como práctica normal, y dar parte a todas las personas involucradas en el proceso.
8. CONTROLAR dicha práctica instituyendo inspecciones regulares.

2.1.3 Diagramas y gráficos utilizados en el estudio. Cabe resaltar de antemano la diferencia existente entre los gráficos y los diagramas.

Los diagramas sirven para indicar el movimiento y/o las interrelaciones de movimientos con más claridad que los gráficos, los cuales por lo general no llevan tantas indicaciones como éstos, y sirven más bien para complementarlos. A continuación se hace referencia a los diferentes diagramas y gráficos que se realizaron en el estudio:

2.1.3.1 Cursograma sinóptico del proceso productivo. Es también llamado diagrama de operaciones de proceso, el cual muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones, inspecciones, márgenes de tiempo y materiales a utilizar en un proceso de fabricación o administrativo, desde la llegada de materia prima

hasta el empaque de producto terminado. Señala la entrada de todos los componentes y los subconjuntos al conjunto principal.

2.1.3.2 Cursograma analítico. Es un diagrama que muestra la trayectoria de un producto o procedimiento señalando todos los hechos sujetos a examen mediante el símbolo que corresponda.

El Cursograma analítico se establece en forma análoga al Cursograma sinóptico, pero utilizando, los símbolos de operación, transporte, espera, y almacenamiento.






2.1.3.3 Diagrama de recorrido. Es un esquema a escala de la distribución existente de las áreas a considerar en la planta, y así trazar en él las líneas de flujo que indiquen el movimiento del material de una actividad a otra.

2.1.3.4 Diagrama de flujo de proceso. Este diagrama permite observar de manera global el ciclo completo del proceso productivo, mostrando de manera detallada como es el flujo del proceso.

2.1.4 Símbolos: La simbología descrita a continuación, la cual se emplea en los diferentes diagramas y gráficos del estudio de métodos, sirve para representar todos los tipos de actividades o sucesos que probablemente se presenten en

cualquiera empresa. En otras palabras permiten mostrar con claridad lo que ocurre exactamente durante el proceso. (Ver figura 2) *

Figura 2. Símbolos utilizados en los cursogramas

Símbolo	Nombre	Descripción
	Operación	Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento. Por lo común la pieza, materia o producto del caso se modifica o cambia durante la operación.
	Inspección	Indica la inspección de la calidad y/o la verificación de la cantidad.
	Transporte	Indica el movimiento de los trabajadores, materiales y equipo de un lugar a otro.
	Deposito provisional o espera	Indica demora en el desarrollo de los hechos: por ejemplo, trabajo en suspenso entre dos operaciones sucesivas, o abandono momentáneo, no registrado, de cualquier objeto hasta que se necesite.
	Almacenamiento permanente	Indica depósito de un objeto bajo vigilancia en un almacén donde se lo recibe o entrega mediante alguna forma de autorización o donde se guarda con fines de referencia.

2.1.5 Finalidad del estudio de métodos en C.I. OCÉANOS S.A. La producción es el corazón de toda organización, por tal razón para mejorar la productividad de **C.I. OCÉANOS S.A.**, se realizó un estudio del proceso productivo con el fin de mejorar la eficiencia en cada puesto de trabajo, analizando los métodos existentes y proponiendo métodos ajustados. De igual forma se busca detectar posibles cuellos de botella que se presentan durante el desarrollo del proceso

* los símbolos utilizados en esta tesis son los recomendados por la Asociación de Ingenieros Mecánicos de Estados Unidos. Existe otra serie de símbolos, de uso bastante corrientes aún, que son abreviaciones de los originales ideados por F.B y L.M. Gillibe. (Introducción al estudio del trabajo, 4ª. Edición Cap. 6, Pág. 84.Liimusa Noriega)

productivo, los cuales conllevan a una serie de retrasos en el proceso y por consiguiente un aumento en el tiempo de ciclo.

Para la realización del estudio se seleccionaron los productos: CAMARÓN ENTERO DE CULTIVO, COLA DE CULTIVO y COLA PELADO Y DEVENADO (P.P.V.) (Ver figuras 3, 4 y 5), por ser estos los productos estrella de la empresa, y los que mayor porcentajes de participación tienen sobre las ventas.

Figura 3. Camarón entero de cultivo



Figura 4. Cola de cultivo



Figura 5. Cola pelado y devenado (P.P.V.)



2.1.6 Descripción del proceso productivo

2.1.6.1 Descripción del proceso productivo del camarón entero:

🌀 Área de recepción: Esta zona esta conformada por una maquina de lavado del camarón, la cual consta de un tanque de recibo del producto a granel y de una banda transportadora, donde se encuentran a lado y lado de la banda transportadora mujeres encargadas de realizar la primera inspección del producto procedente de las fincas de cultivo. Hasta esta zona son traídas todas las tinas con camarón que suministran a diario las diferentes fincas cultivadoras a las cuales se les va a realizar proceso en la planta.

El transporte de las tinas hasta esta zona de recepción se realiza a través de montacargas el cual la toma y procede a desocuparla directamente en el tanque de recibo de la maquina en el cual el producto, a través de la banda transportadora va siendo inspeccionado por las diferentes operarias destinadas para dicha actividad, quitándole a este suciedad, como lo es el pescado y otros objetos diferentes al producto como tal.

Foto 1. Área de Recepción Producto. Maquina de Lavado.



Posteriormente, el camarón ya limpio es recogido en canastas al final de la maquina de lavado, donde termina la banda transportadora, y luego pasa a la bascula para ser pesadas y a su vez comprobar el reporte que emite la finca proveedora, respecto al peso de la tina y del camarón despachado desde ella.

Finalmente las canastas son transportadas hacia los tanques de las maquinas clasificadoras para llevar a cabo el proceso respectivo.

Foto 2. Área de Recepción Producto. Pesaje de Canastas.



❖ Área de clasificación (Maquinas Clasificadoras): Esta área esta conformada por dos maquinas clasificadoras las cuales están conformadas por un tanque de recibo del camarón, una primera banda transportadora, un tanque de lavado, una segunda banda transportadora más pequeña y la zona de clasificación de la maquina como tal.

Una vez las canastas son transportadas hacia los tanques de las maquinas clasificadoras iniciales, su contenido es vaciado en los mismos y el producto va

saliendo del tanque por la primera banda transportadora, inmediatamente se lleva a cabo una inspección del producto que se está procesando, aquí las operarias se encargan de seleccionar y retirar de la banda el camarón que tiene con destino ser descabezado ya que no cumple con los criterios de calidad, camarón degollado, camarón bajo de pigmentación, etc, establecidos por el departamento de control de calidad.

Foto 3. Área de Clasificación “Maquinas Clasificadoras”. Banda de selección.



Posteriormente el camarón cae en un tanque, de agua fría para conservar la temperatura del producto, luego es sacado por la segunda banda transportadora, donde se encuentran otras operarias encargadas de una segunda inspección, bajar de la banda camarón con destino a ser descabezado, luego llega a la parte de clasificación por talla en la maquina, que consta de unos rodillos los cuales son los encargados de clasificar el camarón por las tallas, cabe anotar que cada boca de la maquina va arrojando una talla diferente dependiendo de la calibración que se le haya programado a esta previamente.

Foto 4. Área de Clasificación “Maquina Clasificadora”



El camarón es entonces recogido en taras, las cuales al ser llenadas en su totalidad pasan a ser pesadas por las operarias donde le colocan un tiquete a la tara que indica su peso y talla correspondiente.

Las taras ya pesadas con camarón son sometidas a un baño de salmuera, agua con azúcar, durante un tiempo estipulado para luego ser transportado hasta los módulos de ordenado donde se procede a ser empacado el producto dependiendo de la presentación que el cliente en un caso particular exija.

Foto 5. Pesaje y Lavado en Salmuera del Producto.



✪ Área de congelación: El camarón entero ya empacado en las plegadizas y clasificado por tallas es transportado por carritos hasta la zona de prefrío, en esta zona el producto ya empacado es llevado para su respectiva congelación hacia los amerios o congeladores de placas, los cuales tienen una capacidad de almacenamiento de 1800 Kg. La duración del proceso es de 6 a 7 horas aproximadamente para el caso mencionado; en caso de que los amerios se encuentren llenos el producto es llevado hacia los túneles de congelación, que poseen una capacidad de almacenamiento de 7200 Kg. donde dicho proceso demora de 12 a 14 horas aproximadamente.

Foto 6. Empaque del Producto en Plegadizas.



Cuando el producto ha alcanzado la temperatura ideal de congelación -18 grados centígrados aproximadamente este es transportado a la zona de embalaje, el producto se empacará en cajas master.

Foto 7. Congeladores de Placas.



✪ Área de empaque (Cajas Master): Una vez que el producto se encuentra en esta sección se procede a sacarlo de las cubetas de congelación; si el producto ha sido congelado en los congeladores de placas o por el contrario, de canastas, si el proceso de congelación se dio en los túneles del mismo nombre.

Después de sacar de las bandejas las plegadizas, se proceden a empacarlas en las cajas master, luego las plegadizas son empacadas en cajas de acuerdo a su presentación.

Foto 8. Empaque del Producto Terminado en Cajas Master.



Posteriormente las cajas master son encintadas y aseguradas con zunchos plásticos y grapas, para luego ser enviadas a la zona de conservación y almacenamiento.

★ Área de Conservación y Almacenamiento: Una vez el camarón entero es empacado en master, es transportado hasta el área de conservación para ser almacenado y a su vez quede en espera de ser entregado al respectivo cliente de **C.I. OCEANOS S.A.**

Actualmente la empresa cuenta con tres cuartos de conservación con capacidad de almacenamiento de 200 toneladas.

★ Área de Despacho de Contenedores: En esta zona se encuentran ubicados los contenedores los cuales serán llenados con los productos que van a ser exportados hacia los diferentes clientes de **C.I. OCEANOS S.A.**; por ello los master son sacados de los cuartos de conservación a través de ventanillas que comunican la zona de despacho con cada uno de los cuartos. Los master son recibidos por un operario que se encuentra al otro lado de la ventanilla y este a su vez los coloca en una banda transportadora que llega hasta el contenedor, aquí se encuentran operarios encargados de recibir los master y su trabajo es ubicarlos de manera ordenada en el interior del mismo teniendo en cuenta las tallas del producto empacado y su presentación.

Finalmente una vez llenado el contenedor este es transportado para su respectiva exportación.

OBSERVACIÓN: Todo el producto que no cumple con las especificaciones para ser empacado como camarón entero, pasa posteriormente a ser descabezado convirtiéndose este en otros subproductos a los cuales se les aplica un proceso de acuerdo a los requerimientos y pedidos de los clientes de **C.I. OCEANOS S.A.**

2.1.6.2 Descripción del proceso productivo del camarón cola. Este proceso es realizado por las operarias en una maquina especial para este tipo de presentación del camarón (maquina de descabece); la maquina consta de un tanque de recibo, en el cual se vacían las canastas y es recogido el camarón que no cumple con las especificaciones; y de una banda transportadora por donde el producto va siendo transportado y a su vez descabezado manualmente por parte de las operarias que se encuentran a lado y lado de la maquina, así mismo éstas van depositando la cabeza y la cola por separado en túneles independientes para que fluyan hasta la maquina donde las colas son recogidas en canastas, pesadas y lavadas (solución de teso) para posteriormente ser transportadas hacia la maquina clasificadora de tallas. Luego de ser clasificadas se pesa y se empacan en plegadizas (cajas de 2kg) y finalmente son transportadas a congelación y empaque master.

2.1.6.3 Descripción del proceso productivo de la cola pelado y devenado (PPV). En este proceso el camarón una vez que ya ha pasado por el proceso de Descabezado es transportado hacia los módulos de pelado. Aquí es despojado de su concha (pelado) y de la vena, por medio de una aguja de crochet, cabe anotar que este proceso es netamente manual.

Posteriormente el producto pelado y devenado se somete a un lavado para luego ser llevado nuevamente a los módulos de trabajo donde se realiza la última inspección; después pasa a ser ordenado en bandejas metálicas, y finalmente ya ordenado en estas bandejas pasa a la etapa de glaseó para así ser sometido al proceso de congelación en los congeladores de placas; una vez cumplido este proceso, el producto es empacado y almacenado en los cuartos de conservación en espera de ser exportado hacia sus respectivos clientes.

2.1.7 Estudio de métodos realizado en C.I. OCÉANOS S.A. Para la realización del estudio, se clasificó cada proceso productivo de los productos seleccionados en sus actividades necesarias para obtener finalmente los productos terminados.

2.1.7.1 Actividades realizadas en el procesamiento del camarón entero de cultivo.

Descargar tinajas de lancha (1 tinaja): Se bajan de la lancha las tinajas, de a una (1) tinaja, empleando un montacargas adaptado especialmente para esta operación.

Transportar tinas a zona de tinas (2 tinas): Se trasladan las tinas de la zona de muelle hasta la zona de tinas en la planta de proceso. Esta actividad es realizada por otro montacargas perteneciente a la empresa.

Transportar tinas a zona recepción producto (2 tinas): Es la movilización, con montacargas adaptado para esta actividad, de cada una de las tinas con producto hacia la zona de recepción planta para proceder a descargarlas en la maquina de lavado.

Alimentar maquina de lavado con camarón (1 tina): Se depositan cada una de las tinas, de a una (1) tina, en el tanque alimentador de la maquina de lavado, el producto aquí llega a granel. Esta actividad es realizada por medio de un montacargas.

Limpiar producto: Esta actividad consiste en la limpieza del camarón, es decir a despojarlo de todos aquellos elementos con que normalmente suelen venir de las fincas, como lo es pescado, piedras entre otros.

Pesar canastas en báscula (10 canastas): Este pesaje es una inspección realizada para verificar el peso de las tinas suministrado por la finca y el peso obtenido de estas en planta.

Descargar canastas de báscula (5 canastas): Se descargan de la báscula las canastas, primero cogiendo la de más arriba y ponerla en el suelo luego deslizar

las cuatro siguientes para colocarlas encima de la otra, posteriormente transportar las canastas hasta la maquina clasificadora.

Alimentar maquina clasificadora (1 canasta): Se depositan cada una de las canastas con camarón en los tanques alimentadores de cada una de las maquinas clasificadoras.

Selección del camarón en maquina clasificadora: El producto en la maquina clasificadora es desplazado a través de bandas transportadoras, a lado y lado de la banda se encuentra un numero determinado de operarias, entre 6 a 10, encargadas de seleccionar y bajar de la maquina el camarón que tiene como destino ser descabezado.

Inspección del producto en maquina clasificadora: Aquí las operarias van inspeccionando el producto que va pasando a través de la banda transportadora, para así ir sacando el camarón que no cumple con las especificaciones de calidad, que este degollado, de diferente color, en mal estado entre otras, exigidas por la empresa.

Clasificación del camarón por talla en maquina: Esta actividad es realizada en la maquina clasificadora, la cual cuenta con unos rodillos internos que son los que clasifican el camarón por tallas para posteriormente salir por las diferentes bocas de la maquina y caer en “taras” o recipientes plásticos.

Inspección del producto: Una vez que el producto va saliendo a través de las bocas de la maquina, existen ciertos puntos de control para hacer seguimiento de las normas de calidad estipuladas por la empresa.

Pesar tara con camarón por talla (1 tara): Este peso es la inspección realizada por las operarias, en el cual se determina el peso adecuado de la tara dependiendo de la presentación que se este procesando para un cliente.

Baño en salmuera de las taras: Es el lavado en la salmuera, agua con azúcar, que se le hace al producto antes de ser empacado con el objetivo de que este no se pegue en el momento de su congelación y así conservar su textura.

Transportar tara a modulo de ordenado (2 taras): Es el transporte de las taras hasta los diferentes módulos de ordenado para su empaque.

Empaque del producto en plegadiza: El empaque del producto en la plegadiza, consiste en llenar una plegadiza, caja donde va el producto, de diferentes presentaciones con camarón dependiendo del cliente al cual se le esta procesando producto.

Transportar plegadizas a prefrío (30-40 plegadizas): Se transportan las plegadizas al prefrío, para esto se hace uso de unos carritos empujados por un operario el cual recoge las plegadizas de los módulos y las lleva hasta la zona de congelación de la planta.

Transportar plegadizas a amerio o congelador de placas, (30-40 plegadizas):

Este transporte es efectuado por los operarios de congelación, los cuales reciben los carros con el producto y este es transportado hacia los diferentes “amerios”, o en caso de que estén llenos a los túneles de congelación que son cuartos adaptados con sistema de enfriamiento para almacenar productos.

Ubicar plegadizas en bandeja (5 plegadizas): Es la colocación de las plegadizas en bandejas metálicas, si el producto va para los “amerios”, y en canastas plásticas, si el producto va para los túneles de congelación, para la congelación de las mismas.

Congelación: Como su nombre lo indica se refiere al proceso de congelación del producto que se lleva a cabo con el objetivo de preservarlo para posteriormente ser vendido a los clientes.

Colocar bandeja en carro de mano (1 bandeja): Una vez el producto está congelado, las bandejas o canastas son retiradas de los amerios o túneles y colocados en carros de mano para ser transportados hacia la zona de embalaje.

Transportar a zona de embalaje (20-40 bandejas): Se refiere al transporte del producto a dicha zona para ser empacado en las cajas master.

Desenbandejar plegadizas (1 bandeja): Consiste en sacar las plegadizas de las bandejas por parte de los operarios de esta sección, para ser recibidas y empacadas en las cajas master.

Introducir plegadizas en master (10 plegadizas): Las plegadizas recibidas son introducidas una a una en las cajas master por los operarios destinados para esta actividad.

Encintar master: Se refiere a la cinta adhesiva que se le coloca a cada uno de los master, para cerrar la caja una vez sea llenada con las plegadizas.

Zunchar master: Consiste en poner al master un zuncho de seguridad tipo bincha el cual garantice la seguridad de éste junto a una grapa que no permite que éste sea abierto hasta su lugar de destino. Dependiendo de la presentación y el cliente, puede llevar uno o más zunchos.

Ubicar caja master en carro de mano: Una vez los master han sido asegurados de manera individual, pasan a ser colocados por un operario en el carro de mano.

Transportar a cuarto de conservación (20-30 cajas master): Es el transporte realizado desde la zona de embalaje hasta los cuartos de conservación, tres (3) cuartos, conque cuenta la planta.

Almacenar master: Se refiere a la zona de almacenamiento donde el producto queda en espera para ser exportado hacia los diferentes clientes.

2.1.7.2 Actividades realizadas en el procesamiento de la cola de cultivo.

Transportar canastas a zona de descabece (5-15 canastas): Esta actividad se refiere básicamente al traslado de las canastas con camarón que se halla fuera de especificaciones de calidad a la zona de descabece para llevar a cabo el proceso en mención.

Pesar canastas en bascula (5-15 canastas): Se refiere esta actividad a la anotación de los kilogramos de camarón que van a pasar a ser descabezados.

Transportar canastas maquina descabece (5-15 canastas): Es el traslado de las canastas con camarón a descabezar hasta la zona de descabece para esperar que sean depositadas en el tanque de alimentación de la maquina de descabece.

Alimentar maquina descabece (1 canasta): Vaciar en el interior de la maquina de descabece una a una las canastas con camarón a descabezar. El vaciado de las canastas se realiza dependiendo de la cantidad de camarón que se encuentre en el tanque de alimentación, es decir si el interior del tanque tiene mucho camarón hay que esperar que disminuya esta cantidad para poder vaciar mas camarón en el tanque, por tanto el deposito de esta no es continuo si no parcializado.

Descabezar camarón en maquina: Es quitarle la cabeza al camarón. Los camarones son transportados por una banda (maquina) y las operarias van descabezando a medida que estos pasan enfrente de su banda de trabajo.

Pesar canastas en báscula: Se realiza una vez que el camarón ha sido descabezado, para así llevar un control de los kilogramos de cola que van saliendo de este proceso.

Transportar canastas a lavado (5-15 canastas): Se refiere al transporte que se realiza para llevar las canastas con cola hasta la zona de lavado.

Lavar cola con tego (1 canasta): Esta actividad es realizada una vez que las canastas con cola han sido pesadas y consiste en lavar la cola en una solución química, tego, para desinfectar el producto ya que ha sufrido una transformación, además por estar en contacto con operarios puede adquirir bacterias perjudiciales para el consumidor.

Transportar cola a maquina de clasificación (5-15 canastas): Transportar las canastas con cola procedentes del lavado en tego hasta la zona de alimentación de la maquina clasificadora de camarón entero.

Selección cola de 1era Y cola de 2da: Esta actividad es realizada en la maquina clasificadora por las operarias, las cuales están encargadas de seleccionar la cola de primera (1era) y la cola de (2da) las cuales tienen como destino los mercados

internacionales y nacionales respectivamente. La cola de primera (1era) es aquella que en lo que va del proceso no se ha deteriorado. La cola de segunda (2d) es aquella que es débil y tiende a partirse, para convertirse en “pedazo”.

Clasificación de la cola por talla en maquina: Esta actividad es realizada en la maquina clasificadora, la cual cuenta con una especie de rodillos internos que son los que clasifican el camarón por tallas para que posteriormente este salga por las diferentes bocas de la maquina. Cabe anotar que cada boca corresponde a una talla diferente.

NOTA: De aquí en adelante el proceso es similar al del camarón entero, continuando en la inspección del producto.

2.1.7.3 Actividades realizadas en el procesamiento de la cola pelado y devenado (p.p.v).

Seleccionar cola de segunda: El camarón que se ha seleccionado como nacional es lavado en tinas con solución de tigo y tío sulfato con el fin de despojarlo de todo tipo de bacteria que pueda tener.

Transportar a módulos de pelado y devenado: La cola seleccionada para producto pelado es transportada desde la zona de pasaje hasta dichos módulos.

Alimentar módulos de pelado y devenado (p.p.v.): Se refiere al vaciado de canastas con producto en las mesas o módulos destinados para ser llevado a cabo el proceso de pelado y devenado.

Pelar y devenar: La cola destinada para dicho proceso es despojada de la concha y de la vena interior por parte de las operarias calificadas para dicho proceso, ellas van depositando en una tara la cola pelada y devenada.

Transportar tara a báscula: Después de que la tara es llenada el producto es transportado por las operarias hasta la zona de pesaje.

Pesar taras: Se refiere al pesaje y anotación de cada una de las taras que las operarias procesan.

Depositar taras en canastas: Las taras una vez pesadas son vaciadas en canastas hasta ser llenadas.

Transportar canastas a zona de lavado: Una vez que las canastas han sido llenadas son trasladadas a la zona de lavado para pelado y devenado (P.P.V.).

Lavar pelado y devenado (p.p.v.): Se refiere al lavado del producto en tinas con agua limpia.

Transportar a módulos de ordenado El producto una vez lavado debe ser llevado a los módulos de ordenado.

Depositar canastas en mesa: El producto es vaciado en las mesas para esperar ser clasificado.

Inspeccionar pelado y devenado (P.P.V): Consiste en sacar del producto vaciado en mesas lo que es llamado producto pedazo, aquel que al llegar a esta parte del proceso se quiebra y no se puede empaquetar como pelado y devenado.

Transportar taras a báscula: El producto pelado y devenado (P.P.V) es transportado a la sección de pesaje.

Pesar taras: Se refiere al pesaje de las taras para este producto pelado y devenado (P.P.V) por 1.8 Kg.

Transportar tara para lavar: Las taras son lavadas con producto pelado y devenado (P.P.V) en agua y solución de tío sulfato.

Empacar producto pelado y devenado (P.P.V) en cubeta: Se refiere al empaque del producto en cubetas, cada cubeta posee tres (3) secciones cada una de 1.8Kg.

Transportar cubeta a zona de glaseado: Consiste en llevar las cubetas con producto pelado y devenado (P.P.V) hasta la zona de glaseo.

Glasear cubetas El glaseo consiste en rociar primeramente una capa de hielo picado a la cubeta y luego agregarle agua y colocarle una tapa a la cubeta para que el producto quede bien compactado, permitiendo esto una mejor congelación.

Transportar cubetas a los amerios: Las cubetas son llevadas hasta los amerios para su congelación.

Congelación del producto pelado y devenado (P.P.V): El producto en los amerios es sometido a 6 horas de congelación las cuales son suficientes para que este listo y pueda ser empacado.

Sacar cubetas de los amerios: Es sacar las cubetas con producto pelado y devenado (P.P.V), congelado y colocarlas en un carro de mano.

Transportar cubetas a la zona de embalaje: Las cubetas son llevadas hasta la zona de embalaje donde se descongelaran.

Empaque del producto en plegadiza: Inicialmente las cubetas son rociadas con agua para descongelarlas un poco y poder sacar los bloques del producto pelado y devenado por 1.8Kg, una vez sacados los bloques son introducidos en bolsas y posteriormente en cajas.

NOTA: De aquí en adelante el proceso es similar al del camarón entero, continuando donde se introducen las plegadizas en la caja master.

2.1.8 Diagramas de los procesos estudiados en C.I. OCÉANOS S.A. Para analizar el proceso de producción de los productos seleccionados para el estudio, se utilizaron herramientas como: el diagrama de flujo de procesos (ver figura 6), el diagrama de operaciones o diagrama sinóptico, el cual permite de visualizar en forma clara cada una de las etapas del proceso productivo (ver figura 7,8 y 9 que muestran los diagramas de operaciones de los productos seleccionados para el estudio), de igual forma se realizó el cursograma analítico de cada producto (camarón entero ver figuras 10, 11 y 12 ; camarón cola ver figuras 13 y 14; el camarón cola pelado y devenado ver figura 15, los cuales muestran los cursogramas analíticos de los productos seleccionados para el estudio).

NOTA: los cursogramas analíticos se realizaron teniendo en cuenta los tipos de presentación que se maneja en la empresa para su comercialización, es decir para el camarón entero se realizaron tres presentaciones (camarón entero de 2Kg tirado, camarón entero de 2Kg ordenado con servilleta, camarón entero de 1Kg ordenado con servilleta). Para el camarón cola de cultivo se trabajó dos presentaciones (cola de cultivo de 2Kg tirado con servilleta, cola de cultivo de 2Kg tirado con servilleta y agua), por ultimo para el camarón cola pelada y devenado P.P.V, se maneja una sola presentación.

De igual forma se realizó con los diagramas de recorrido (método encontrado) (ver Anexos A, B y C que muestra los diagramas de recorrido de los productos seleccionados para el estudio).

NOTA: los diagramas de recorridos mostrados corresponden el recorrido que anteriormente realizaban los productos.

La tabla 3 muestra el resumen de los cursogramas sinópticos de los productos seleccionados para el estudio.

La tabla 4 muestra el resultado en cuanto a las actividades y la distancia de los diferentes cursogramas analíticos actuales de los productos seleccionados.

2.2 ANÁLISIS DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LOS PRODUCTOS EN ESTUDIO.

Dentro de los métodos actuales utilizados en C.I. OCÉANOS, para el procesamiento de sus productos se han detectado actividades que pueden ser eliminadas para la optimización del proceso. A continuación se hace una descripción de los aspectos a mejorar.

Operaciones: _ Las operaciones realizadas en el actual proceso son básicas y absolutamente necesarias, sin embargo después del estudio y el análisis del mismo, se ha considerado la eliminación de la actividad **limpiar producto**, tal operación es común en el proceso de producción de los tres productos seleccionados. Como consecuencia se sugiere que el producto suministrado por las piscinas llegue a la planta con las especificaciones de calidad y limpieza

necesarias, para entregarle al cliente productos de excelentes. Por lo tanto se hace indispensable que se ejerza un control por medio de acciones preventivas sobre el proceso de cultivo del camarón en las piscinas. Esta propuesta esta apoyada con un indicador de gestión definido en el capítulo 3, que permitirá ponerla en practica de una manera progresiva.

Inspección Dos de las inspecciones realizadas durante el proceso productivo, se hacen para garantizar que el producto haya sido clasificado correctamente de acuerdo a sí es camarón entero, camarón cola o cola pelada y devenada. Teniendo en cuenta que previamente las operarias realizan la operación de selección del camarón en la maquina, cuya actividad debe ser realizada con estricto control e inspección, se plantea la eliminación de estas actividades que demandan un tiempo extra e incrementan el tiempo de producción.

Transportes: En cuanto esta actividad, se ha considerado que los transportes a los que son sometidos los productos son absolutamente necesarios para el normal desarrollo del proceso. Sin embargo se analizó la fase en que el producto es trasportado a la zona de prefrío, para luego sufrir una espera y ser transportados posteriormente a los amerios (congeladores). La idea es que este doble transporte se elimine, ya que los amerios se encuentran en la zona de prefrío, y de esta manera el producto pase directamente a los amerios y no sufra espera. Esta actividad que es común para los tres productos, se ha desarrollado de la misma forma sin tener en cuenta que se está incurriendo en tiempo innecesario.

Esperas y almacenamiento: En cuantos a la espera, dadas las condiciones del proceso se consideran absolutamente necesarias para el normal desarrollo del mismo, sin embargo hay que tener en cuenta que el cambio anteriormente mencionado en la actividad de transporte, trae consigo la eliminación de una espera.

Durante el proceso productivo se presenta dos tipos de almacenamiento uno al comienzo del mismo, en la zona de recepción; y otro al final en la zona de conservación y almacenamiento, los cuales son considerados necesarios para el desarrollo del proceso.

Las mejoras mencionadas anteriormente se muestran en los cursogramas analíticos de cada producto (ver figuras 16, 17 y 18 camarón entero; figuras 19 y 20 camarón cola; la figura 21 corresponde al camarón cola pelado y devenado P.P.V.).

La tabla 5 muestra el resultado en cuanto a las actividades y la distancia de los diferentes cursogramas analíticos propuesto de los productos seleccionados.

A nivel general se puede observar en las tablas 6, 7 y 8 que con las mejoras propuestas para el proceso productivo de los camarones, proporciona una disminución en los eventos incrementándose la productividad, realizando los mismo procesos en menos tiempo y con un método más cómodo para los empleados eliminando fatigas y cansancios innecesarios.

2.3 MEDICIÓN DEL TRABAJO

La medición del trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuada según una norma de ejecución preestablecida.*

2.3.1 Técnicas de medición del trabajo. Las principales técnicas que se emplean en la medición del trabajo son:

- ✪ Muestreo del trabajo
- ✪ Estimación estructurada
- ✪ Estudio de tiempos con cronometro
- ✪ Normas de tiempo predeterminadas

Para la ejecución del proyecto se selecciona la técnica de estudio de tiempos.

2.3.2 Estudio de tiempos con cronometro. El estudio de tiempos es una técnica del estudio del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo para efectuar la tarea según una forma de ejecución preestablecida, empleando para ello el auxilio de un cronometro.**

* Introducción al Estudio del Trabajo, 4ª. Edición, Cap. 18, Pág. 251, Limusa Noriega Editores

** Ibid., Cap. 20, Pág. 273

2.3.2.1 Etapas del estudio de tiempos:

- ✪ Obtener y registrar toda la información posible acerca de la tarea, del operario y de las condiciones que puedan influir en la ejecución del trabajo.

- ✪ Realizar una descripción completa del método empleado descomponiendo la operación en elementos.

- ✪ Examinar ese desglose con espíritu crítico para verificar si se están utilizando los mejores métodos y movimientos, y determinar el tamaño de la muestra.

- ✪ Medir el tiempo con un instrumento apropiado, generalmente un cronometro, y registrar el tiempo invertido por el operario para llevar a cabo cada elemento de la operación.

- ✪ Determinar simultáneamente la velocidad del trabajo efectiva del operario por correlación con la idea que tenga el analista de lo que debe ser el ritmo propio.

- ✪ Convertir los tiempos observados en tiempos básicos.

- ✪ Determinar los suplementos que se añadirán al tiempo básico de la operación.

- ✪ Determinar el tiempo tipo propio de la operación.

2.3.2.2 Criterios para la realización del estudio de tiempos. Para la realización del estudio de tiempos se deben tener en cuenta ciertos criterios que permiten desarrollar adecuadamente el estudio como son:

★ **Selección de la operación.** Se debe seleccionar la operación que va a ser objeto de estudio, para lo cual se debe tener en cuenta:

1. El orden de las operaciones según se presenten en el proceso.
2. La posibilidad de ahorro que se espera en la operación. Relacionado con el costo anual de la operación.
3. Según necesidades específicas.

★ **Selección del operador.** Se debe seleccionar la persona capacitada para desarrollar la operación escogida anteriormente. Para su escogencia se deben de considerar los siguientes puntos:

1. Habilidad
2. Deseo de cooperar
3. Temperamento
4. Experiencia

★ **Actitud frente al trabajador.** El analista debe tener en cuenta los siguientes aspectos frente al trabajador:

1. El estudio nunca debe hacerse en secreto:

2. El analista debe observar todas las políticas de la empresa y cuidar de no criticarlas con el trabajador.
3. No debe de discutirse con el trabajador ni criticar su trabajo sino pedir su colaboración.
4. El operario espera ser tratado como un ser humano y en general responderá favorablemente si se le trata abierta y francamente.

2.3.2.3 Equipo utilizado en un estudio de tiempos con cronometro. El estudio de tiempos exige cierto material fundamental, a saber:

- ✪ Cronómetro
- ✪ Hoja de observaciones.
- ✪ Formatos para el estudio de tiempos.
- ✪ Tabla de apoyo

A continuación se explica brevemente cada uno de ellos:

✪ Tipos de cronómetros: Generalmente se usan dos tipos de cronómetros para el estudio de tiempos: Cronómetro ordinario, y el Cronómetro con vuelta a cero.

Para nuestro proyecto se procedió a utilizar el cronómetro con vuelta a cero, debido a que este tiene la ventaja de evitar los cálculos de resta; este procedimiento es tan preciso como el acumulativo si se utiliza un cronometro electrónico o digital. Entre las ventajas que podemos destacar de esta técnica tenemos:

1. Oportunidad para observar el método completo y sugerir mejoras.
2. Registra los tiempos reales que se toman al operador.
3. Tiende a asegurar al trabajador que se abarcan los elementos del ciclo completo.
4. Es sencillo explicarlo y comprenderlo.

★ Tabla de apoyo: Consiste en una tabla de tamaño conveniente donde se coloca la hoja de observaciones para que pueda sostenerla con comodidad el analista, y en la que se asegura en la parte superior un reloj para tomar tiempos.

★ Hoja de Observaciones: Es en la cual se anotará datos como el nombre del producto, nombre de la pieza, número de parte, fecha, operario, operación, nombre de la máquina, cantidad de observaciones, división de la operación en elementos, calificación, tiempo promedio, tiempo normal, tiempo estándar, meta por hora, meta por día, nombre del observador.

★ Formatos para el estudio de tiempos. En estos formatos se anotan los datos obtenidos durante el proceso de toma de datos, con la ayuda y precisión de los cronómetros digitales se realizaron estas mediciones.

2.4 ESTUDIO DE TIEMPOS REALIZADO EN C.I. OCÉANOS S.A.

Para la aplicación del trabajo de grado en la planta procesadora de camarón de **C.I. OCÉANOS S.A.** se procedió a evaluar los distintos procesos mediante la aplicación de un estudio de tiempos que brindará datos confiables, para poder calcular así la capacidad de la planta y de cada uno de sus procesos, y proponer mejoras al proceso productivo.

Dentro de los pasos mencionados anteriormente para la ejecución y aplicación del estudio de tiempos, es de extrema importancia el cálculo del tamaño de la muestra, ya que esta indica el número de ciclos a cronometrar, se procedió de la siguiente forma para dicho cálculo:

2.4.1 Cálculo del tamaño de la muestra. El número inicial de tiempos a cronometrar es el que permite calcular el dato del tamaño de la muestra. Así, pues el problema consiste en determinar el tamaño de la muestra o el número de observaciones que deben efectuarse para cada elemento, dado un nivel de confianza y un margen de exactitud predeterminada, y con una premuestra que para este caso fue de 12 datos.

Para el cálculo de la muestra se trabajó con el método estadístico; donde hay que efectuar cierto número de observaciones preliminares (n') y luego aplicar la fórmula siguiente para un nivel de confianza de 95.45 por ciento y un margen de error de ± 5 por ciento:

$$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

Siendo:

n = tamaño de la muestra que deseamos determinar;

n' = número de observaciones del estudio preliminar ;

\sum = Suma de valores;

x = valor de las observaciones.

Para el desarrollo del proyecto, los datos relacionados a la premuestra y la muestra se pueden observar en el anexo D

2.4.2 Valoración del ritmo. Es comparar la actuación del operario bajo observación con cierta idea del ritmo que el analista de tiempos se ha formado mentalmente al ver como trabajan naturalmente los operarios calificados, cuando utilizan el método que corresponde.

El trabajador calificado es aquel de quien se reconoce que tiene las aptitudes físicas necesarias, que posee la requerida inteligencia e introducción y que ha adquirido la destreza y conocimientos necesarios para efectuar el trabajo en curso según normas satisfactorias de seguridad, calidad y cantidad.

Aunque en la valoración interviene la opinión del analista de tiempos por lo tanto no hay formas de establecer un tiempo tipo para una operación sin que entre la experiencia y juicio del analista, es por esto la parte más difícil del estudio.

Para poder comparar acertadamente el ritmo de trabajo, existen diferentes escalas que han sido desarrolladas con base en experiencia y profundos estudios al respecto.

La escala utilizada en este estudio es de 0 a 100, donde cero es actividad nula y 100 el ritmo normal de trabajo del operario motivado y calificado es decir el ritmo tipo.

El cálculo tipo de la valoración del ritmo del operario se hizo por observación directa durante la ejecución de la operación, en la cual no se tiene en cuenta factores como la fatiga, necesidades personales entre otras ya que esto se evalúa por separado en los suplementos. En este caso el operario trabaja con una valoración del 100%.

2.4.3 Tiempo básico y cronometrado. Es el tiempo que necesita un operario calificado para efectuar una operación, si trabaja a un ritmo normal o tipo.

El tiempo cronometrado no es más que la suma de los tiempos observados durante el proceso.

Y el tiempo básico es igual a:

$$T.B. = \text{Tiempo Observado} * \frac{\text{Valor atribuido}}{\text{Valor Tipo}}$$

Donde el valor atribuido va a ser igual a la valoración del ritmo del operario y el valor tipo representa el desempeño tipo.

Los datos relacionados con este ítem se pueden observar en el anexo E (Resumen de tiempos).

2.4.4 Suplementos por descanso. Es el que se añade al tiempo básico para dar al trabajador la posibilidad de reponerse de los efectos fisiológicos causados por la ejecución de determinado trabajo en determinadas condiciones y para que pueda atender a sus necesidades personales. Los suplementos fijos, a su vez, se dividen en los siguientes; necesidades personales, fatigas básicas, trabajo de pie, mala ventilación, ruido y descansos momentáneos.

El calculo de los suplementos para el proyecto se muestra, en el anexo G, para camarón entero, camarón cola y cola pelado y devenado (P.P.V); cuya información esta basada en el cuadro para calcular los suplementos * (ver anexo F).

2.4.5 Tiempo tipo. También conocido como tiempo total de fabricación, es el tiempo total de ejecución de una tarea al ritmo tipo.

* Introducción al estudio del trabajo, 4ª. Edición Apendice. 3, Pág. 501.Liimusa Noriega

El tiempo tipo es el tiempo requerido para una operación determinada para que un operario de tipo normal, plenamente calificado y adiestrado, trabajando a un ritmo normal, realice una operación.

Este tiempo se procedió a calcular mediante la ecuación siguiente:

Tt = To * (1 + S%); donde: **Tt** = Tiempo tipo.

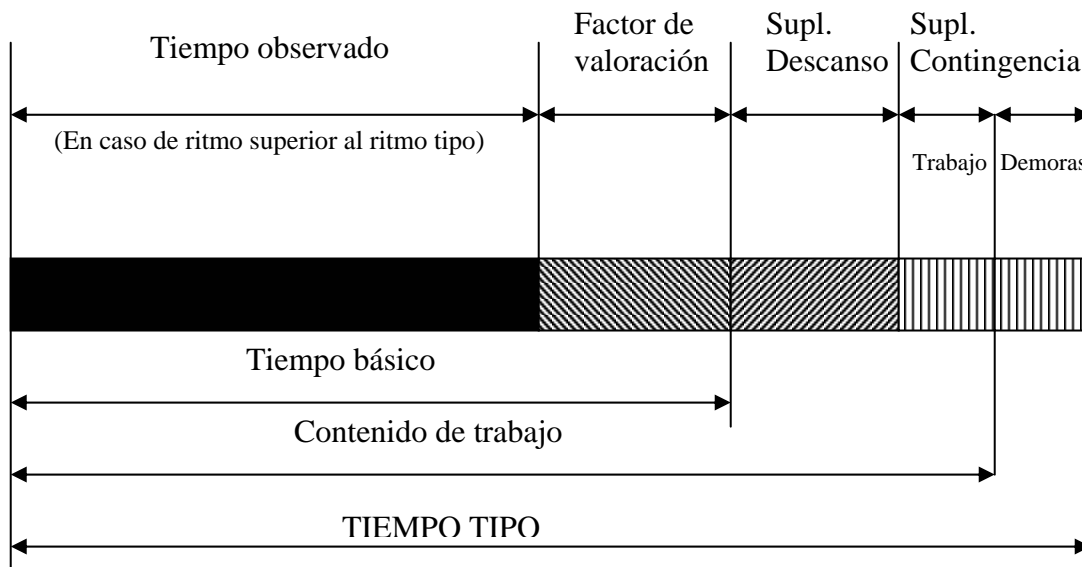
To = Tiempo observado.

S = Asignación del suplemento para operación.

Con la anterior ecuación se sacaron todos aquellos tiempos tipos de cada una de las operaciones que conforman los distintos procesos evaluados en la planta procesadora de **C.I. OCEANOS S.A.** (Ver anexo H).

El tiempo tipo se puede representar gráficamente de la manera indicada en la figura 22.

Figura 22. Tiempo tipo.*



Luego se procede a multiplicar este valor por la frecuencia obteniendo así el tiempo tipo.

* Introducción al Estudio del Trabajo, 3ª Edición Pág. 277, Cap. 17, Limusa Noriega Editores

3. INDICADORES DE GESTIÓN OPERATIVOS

Los indicadores de gestión son un aporte teórico que permite facilitar y estimular el trabajo en grupo, mediante la creación de variables numéricas cuyo seguimiento periódico hace posible que las reuniones y soluciones a los numerosos problemas prácticos que se presentan dentro de todo proceso productivo o de servicios, se vuelvan de carácter técnico, objetivo, sustentados por información y no por discusiones basadas en parámetros subjetivos, observaciones puntuales o juicios de valor que terminan creando dentro de una empresa una serie de rencillas y conflictos laborales y personales, con elevados costos de la no calidad que fomentan la pérdida de tiempo. De igual forma, es un sistema que se revalúa y controla en forma permanente, dándole gran dinamismo al proceso de planeación y garantizando el empleo de la máxima capacidad de operación de las compañías para asegurar en el mediano plazo una planeación operativa de tipo rutinario y bien conocida por todos, con un limitado margen de error y se logre por otra parte la explotación de la máxima potencialidad del capital invertido y un uso eficiente de los recursos humanos.

Son muchos los beneficios que el sistema de medición aporta a la organización, ya que **“LO QUE NO SE MIDE NO SE PUEDE CONTROLAR”**.

Medir es determinar una cantidad comparándola con otra. Algunos manifiestan que lo importante es hacer las cosas bien, con calidad, sin embargo no se pueden desarrollar mejoras si no se tiene claro como medir lo que se quiere mejorar.

La medición en el concepto tradicional ha servido más para buscar responsables, que una oportunidad para mejorar los procesos dentro de la empresa. Por tal motivo esta forma de pensar debe ser retomada y a su vez dejar de tener en cuenta que este proceso no es un agente fiscalizador si no por el contrario nos brinda posibilidades de corrección y mejoramiento.

La medición es necesaria para conocer a fondo todos los procesos llevados a cabo en una organización tanto a nivel productivo como administrativo y a su vez para gerenciar su mejoramiento acorde con la exigente competencia actual.

Conocer un proceso y estudiar su comportamiento, se refiere a una actitud permanente de observación y de estudio para aprender las tendencias de este, sus condiciones, potencialidades, limitaciones y sus causas. Teniendo en cuenta los beneficios del sistema de medición, en la empresa **C.I. OCEANOS S.A.** se diseñaron indicadores de eficiencia, capacidad y productividad para mejorar la base del sistema productivo.

3.1. DEFINICION

Los indicadores de gestión vienen a constituirse en expresiones cuantitativas de todas aquellas variables que intervienen en un proceso y de atributos de los resultados del mismo, así mismo estos ayudan a analizar el desarrollo de la gestión y el cumplimiento de las metas propuestas por la misma organización.

Un indicador se constituye en una medición periódica, oportuna y real usada para apoyar de forma permanente los procesos, controlando la eficacia, efectividad, eficiencia entre otros.

La forma en que se obtienen resultados refleja la efectividad, mientras que la forma en que se utilizan los recursos para lograrlos se refiere a la eficiencia. La productividad es una combinación de la eficiencia y la efectividad, ya que la efectividad está relacionada con el desempeño y la eficiencia con la utilización de recursos.

Los Indicadores de gestión son medidores cuantitativos y cualitativos que permiten llevar a cabo el control del avance generado o las mejoras ocasionadas en un proceso, un procedimiento, un producto, un servicio o las reducciones en los costos de la no calidad debidas a la implantación de una nueva técnica u opción

de trabajo. Los indicadores de gestión pueden ser elaborados con dos enfoques; el primero trata las áreas funcionales o departamentos de una empresa, mientras que el segundo, permite establecer un control de operación de los diferentes procesos que se llevan a cabo en una entidad, en los cuales intervienen diferentes áreas funcionales o departamentos de la compañía.

Un indicador se constituye en una medición periódica, oportuna y real usada para apoyar de forma permanente los planes administrativos que controlan la eficacia, eficiencia, efectividad y /o los resultados de un proceso técnico o administrativo.

3.1.1 Indicadores operativos. Están orientados a las decisiones y acciones de corto plazo, en especial a lo relacionado con las funciones de ejecución y control. Estos indicadores permiten determinar cuánto se lleva a cabo en un área funcional por ejemplo: producción bruta, número de productos procesados, miles de botellas envasadas, miles de horas trabajadas, o cualquier otra relación que mida actividad, cantidad de cosas realizadas o número de servicios prestados. Esta es una medida de actividad o de la cantidad ejecutada en comparación con un presupuesto. Refleja los resultados de la actividad humana que es posible llevar a cabo por intervalo de tiempo, sin tener en cuenta los compromisos del área o sección.

De acuerdo a la naturaleza de los indicadores, se pueden realizar una clasificación según estén orientados a mostrar:

🌟 eficiencia: La cual se refiere al grado de aprovechamiento de los recursos con que se cuenta en la empresa. Recordando el concepto de eficiencia podemos decir que se entiende por el uso racional de los recursos disponibles en la consecución del producto, en otra palabra es “obtener mas con lo que realmente se cuenta”.

El concepto de eficiencia es relativo ya que siempre se es mejor o peor que algo o alguien. Por lo tanto podemos afirmar que se puede tener eficiencia mayor o menor que cien.

Cabe anotar que la eficiencia esta dada por el número de unidades producidas por unidad de recursos utilizado, con respecto al número esperado de unidades a producir por unidad de recurso.

Para la eficiencia se trabajan algunos indicadores a nivel de:

- **Materiales**: son todos aquellos que se utilizan como materia prima durante el proceso en la obtención de un producto determinado. Son medidos en kilos, metros, metros cúbicos, litros.

- **Maquinaria:** se refiere a las horas maquinas utilizadas durante el proceso productivo en la obtención del producto. Son medidas en horas-maquina.

- **Mano de obra:** Son las horas hombre utilizadas en la obtención de un producto durante todo el proceso productivo. Son medidas como horas-hombre.

- **Medios logísticos:** Son todos aquellos medios utilizados en la obtención del producto final, entre estos podemos mencionar los servicios como lo son el agua, energía.

- **Métodos:** Son las horas utilizadas en el proceso para la obtención del producto, de acuerdo al método definido. Se mide en horas de ciclo.

🌟 **Productividad:** significa el desempeño del sistema en conjunto dentro de un proceso determinado, con respecto a una producción esperada teórica. Esta producción esperada máxima teórica, es la capacidad de diseño de los recursos con que se cuenta en la planta o la capacidad instalada en el sistema. Básicamente la productividad, se puede definir como la relación que existe entre la producción, y los recursos empleados.

★ Capacidad: Se refiere al porcentaje de tiempo que la planta, maquinaria, o proceso esta en operación.

3.2 PROCEDIMIENTO EMPLEADO PARA EL CÁLCULO DE LOS INDICADORES DE GESTIÓN OPERATIVOS EN C.I. OCÉANOS S.A.

Para la realización del sistema de indicadores es necesario recolectar la información inherente al proceso que se va controlar; lo cual se realizó por medio de la observación directa durante las visitas realizadas a la planta, de igual forma se tuvo en cuenta el estudio de tiempos realizado en dicha planta; con el fin de observar claramente el comportamiento de cada uno de los procesos, y tomar decisiones y medidas para mejorar el proceso productivo.

Para el calculo de los indicadores definidos en **C.I. OCÉANOS S.A.**, se tomaron los registros pasados de informes de producción; lo que le permite a la empresa monitorear cada uno de los procesos realizados y así detectar posibles deficiencias en estos.

Los indicadores propuestos están relacionados con utilización de mano de obra, maquinaria, productividad, utilización de servicios como luz, agua, entre otros.

Para el cálculo de los indicadores se deben tener en cuenta los siguientes pasos:

1. Identificación del proceso a medir.
2. Establecer el indicador a evaluar.
3. Definir el objetivo del indicador y cada variable a medir.
4. Establecer el método a seguir para calcular los indicadores de cada proceso.
5. Recolectar toda la información que tenga que ver con el proceso.
6. Cuantificar y medir las variables.
7. Comparar el valor obtenido con el valor de referencia o valor deseado del indicador (meta) para poder apreciar las desviaciones y tomar las decisiones pertinentes.
8. Monitoreo el proceso para evaluar la efectividad de las mejoras.
9. Seguir haciendo esfuerzos para mejorar el desempeño del proceso.

Para la elaboración de los indicadores de productividad mencionados posteriormente y a evaluar en la planta de proceso de **C.I. OCEANOS S.A.** es necesario nombrar algunos términos que hacen referencia o que intervienen directamente con el cálculo de cada uno de los indicadores, los cuales son:

⊛ Horas-hombres: Se refiere al número de horas que se han de emplear por los diferentes operarios de una zona determinada para poder cumplir con la producción programada.

⊛ Tiempo estándar de producción: Es el tiempo que se ha de invertir para poder cumplir con la producción total. Este tiempo esta dado en horas.

⊛ Tiempo perdido durante la producción: Es el tiempo perdido o desperdiciado a causa de la insuficiencia de materiales a utilizar, o demora en la entrega de materia prima en un momento dado.

⊛ Tiempo productivo de trabajo: Es el tiempo que realmente se emplea para sacar o cumplir con la producción programada. Este esta dado en horas.

⊛ Producción total: Equivale a la cantidad de producto procesado en kilogramos en la planta de proceso.

Finalmente para la implantación del sistema de medición es necesario definir la hoja de vida de cada indicador o ficha técnica, la cual contiene información como: quienes son los responsables de recopilar la información y recibirla, nombre del indicador, objetivo de la medición, fecha, fórmula de cálculo, área de medición, resultado de la medición y origen de los datos.

3.3 INDICADORES DE GESTIÓN A EVALUAR EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE C.I. OCÉANOS S.A.

3.3.1 Hoja de vida de los indicadores. A continuación se hace una definición de cada uno de los aspectos a tratar en la hoja de vida de los indicadores.

🔗 **Nombre del indicador:** Se refiere a la característica de la variable, al atributo del resultado, o el impacto de la gestión que se quiere medir.

🔗 **Objetivo:** Se refiere al uso que se espera dar a la información obtenida a través del indicador.

🔗 **El dueño del proceso:** Se refiere a la necesidad de especificar y clarificar a quienes les corresponde actuar en cada momento y en cada nivel de la

organización frente a la información que se esta suministrando por medio del indicador y su posible desviación respecto a las referencias seleccionadas.

🔴 **Los puntos de lectura:** Se refiere a los puntos o actividades del proceso en las cuales debe realizarse la medición. Deben quedar bien claros estos puntos al igual que los procedimientos y los métodos.

🔴 **Frecuencia:** Se refiere a la periodicidad con que se deben realizar las mediciones, de tal manera que le permita a las personas encargadas como los jefes, tomar decisiones oportunas.

En la tabla 9 se muestran los indicadores de gestión a evaluar en el proceso productivo de **C.I. OCEANOS S.A.**

El las tablas 10, 11 y 12 se muestra a nivel general los indicadores definidos en cuanto productividad, capacidad y eficiencia respectivamente.

Tabla 9. Indicadores a evaluar en el proceso productivo de C.I. OCÉANOS

S.A.

INDICADOR	FORMULA	INTERPRETACIÓN
Productividad de la M. O. (fase de empacado)	$\frac{\text{Numero de plegadiza empacadas de camarón entero}}{\text{Horas hombre trabajadas}}$ $\frac{\text{Numero de plegadiza empacadas de camarón cola}}{\text{Horas hombre trabajadas}}$ $\frac{\text{Numero de plegadiza empacadas de camarón p.p.v.}}{\text{Horas hombre trabajadas}}$	Indican la capacidad de producción por h-h trabajada en el área de empaque para el proceso de empacado de cada tipo de camarón
Productividades parciales: (energía, agua y hielo)	$\frac{\text{Kg. De camarón procesados al mes}}{\text{Kw de energía al mes}}$ $\frac{\text{Kg. De camarón procesados al mes}}{\text{m}^3 \text{ de agua utilizados al mes}}$ $\frac{\text{Kg. De camarón procesados diariamente}}{\text{Kg. De hielo utilizados diariamente}}$	Estos indicadores reflejan la incidencia que tiene cada insumo (energía, agua y hielo) sobre el comportamiento de la productividad.

Continuación. Indicadores a evaluar en el proceso productivo de C.I. OCEANOS S.A.

INDICADOR	FORMULA	INTERPRETACIÓN
Porcentaje (%) de Camarón a procesar	$\frac{\text{Kg. De Camarón limpio}}{\text{Kg. De Camarón suministrado por las tinas}}$	Indica el porcentaje de camarón que realmente será procesado. De igual forma muestra el nivel de suciedad con que viene el producto de las piscinas.
Productividad de la M. O. (fase de limpiado del camarón)	$\frac{\text{Kg.de camarón limpio}}{\text{Horas – hombre trabajadas}}$	Indica la capacidad de producción por h-h trabajada en el área de recepción para el proceso de limpiado del camarón.
Porcentajes (%) de camarón de acuerdo a la calidad	$\frac{\text{Kg. De camarón que cumple con las esp. de calidad (camarón entero)}}{\text{Kg. De camarón limpio}}$ $\frac{\text{Kg. De camarón cola}}{\text{Kg. De camarón limpio}}$ $\frac{\text{Kg. De camarón P.P.V}}{\text{Kg. De camarón limpio}}$	Estos indicadores muestran que porcentaje del camarón limpio destinado para procesar será tratado como camarón entero, camarón cola o p.p.v., teniendo en cuenta las especificaciones de calidad del lote.
Productividad de la M. O. (fase de clasificación)	$\frac{\text{Kg. De camarón cola}}{\text{Horas – hombre trabajadas}}$ $\frac{\text{Kg. De camarón P.P.V}}{\text{Horas – hombre trabajadas}}$	Indican la capacidad de producción por h-h trabajada en el área de clasificación para el proceso del camarón cola y el camarón p.p.v respectivamente

En la tabla 13 se muestra la hoja de vida de los indicadores definidos en la planta de producción de **C.I. OCÉANOS S.A.**

La tabla 14 muestra la hoja de vida de los indicadores de productividad, capacidad y eficiencia evaluados en la empresa.

Los datos necesarios para el cálculo de los indicadores serán obtenidos durante la realización del proceso productivo en los puntos de lecturas especificados en la hoja de vida. El dueño o responsable del proceso (jefe de producción), designará a un asistente para que se encargue de tomar los datos, registrarlos y calcularlos, para que sean analizados y se tomen las medidas respectivas.

Para realizar el proceso de recolección de la información es necesario utilizar el formato de ficha técnica del indicador (ver tabla 15).

Se realizaron los cálculos de las capacidades reales y teóricas para los tres productos y sus respectivas presentaciones.

Las capacidades reales para camarón entero, cola de cultivo y cola pelado devenado (P.P.V) se muestran en el anexo I.

Las capacidades efectivas para camarón entero, cola de cultivo y cola pelado devenado (P.P.V) se muestran en el anexo J.

Tabla 15. Ficha técnica del indicador.

FICHA TÉCNICA DEL INDICADOR		
<i>NOMBRE DEL INDICADOR:</i>	<i>UNIDAD:</i>	<i>FRECUENCIA:</i>
<i>OBJETIVO DE LA MEDICIÓN:</i>		<i>PUNTOS DE LECTURA:</i>
<i>FORMULA DE CALCULO:</i>	<i>FECHA:</i>	<i>HORA:</i>
<i>RESPONSABLE DE RECOPILAR:</i>	<i>RESPONSABLE DE RECIBIR:</i>	
<i>DATOS DE ORIGEN:</i>		
<i>RESULTADO DE LA MEDICIÓN:</i>		
<i>INDICADOR RESULTADO:</i>	<i>INDICADOR META:</i>	
<i>OBSERVACIONES:</i>		

3.4 CAPACIDADES OBTENIDAS EN C.I. OCEANOS S.A.

3.4.1 Capacidades efectivas. Para determinar las capacidades efectivas de cada una de las actividades estudiadas en este proyecto, ver anexo J, se utilizaron los datos encontrados durante la realización del estudio de tiempos, basándonos mas exactamente en los datos obtenidos de los tiempos estándar de cada una de las operaciones estudiadas, ver anexo H.

Cabe anotar que para la determinación de los tiempos estándar anteriormente mencionados, la forma como se calcularon se encuentra descrita en el capítulo numero dos (2) del presente proyecto.

El procedimiento para calcular las capacidades efectivas fue el siguiente:

Primero seleccionamos la actividad a ser evaluada, luego se determino la cantidad de unidad de manejo de material empleada en la misma, los Kilogramos que corresponden a dicha unidad de manejo de material y la cantidad de operarios que intervienen en la labor.

Una vez identificada esta información, nos remitimos al “anexo H” donde buscamos el valor del tiempo tipo de la actividad seleccionada, que indica el tiempo empleado por un operario en realizar la actividad. Luego hallamos la inversa del tiempo tipo, con el objeto de determinar la capacidad efectiva de la operación que se realiza en ese puesto de trabajo.

Después de obtenido este valor, lo multiplicamos por la cantidad de operarios que intervienen en la labor, el dato obtenido se multiplica por la cantidad de Kilogramos que corresponden a dicha unidad de manejo de material. Finalmente expresamos el resultado en la unidad base empleada para la capacidad efectiva que es Kg. / h.

Las capacidades efectivas que se encuentran en cada una de las tablas están expresadas todas al final de este capítulo.

El anterior procedimiento, fue el empleado para calcular las capacidades de las diferentes áreas que integran el proceso productivo de la empresa.

A continuación y para un mejor entendimiento de lo descrito se darán algunos ejemplos de cómo se calculó la capacidad efectiva:

EJEMPLO 1:

Para el proceso de “Camarón entero de 2 Kg. Sin servilleta tirado”, en la zona de recepción de producto, la operación “descargar canastas de báscula”:

Primero hallamos la inversa del tiempo tipo de la operación; para esto tomamos el valor que se encuentra en el cuadro “tiempos tipo camarón entero”, (ver anexo H).

Tiempo tipo de la actividad: $\frac{28.59 \text{ seg.} - \text{operario}}{\text{Canasta}}$

1

Capacidad efectiva de la operación = $\frac{\text{-----}}{\text{Tiempo Tipo}}$

1

$$\text{Capacidad efectiva de la operación} = \frac{1}{\frac{28.59 \text{ seg.} - \text{operario}}{\text{Canasta}}}$$

El resultado seria:

$$\text{Capacidad efectiva de la operación} = \frac{0.0349 \text{ Canasta}}{\text{seg.} - \text{operario}}$$

Ahora multiplicamos este dato por la cantidad de operarios que intervienen en la labor. En el anexo J columna “#operarios” se encuentra la información relacionada al número de operarios que intervienen en cada actividad.

$$\text{Capacidad efectiva (CE)} = \frac{0.0349 \text{ canasta}}{\text{seg.} - \text{operario}} \times 2 \text{ operarios}$$

Como podemos observar las unidades “operarios” se cancelan, quedando el resultado expresado en canasta / seg., una vez realizado esto se multiplica el resultado por la cantidad de Kilogramos que corresponden a dicha unidad de manejo de material; este dato lo sacamos del cuadro capacidad efectiva “camarón entero de 2 Kg. Tirado sin servilleta” en la columna “Kg. / UDMM” la cual se encuentra en el anexo J.

$$CE = \frac{0.0699 \text{ canastas}}{\text{Seg.}} \times \frac{270 \text{ Kg.}}{\text{Canasta}}$$

Las unidades “canasta” se cancelan, para que el resultado quede expresado en Kg. / Seg. Pero necesitamos que la capacidad efectiva de la sección quede expresado en Kg. / h. para lo cual tenemos que llevar la unidad segundos a hora, y esto lo conseguimos multiplicando el resultado por 3600 seg. Que es la cantidad de segundos contenida en una (1) hora.

$$CE = \frac{18.8877 \text{ Kg.}}{\text{Seg.}} \times \frac{3600 \text{ seg.}}{\text{Hora}}$$

Dádonos como resultado una capacidad efectiva, que se puede apreciar en el cuadro capacidad efectiva “camarón entero de 2 Kg. Tirado sin servilleta” ubicado en el anexo J, igual a:

$$CE = \frac{67993 \text{ Kg.}}{\text{Hora}}$$

EJEMPLO 2:

Para el proceso de “Camarón entero de 2 Kg. Sin servilleta tirado”, en la zona de empaque la operación “empaque en plegadizas de dos (2) kilogramos sin servilleta tirado”:

Primero hallamos la inversa del tiempo tipo de la operación, para esto tomamos el valor que se encuentra en el cuadro “tiempos tipo camarón entero”, (ver anexo H)

Tiempo tipo de la actividad: $\frac{21.87 \text{ seg.} - \text{operario}}{\text{Plegadiza}}$

$$\text{Capacidad efectiva de la operación} = \frac{1}{\text{Tiempo Tipo}}$$

$$\text{Capacidad efectiva de la operación} = \frac{1}{\frac{21.87 \text{ seg.} - \text{operario}}{\text{Plegadiza}}}$$

El resultado sería:

$$\text{Capacidad efectiva de la operación} = \frac{0.0457 \text{ plegadiza}}{\text{seg.} - \text{operario}}$$

Ahora multiplicamos este dato por la cantidad de operarios que intervienen en la labor, En el anexo J columna “#operarios” se encuentra la información relacionada al número de operarios que intervienen en cada actividad.

$$\text{Capacidad efectiva (CE)} = \frac{0.0457 \text{ plegadiza}}{\text{seg.} - \text{operario}} \times 1 \text{ operario}$$

Como podemos observar las unidades “operarios” se cancelan, quedando el resultado expresado en plegadizas / seg., una vez realizado esto se multiplica el resultado por la cantidad de Kilogramos que corresponden a dicha unidad de manejo de material; este dato lo sacamos del cuadro capacidad efectiva “camarón entero de 2 Kg. Tirado sin servilleta” en la columna “Kg. / UDMM” la cual se encuentra en el anexo J.

$$\text{CE} = \frac{0.0457 \text{ plegadiza}}{\text{Seg.}} \times \frac{2 \text{ Kg.}}{\text{Plegadiza}}$$

Las unidades “plegadiza” se cancelan, para que el resultado quede expresado en Kg. / Seg. Pero necesitamos que la capacidad efectiva de la sección quede

expresado en Kg. / h. para lo cual tenemos que llevar la unidad segundos a hora, y esto lo conseguimos multiplicando el resultado por 3600 seg. Que es la cantidad de segundos contenidos en una (1) hora.

$$CE = \frac{0.0914 \text{ Kg.}}{\text{Seg.}} \times \frac{3600 \text{ seg.}}{\text{Hora}}$$

Dádonos como resultado una capacidad efectiva, que se puede apreciar en el cuadro capacidad efectiva “camarón entero de 2 Kg. Tirado sin servilleta” ubicado en el anexo J, igual a:

$$CE = \frac{329 \text{ Kg.}}{\text{Hora}}$$

EJEMPLO 3:

En el proceso de la cola de cultivo también podemos ilustrar algunos ejemplos de cómo se calculo la capacidad efectiva.

Para el proceso de la “cola de cultivo de 2 Kg. Tirado sin servilleta”, en la zona de descabece la operación, “transportar canastas con camarón entero a zona descabece”:

Primero hallamos la inversa del tiempo tipo de la operación; para esto tomamos el valor que se encuentra en el cuadro “tiempos tipo cola de cultivo”, (ver anexo H)

$$\text{Tiempo tipo de la actividad: } \frac{50.48 \text{ seg.} - \text{operario}}{\text{Canasta}}$$

$$\text{Capacidad efectiva de la operación} = \frac{1}{\text{Tiempo Tipo}}$$

$$\text{Capacidad efectiva de la operación} = \frac{1}{\frac{50.48 \text{ seg.} - \text{operario}}{\text{Canasta}}}$$

El resultado sería:

$$\text{Capacidad efectiva de la operación} = \frac{0.0198 \text{ Canasta}}{\text{seg.} - \text{operario}}$$

Ahora multiplicamos este dato por la cantidad de operarios que intervienen en la labor. En el anexo J columna “#operarios” se encuentra la información relacionada al número de operarios que intervienen en cada actividad.

$$\text{Capacidad efectiva (CE)} = \frac{0.0198 \text{ canasta}}{\text{seg.} - \text{operario}} \times 1 \text{ operario}$$

Como podemos observar las unidades “operarios” se cancelan, quedando el resultado expresado en canasta / seg., una vez realizado esto se multiplica el resultado por la cantidad de Kilogramos que corresponden a dicha unidad de manejo de material; este dato lo sacamos del cuadro capacidad efectiva “cola de cultivo de 2 Kg. Tirado sin servilleta” en la columna “Kg. / UDMM” la cual se encuentra en el anexo J.

$$\text{CE} = \frac{0.0198 \text{ canastas}}{\text{Seg.}} \times \frac{140 \text{ Kg.}}{\text{Canasta}}$$

Las unidades “canasta” se cancelan, para que el resultado quede expresado en Kg. / Seg. Pero necesitamos que la capacidad efectiva de la sección quede expresado en Kg. / h. para lo cual tenemos que llevar la unidad segundos a hora, y esto lo conseguimos multiplicando el resultado por 3600 seg. Que es la cantidad de segundos contenidos en una (1) hora.

$$CE = \frac{2.7733 \text{ Kg.}}{\text{Seg.}} \times \frac{3600 \text{ seg.}}{\text{Hora}}$$

Dádonos como resultado una capacidad efectiva, que se puede apreciar en el cuadro capacidad efectiva “cola de cultivo de 2 Kg. Tirado sin servilleta” ubicado en el anexo J, igual a:

$$CE = \frac{9985 \text{ Kg.}}{\text{Hora}}$$

EJEMPLO 4:

Continuando con el proceso de la “cola de cultivo de 2 Kg. Tirado sin servilleta”, en la zona de congelación encontramos la operación, “ubicar 5 plegadizas en una bandeja”:

Primero hallamos la inversa del tiempo tipo de la operación; para esto tomamos el valor que se encuentra en el cuadro “tiempos tipo cola de cultivo”, (ver anexo H)

Tiempo tipo de la actividad: 8.87 seg. – operario
Plegadiza

$$\text{Capacidad efectiva de la operación} = \frac{1}{\text{Tiempo Tipo}}$$

$$\text{Capacidad efectiva de la operación} = \frac{1}{\frac{\text{8.87 seg. – operario}}{\text{Plegadiza}}}$$

El resultado sería:

$$\text{Capacidad efectiva de la operación} = \frac{0.1127 \text{ plegadiza}}{\text{seg. – operario}}$$

Ahora multiplicamos este dato por la cantidad de operarios que intervienen en la labor, En el anexo J columna “#operarios” se encuentra la información relacionada al número de operarios que intervienen en cada actividad.

$$\text{Capacidad efectiva (CE)} = \frac{0.1127 \text{ plegadiza}}{\text{seg. – operario}} \times 1 \text{ operario}$$

Como podemos observar las unidades “operarios” se cancelan, quedando el resultado expresado en Plegadiza / seg., una vez realizado esto se multiplica el resultado por los Kilogramos que corresponden a dicha unidad de manejo de material; este dato lo sacamos del cuadro capacidad efectiva “cola de cultivo de 2 Kg. Tirado sin servilleta” en la columna “Kg. / UDMM” la cual se encuentra en el anexo J.

$$CE = \frac{0.1127 \text{ plegadiza}}{\text{Seg.}} \times \frac{10 \text{ Kg.}}{\text{Plegadiza}}$$

Las unidades “plegadiza” se cancelan, para que el resultado quede expresado en Kg. / Seg. Pero necesitamos que la capacidad efectiva de la sección quede expresado en Kg. / h. para lo cual tenemos que llevar la unidad segundos a hora, y esto lo conseguimos multiplicando el resultado por 3600 seg. Que es la cantidad de segundos contenidos en una (1) hora.

$$CE = \frac{1.1273 \text{ Kg.}}{\text{Seg.}} \times \frac{3600 \text{ seg.}}{\text{Hora}}$$

Dádonos como resultado una capacidad efectiva, que se puede apreciar en el cuadro capacidad efectiva “cola de cultivo de 2 Kg. Tirado sin servilleta” ubicado en el anexo J, igual a:

$$CE = \frac{4060 \text{ Kg.}}{\text{Hora}}$$

EJEMPLO 5:

En el proceso del producto pelado devenado (P.P.V) también podemos ilustrar algunos ejemplos de cómo se calculo la capacidad efectiva.

Estudiemos en la zona pelado y devenado la operación, “pelar y devenar”:

Primero hallamos la inversa del tiempo tipo de la operación; para esto tomamos el valor que se encuentra en el cuadro “tiempos tipo cola pelada y devenada”, (ver anexo H).

Tiempo tipo de la actividad: 7.48 seg. – operario
Cola

$$\text{Capacidad efectiva de la operación} = \frac{1}{\text{Tiempo Tipo}}$$

$$\text{Capacidad efectiva de la operación} = \frac{1}{\frac{7.48 \text{ seg.} - \text{operario}}{\text{Cola}}}$$

El resultado seria:

$$\text{Capacidad efectiva de la operación} = \frac{0.1336 \text{ Cola}}{\text{seg.} - \text{operario}}$$

Ahora multiplicamos este dato por la cantidad de operarios que intervienen en la labor, En el anexo J columna "#operarios" se encuentra la información relacionada al número de operarios que intervienen en cada actividad.

$$\text{Capacidad efectiva (CE)} = \frac{0.1336 \text{ cola}}{\text{seg.} - \text{operario}} \times 1 \text{ operario}$$

Como podemos observar las unidades “operarios” se cancelan, quedando el resultado expresado en cola / seg. Una vez realizado esto se multiplica el resultado por los Kilogramos que corresponden a dicha unidad de manejo de material; este dato lo sacamos del cuadro capacidad efectiva “cola pelada y devenada por 1.8 Kg.” en la columna “Kg. / UDMM” la cual se encuentra en el anexo J.

$$CE = \frac{0.1336 \text{ cola}}{\text{Seg.}} \times \frac{0.0082 \text{ Kg.}}{\text{Cola}}$$

Las unidades “cola” se cancelan, para que el resultado quede expresado en Kg. / Seg. Pero necesitamos que la capacidad efectiva de la sección quede expresado en Kg. / h. para lo cual tenemos que llevar la unidad segundos a hora, y esto lo conseguimos multiplicando el resultado por 3600 seg. Que es la cantidad de segundos contenidos una (1) hora.

$$CE = \frac{0.0010 \text{ Kg.}}{\text{Seg.}} \times \frac{3600 \text{ seg.}}{\text{Hora}}$$

Dándonos como resultado una capacidad efectiva, que se puede apreciar en el cuadro capacidad efectiva “cola pelada y devenada por 1.8 Kg.” Ubicada en el anexo J, igual a:

$$CE = \frac{4 \text{ Kg.}}{\text{Hora}}$$

3.4.2 Capacidades reales. Para el cálculo de las capacidades reales se tuvieron en cuenta los resultados de los informes de producción de los meses comprendidos entre julio y diciembre del 2002 (en el anexo K se muestra un ejemplo de estos informes; el resumen de todos los informes se muestra en el anexo I “capacidades reales”). En estos informes se lleva registro de los todos y cada unos de los procesos que se realizan en la planta de procesos de **C.I. OCEANOS S.A.** Discriminado en kilogramos procesados de camarón entero, tanto de proveedores propios como terceros, kilogramos a descabece, kilogramos de producto a pelar entre otros datos de gran importancia.

Estos informes son llevados y analizados por la gerencia de producción planta, mes a mes.

Por otra parte es de anotar que además de los informes mencionados anteriormente, también fueron utilizados, por su gran importancia los informes de

procesos, los cuales nos muestran los Kilogramos que entraron al proceso productivo, provenientes de una piscina o lote cualquiera, así como los Kilogramos de Camarón entero empacados en un día de trabajo para los diferentes clientes, Kilogramos de cola empacada, desperdicios y rendimiento del proceso.

Así mismo, fueron de gran utilidad los informes donde se registra el control de tiempos, del personal tanto fijo como suministrado, que labora en un día de trabajo, ya que nos muestra claramente el número de personas que se encontraban laborando en un proceso en determinado momento, por tal motivo era fácil determinar el número de horas hombre consumidas en un día por cada actividad realizada. Los Kilogramos procesados en una actividad se dividían entre las horas para obtener la capacidad real obtenida en la planta de producción en esa sección o puesto de trabajo.

De la información registrada en estos documentos se obtuvieron cada una de las capacidades reales de las actividades estudiadas (ver anexo K, informes de producción e informes de tiempos de personal).

El procedimiento empleado para el cálculo de las Capacidades Reales fue el siguiente:

Primero seleccionamos la actividad a ser evaluada, luego se ubican los “informes de procesos” donde se lleva el seguimiento de la actividad, después se busca en

el “informe control de tiempos” las horas consumidas por los operarios para esta labor, después en el “informe de proceso” respectivo, donde se lleva registro de la actividad, se obtienen los kilogramos procesados.

Una vez que se tenga completa la información anterior se procede a realizar los cálculos respectivos, de donde obtendremos la Capacidad Real expresada en unidades de Kg. / h., que es la base de calculo utilizada en el proyecto.

A continuación se ilustrará paso a paso con un ejemplo como se calcularon las capacidades reales:

EJEMPLO:

Estudiemos el proceso de “Camarón Entero de 2 Kg.”

La actividad seleccionada es “pesaje de taras”, se ubica el informe de proceso donde se lleva el seguimiento de esta actividad, remitirse al anexo O donde están los informes de procesos.

En el control de tiempos de los trabajadores, ubicamos la actividad estudiada y buscamos la cantidad de horas que fueron empleadas para realizar la actividad.

Horas trabajadas = 9 horas

Una vez obtenido este valor se busca en el informe de proceso cuantos kilogramos fueron procesados por esta actividad.

Kilogramos procesados = 2230 Kg.

Entonces por procedimiento matemático obtendremos una capacidad real de:

$$\text{Capacidad Real} = \frac{2230 \text{ Kg.}}{9 \text{ h}}$$

El resultado final estará expresado Kg. / h. que son las unidades trabajadas para determinar las capacidades del proyecto, y será igual a:

Capacidad Real = 247.8 Kg. / h.

3.5 EFICIENCIAS DE CAPACIDAD

Para determinar la eficiencia de cada una de las actividades descritas en las tablas de capacidades se procedió de la siguiente manera: ver tabla de anexos.

Para cada una de las actividades se aplicó la fórmula de eficiencia la cual es:

$$\text{Eficiencia de Capacidad} = \frac{\text{Capacidad Real}}{\text{Capacidad Efectiva}} \times 100\%$$

A continuación analizaremos todas aquellas eficiencias que consideramos críticas durante el análisis realizado a la tabla de capacidades realizado en este proyecto.

Camarón entero

Ejemplo 1:

En la zona de recepción del producto está ubicada la máquina de lavado, donde analizaremos la actividad, “máquina de lavado” la cual consideramos crítica.

Como podemos ver la eficiencia encontrada para esta actividad es del 200% como se muestra en la tabla de “eficiencias” (ver anexo L). Se observa claramente que esta eficiencia se encuentra por encima del máximo valor que esta puede tomar

(100%), indicando que se puede estar suministrando materia prima a la maquina por encima de la capacidad efectiva que trae ella de fabrica.

Ejemplo 2:

También en la zona de recepción del producto se encuentra la actividad, “Descargar canastas de báscula”, la cual consideramos un punto crítico del proceso productivo debido a:

- ◆ Por ser una actividad netamente manual, el esfuerzo que tienen que realizar los operarios es grande ya que cada canasta pesa alrededor de 27Kg. / unid.
- ◆ Perdida de tiempo por parte de los operarios para realizar la actividad, ya que se dedican a realizar otras cosas que no le pertenecen.

Ejemplo 3:

En la zona de empaque esta la actividad “Empaque de plegadizas de camarón entero de 2 Kg. tirado sin servilleta” la cual es totalmente manual encontramos una eficiencia del 49%:

Como es de notar y según el resultado obtenido este valor nos indica que esta actividad esta siendo subutilizada, ya que hay más del 50% de la capacidad que no esta siendo utilizada debido a ciertas razones entre las cuales podemos mencionar las siguientes:

- ◆ Perdidas de tiempos por parte de las operarias al momento de realizar la actividad.
- ◆ Aumento de tiempos improductivos entre los cuales podemos mencionar los retrasos por falta de materiales de empaque (plegadizas) o por falta de materia prima (camarón).
- ◆ Falta de destreza por parte de algunas operarias que quizás puedan necesitar en algún momento dado una capacitación.
- ◆ Perdidas de tiempos entre cambios de lotes o piscinas.
- ◆ Retrasos al momento de cambiar operarias de un proceso a otro.

Ejemplo 4:

En la zona de embalaje encontramos el punto crítico “armar master”, como vemos la eficiencia de esta actividad en todos los procesos evaluados, Camarón Entero, Cola de Cultivo y la Cola Pelado y devenado (P.P.V), es baja debido a:

- ◆ falta de destreza del operario para armar el master, debiera de ser una persona mas capacitada.

- ◆ El operario tiene que desplazarse hasta el área donde marcan los master para buscar material y regresar a su puesto de trabajo fatigado para seguir realizando su actividad.
- ◆ Este puesto de trabajo se encuentra en la zona de prefrió, lo que indica que el operario debe utilizar ropa adecuada, chaqueta y guantes, que impiden que la actividad se lleve a cabo correctamente.

Cola de cultivo

En el proceso de la “cola de cultivo”, analizamos otros puntos que consideramos críticos para el proceso ya que son muy importantes para el desarrollo del mismo.

Cabe anotar que los puntos críticos que analizamos para el proceso del camarón entero en la zona recepción del producto, son los mismos que aplican para el proceso de la “cola de cultivo”.

Ejemplo 1:

En la “zona de descabece” analizamos la mas importante que es “descabezar camarón en maquina”, como podemos observar en el anexo L se obtuvo una eficiencia del 93% debida básicamente a:

- ◆ Las operarias que realizan esta actividad están bien entrenadas, es decir que tienen la experiencia y la destreza suficiente para desarrollarla.
- ◆ Cuando se esta llevando a cabo esta actividad se cuenta con el personal suficiente para evitar retrasos en el proceso.

Ejemplo 2:

En la zona de descabece esta la actividad “lavar canastas con cola en solución de tego”, la cual presenta una eficiencia del 28% estando por debajo del 50% pero a que se debe esto:

- ◆ no existe una zona especial para lavar las canastas con cola entonces tienen que hacer uso de las tinas, donde llega el camarón entero de la finca, las cuales llenan con solución tego.
- ◆ El operario encargado de realizar la actividad no hace su trabajo correctamente, ya que no aplica el procedimiento estipulado por la empresa para desarrollar la actividad.
- ◆ Perdida de tiempo por parte del operario para realizar la actividad.

Cola pelado y devenado (PPV)

En el proceso de la “cola pelada y devenada” (P.P.V), analizaremos otros puntos críticos que consideramos importantes para el desarrollo del proceso productivo.

Las actividades criticas planteadas en los procesos anteriores, camarón entero y cola de cultivo, ubicadas en las zonas de recepción del producto y descabece respectivamente son iguales para este proceso, así que dedicaremos el estudio para otras zonas.

Ejemplo 1:

En la zona de pelado y devenado, esta ubicada la actividad “pelar y devenar” que es la base del proceso por que de aquí sale su nombre. Como podemos observar en las tablas de “eficiencias” (ver anexo L), esta actividad es completamente manual y presenta una eficiencia del 76% debido a:

- ◆ Por ser una actividad que requiere bastante destreza son las mujeres encargadas de realizarla, ya que un hombre no va a tener la misma agilidad.
- ◆ Cuando se esta llevando a cabo la actividad, las operarias cuentan con suficiente materia prima en el puesto de trabajo para evitar que se presenten demoras o retrasos.

Ejemplo 2:

Otra actividad para analizar es “glasear cubeta”, como podemos observar en las tablas de “eficiencia” presenta una eficiencia del 39% indicando claramente que se esta subutilizando, pero por que sucede esto:

- ◆ Por que el suministro de la materia prima, las cubetas con P.P.V, es muy lento debido a que las actividades anteriores se retrasan y como es una sola línea se producen las demoras.
- ◆ No hay un operario fijo encargado de realizar la actividad.
- ◆ La empresa no cuenta con un estándar de la cantidad de hielo y agua que se debe utilizar.

4. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

La distribución en planta tiene como misión principal establecer una ordenación de las áreas de trabajo y de los equipos con que se cuente, la cual debe ser la más económica para el trabajo y, al mismo tiempo la más segura y satisfactoria para los empleados, que ofrezca el mejor equilibrio total en función del cumplimiento de la misión de la organización.

La distribución en planta abarca la disposición física de las instalaciones industriales, ya sea instalada o en proyecto. Esta disposición incluye, tanto los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios de apoyo, así como todo el equipo y el personal operativo.

De acuerdo a esta pequeña introducción y con el análisis realizado durante las visitas a la planta, se propone una redistribución de la planta de **C.I. OCEANOS S.A** con miras a reubicar algunos puestos de trabajo, acortando distancias, que conllevan a fatigas en los operarios e influyen en su desempeño durante el proceso productivo; todos estos aspectos se traducen en ahorro de tiempo (horas-hombre) y por ende una disminución en los costos y aumento de la productividad.

4.1. TIPOS DE DISTRIBUCIÓN EN PLANTA:

4.1.1. Distribución por posición fija del material: Las distribuciones de planta por componente fijo se requieren cuando a causa del tamaño, conformación, o cualquier otra característica no es posible desplazar el producto. En una distribución de planta fija el producto no cambia de lugar; herramientas, equipo y fuerza de trabajo se llevan hasta él según se requiere, a fin de ejecutar etapas apropiadas de elaboración progresista.

Ventajas de este tipo de distribución:

- ◆ Se reduce el manejo de la unidad principal de ensamblé.
- ◆ Los operarios altamente capacitados pueden terminar su trabajo en un solo punto, y la responsabilidad de la calidad se fija en una persona o en un equipo de ensamblé.
- ◆ Es posible efectuar cambios frecuentes en los productos o en su diseño.
- ◆ La disposición se adapta a una variedad de productos.
- ◆ Es más flexible, en el sentido de que no exige una dirección de distribución altamente organizada, muy costosa, ni planificación de producción.

4.1.2. Distribución por proceso: Las distribuciones de planta orientadas al proceso son adecuadas para operaciones intermitentes cuando los flujos de trabajo no están normalizados para todas las unidades de producción.

En una distribución de planta orientada al proceso, los centros o departamentos de trabajo involucrados en el proceso de planta se agrupan por el tipo de función que realizan.

Ventajas de este tipo de distribución:

- ◆ La mejor utilización de las maquinas permite una menor inversión en las mismas.
- ◆ Se adapta a una variedad de productos y a los cambio frecuentes en la secuencia de las operaciones.
- ◆ Se adapta a la variación en los programas de producción.
- ◆ Aumenta el incentivo para que los operarios aumenten el nivel de desempeño personal.
- ◆ Es más fácil de mantener la continuidad de la producción en caso de que se descomponga algún equipo o maquina, que haya escasez de material o que falten algunos operarios.

4.1.3. Producción en línea o distribución por producto: En esta distribución un producto o tipo de productos se fabrica o se lleva a cabo en una zona especial, en

otras palabras el material se traslada. La producción por línea coloca una operación en un lugar inmediato adyacente al siguiente, lo que significa que el equipo que se utilice para fabricar el producto, independientemente del proceso que se realice, estará acomodado de acuerdo con la secuencia de las operaciones.

Por otra parte las distribuciones de planta orientadas al producto se adoptan cuando se fabrica un producto estandarizado, por lo común en gran volumen.

Cada una de las unidades en producción requiere de la misma secuencia de operaciones de principio a fin.

Ventajas de este tipo de distribución:

- ◆ Se reduce el manejo del material.
- ◆ Se reduce la cantidad de material en proceso, lo que permite un menor tiempo de producción.
- ◆ Mayor eficiencia de la mano de obra.
- ◆ Mayor facilidad de control.
- ◆ Reduce el congestionamiento y el espacio del piso que se destinaría para pasillos y almacenaje.

4.2. PROPUESTA DE REDISTRIBUCIÓN PARA LA PLANTA DE C.I. OCEANOS S.A. ORIENTADA HACIA PROCESO PRODUCTIVO Y EN LÍNEA.

La distribución propuesta y desarrollada con la asesoría del jefe de planta, Doctora Clara Castillo Corredor, se realizó con base en la evaluación y el diagnóstico que se encontró de dicha planta. Teniendo en cuenta el flujo del proceso productivo y las características del mismo, la propuesta planteada está apoyada en los parámetros de la distribución por proceso y en línea, la cual permita satisfacer las necesidades del proceso productivo, de tal manera que se optimice la utilización de todos y cada una de los centros de trabajo que conforman la planta y a la vez buscar mejoras a las actividades que forman parte de cada uno de los procesos evaluados en este proyecto, y así mismo aprovechar mejor la nueva capacidad instalada con que cuenta **C.I. OCEANOS S.A.**

Es preciso anotar que para el diseño de la propuesta de distribución en planta se tuvo en cuenta algunos criterios de importancia, los cuales se mencionan a continuación.

4.2.1 Criterios para una buena distribución Se puede afirmar que las técnicas empleadas para determinar la distribución son las que se usan normalmente en ergonomía, el proceso es de naturaleza creativa y no puede establecerse con una finalidad dada. Los criterios a tener en cuenta son:

- **Flexibilidad máxima:**

Una buena distribución se puede modificar rápidamente para afrontar las circunstancias cambiantes. En este contexto debe prestarse particular atención a los puntos de abastecimiento, los cuales deben ser amplios y de fácil acceso. Generalmente pueden incluirse en forma simple y barata al planear la distribución, y por no hacerlo a menudo es imposible hacer las modificaciones indispensables en distribuciones insatisfactorias, obsoletas o inadecuadas.

Este criterio es de extrema importancia ya que la distribución realizada contempla cualquier cambio sobre la marcha en un día normal de proceso. Como sería el caso de pasar de un proceso de descabece de camarón a un proceso de pelado de camarón en un intervalo de tiempo.

- **Coordinación máxima:**

La recepción y envío en cualquier zona de trabajo debe planearse de la manera más conveniente para las áreas remitentes o receptoras. De esta manera la distribución debe considerarse como un conjunto interrelacionado y no por áreas aisladas.

La distribución en planta propuesta contempla este punto ya que las zonas que conforman la planta de proceso se ubicaron de tal manera que el flujo entre estas se realice de la manera mas optima, y la vez contribuya con el ahorro de tiempos

que no agreguen valor; permitiendo así que la llegada y salida de los diferentes productos entre las distintas zonas se produzca más rápidamente.

- **Utilización máxima del volumen:**

Una planta debe considerarse como un cubo, ya que hay espacio que se puede usar arriba del piso. Debe utilizarse al máximo el volumen disponible, se pueden instalar transportadores a una altura máxima de la cabeza y usarse como almacenes móviles para trabajos en proceso, o se pueden suspenderse herramientas y equipos del techo. Este principio se aplica particularmente en los almacenes donde las mercancías pueden apilarse a alturas considerables sin inconvenientes y especialmente si se emplean carretillas elevadoras modernas.

En algunos casos pueden moverse materiales por medio de transportadores que sobresalgan del edificio.

Este es otro de los puntos a observar con mayor cuidado; ya que debido al amplio manejo de materia prima, canastas, máquinas entre otros, es de vital importancia que se aprovechen todos aquellos espacios que en un momento dado puedan servir para el manejo de los distintos materiales e insumos utilizados en planta de proceso. Según lo mencionado anteriormente la propuesta como es de notar en los planos, incluye la movilización de los módulos de trabajo, lo cual permite un mayor aprovechamiento de los espacios que brinda el área disponible de la planta y a la vez se mejora el flujo tanto de personas como materiales.

- **Visibilidad máxima:**

Todos los hombres y materiales deben ser fácilmente observables en todo momento, no debe haber escondrijos en lo que pueden extraviarse los objetos. Este criterio es a veces difícil de satisfacer, particularmente en una planta ya existente. También es un principio que enfrenta fuerte resistencia y se solicitan a menudo en oficinas, almacenes, estantes y recintos cerrados especiales, no por su utilidad sino porque constituyen un símbolo de jerarquía o de categoría. Toda pared divisoria debe pasar por un cuidadoso escrutinio porque origina una segregación indeseable y reduce el espacio disponible.

La distribución propuesta incluye este punto desde el mismo momento en que se realizó el rediseño de la planta, por lo tanto no se hará profundidad sobre este punto, ya que las oficinas de la gerencia cuentan con una excelente visibilidad del proceso en forma general, lo que permite el monitoreo tanto de personal como de materia prima.

- **Accesibilidad máxima:**

Todos los puntos de servicio y mantenimiento deben tener acceso fácil. Por ejemplo, no debe colocarse una maquina contra una pared impidiendo que una simple pistola engrasadora alcance fácilmente las graseras. En tales circunstancias es probable que el mantenimiento se haga descuidadamente, o en el mejor de los casos que ocupen un tiempo excesivo. De modo semejante si se

coloca una máquina frente a una caja de fusibles, se impedirá el trabajo de los electricistas y se podría ocasionar una parada innecesaria de la máquina al abrir dicha caja.

Cuando sea imposible evitar que un punto de servicio quede obstruido, el equipo en cuestión deberá poderse mover y no deberá tener una instalación permanente.

Es de anotar que todos los puntos de accesibilidad a la planta de proceso, maquinarias, módulos de trabajo, zonas de congelación y almacenamiento cuentan con buen acceso, lo cual permite que el mantenimiento de maquinas y la evacuación de personal en caso de emergencia se realice de forma rápida y eficiente.

- **Distancia mínima:**

Todos los movimientos deben ser a la vez necesarios y directos. El manejo del trabajo incrementa el costo de éste pero no su valor; consecuentemente deben evitarse los movimientos innecesarios o circulares. Una falla muy común es quitar el material o tal caso la materia prima de un puesto de trabajo y llevarlo a un lugar de almacenamiento mientras espera pasar finalmente al punto siguiente de almacenamiento. Este sitio intermedio de reposo con frecuencia es innecesario.

Cabe anotar que la planta de producción de **C.I. OCEANOS S.A.** presento claramente este punto, ya que se observo que todos y cada uno de los puestos de trabajo se encontraron ubicados de tal manera que las distancias recorridas entre

un proceso y otro están debidamente marcadas, con esto se quiere decir que la materia prima (camarón), generalmente sale de una actividad hacia otra inmediatamente seguida, viéndose claramente que las distancias entre una actividad y otra son realmente mínimas. Por tanto nuestra propuesta se hace manteniendo este principio y para tal caso mejorar las distancias recorridas si así lo requiere.

- **Manejo mínimo:**

El manejo óptimo es el manejo nulo pero cuando es inevitable debe reducirse al mínimo usando transportadores, montacargas, toboganes o rampas, cabrias y carretillas. El material que se este trabajando debe mantenerse a la altura del trabajo y nunca colocarse en el piso si ha de tener que levantarse después.

- **Incomodidad mínima:**

Las corrientes de aire, la iluminación deficiente, la luz solar excesiva, el calor, el ruido, las vibraciones y los olores deben reducirse al mínimo para disminuir las incomodidades aparentemente triviales que generan a menudo dificultades desproporcionadamente grandes respecto a la incomodidad misma. La atención dedicada a la iluminación y a la decoración mobiliaria en general puede ser provechosa sin ser costosa.

La iluminación con luces de fluorescentes a lo largo de la planta de proceso, el buen acondicionamiento de aire, las buenas condiciones generales de trabajo son unos de los factores a destacar en esta planta de proceso, por tal motivo nuestra propuesta contempla todos estos aspectos encontrados al momento de realizar el diagnóstico.

- **Seguridad Inherente:**

Toda distribución debe ser inherentemente segura y ninguna persona debe estar expuesta a peligro.

Debe tenerse cuidado no sólo de las personas que operen los equipos sino también de las que pasen cerca, las cuales pueden tener necesidad de pasar por atrás de una máquina cuya parte trasera no tenga protección. Esta es una exigencia tanto reglamentaria como moral, por lo que se le debe dedicar una atención rigurosa. Se debe contar con instalaciones y servicios médicos apropiados a satisfacción de los encargados del área de salud ocupacional y seguridad industrial. La experiencia demuestra que el inspector no sólo está capacitado para asesorar sobre estos asuntos, sino que siempre está ansioso por ayudar. El fuego es un riesgo permanente y se pueden obtener muchos consejos útiles en el servicio local de bomberos y en las compañías de seguros.

- **Seguridad máxima:**

Los equipos de seguridad como salvaguardas contra fuego, humedad y deterioro general, no se incluyen dentro de la propuesta, ya que se observó que la planta de proceso cuenta con un adecuado número de estos.

- **Flujo Unidireccional:**

Este es uno de los aspectos más importantes a tener en cuenta en la planta procesadora de **C.I. OCEANOS S.A.**, ya que al momento de realizar la respectiva evaluación de la distribución con la que contaban antes de realizado este proyecto, se pudo observar y determinar que se presentaban demasiados contra flujos entre las diferentes zonas de trabajo en la planta.

(Ver anexos A, B y C, diagramas de recorridos iniciales del proceso)

Estos contra flujos traían como consecuencia la pérdida de tiempos en operaciones, retraso del flujo de la materia prima, incremento de los transportes requeridos para cada una de las zonas o puestos de trabajo, desórdenes en los lugares de trabajo, muchas personas caminando al mismo tiempo y de un lado para otro, dando como resultado un aumento considerable de los tiempos improductivos y estándar de producción para cada una de las actividades relacionadas en los procesos evaluados.

Entre las pautas a tener en cuenta para este importante aspecto podemos mencionar las siguientes:

- ✓ No deben cruzarse las rutas de trabajos con las de transporte.
- ✓ En todo punto de una planta, el material debe fluir en una sola dirección solamente.
- ✓ La distribución que no se ajusta a este parámetro de vital importancia ocasionará considerables dificultades, si no es que un verdadero caos, por lo que debe evitarse, y además pérdidas de dinero traducidas en tiempos improductivos.

- **Rutas visibles:**

Deben proveerse rutas definidas de recorrido, y de ser posible deben marcarse claramente. Ningún pasillo debe usarse nunca para fines de almacenamientos, ni si quiera en forma temporal.

- **Identificación:**

Siempre que sea posible debe otorgarse a los grupos de trabajadores su “propio” espacio de trabajos. La necesidad de un territorio definido parece ser básica en el ser humano, y el otorgamiento de un espacio defendible con el que pueda identificarse una persona puede a menudo levantar la moral y despertar un sentimiento de cohesión muy real.

4.3. ENFOQUE DE LA DISTRIBUCIÓN REALIZADA EN C.I. OCEANOS S.A.

En vista de las necesidades y después de haber evaluado y analizado cada uno de los procesos realizados en la planta de producción de **C.I. OCÉANOS S.A.** se pudo observar que la materia prima es trasladada de manera directa, ó sea de una operación a otra, por tanto este enfoque facilita el manejo de la materia prima y a su vez proporciona beneficios para el control de cada uno de los procesos.

4.3.1. Ventajas de una buena distribución. Antes de mencionar las ventajas que se obtendrán con una adecuada distribución hay que tener presente las condiciones mencionadas anteriormente:

- El tiempo y costo del proceso general se minimizará reduciendo el manejo innecesario e incrementando en general la eficacia de todo el trabajo.
- La supervisión del personal y el control de producción se simplificarán eliminando los rincones ocultos donde tantos hombres como materiales pueden permanecer indebidamente.
- Los cambios de programa se facilitarán mucho (flexibilidad).
- La producción total de una planta dada será lo más alta posible, empleando al máximo el espacio disponible.

- Se fomentara un sentimiento de unidad entre los empleados evitando la segregación innecesaria.
- Se mantendrá la calidad de los productos mediante métodos de producción más seguros y mejores.
- Elevación de la moral y la satisfacción del obrero.
- Incremento en la producción.
- Disminución de los retrasos en la producción.
- Ahorro del área ocupada eliminándose los pasillos inútiles, el material en espera, las distancias excesivas entre máquinas.
- Reducción del manejo de materiales.
- Mayor aprovechamiento de la maquinaria con que se cuenta en la planta, de la mano de obra y de servicios.
- Reducción del material en proceso.
- Acortamiento del tiempo de fabricación.
- Disminución del riesgo para la materia prima (camarón) y su calidad.

4.4. PRINCIPIOS DE LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

4.4.1. Exigencias de la producción en cadena: Existen tres fundamentos importantes que se satisfacen antes de que se pueda obtener la producción en cadena:

- Cantidad de producción y economía de la instalación: El mover los puestos de trabajo y la maquinaria cuesta dinero. Por lo tanto, la línea o cadena de producción debe ahorrar más de lo que cueste instalarla. Esto quiere decir que la cantidad de producto o el ritmo de producción, debe ser lo suficientemente grande para que el ahorro por pieza sea mayor que el coste de la instalación por pieza.
- Equilibrio: Es la base de la economía de operación. Si la operación 1 necesita dos veces más tiempo que la operación 2, los obreros de la segunda, así como su maquinaria permanecen la mitad de su tiempo ocioso. Esto resultará demasiado costoso (balancear líneas).
- Continuidad: La continuidad de una producción descansa en que cada operación individual tenga continuidad de funcionamiento. Si el movimiento del material se detiene en una operación de la cadena, la producción a partir de aquel momento será nula. Los obreros siguientes a la operación

que está detenida no recibirán más material y, por lo tanto se habrá roto la cadena.

4.4.2. Preparación de la distribución de una Estación de trabajo. La secuencia sugerida para preparar la distribución de una estación de trabajo es lo siguiente:

1. Preparar modelo.
2. Estudiar la secuencia de las operaciones.
3. Determinar las operaciones claves.
4. Ubicar las operaciones claves en el plano.
5. Ubicar los pasillos principales.
6. Ubicar las áreas de trabajos restantes.
7. Ubicar pasillos secundarios.
8. Planear las áreas individuales.

9. Ubicar el equipo auxiliar.

10. Probar las distribuciones terminadas.

11. Verificar la distribución sobre el piso.

12. Comparar contra la Política de la compañía.

Para llevar a cabo la redistribución propuesta en este proyecto fue necesario cumplir determinadas fases para la planificación de la distribución:

Fase I: Localización. Aquí se debe decidir donde debe localizarse el área que se va a distribuir, no se trata necesariamente de un problema de nuevo terreno, puede que la distribución ya exista como es nuestro caso y lo que se va realizar es una redistribución que va estar en el mismo lugar.

Fase II: Planeación de la distribución general total. Esta establece la disposición del conjunto o del bloque, así como los patrones de flujo básicos.

Fase III: Preparación y realización de los planos de la distribución. Incluye los planos de los lugares donde se va a colocar cada modulo o maquina.

Fase VI: Instalación. Esta comprende la planificación e instalación y colocación de cada uno de los equipos.

4.5 PUESTA EN PRÁCTICA DE LA DISTRIBUCIÓN PROPUESTA

4.5.1 Que se encontró. A nuestra llegada a **C.I. OCEANOS S.A.** se encontró la planta de procesos dividida, es decir una sección nueva, que era donde se encontraba la maquinaria que se había adquirido para la ampliación de la planta y la sección vieja donde se realizaba todo lo relacionado con trabajo manual.

Al poco tiempo de encontrarnos trabajando en la empresa empezó la remodelación de la parte vieja, la cual consistió en cambiar todo el piso, ya que estaba deteriorado por el bisulfito y el agua entre otros, y así mismo darle una mejor y optima iluminación para que los operarios trabajaran en condiciones optimas.

En cuanto a como se realizaban los procesos todo quedo como siempre se había trabajado, se dejaron los puestos de trabajo en la misma posición, los flujos de los procesos en igual condiciones.

4.5.2 Que se hizo. En primera instancia se realizo un análisis de la interrelación de cada unos de los puestos de trabajo, para así poder determinar la relación exacta entre uno y otro. Cabe anotar que ante el conocimiento que se iba adquiriendo del proceso, el análisis se hacia mas didáctico al momento de realizar nuestra propuesta.

Como se tenia cierto tiempo de estar trabajando en la empresa y de acuerdo a lo que habíamos visto en la universidad, nos sentíamos con propiedad de dar nuestra opinión al jefe de planta de cómo distribuir los puestos de trabajo para mejorar los procesos.

Como se menciona con anterioridad fue para nosotros de gran ayuda la elaboración de una maqueta a tamaño escala de cada uno de los componentes que conformaban la planta de proceso acompañada de planos de actuales y propuestos, con esta se podía observar claramente y en un momento dado abstraerse y decir:

¿Que pasaría si? Haciéndonos esta pregunta y a mismo tiempo ir trazando recorridos, cambiando maquinas de lugar, mesas y puesto de trabajos, se pudo determinar esta propuesta y poder decir ante tantas posibilidades cual era la mejor para hacer mas efectivo y eficaz el proceso productivo.

Es de anotar que la maqueta fue realizada por los mismos autores de este proyecto y hasta nuestros días esta se encuentra en las instalaciones de la oficina de nuestra asesora, siendo aun de gran ayuda para tener una vista general de la planta y para detallar si es necesario cambios en el proceso para generar mejoras en este.

4.5.3 Que se propuso. Esta propuesta, discutida con el director del proyecto, Ingeniero Luis Morales, y la asesora del proyecto, Dra. Clara Castillo, fue hecha teniendo en cuenta los principios de la distribución en planta, dando como resultado una redistribución de la planta de procesos de **C.I. OCEANOS S.A.**, que permitirá a la empresa aumentar la productividad de los procesos.

Es preciso anotar que para la realización de esta propuesta se estudio y discutieron detenidamente las posibilidades viables de distribución a evaluar en la planta de proceso de **C.I. OCEANOS S.A.** escogiendo así la mejor opción.

Para un mejor desarrollo de la propuesta y para tener una mejor visión general del la situación que se presentaba en la planta de proceso se opto por llevar a cabo la construcción de una maqueta a escala de la planta en general, con todos sus componentes, incluyendo maquinas, módulos de trabajo para ordenado, descabece y pelado entre otros.

La representación a escala de la planta en general fue diseñada y construida con materiales como icopor y cartón paja para la representación de máquinas y mesas de trabajo a escala, al igual que la base de esta misma que fue realizada en icopor y cartón.

Una vez construido todos los componentes que conforman la planta se procedió a ubicar cada uno de estos tal cual como se encuentran en la planta de proceso, ya ubicados todos los componentes a escala se trazaron los recorridos actuales que se realizaban entre las distintas zonas y entre un proceso y otro, de esta manera se analizaron todos los posibles cambios para realizar a través del cambio de cada una de los elementos a escala que se construyeron y que conforman la planta, y de esta manera poder apreciar claramente, y de manera real.

Con esto nos podíamos hacer la siguiente pregunta: ¿que pasaría si se movieran los elementos de un lado a otro y que consecuencias traería consigo?

Después de analizar el trazado de recorridos, espacios disponibles, flujos, movimientos, entre otros, y después de tener en cuenta cada una de las posibilidades encontradas, se opto por la propuesta mencionada en este capítulo. Cabe anotar que como se dijo inicialmente para llegar a esta propuesta se discutieron muchos puntos de vista con el director del proyecto, como lo son: cual de todos los cambios era el más conveniente teniendo en cuenta todos los

criterios y aspectos mencionados en el capítulo presente además de los transportes, esperas y operaciones efectuadas en la planta de proceso entre otros.

A continuación se mencionará a nivel general cada uno de los pasos que se siguieron para realizar la propuesta:

Para entender la propuesta realizada hay que mencionar la maquinaria que se redistribuyó, la cual está conformada por dos (2) máquinas clasificadoras de camarón entero, una (1) máquina para la realización del proceso de descabece del camarón entero y una (1) máquina clasificadora de cola y mesas de trabajo.

Bien, al ubicarse en la entrada de la planta, es decir en la zona de recepción del producto, la distribución actual de la maquinaria ya mencionada es la siguiente:

De izquierda a derecha, primeramente se encuentra la máquina para descabezar el camarón entero junto con la máquina clasificadora de cola, después se encuentra una máquina clasificadora de camarón entero que se llamará la uno (1), unas mesas para diferentes usos y luego la otra máquina clasificadora de camarón entero que se llamará la dos (2). Para una mejor visualización de lo mencionado anteriormente, observar el plano que se encuentra en el anexo M.

Respecto a esta distribución actual, ósea, la encontrada por nosotros, se pudo establecer, después de realizar un respectivo análisis de esta y teniendo en

cuenta los tiempos tipos hallados en el estudio de tiempos (ver anexo D), que los recorridos realizados durante el ciclo de trabajo entre una zona y otra eran considerables, de igual manera no se observaba claramente una ruta definida para llevar a cabo dichos recorridos.

Por lo tanto la propuesta de redistribución consiste en realizar un traslado de la siguiente manera:

Trasladar la maquina donde se realiza el proceso de descabece del camarón entero y la maquina clasificadora de cola hacia el centro de la planta de proceso como se puede apreciar claramente en el plano del anexo P, una vez hecho este traslado, mover la maquina clasificadora de camarón entero numero uno (1) hacia la izquierda, ubicándola mas exactamente en el lugar que ocupaba la maquina de descabece de camarón entero.

Es preciso anotar que para realizar el cambio mencionado anteriormente es necesario reubicar las mesas que se encuentran en el centro de las dos maquinas clasificadoras de camarón entero y ubicarlas en el espacio donde se encontraba la maquina para descabezar camarón entero. Así la maquina de descabezar camarón entero y la maquina clasificadora de cola, se colocan entre las maquinas clasificadoras de camarón entero. (Ver plano anexo P)

De esta manera quedaría la siguiente distribución:

Primero mesas metálicas, estas servirían para realizar descabece de camarón entero si es necesario, luego la maquina de clasificar camarón entero numero uno (1), seguido la maquina donde se descabeza el camarón entero y la maquina clasificadora de cola y posteriormente la maquina clasificadora de camarón entero dos (2).

La distribución anteriormente planteada se puede apreciar mejor en el diagrama de recorrido propuesto que se encuentra en los anexos P, Q y R, para cada proceso respectivamente.

4.5.4 Beneficios. Con esta distribución propuesta se obtendrían beneficios entre los cuales podemos mencionar los siguientes:

- Se reducen considerablemente las distancias recorridas para el camarón que se va a descabezar, ya que el operario encargado de realizar esta labor tiene que recorrer una distancia considerable para cumplir con su objetivo, incurriendo así en un mayor consumo de horas hombre para cumplir con su tarea, por tanto este consumo de horas podría disminuir.
- Se reducen los contra flujos que se presentan en los diferentes procesos realizados en la empresa.

- Se dispondría de mayor espacio para las diferentes actividades como lo son pelado de camarón o descabece.

- Se dispone de distancias más cortas (mínimas) para el movimiento de la materia prima (camarón).

- Efectiva utilización de la maquinaria disponible en la planta de proceso y espacios.

- Integración de todos los factores y principios que tienen que ver con la distribución.

5. ANÁLISIS Y PROPUESTAS DE MEJORA

La planta procesadora de **C.I. OCEANOS S.A.** es una de las mas competitivas tanto a nivel nacional como internacional debido al desarrollo que esta ha tenido en los últimos años, en cuanto a la ampliación de su planta de producción y a su vez por la implementación de tecnología de punta en maquinarias, tanto para sus fincas como a nivel de planta de proceso, por tal motivo es indispensable para esta, tener en cuenta todas etapas y zonas que hacen parte de esta organización y que de una u otra forma influyen directamente en su proceso productivo y por ende en su competitividad.

Las propuestas de mejora planteadas a continuación se hicieron con base en las observaciones realizadas y el análisis de cada uno de los procesos evaluados en el estudio de métodos y tiempos, teniendo en cuenta cada una de las zonas que integran el proceso productivo de **C.I. OCEANOS S.A.**, estudiado en el presente proyecto.

5.1 ANÁLISIS DE LAS DIFERENTES ZONAS DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE C.I. OCÉANOS S.A.

5.1.1. Zona de recepción muelle: Para esta zona se tuvo en cuenta cada una de las actividades realizadas en ella y la manera como se lleva a cabo las mismas (método), realizando un análisis detallado, que permita crear las respectivas mejoras para esta parte del proceso.

Con base en lo observado se pudo concluir lo siguiente:

Las tinas llegan al muelle en lanchas procedente de la finca, con el producto. En el muelle se encuentra un montacargas encargado de realizar la actividad “descargar tinas de lancha”, ubicándolas en la “zona recepción tinas muelle”.

Se observó que en esta zona, la incidencia de los rayos solares es máxima debido a que se encuentra totalmente descapotada. Por ende las tinas que se ubican en esta zona son expuestas al sol, afectando la calidad del producto, esta se representa en cambios de la textura del camarón y la concentración de meta bisulfito de sodio.

Debido a este problema se propone, para la “zona recepción tinas muelle”, colocarle una malla, tolva o carpa, de tal forma que se reduzca la exposición de las tinas a los rayos solares.

Otro aspecto por mencionar, es que el flujo de tinas de la “zona de recepción muelle” hasta la “zona de recepción tinas en planta”, no está debidamente coordinado.

Por esta razón los operarios que se encuentran trabajando en la “zona de recepción de producto planta”, área donde llegan las tinas después de haber estado en la “zona de recepción de tinas en planta”, quedan sin materia prima debido a que no hay tinas disponibles con producto, incurriendo así en tiempos muertos que se ven reflejados en la pérdida de eficiencia y capacidad de la zona de recepción de producto planta.

- ◆ Una propuesta consiste en dotar a los operarios de los montacargas con radio teléfonos, para que el que se encuentra en la “zona recepción planta” le informe al que está en el muelle, el momento de traer tinas con producto a la zona mencionada.
- ◆ Otra propuesta es colocar un timbre en la “zona de recepción producto en planta”, delegando a un operario que este pendiente de la cantidad de tinas con producto a ser procesado; cuando este nivel este bajo se timbrara para que en el muelle se de el aviso de que deben surtir la zona mencionada.

- ◆ Otra propuesta es capacitar a los operadores de los diferentes montacargas de cómo deben realizar su trabajo, de tal manera que se evite incurrir en tiempos muertos, los cuales afectan la productividad del proceso.

La capacitación se consigue realizando reuniones periódicas con los operarios encargados de realizar dichas labores, para esto se deben asignar horarios programados por la empresa de tal forma que no se afecte el proceso productivo, indicándoles como deben hacer su trabajo correctamente haciendo hincapié en el perjuicio que le causan al proceso productivo de la empresa, por no realizar su labor de manera coordinada.

5.1.2. Zona de recepción producto planta: Esta es una de las zonas de mayor importancia dentro del proceso productivo en **C.I. OCEANOS S.A.** ya que esta es la zona donde se da comienzo al proceso de transformación de la materia prima.

Como se anotó anteriormente en esta zona comienza la transformación de la materia prima, camarón de cultivo, por lo tanto de la rapidez y eficiencia de la capacidad de esta zona en particular, dependerán las actividades pertenecientes a zonas posteriores y que hacen parte del proceso productivo. En conclusión esta zona debe estar debidamente sincronizada, con las actividades que la integran, para garantizar la eficiencia de los procesos siguientes.

Al observar y analizar detenidamente el proceso realizado en esta parte, se detectó la presencia de tiempos improductivos y esperas demasiadas extensas por falta de materia prima en determinados momentos por el problema de los montacargas citado en la “zona de recepción muelle”.

La falta de materia prima se debe a la no coordinación, suministro de tinajas a dicha zona, teniendo como resultado que los operarios se queden sin realizar actividad alguna, la cual fue mencionada anteriormente.

Decimos que la eficiencia de esta zona está ligada a todos aquellos factores que contribuyen y están directamente relacionados con esta, como es el caso de:

- Los retrasos del montacargas por daños imprevistos.
- El retraso de las lanchas procedentes de las fincas.
- Daños en las máquinas clasificadoras entre otros.

Debido a esto, el rendimiento y eficiencia puede variar de acuerdo al manejo de las variables descritas anteriormente.

- ◆ Por lo anterior se propone que a medida que el proceso siga su desarrollo exista un flujo coordinado de materia prima, entre la “zona de recepción

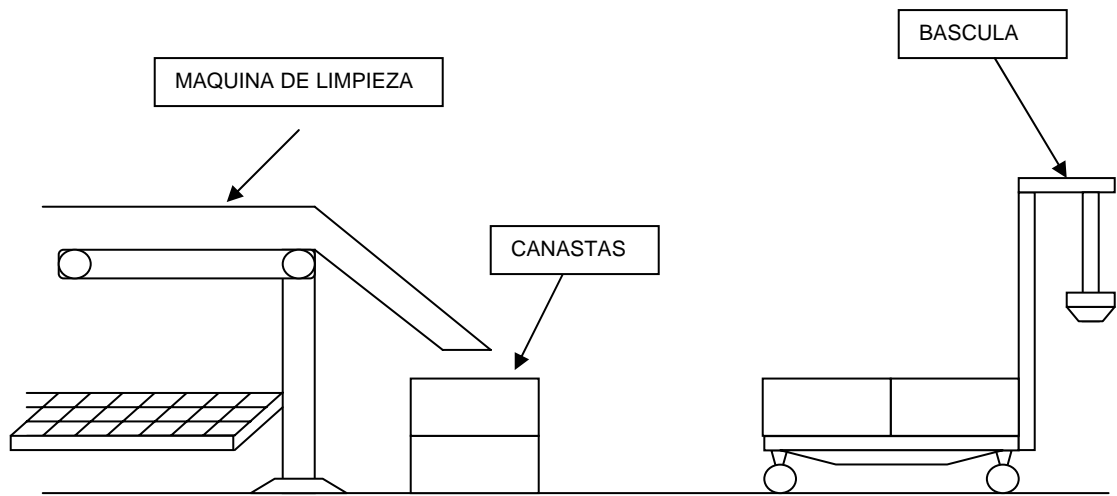
tinias planta” y la “zona de recepción del producto”, evitando así que esta última incurra en tiempos improductivos por falta de materia prima.

La propuesta de mejora planteada para esta zona está relacionada con la planteada en la “zona de recepción muelle”, donde se propuso la capacitación de los operadores de los montacargas; de esta manera serán concientes de la importancia que representa para el proceso productivo realizar adecuadamente su trabajo.

Otra de las actividades que hacen parte de esta zona es el cargue y descargue de canastas en la báscula, (ver figura 23) para lo cual es necesario implantar un sistema que permita disminuir el esfuerzo realizado por los operarios que se encargan de recibir el producto en canastas, para posteriormente ser pesado.

Aquí se nota, que el esfuerzo realizado por el operario es excesivo dado que el peso aproximado de una (1) canasta es de 27 kilogramos y se están pesando 10 canastas por cada ciclo de pesaje realizado en la báscula, el cual no es permitido normalmente por las normas de seguridad industrial y salud ocupacional; esta actividad se realiza en forma continua mientras se está alimentando la máquina de lavado.

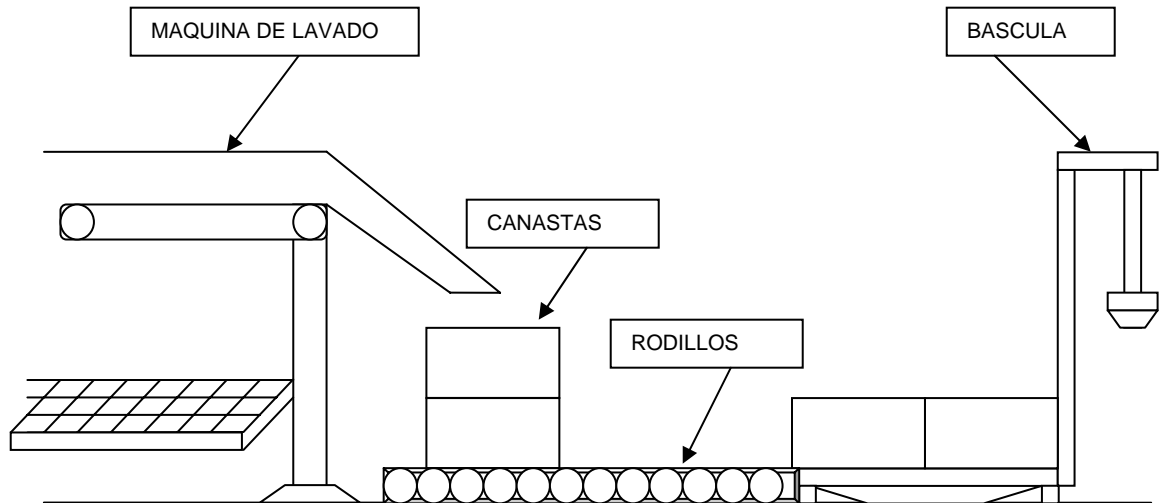
Figura 23. Cargue y Descargue de Canastas en Báscula. Método Actual



La propuesta de mejora para este problema que afecta el bienestar de los operarios radica en:

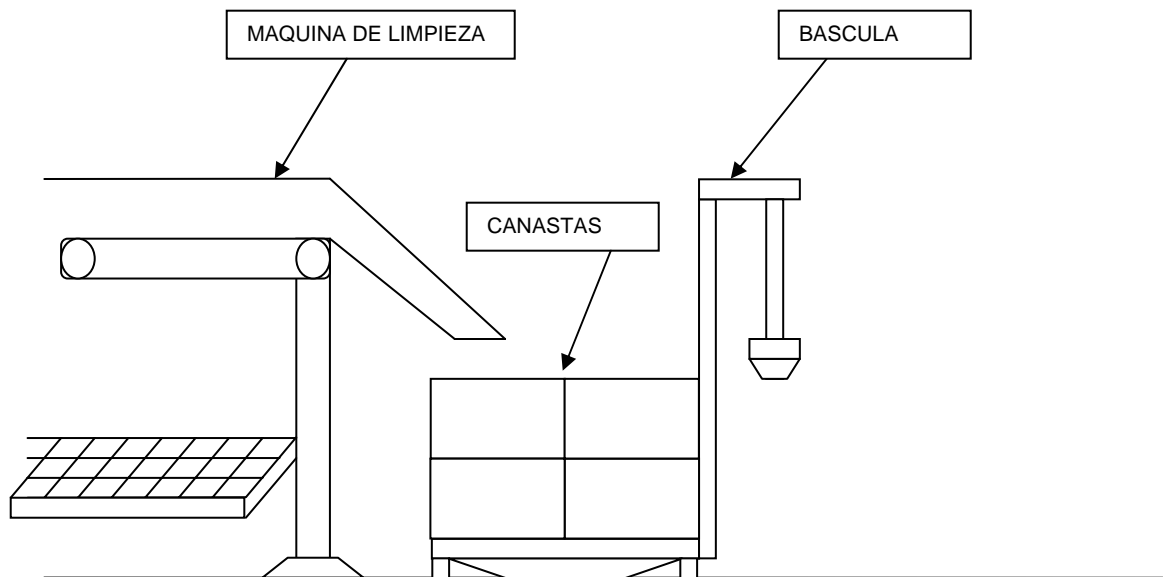
- Colocar un sistema de rodillos libres que permitan el deslizamiento de las canastas, desde la boca donde sale el camarón en la maquina de lavado hasta una báscula empotrada en el piso, el cual reduzca considerablemente el esfuerzo realizado por los operarios encargados de la actividad “cargue y descargue de canastas de bascula” en esta parte del proceso productivo. (ver figura 24).

Figura 24. Cargue y Descargue de Canastas en Báscula. Método Propuesto.



- Establecer junto al departamento de seguridad industrial un manual de procedimientos para esta actividad. El cual indique a los operarios de esta área la forma como deben realizar su trabajo y los accesorios de seguridad que deben utilizar, para reducir el esfuerzo realizado.
- Otra propuesta de mejora consiste en acercar la báscula, hasta la boca de la maquina, por donde sale el camarón y reducirle la altura a la báscula, esto con el objeto de que el camarón sea recibido en canastas pero arriba de la báscula de tal forma que se disminuya el trabajo realizado. (ver figura 25).

Figura 25. Cargue y Descargue de Canastas en Báscula. Método Propuesto.



5.1.3 Zona de clasificación (maquinas clasificadoras): Como se menciona en la descripción del proceso productivo en el “Estudio de Métodos y Tiempos”, la clasificación del camarón se realiza en una maquina clasificadora.

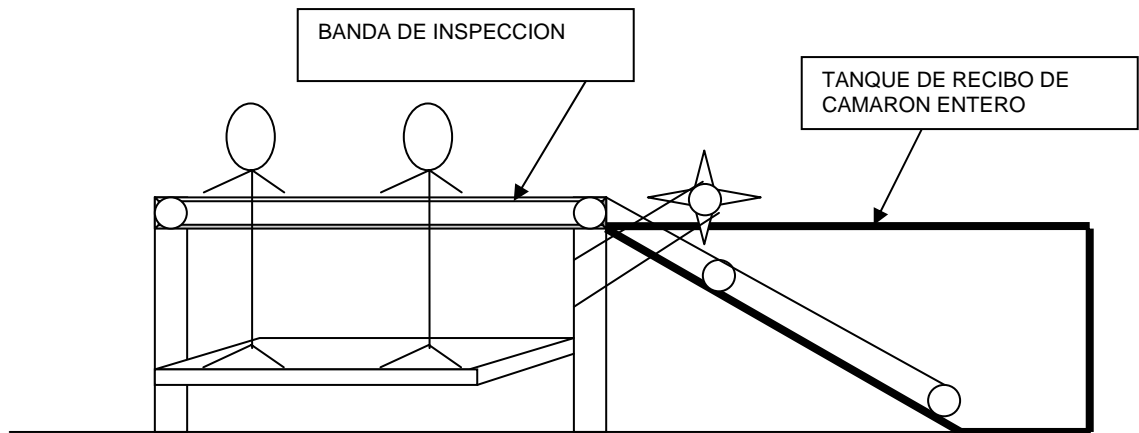
La maquina consta de una primera banda transportadora para seleccionar el camarón que no cumple las especificaciones para empacarse como entero, esta actividad es realizada por operarias. Después el producto que dejan pasar las operarias de selección, llega a una segunda banda transportadora de inspección, donde se encuentran otras operarias inspeccionando el camarón entero que va llegando.

Las maquinas de fábrica, traen un sistema de canales de agua de retorno continuo, específicamente dos (2) canales, un canal para depositar el camarón entero y el otro canal para colocar las impurezas que se encuentran con el camarón, estos canales están ubicados arriba de la banda de selección. En este punto las operarias seleccionan el camarón que no cumple con las normas de calidad para ser empacado como camarón entero y lo depositan en una de las dos canales que conforman el sistema. El camarón, a través del flujo de agua, es transportado hacia la parte inicial de la maquina, donde es recogido en canastas al igual que las impurezas son depositadas en la otra canal.

El camarón que no clasifica como entero, se utiliza como materia prima para lo que se conoce como “camarón cola”, “productos pelados” entre otros procesos derivados del mismo.

El problema que en este punto se encuentra radica en que la banda de inspección no cuenta con el sistema de canales de agua, (ver figura 26) por tanto el camarón inspeccionado y que no cumple con las especificaciones de entero, es depositado por las operarias en unas canastas que están ubicadas al lado de la maquina. Cuando las canastas se encuentran llenas, estas son recogidas por un operario el cual las transporta desde esta área hasta la “zona de descabece” en un carro de mano.

Figura 26. Banda de Inspección “Maquina Clasificadora”, Método Actual.



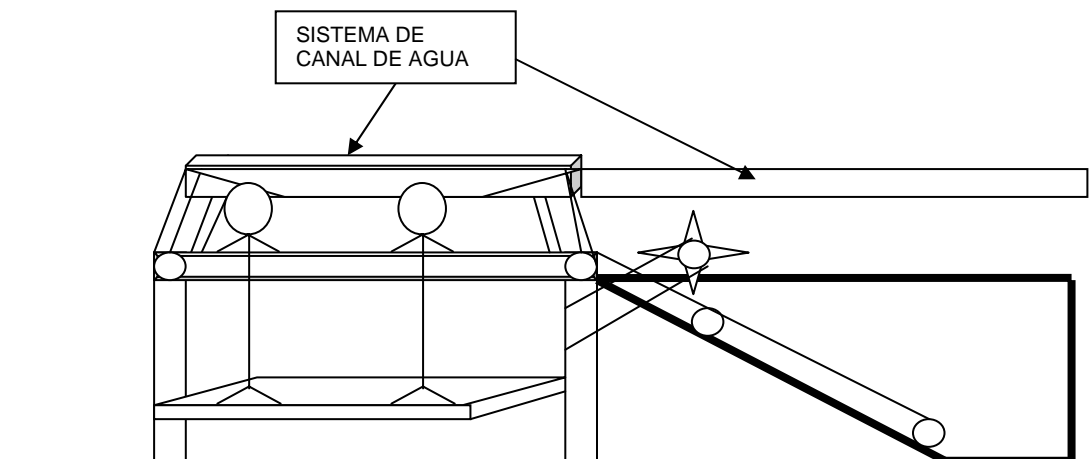
Las propuestas para esta zona son:

- ◆ Reemplazar las canastas por tolvas, las cuales se encuentran debajo de la banda y hay se conecten con un sistema de tubos con chorros de agua que van a desplazar el camarón desde la maquina clasificadora hasta la “zona de descabece”.

Este sistema le ahorra a la empresa el espacio ocupado por las canastas; ahorro de mano de obra para transportar las canastas; ahorro de tiempo ya que no habría que esperar a que se llenaran las canastas. (Ver figura 27)

- ◆ Sugerir a la empresa fabricante de las maquinas, implementar en la segunda banda transportadora para inspección el sistema de canales de agua de retorno continuo con el que se cuenta en la primera banda transportadora de selección, para así lograr una mejor eficiencia de esta actividad. (ver figura 28)

Figura 28. Banda de Inspección “Maquina Clasificadora”, Método Propuesto.



5.1.4. Zona de descabece (maquina): En la búsqueda de innovación y desarrollo de mejoras en la productividad, la empresa **C.I. OCEANOS S.A.**, en su proceso de ampliación y remodelación de la planta de proceso, la gerencia optó por la compra de maquinaria para incrementar su capacidad de producción.

Para el caso de la “zona de descabece”, la empresa adquirió una maquina para realizar el proceso de descabece del camarón, la cual cuenta con una banda transportadora, por donde se desplaza el camarón entero, en la que pueden

trabajar 40 operarias. La maquina cuenta con dos canales de agua, en uno se desplazan las colas y en el otro las cabezas, permitiendo que esta actividad se realice con mayor rapidez.

Anteriormente esta actividad se realizaba en módulos de trabajo, en los cuales el camarón entero se apilaba en los módulos donde las operarias tomaban el camarón y tenían que ir separando en el mismo modulo, las cabezas de la cola, generándose un desorden incurriendo en tiempos improductivos, rendimientos de las operarias muy bajos y capacidad de la actividad baja.

Las propuestas de mejora para esta zona son:

- ◆ Colocar en la maquina descabece dos grupos de trabajo de 40 operarias cada uno, las actividades de estas personas se repartiría de la siguiente forma un, el primer equipo destinado para descabezar la materia prima seleccionada en la jornada de la mañana y el otro equipo para realizar la misma labor en la jornada de la tarde.

La base de evaluación para estos grupos de trabajo estaría dado por los kilogramos producidos de camarón cola por cada grupo sobre él numero de operarias.

El objetivo de esta propuesta radica en evaluar los rendimientos de estos dos grupos de trabajo a diferentes horarios, para poder hacer una evaluación comparativa de ambos, no obstante una vez realizada esta comparación y evaluación de rendimientos, la gerencia de producción tomara los datos obtenidos para reajustar o establecer estándares de producción en dicha actividad, y así poder tomar medidas correctivas que le permitan hacer exigencias sobre el rendimiento de cada una de las operarias en turno.

- ◆ También se pudo observar que la báscula donde se realiza el pesaje del producto descabezado no se encontraba en el sitio ideal, ya que una vez pesado el producto había que montarlo nuevamente en el carro en el cual se realiza el transporte y llevarlo hasta el tanque de alimentación de esta maquina donde se realiza el proceso de descabece del camarón.

Por lo tanto se propone cambiar la báscula de sitio y ubicarla al pie del tanque de alimentación de la maquina para descabezar, agilizando el proceso de pesaje del producto a ser descabezado.

5.1.5. Zona de empaque (plegadizas): Para esta zona se pudo observar y establecer que la distribución con que se contaba como se menciona en el capítulo 4, no era la mas recomendada debido a que no se estaban aprovechando al máximo los espacios o áreas con que se contaba en el interior de la planta de

procesos para esta actividad, debido a la forma y ubicación de los puestos de trabajo.

De igual manera se pudo observar que el flujo de la materia prima no era unidireccional, presentándose así “contra flujos” entre los diferentes puestos de trabajo, trayendo esto como consecuencia que se perdieran tiempos durante el proceso productivo.

Por otra parte era necesario cubrir mayores distancias en cuanto a los transportes a realizar dentro de la planta para cada proceso, incurriendo así en mayor consumo de horas hombre durante una jornada normal de trabajo.

También observamos que cuando se esta empacando el camarón en las plegadizas, hay operarias que se quedan sin estas, debido a que el área donde las marcan esta retirado de las mesas de empaque. Entonces mientras la operaria encargada de suministrar plegadizas, a la empacadora, se desplaza hasta el área de marcación, se incurre en tiempos improductivos que se verán reflejados en la capacidad de la zona.

Por lo anterior se proponen las siguientes mejoras para esta zona:

- ◆ Una redistribución de los puestos de trabajo para la zona de empaque, de tal forma que el flujo de la materia prima se de en una misma dirección,

evitando de esta manera “contra flujos” los cuales generaban retrasos en el proceso.

- ◆ Colocar en un carro de mano las plegadizas marcadas para que un operario se desplace por los puestos de trabajo y suministre las mismas a las empacadoras, De esta manera se reduciría la mano de obra, transportes innecesarios y tiempos improductivos.

5.1.6. Zona de congelación: En esta zona encontramos que las plegadizas ubicadas en bandejas metálicas para su respectiva congelación, presentaban problemas al momento de sacarlas de la bandeja ya que hay plegadizas que se quedan pegadas y al despegarlas forzosamente se daña la caja plegadiza.

También nos dimos cuenta que el transporte de las bandejas metálicas con el producto congelado hacia la “zona de embalaje”, tiene que ser realizado con excesiva fuerza, por que el carro de mano donde se transportan las bandejas va sobrepesado; esto lo hacen los operarios para ahorrar transportes pero no se dan cuenta que se esta corriendo un riesgo, ya que para llegar a la “zona de embalaje” hay que subir una rampa entonces puede ocurrir un accidente además ponen en peligro su estado físico por el exceso de fuerza.

- ◆ Una propuesta de mejora es recubrir las bandejas con una sustancia o material, que no permita que la plegadiza se quede pegada evitando que se generen costos adicionales por reposición de cajas de plegadizas. En otro caso se podría recomendar al fabricante de las cajas plegadizas, hacerlas de un material que no se adhiera al metal después de congelado.

- ◆ Otra propuesta de mejora consiste en colocar un sistema de rieles en el piso, para que impulse el carro de mano cargado con las bandejas que tienen producto congelado hasta la “zona de embalaje”, para evitar que se presenten accidentes y los operarios no realicen un trabajo excesivo.

- ◆ Otra propuesta es capacitar a los operarios que realizan esta actividad de los riesgos a los cuales están expuestos por querer terminar su trabajo en forma rápida. El departamento de seguridad industrial se encargara de indicarles como deben realizar su trabajo adecuadamente.

5.1.7. Zona de embalaje: Para esta zona se pudo determinar que la distribución de los puestos de trabajo no era la más recomendable, ya que, de acuerdo con las capacidades establecidas para cada uno de los dos sistemas de congelación (túneles de congelación y congeladores de placa) conque se cuenta en la planta de **C.I. OCEANOS S.A.** se observa que el mayor volumen de producto congelado fluye de los túneles y no de los amerios, debido a que los túneles son mas

grandes que los amerios por eso es recomendable que la “zona de embalaje” este orientada hacia los túneles. Por tanto la reubicación de esta zona se propuso como se ilustra en el diagrama de recorrido de la planta. (Ver plano anexo P).

- ◆ Por otra parte puede ser útil para esta zona la implementación de un sistema de código de barras, donde cada producto tenga su código específico, y este a través de la ubicación estratégica de lectores ópticos en ciertos puntos de la planta, puedan ser leídos, para un mayor control del proceso y del producto que va siendo empacado.

También este sistema seria de gran utilidad para el sistema de control de inventarios, ya que el sistema a medida que fuese leyendo los datos de los códigos de producto automáticamente fuera actualizando las entradas de las cantidades de productos disponibles en los cuartos de conservación y serviría para llevar la trazabilidad del producto.

Otra propuesta de gran importancia es la disminución sustancial del ruido manejado en la zona ya que eso es considerado por las normas ambientales como causantes de lesiones auditivos y contaminación atmosférica. Este ruido se presenta al momento que los operarios realizan el proceso de desembandeje de canastas procedentes de los túneles de congelación y de las bandejas procedentes de los congeladores de placas. Entonces como el producto ya empacado en las plegadizas se coloca en bandejas que facilitan su ubicación

dentro del congelador, al momento de sacar las plegadizas para empacarlas en la caja master se necesita hacer un poco de fuerza, por lo tanto se golpea la bandeja o canasta contra la mesa.

Para esto se propone:

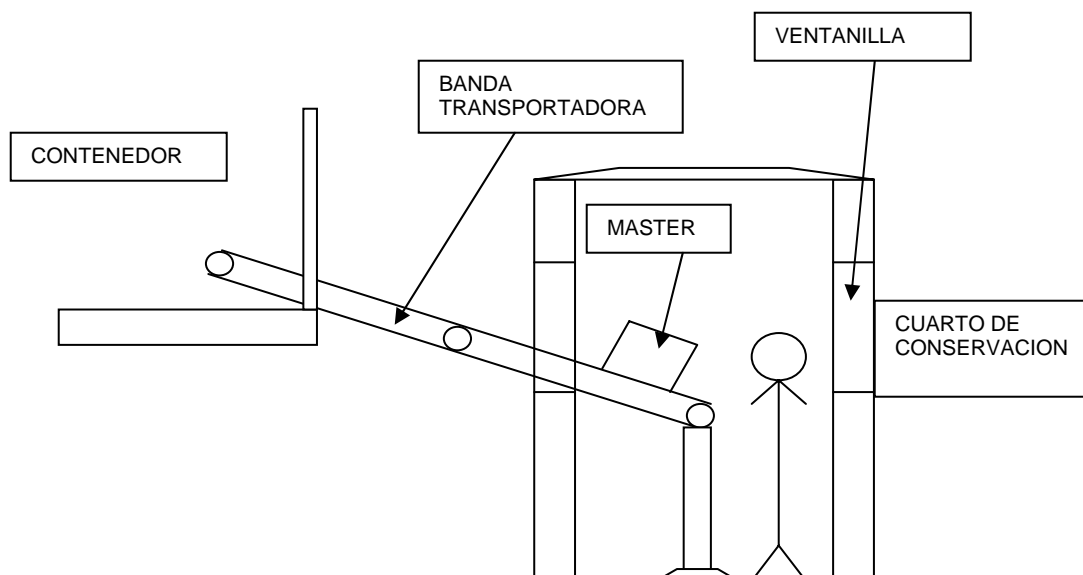
- Capacitar a los operarios sobre la importancia del uso de los protectores auditivos de manera constante mientras permanezcan en esta zona.
- Colocar a las mesas donde se realiza el desbandeje poliuretano en espuma o caucho poroso para que disminuya el ruido causado por el impacto presentado. Para la determinación del material se podría discutir con el departamento de mantenimiento y seguridad industrial, a ver cual seria el material más adecuado y de mejor rendimiento a utilizar.
- También se puede aislar la zona por medio de divisiones porosas que absorban el ruido que se genera.

5.1.8. Zona de despacho: para cargar un contenedor con producto terminado ya empacado en cajas master, hay que hacer lo siguiente:

Los cuartos de conservación tienen una ventanilla que los comunica con el área donde se ubican los contenedores, hay que abrir esa ventanilla; después instalar una banda transportadora móvil que vas desde la ventanilla hasta el contenedor; entonces un operario en el cuarto de conservación empieza a tirar los master a través de la ventanilla y afuera esta otro recibiendo para colocarlos en la banda transportadora para que llegue hasta el contenedor.

El problema radica principalmente en que la recepción de los master en la ventanilla no es la mejor, ya que los master en muchas oportunidades son golpeados y en algunas ocasiones provocando que se rompa la caja del master. Esta situación incurriendo en que el producto a exportar se maltrate y otras veces se tenga que cambiar las cajas de los master asumiéndose un costo extra de este material. (Ver figura 29).

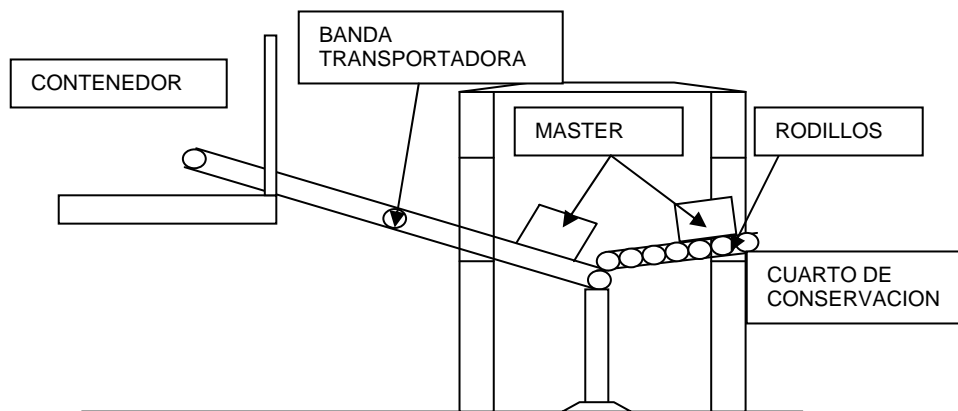
Figura 29. Área de Despacho. Método Actual.



Para esta zona se proponen las siguientes mejoras:

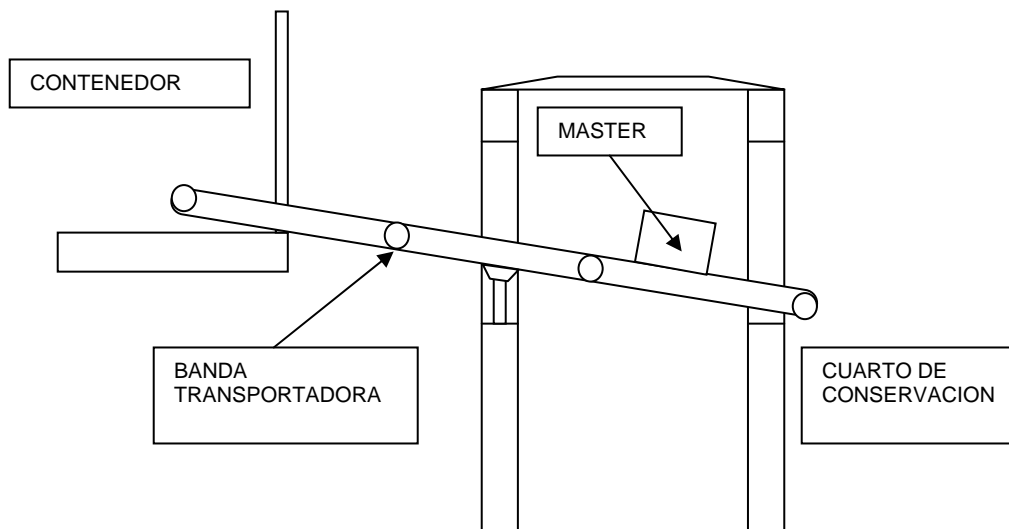
- ◆ Colocar al pie de la ventanilla un sistema de rodillos libres comunicado con la banda transportadora, de tal forma que el operario que se encuentra dentro del cuarto master solamente coloca la caja master en la ventanilla y esta se desliza hasta la banda, sin necesidad de que la tire y se dañe. (Ver figura 30)

Figura 30. Área de Despacho. Método Propuesto.



- ◆ Otra propuesta de mejora es conseguir una banda transportadora mas larga que vaya desde la ventanilla hasta el contenedor, agilizándose el cargue del mismo y por ende la capacidad de esta zona. (Ver figura 31)

Figura 31. Área de Despacho. Método Propuesto.



6. CONCLUSIONES

Con la realización del proyecto se pueden destacar algunos aspectos donde se lograron mejoras:

✪ Desde el punto de vista de los métodos de trabajo con el estudio realizado, cabe destacar que se logra una considerable mejora en cuanto la reducción de actividades innecesarias traducidas en operaciones, inspecciones y transportes., lo cual trae como consecuencia que el proceso productivo se vuelva más eficiente y productivo.

✪ De igual forma el minucioso y detallado estudio de tiempos que se llevo a cabo en la planta se convierte en una importante herramienta para establecer estándares de producción, que con la ayuda del sistema de indicadores de gestión realizado en el tercer capitulo de este proyecto, le permite a la empresa llevar un control por medio de la medición de todas las actividades a nivel productivo, lo que le permite mantener un mejoramiento continuo conllevando así a la empresa hacer mas productiva y mas competitiva.

✪ Con la distribución en planta propuesta en este proyecto, **C.I. OCEANOS S.A.** tendrá una mejor organización de los puestos de trabajo, permitiéndole realizar los procesos de manera más eficiente. El problema de una mala distribución en planta, es que se presentan “contra flujos” los que se traducen de tiempos improductivos que retrasan el proceso productivo.

✪ El estudio de todas las zonas pertenecientes al proceso productivo de la empresa, permitió el análisis y planteamiento de propuestas de mejora que ayudaran a mejorar el proceso productivo de la empresa.

De acuerdo a la información que nos brinda el cursograma sinóptico realizado en el estudio de métodos, podemos concluir que el tiempo real que se demora la empresa en procesar el camarón entero es de una (1) hora dos (2) minutos con veinticuatro (24) segundos aproximadamente.

Decimos que es el tiempo real ya que el cursograma sinóptico no muestra los transportes ni las esperas, que en cierta forma son actividades que no influyen en la transformación del producto.

BIBLIOGRAFÍA

- ◆ SUMANTH, David. Ingeniería y administración de la productividad. México D.F. Editorial Mc Graw Hill, 1990.
- ◆ NIEBEL, Benjamin. Ingeniería industrial. Métodos, tiempos y movimientos. México D.F. Editorial Alfaomega, 1996.
- ◆ SCHROEDER, Roger. Administración de operaciones. México D.F. Editorial Mc Graw Hill, 1992.
- ◆ AQUILANO CHASE, Irving. Administración de Operaciones/Producción. Editorial Mac Graw Hill.
- ◆ HEIZER, Jay y RENDER, Barry. Administración de Operaciones. Editorial Prentice Hall.
- ◆ HODSON, William K. Manual del ingeniero industrial. 4° ed. México: Mc Graw Hill, 1998. 814 p
- ◆ NOORI, Hamid, Administración de operaciones y producción. 1° ed. Santa fe de Bogota: Mc Graw Hill, 1997. 648 p.

ANEXOS

ANEXO A.

Diagrama de Recorrido Camarón Entero

(Método Antiguo)

ANEXO B.

Diagrama de Recorrido Camarón Cola

(Método Antiguo)

ANEXO C.

Diagrama de Recorrido Cola Pelado y

Devenado (P.P.V)

(Método Antiguo)

ANEXO D.

**Estudio de Tiempos para los procesos
Camarón Entero, Cola de Cultivo y Cola
Pelado y Devenado (P.P.V)**

CAMARON ENTERO

PREMUESTRA, CALCULO DE LA

MUESTRA Y TOMA DE TIEMPOS

COLA DE CULTIVO

PREMUESTRA, CALCULO DE LA

MUESTRA Y TOMA DE TIEMPOS

**COLA PELADO Y DEVENADO (PPV).
PREMUESTRA, CALCULO DE LA
MUESTRA Y TOMA DE TIEMPOS**

ANEXO E.

**Valoración del Ritmo (Resumen de
Tiempos)**

CAMARON ENTERO

COLA DE CULTIVO

COLA PELADO Y DEVENADO (PPV)

ANEXO F.

**Tabla para calcular los Suplementos
(Introducción al Estudio del Trabajo)**

ANEXO G.

**Calculo de los Suplementos para los
procesos Camarón Entero, Cola de
Cultivo y Cola Pelado y Devenado (P.P.V)**

SUPLEMENTOS CAMARON ENTERO

SUPLEMENTOS COLA DE CULTIVO

**SUPLEMENTOS COLA PELADO Y
DEVENADO (PPV)**

ANEXO H.

Tiempos Tipo

CAMARON COLA

COLA DE CULTIVO

COLA PELADO Y DEVENADO (PPV)

ANEXO I.

**Capacidades Reales para Camarón
Entero, Cola de Cultivo y Cola Pelado y
Devenado (P.P.V)**

CAMARON COLA

COLA DE CULTIVO

COLA PELADO Y DEVENADO (PPV)

ANEXO J.

**Capacidades Efectivas para Camarón
Entero, Cola de Cultivo y Cola Pelado y
Devenado (P.P.V)**

CAMARON COLA

COLA DE CULTIVO

COLA PELADO Y DEVENADO (PPV)

ANEXO K.

**Informes de Producción de C.I. OCEANOS
S.A.**

ANEXO L.

**Eficiencias de Capacidad para los
procesos Camarón Entero, Cola de
Cultivo y Cola Pelado y Devenado (P.P.V)**

CAMARON COLA

COLA DE CULTIVO

COLA PELADO Y DEVENADO (PPV)

ANEXO M.

Diagrama de Recorrido Camarón Entero

(Método Actual)

ANEXO N.

Diagrama de Recorrido Camarón Cola

(Método Actual)

ANEXO O.

Diagrama de Recorrido Cola Pelado y

Devenado (P.P.V)

(Método Actual)

ANEXO P.

**Diagrama de Recorrido Camarón Entero
(Método Propuesto)**

ANEXO Q.

**Diagrama de Recorrido Camarón Cola
(Método Propuesto)**

ANEXO R.

Diagrama de Recorrido Cola Pelado y

Devenado (P.P.V)

(Método Propuesto)