

**APLICACIÓN DE UNA HERRAMIENTA DE PLANEACION AGREGADA DE LA
PRODUCCION BASADA EN LOS COSTOS PARA LA TOMA DE DECISIONES
EN ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO**

ALBERTO RAFAEL SCHOTBORGH GUZMAN

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
MINOR DE LOGÍSTICA Y PRODUCTIVIDAD
CARTAGENA D.T.C**

2008

**APLICACIÓN DE UNA HERRAMIENTA DE PLANEACION AGREGADA DE LA
PRODUCCION BASADA EN LOS COSTOS PARA LA TOMA DE DECISIONES
EN ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO**

ALBERTO RAFAEL SCHOTBORGH

**Monografía presentada como requisito para obtener el Título de Ingeniero
Industrial**

**ASESOR DEL PROYECTO
Humberto Quintero Arango
Ingeniero Industrial**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
MINOR DE LOGÍSTICA Y PRODUCTIVIDAD
CARTAGENA D.T.C**

2008

Cartagena de Indias D. T. y C., 17 de Octubre de 2008

Sres.

COMITÉ CURRICULAR DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS

Programa de Ingeniería Industrial

Facultad de Ingenierías

Universidad Tecnológica de Bolívar

Ciudad

Apreciados señores,

Comedidamente les solicito someter a consideración la monografía titulada **“APLICACIÓN DE UNA HERRAMIENTA DE PLANEACION AGREGADA DE LA PRODUCCION BASADA EN LOS COSTOS PARA LA TOMA DE DECISIONES EN ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO”** realizada por el estudiante **ALBERTO RAFAEL SCHOTBORGH GUZMAN**, para optar al título de Ingeniero Industrial.

Atentamente,

HUMBERTO QUINTERO ARANGO
Asesor del Proyecto

Cartagena de Indias D.T. y C., 6 de Noviembre de 2008

Sres.

COMITÉ CURRICULAR DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS

Programa de Ingeniería Industrial

Facultad de Ingenierías

Universidad Tecnológica de Bolívar

Ciudad

Por medio de la presente, hago entrega formal de la monografía titulada **“APLICACIÓN DE UNA HERRAMIENTA DE PLANEACION AGREGADA DE LA PRODUCCION BASADA EN LOS COSTOS PARA LA TOMA DE DECISIONES EN ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO”**, la cual tiene un enfoque para optar el título profesional en Ingeniería Industrial.

Agradezco su atención,

ALBERTO RAFAEL SCHOTBORGH GUZMAN

Código:T00014269

Nota de aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Cartagena de Indias, D. T. y C., 17 de Octubre de 2008

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Ing. Humberto Quintero Arango, por permitir ser mi asesor de monografía y monitorear cada avance del estudio.

Al Señor Iván Martínez Ibarra, Gerente de ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO por permitir realizar mi proyecto de grado en la empresa, y por su contribución en el desarrollo del estudio.

Al Señor Jaime Albeiro Cortina, Jefe de laboratorios microbiológicos y fisicoquímicos de ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO, por su colaboración en lo relacionado con la información del camarón y el procesamiento del mismo en la empresa.

Y a todas aquellas personas que de una u otra forma hicieron posible la realización de esta monografía.

A Dios por brindarme esa sabiduría todos los días y por protegerme en todos los momentos difíciles.

A mis padres por la confianza y apoyo que han depositado en mi durante toda mi vida, por haberme brindado la oportunidad de realizarme como persona y por haberme brindado el regalo mas preciado que he podido tener, la vida.

A mis hermanas por estar presentes incondicionalmente tanto en los momentos buenos como malos de mi vida.

A mis profesores por sus enseñanzas y por ser la guía en mi formación como profesional

A mis amigos y compañeros Holman, Tania, John, Angélica y Andrés Romero, por todo ese apoyo incondicional que me brindaron durante toda mi carrera.

A mi novia Laura Ramírez Peña por todo el apoyo brindado durante el transcurso de elaboración de la monografía, porque siempre encontré en ella una voz de aliento

A todos aquellos que me aportaron su granito de arena para el desarrollo de esta monografía y han sido de soporte en mi vida

MUCHAS GRACIAS.

CONTENIDO

RESÚMEN	
INTRODUCCION	1
OBJETIVOS	2
OBJETIVO GENERAL	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
1 INFORMACION GENERAL DE LA EMPRESA	4
1.1 DATOS GENERALES	4
1.2 RESEÑA HISTÓRICA DE LA EMPRESA	4
1.3 LOCALIZACIÓN DE ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO	5
1.4 POLITICAS ORGANIZACIONALES	6
1.4.1 Gerencia de la cultura	6
1.4.2 Cultura de calidad integral	7
1.5 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA EMPRESA ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO	8
1.5.1 Organigrama de la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO	8
1.6 LÍNEA DE PRODUCTOS OFRECIDOS POR LA EMPRESA ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO	10
1.7 DESCRIPCIÓN DE PROVEEDORES	12
1.8 DESCRIPCIÓN DEL SEGMENTO DE MERCADO.	13
2 DESCRIPCION DE LOS RECURSOS MATERIALES, MAQUINARIA Y MANO DE OBRA UTILIZADOS EN EL PROCESAMIENTO DEL CAMARÓN ENTERO COCIDO.	15
2.1 MATERIALES EMPLEADOS EN EL PROCESAMIENTO DEL CAMARON ENTERO COCIDO.	15
2.1.1 Clasificación del Camarón	15
2.2 MAQUINARIA UTILIZADA EL PROCESAMIENTO DEL CAMARÓN ENTERO COCIDO	17
2.3 MANO DE OBRA EMPLEADA EN EL PROCESAMIENTO DEL CAMARÓN ENTERO COCIDO	21

3 ENFOQUE POR PROCESOS DE ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO.	27
3.1 PRODUCTO REPRESENTATIVO EN LA PRODUCCION DE ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO.	27
3.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESAMIENTO DEL CAMARÓN ENTERO COCIDO.	28
3.3 DIAGRAMA PROCESO-PROCESO DEL PROCESAMIENTO DEL CAMARON ENTERO COCIDO	37 53
4 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA	56
4.1 VENTAS DEL CAMARON ENTERO COCIDO	
4.2 METODO WINTERS PARA PROCESOS CON VARIACION ESTACIONAL	63
4.3 PROYECCION DE LA DEMANDA POR MEDIO DEL METODO WINTERS	
5 PLANEACION AGREGADA	62
5.1 ESTRATEGIAS PARA LA PLANEACIÓN AGREGADA DE LA PRODUCCIÓN.	72
5.2 COSTOS PERTINENTES PARA LA REALIZACION DE LA PLANEACION AGREGADA DE LA PRODUCCION.	72 75
5.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS.	76
CONCLUSIONES	84
BIBLIOGRAFIA	86
ANEXOS	88

LISTA DE TABLAS.

Tabla 1. Variedad de presentaciones realizadas con camarón en la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO.	11
Tabla 2. Diferentes tallas de camarón procesadas en la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO.	12
Tabla 3. Proveedor de la materia prima a la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO.	13
Tabla 4. Proveedores de Insumos a la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO.	13
Tabla 5. Clientes primordiales para la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO.	15
Tabla 6. Turnos de trabajos establecidos para las tres salas de producción de la empresa.	22
Tabla 7. Ventas de camarón entero cocido realizadas durante el 2006, 2007 y 2008.	56
Tabla 8. Relación entre los modelos y los métodos de proyección.	
Tabla 9. Ventas de camarón entero cocido realizadas durante los meses de julio y junio en los años establecidos.	62
Tabla 10. Condiciones iniciales para implementar método Winters.	66
Tabla 11. Valores de Ct a través del método Winters.	68
Tabla 12. Ventas totales y proyecciones de camarón entero	68
Tabla 13. Planeación total de la producción.	69
Tabla 14. Tabla de Costos por estrategia	77
	82

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fachada de la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO	6 10
Figura 2. Organigrama de la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO.	17
Figura 3. Camarón Entero Crudo (Peneaus Vannamei)	23
Figura 4. Departamentos de la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO que contribuyen al área de administración	24
Figura 5. Salas de procesamiento que componen al Departamento de Producción	27
Figura 6. Camarón entero cocido	29
Figura 7. Diagrama sistémico del camarón entero cocido	38
Figura 8. Diagrama proceso – proceso de la recepción del Camarón	39
Figura 9. Diagrama proceso – proceso del lavado y tratamiento con metabisulfito	39
Figura 10. Diagrama proceso – proceso del muestreo de la materia prima	40
Figura 11. Diagrama proceso – proceso de la alimentación de la maquina	41
Figura 12. Diagrama proceso – proceso de la congelación y descongelación	41
Figura 13. Diagrama proceso – proceso de la recepción en sala de cocido	42
Figura 14. Diagrama proceso – proceso de la cocción en marmita	43
Figura 15. Diagrama proceso – proceso del enfriamiento del producto	44
Figura 16. Diagrama proceso – proceso para la congelación del producto en salmuera.	45 46
Figura 17. Diagrama proceso – proceso de escurrido del producto	47
Figura 18. Diagrama proceso – proceso del llenado de camarón cocido	48
Figura 19. Diagrama proceso – proceso del pesaje y empaclado del producto	49
Figura 20. Diagrama proceso –proceso para enmasterar el producto	50
Figura 21. Diagrama proceso – proceso del almacenamiento	51
Figura 22. Descripción del proceso de generación de pronósticos.	54

Figura 23. Grafica de las ventas en kilogramos del camarón entero cocido dentro de un periodo de tiempo definido.	57
Figura 24. Grafica ilustrativa de un comportamiento constante	58
Figura 25. Grafica ilustrativa de un comportamiento con tendencia	59
Figura 26. Grafica ilustrativa de un comportamiento estacional	59
Figura 27. Grafica ilustrativa de un comportamiento de impulso	60
Figura 28. Grafica ilustrativa de un comportamiento escalonado	60
Figura 29. Grafica ilustrativa del comportamiento de un nuevo producto en el mercado.	61
Figura 30. Grafica ilustrativa de un comportamiento fuera de fase	61
Figura 31. Grafica del comportamiento de las ventas dentro de julio a junio en los años establecidos.	67
Figura 32. Grafica de las ventas totales y proyecciones del camaron entero cocido.	70
Figura 33. Estrategias de Planeación agregada de la producción	73
Figura 34. Grafica de estrategia de Costos utilizados	82

LISTA DE ANEXOS.

ANEXO 1: Fotos Áreas de la empresa	89
ANEXO 2: Foto de Insumos utilizados en la empresa	94

RESÚMEN.

Esta monografía se encuentra estructurada en 5 capítulos, los cuales se explican a continuación de forma breve.

Inicia con la descripción general de la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO, para esto se contó con el apoyo del personal de Gestión Humana y especialmente con el Jefe de Laboratorios de Calidad para la consecución de toda la información necesaria.

En el segundo capítulo se realiza una descripción de los Materiales, Maquinaria y Mano de Obra que intervienen actualmente en el proceso productivo del camarón.

Luego se desarrolla el capítulo tercero en donde se describe específicamente el proceso productivo del camarón entero cocido, teniendo en cuenta las entradas y salidas que intervienen en cada uno de los subprocesos.

Para el capítulo cuatro, se realizan las proyecciones de la demanda del camarón entero cocido, estableciendo el método de proyección a través del análisis del comportamiento de los datos suministrados por la empresa.

Para terminar, en el capítulo cinco se realizó una planeación agregada de la producción del camarón entero cocido con el propósito de especificar la combinación óptima entre los niveles de fuerza de trabajo, el inventario disponible y las tasas de producción. Con base en esto se generan las respectivas propuestas de mejora.

INTRODUCCION.

Actualmente los cambios que se presentan en el mundo son mucho más dinámicos que los que se presentaban en años anteriores, el comportamiento del mercado, la inestabilidad económica, el mejoramiento continuo, la competitividad y el desarrollo tecnológico son factores que se presentan de forma impactante en el día a día de las empresas tercermundistas.

Estos cambios se presentan en empresas donde la mayoría de las veces no están en la capacidad de responder oportuna y acertadamente. La forma para que estas empresas enfrenten competitivamente estos cambios drásticos está en el desarrollo de planes tácticos y operativos mediante técnicas y metodologías que sean apropiadas para el entorno donde se encuentren.

Una metodología utilizada para elevar el nivel de éxito de una empresa es la planificación de la producción la cual brinda la oportunidad de tomar decisiones estructurales interrelacionadas, que le permiten definir las actividades productivas de la empresa en cierto lapso de tiempo.

Toda empresa quiere ser competitiva y exitosa dentro del mercado en que se encuentra, es por eso que ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO está adoptando la metodología de la planeación de la producción para optimizar sus resultados y poder así satisfacer las necesidades de sus clientes, obteniendo mayor rentabilidad sobre la operación.

Con la realización de esta monografía se logro evaluar aquellos aspectos que orientan a las empresas a una planeación de la producción, generando un material de consulta y una herramienta que proporcione la información necesaria para llevar a cabo una planeación de la producción en empresas manufactureras.

OBJETIVOS.

OBJETIVO GENERAL.

Seleccionar e implementar la mejor estrategia de planeación agregada de producción basada en los costos, que permita gestionar la disposición racional de los recursos disponibles para la producción del camarón entero cocido, en **ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO**, mediante una aplicación informática

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Proyectar la demanda de un camarón entero cocido representativo en **ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO**, teniendo en cuenta el mix del marketing y las 4 p's del mercadeo (Producto, Precio, Plaza, Promoción).
- Implementar los modelos para la planeación agregada de la producción y la planeación agregada de costos, dentro de la empresa **ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO**.
- Analizar cada una de las estrategias planteadas, y seleccionar la mejor dentro de la empresa **ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO**.

- Desarrollar una herramienta en Excel con los 4 métodos de planeación agregada¹ que contenga la proyección de la demanda, niveles de inventarios y diferentes recursos, y que además permita mejorar la toma de decisiones basadas en los costos.

¹ CHASE, Richard Y AQUILANO, Nicholas. Administración de Producción y Operaciones. Santa Fe de Bogotá. Mc Graw Hill, 2000, 885p.

INFORMACION GENERAL DE LA EMPRESA.

Para poder realizar una correcta identificación y descripción del proceso productivo del camarón entero cocido en la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP Co, es importante conocer las generalidades de la misma, pues con esto se logra obtener una visión global de todo lo que se realiza en ella. Dentro de esta investigación se plasma un análisis de todo el proceso productivo del camarón entero cocido que realiza la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP Co, con el fin de enfocar de una mejor manera todas aquellas propuestas de mejora.

1.1 DATOS GENERALES

La empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO. tiene como finalidad el procesamiento y comercialización masiva de camarón de cultivo, ofreciéndoles a los clientes un producto con un alto nivel de calidad.

ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP Co se encuentra conformada por dos personas naturales, las cuales son el señor Salomón Finvarb y Moris Finvarb. La empresa se encuentra registrada ante la Cámara de Comercio de Cartagena con Nit 806012957-9.² El representante legal de la empresa es el señor Iván Martínez Ibarra.

1.2 RESEÑA HISTÓRICA DE LA EMPRESA

En 1984 fue constituida la empresa C.I. CARTAGENERA DE ACUACULTURA S.A., la cual cuenta con un laboratorio llamado Tigua y una finca camaronera. En el laboratorio Tigua se producen todas las fases del desarrollo biológico del camarón desde los nauplios, hasta llegar a las post larvas en los tanques de

² Entrevista realizada a la Sra, Aura Sepúlveda

eclosión, estado en el cual se traslada a la finca camaronera para comenzar su crecimiento hasta alcanzar un peso comercial. La finca camaronera que posee la empresa fue una de las primeras en establecerse en Colombia y se ha expandido en un área de 1,000 hectáreas las cuales se encuentran localizadas en el departamento de sucre.

El rápido crecimiento y desarrollo de C.I. CARTAGENERA DE ACUACULTURA S.A., conllevó a la conformación de ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP Co, la cual es una firma perteneciente a los mismos inversionistas de C.I. CARTAGENERA DE ACUACULTURA S.A.

El 26 de Septiembre de 1986 fue constituida ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP Co, que al igual que C.I. CARTAGENERA DE ACUACULTURA S.A. hace parte del proyecto integrado de producción, procesamiento y comercialización masiva de langostinos en cautiverio, controlando todas las etapas de su proceso productivo y buscando brindar la más alta calidad al mercado internacional. Gracias a esto la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP Co ha logrado introducir efectivamente la marca Cartacua en el hemisferio occidental.

ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP Co. ha desarrollado una gran experiencia en las dos últimas décadas y hoy se erige como una de las más importantes empresas exportadoras de langostino de cultivo en Colombia. Posee modernos equipos de procesamiento para el lavado, clasificación, cocción, empaque y congelación; tiene una flexibilidad para producir gran variedad de productos con valor agregado, atendiendo así los más exigentes mercados alrededor del globo.

1.3 LOCALIZACION DE ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP Co.

El laboratorio Tigua y la finca camaronera se encuentran ubicadas en el departamento de Sucre 40 Km. al sur de la ciudad de Cartagena.

La planta procesadora ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP Co. está ubicada en las bodegas 1, 2, 3 y 4 Isla N° 1 del Parque Industrial Zona Franca S.A., el cual está localizado en el kilómetro 13, en la margen derecha de la vía que conduce al corregimiento de Pasacaballos y tiene autorización definitiva de funcionamiento otorgada por el Ministerio de Desarrollo Económico de Zona Franca Industrial y Comercial de Cartagena. Se encuentra localizada a minutos de los principales puertos marítimos de la ciudad de Cartagena de Indias, desde donde puede embarcar a Europa, Norte América y Asia.

Figura 1. Fachada de la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO.



Fuente: Parque Industrial Zona Franca Bodega # 3

1.4 POLITICAS ORGANIZACIONALES

1.4.1 Gerencia de la cultura

ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO es consciente que la Gerencia de la Cultura dentro de la empresa es uno de los factores primordiales para el funcionamiento óptimo de todas sus operaciones, construyendo y custodiando los valores y principios del personal que conforman.

Teniendo en cuenta que el factor humano dentro de la empresa representa el principal recurso y activo, la empresa genera constantemente programas de motivación y bienestar, generando una actitud favorable de los trabajadores hacia los objetivos de la organización. La motivación del personal para ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO es muy importante, ya que con el transcurrir del tiempo el mercado se hace más exigente y competitivo por lo cual se debe contar con mas conocimiento, creatividad y lealtad por parte del factor humano.

1.4.2 Cultura de calidad integral

Para la gerencia de ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO la calidad es muy importante dentro del funcionamiento de sus procesos ya que busca la excelencia en los resultados y se centra en el óptimo nivel de satisfacción de las expectativas de sus clientes.

La Cultura de Calidad Integral está compuesta principalmente por 2 elementos:

1. Conceptos, principios y valores identificados en la calidad.
2. Herramientas y métodos utilizados diariamente en los procesos operacionales de la empresa.

Entre los valores y conceptos más significativos de calidad que posee la empresa podemos encontrar los 3 siguientes:

- Respeto y Tolerancia por el personal de la empresa.

En ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO se maneja un ambiente interno muy agradable y sano, respetando a todas las personas y brindándoles la oportunidad de expresar sus ideas desarrollando y mejorando activamente a la organización.

- Orientación hacia el cliente.

ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO es una empresa orientada a la satisfacción total de las necesidades de los clientes cumpliendo a cabalidad el tiempo de entrega estimado.

- Interacción continua de los procesos con los resultados

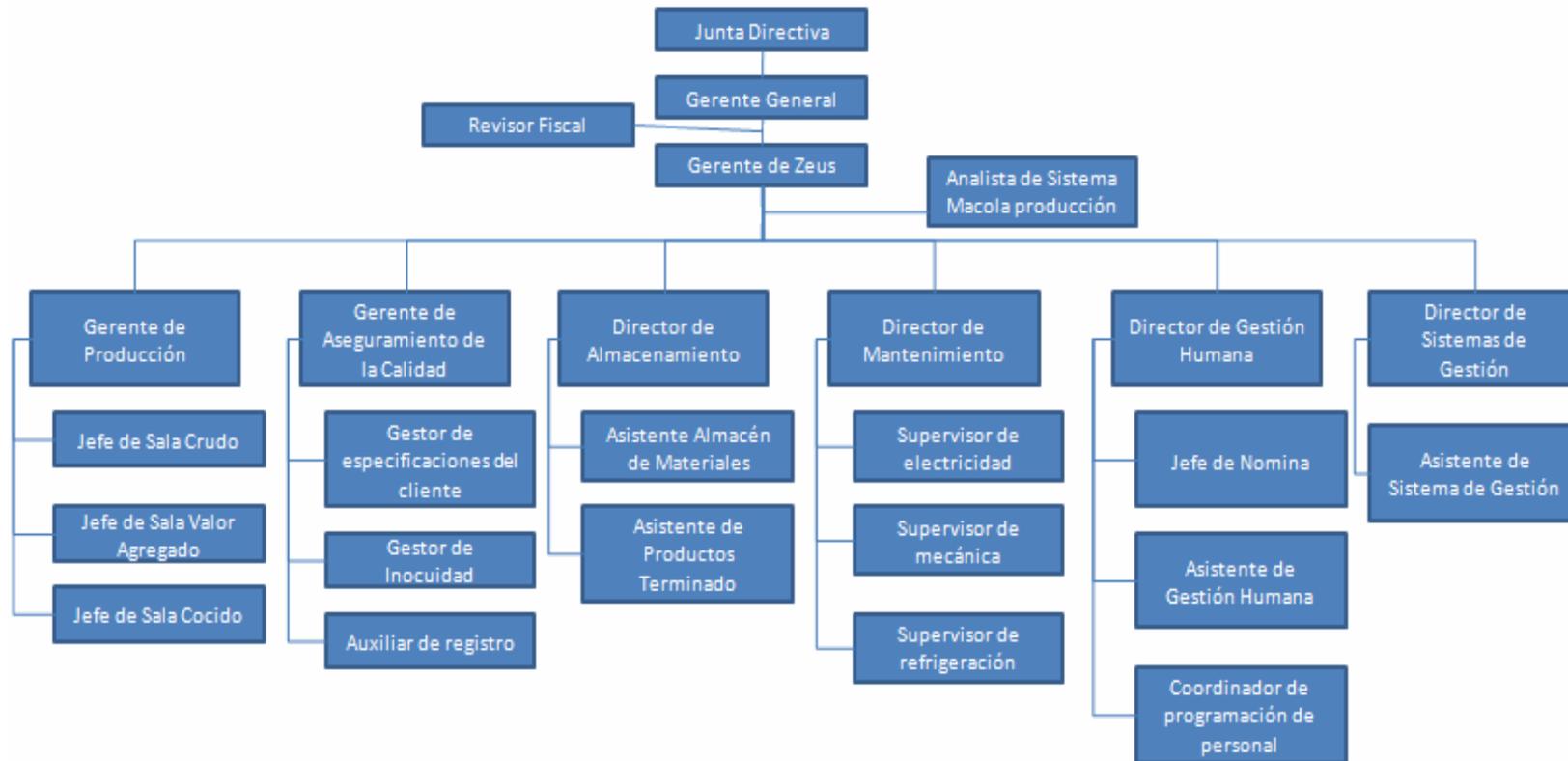
El concepto de cliente interno es uno de los que tiene mayor importancia dentro de la empresa, ya que todos los procesos están relacionados unos con otros, dependiendo constantemente del resultado arrojado del proceso anterior.

1.5 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA EMPRESA ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO.

1.5.1 Organigrama de la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO.

En la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO, cada integrante ocupa un rol específico que le permite desempeñar una serie de actividades, funciones y atribuciones para cumplir con los objetivos propuestos, ocupando un cargo y una posición incluida en el organigrama. Actualmente la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO cuenta con un organigrama, el cual se puede observar en la Figura 2.

Figura 2. Organigrama de la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP Co.



Fuente: Departamento de Gestión Humana de ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP Co.

En el organigrama establecido por la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP Co es de vital importancia tener en cuenta que todas las decisiones de planeación son tomadas por la alta gerencia, brindándole de igual forma a los trabajadores la autorización para que se apropien de sus puestos de trabajo para poder así solucionar los problemas que se le pueden generar.

1.6 LINEA DE PRODUCTOS OFRECIDOS POR LA EMPRESA ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO.

ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO. es una empresa procesadora de camarón que posee una producción muy variada de camarones, esta variación depende de la calidad del producto a procesar proveniente de finca y de los pedidos realizados por los clientes.

El proceso de producción de camarón en la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO genera 4 líneas de productos, en donde cada una ellas se encuentra ramificada en una variedad de presentaciones con sus respectivas tallas (Ver Tabla 1). Las cuatro familias de productos procesadas por la empresa son: Camarón Entero Crudo, Camarón Entero Cocido, Camarón Cola Crudo, Camarón Cola Cocido.

Tabla 1. Variedad de presentaciones realizadas con camarón en la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP Co.

Presentaciones del Camarón Entero Crudo	Presentaciones del camarón Entero Cocido	Presentaciones del Camarón Cola Crudo	Presentaciones del Camarón Cola Cocida
Camarón Entero Crudo	Camarón Entero cocido	Camarón Cola cruda PPV	Camarón Cola cocida PPV
Camarón Entero Crudo farandole	Camarón Entero Cocido farandole	Camarón Cola cruda PTO farandole	Camarón Cola ppv blanched (semicocido)
		Camarón Cola cruda brocheta	Camarón Cola cocida PUD

		Camarón Cola cruda satay	Camarón cola cocida o blanched Split back
		Camarón Cola cruda Rosace	Camarón cola cocida PyD tail on
		Camarón Cola cruda o cocida BK-S (partido)	Camarón cola cocida Pyd tail off
		Camarón Cola cruda crispy fried	Camarón cola cocida Brochetas skewers
		Camarón Cola cruda Crunchy tempura	
		Camarón Cola cruda Pop corn	
		Camarón Cola cruda Coconut	

Fuente: Archivos de la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO.

Todas las presentaciones tanto para camarones enteros como para camarones cola van clasificadas por tallas según la su categoría comercial. Las tallas procesadas dentro de la planta de la empresa son las siguientes:

Tabla 2. Diferentes tallas de camarón procesadas en la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO.

Tallas en Camarón Colas Cocidas	Tallas en Camarón Colas Crudas	Tallas Camarón Entero Crudo	Tallas en Camarón Entero Cocido
U/12	U/12	20-30	40-50
U/15	U/15	30-40	40-60
16-20	16-20	40-50	60-70
21-25	21-25	50-60	60-80
26-30	26-30	60-70	80-100
31-35	31-35	70-80	100-120
36-40	36-40	80-100	
41-50	41-50	100-120	
51-60	51-60	120-150	
61-70	61-70		

71-90	71-90		
91-110	91-110		
110-130	110-130		

Fuente: Archivos de la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO.

1.7 DESCRIPCION DE PROVEEDORES

ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO clasifica a sus proveedores en dos grupos dependiendo de la materia prima y los insumos que le suministren. En el primer grupo encontramos a **C.I. CARTAGENERA DE ACUACULTURA S.A** que es la empresa encargada de suministrarle la materia prima (camarón) para el procesamiento (Ver Tabla 3). En el segundo grupo se encuentran los proveedores de los Insumos, que corresponden a todos los materiales utilizados durante el proceso diferente al camarón, (Ver Tabla 4).

Tabla 3. Proveedor de la materia prima a la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO.

PROVEEDOR	DIRECCION
C.I. CARTAGENERA DE ACUACULTURA S.A	Departamento de Sucre 40 km al Sur de la Ciudad de Cartagena

Fuente: Archivos de la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO.

Tabla 4. Proveedores de Insumos a la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO.

PROVEEDOR	DIRECCION	CIUDAD
ACCESAR LTDA	CRA 43 #75B 129 L-4	BARRANQUILLA
ADITIVOS Y QUIMICOS S.A.	CRA 47 F # 79 SUR 19	SABANETA ANTIOQUIA
ALFAGRES S.A.	AV.PEDRO DE HEREDIA #39-244	CARTAGENA
ALICORP S.A.	PERU	EL CALLAO

ANTONIO ARAUJO Y CIA. S.A.	LA MATUNA AV.VENEZUELA EDIF.ARAUJO P1	CARTAGENA
AR PACK SA	PARQUE INDUSTRIAL EL PARAISO MZ C LT 11	SANTANDER
ARCESA S.A.	AV.PEDRO DE HEREDIA #35-61	CARTAGENA
ATLAS QUIMICA DE LA COSTA LTDA	CRESPO CL 70 N° 7-23	CARTAGENA
AVANTEC LTDA	DIAG. 147 # 32-91 OF. 405	BOGOTA
BANDAS CORREAS Y MANGUERAS CARTAGENA LTD	LOS CORALES MZ M LT 5	CARTAGENA
BIOQUIMAT LIMITADA	CL 35 A SUR N° 72-35	CARTAGENA
BRENNTAG COLOMBIA S.A.	CI 30 N° 15 - 360 Autopista al Aeropuerto	BOGOTA
BRINSA S.A	KM 11 VIA MAMONAL	CARTAGENA
CARIBBEAN ALLIANCE CORPORATION	7800 NW 46 TH STREET	MIAMI
CASA DE LA VALVULA S.A	VIA 40 #71-299	BARRANQUILLA
CELLUX COLOMBIANA S.A.	Vía a Mamonal Km 4	CARTAGENA
BRENNTAG COLOMBIA S.A.	CI 30 N° 15 - 360 Autopista al Aeropuerto	BOGOTA

Fuente: Archivos de la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO.

1.8 DESCRIPCIÓN DEL SEGMENTO DE MERCADO

ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO. tiene como objetivo establecer relaciones a largo plazo con todos sus clientes buscando crear sinergias que los ayuden a competir en los mercados más exigentes.

La empresa en promedio tiene 10 clientes mensuales entre los cuales se pueden encontrar clientes fijos y clientes variables. Se clasifican los clientes de acuerdo a la frecuencia de compra que tengan, los que tienen mayor frecuencia se llaman clientes fijos y los que tienen poca frecuencia se llaman clientes variables.

La empresa no realiza ningún tipo de publicidad, ni contrata agencias que se encarguen de desarrollar anuncios eficaces.

Los clientes con los que han logrado esta relación y que a la vez comercializan el mayor volumen de su producción se muestran en la Tabla 5 con su respectiva ubicación.

Tabla 5. Clientes primordiales para la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO.

Cliente	Ubicación
CARIBCO SHRIMP CORPORATION	19495 biscayne boulevard suite 607 aventura, fl.- u.s.a 33180
MAR DE ALTURA S.A	553 parcela s, mercamalaga málaga - españa 29196
MITI	58, Boulevard Gustave Roch Nantes Cedex 2 Francia 44261
SEADCO S.A.	Ave. De Tervueren Laan 446 B Bruselas - Bélgica 1150
ADRIMEX	Rue st exupery 44860 saint aignan de grand lieu france
YOUNGS	Ross house wickham road grimsby n e lincolnshire dn31 3sw
CARIBCO	19495 biscayne boulevard, suite 607 aventura, fl, 33180

Fuente: Archivos de la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO.

DESCRIPCION DE LOS RECURSOS DE MATERIALES, MAQUINARIA Y MANO DE OBRA UTILIZADOS EN EL PROCESAMIENTO DEL CAMARÓN ENTERO COCIDO

2.1 MATERIALES

La materia prima que se utiliza en el proceso productivo de la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO es el camarón entero crudo cultivado en la finca engordadora de C.I. CARTAGENERA DE ACUACULTURA S.A.

2.1.1 Clasificación del Camarón

Existen alrededor del mundo aproximadamente 2500 especies de camarón las cuales se clasifican en dos grupos: *Dendrobranchiata* y *Caridea*.

Los Dendrobranchiata comprenden entre otros al género Peneaus, que incluye a los más importantes desde el punto de vista comercial por el volumen de captura y la fuente de demanda en los mercados internacionales.

Los Caridea incluyen tanto a los llamados camarones de río o langostinos (género Macrobrachium, de la familia Palaemonidae) como a algunos camarones de aguas templadas y de aguas profundas (por ejemplo los géneros Heterocarpus y Pandalus de la familia Pandalidae).

El camarón utilizado en ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO pertenece al grupo de los Dendrobranchiata y es llamado camarón blanco Peneaus Vannamei.

El camarón vannamei tiene un rostro ancho, ligeramente curvado hacia arriba, con una longitud de 8 a 9cm. Es de color translúcido, con líneas negras en el abdomen con rayas transversales de color negro alternando con líneas de puntos marrones; el segundo par de patas tiene los dactilos de color gris con las puntas amarillas, pleopodos amarillento grisáceos hasta marrón y cola de siete segmentos.

Figura 3. Camarón Entero Crudo (Peneaus Vannamei)



Fuente: Departamento de Producción de ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO.

Ya indicada la materia prima principal de la empresa se mencionaran a continuación los insumos y los materiales más importantes en el procesamiento del camarón en la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO, los insumos utilizados son los siguientes: (Véase Anexo 2)

- Aditivos:
 - Poli fosfato.
 - Meta bisulfito de Sodio.
 - Bicarbonato de Sodio
 - Sal
 - Azúcar
 - Colorante

- Elementos de Empaque
 - Plegadizas de Cartón
 - Bases para Farandoles
 - Servilletas plásticas
 - Cajas de Másteres.
- Hielo

Aditivos:

Los aditivos son componentes químicos o naturales que se le adicionan a un producto para prevenir la generación de microorganismos dañinos a la salud en este caso el metabisulfito de sodio, también sirven como hidratante y como generadores de sabor, son los casos del Bicarbonato de Sodio, Poli fosfato, sal y azúcar.

El colorante también es un aditivo que se utiliza en la empresa con el objetivo de generar un color rosado al producto.

Elementos de Empaque:

Estos elementos son utilizados por el personal de empaque en las salas de proceso, con el fin de generar una presentación adecuada para cada tipo de producto. Todos los elementos son enviados por su respectivo fabricante en grandes cantidades y de forma desarmada, por lo tanto el personal de empaque de la empresa debe armarlos y adecuarlos para cada tipo de productos.

2.2 MAQUINARIA

ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO cuenta con la maquinaria ideal para el procesamiento del camarón, las cuales presentan una antigüedad entre 1 año y 10 años. Entre estas maquinas encontramos las siguientes:

Máquina Clasificadora Sort Rite: La finalidad de esta máquina es la clasificación del Camarón en sus respectivas tallas. La maquina está formada por 1 tanque de lavado, 1 banda de inspección, 1 conveyor de elevación con tanque, 1 clasificador, 1 bomba de lavado, 1 bomba para regaderas de la clasificadora.

Máquina de Hielo North Star: La utilidad fundamental de esta máquina es la producción diaria de 33 toneladas de hielo escama a -33°C. Esta máquina está compuesta por: 1 bomba para recircular agua, 1 moto reductora del tambor (cuchillas), y 1 moto reductor impulsor.

Máquina Detector de Metales: Es una maquina muy útil para la empresa ya que permite la detección de metales que puedan existir en algún lote de producto. Esta máquina está compuesta por: 1 Laser detector y 1 Panel de Control.

Túnel de Congelación IQF: De gran funcionalidad para la empresa ya que permite una congelación del producto a muy bajas temperaturas. Está compuesta por: Tambor en acero inoxidable 304, banda plástica de 18", bomba de lavado, blower de secado, banda de glaseo, tablero eléctrico nema 4 con controlador P.L.C.

Máquina Marmita Palinox MC 200 R: Esta máquina es una de las más importantes en el funcionamiento de la empresa ya que permite la cocción del camarón a altas temperaturas. Esta máquina tiene las siguientes características: es de construcción robusta en acero INOX diseñada especialmente para langostino, tiene un quemador por turbina de gas, gas-oíl o eléctrico de 50 a 100.000 Kcal, detector de seguridad de nivel de agua., consola de control con sistema de seguridad, control automático de temperatura, cesta de inmersión totalmente en acero INOX, alarma sonora, aislante térmico de alta densidad, tapa hermética, cámara de combustión de un 80%, rápida recuperación de temperatura después de la inmersión del género.

Máquina de Congelación por Salmuera Palimox S-4000: Esta máquina es de gran funcionalidad ya que permite la congelación del camarón de forma individual. Posee las siguientes características: es de construcción robusta en acero INOX, posee una máxima protección a la humedad, un intercambiador tubular en acero INOX, una gran rapidez en el enfriado de agua, puesta en marcha automática, control de flujo del agua, Patas regulables para pisos inclinados, válvula de vaciado, estructura con cestas.

Monta Carga Crown: Maquina utilizada para el manejo de estibas de 900 Kg Max en los cuartos fríos a temperaturas de menos 25 grados centígrados.

Coladores.

Estos coladores son utilizados tanto para colocar el producto de forma organizada en distintos procesos de las salas de producción como para escurrido del mismo, puede ser en el área de pesaje del producto, en las mesas de descabece, en las mesas de pelado y desvenado, y en las mesas de la sala de cocido.

Mesas de Acero Inoxidable.

Estas mesas son utilizadas en todas las áreas productivas de la empresa y sirven como lugar de trabajo para la mayoría de los operarios.

Accesorios: Se entiende por accesorios aquellos elementos que complementan una maquina o un equipo o son parte de una herramienta.

Clasificación de Herramientas de Mano:

Eléctricas: Taladros de velocidad variable y reversible, para perforar mezclar, atornillar, además herramientas como: Sierras de mano, lijadoras, pulidoras entre otras.

Neumáticas: Llaves de impacto, atornilladores, taladros, etc.

De pelado y desvenado: Cuchillos y Agujas con punta doblada.

2.3 MANO DE OBRA

La gerencia de ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO es consciente de la importancia que tiene el factor humano dentro de la empresa ya que utiliza una fuerza laboral muy significativa, la cual posee mucho conocimiento y experiencia, con lo cual se puede lograr una mejor calidad del producto y un gran ambiente de trabajo.

La empresa cuenta dentro de sus recursos humanos con 1100 trabajadores de los cuales el 93% son operarios de las distintas salas de la empresa y el otro 7% corresponde al personal administrativo. La contratación del personal administrativo se realiza teniendo en cuenta los perfiles de cargo establecidos en la empresa y la de los operativos se hace en base a unos requisitos mínimos:

- a) Deben ser personas mayores de edad.
- b) Formación Académica básica (Bachiller Académico).
- c) Que tenga experiencia previa en el oficio a desempeñar.
- d) Que se encuentren dispuestos aprender y ser capacitados dentro de la compañía.

En ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO el personal de administración trabaja una jornada laboral de 7:30 am a 5:30 pm y el personal operario tiene una jornada laboral por turnos, la cual varía dependiendo las áreas de producción de la empresa. (Ver Tabla 6), se proporciona un descanso de 1 hora a las 12:00 m para el almuerzo, tanto para el personal administrativo como para el operario, cumpliendo así con el número de horas semanales estipuladas por la ley. La empresa trabaja horas extras dependiendo del avance de las órdenes de producción con respecto al tiempo de entrega. La empresa gasta en promedio \$900.000.000³ de pesos mensuales en nomina.

Tabla 6. Turnos de trabajos establecidos para las tres salas de producción de la empresa.

SALAS DE PRODUCCION	TURNO 1	TURNO 2
Sala de Crudo	7:00 AM - 3:00 PM	3:15 PM - 11:30 PM
Sala de Valor Agregada	8:00 AM - 4:30 PM	
Sala de Cocido	7:00 AM - 3:00 PM	5:00 PM - 1:30 AM

Fuente: Departamento de Gestión humana de la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO.

El personal en la empresa puede ser contratado de dos formas distintas, directamente con ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO o a través de una empresa de servicio temporal llamada VELPAR. El personal suministrado por VELPAR es exclusivamente operativo.

La contratación de la mano de obra se maneja dependiendo del cargo desempeñado por la persona, si el cargo es de alto nivel o de manejo y confianza, se le realiza un contrato a termino indefinido. Si el cargo es de mandos medios se inicia un contrato a termino definido y después de un tiempo (6 meses) es pasado a un contrato a termino indefinido y si el cargo es de operario o de Obra y Labor se realiza una contratación a término definido.

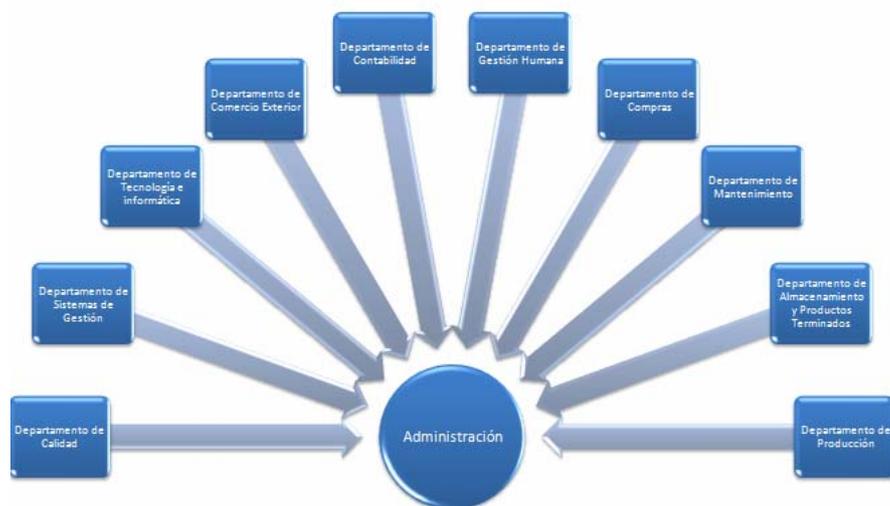
³ Gasto de nómina de la empresa.

La mano de Obra de ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO encuentra actualmente Clasificada de la siguiente manera:

Administración.

Esta área está a cargo de 2 personas las cuales se encargan de planear, organizar, dirigir y controlar todos los recursos de la empresa, para así poder cumplir con los objetivos establecidos. Adicionalmente existen personas de nivel alto de distintos departamentos que trabajan de una u otra forma en esta área. Los departamentos en los cuales se encuentran estas personas los podemos observar en la figura 4.

Figura 4. Departamentos de la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO que contribuyen al área de administración



Fuente: Autor del Proyecto

Producción

El área de producción comprende todas las secciones en las cuales existe transformación de la materia prima. Estas secciones están conformadas por 3 salas, las cuales se encargan de realizar procesos distintos, las salas en las que se encuentra dividida el área de producción son: Sala de Crudo, Sala de Valor Agregado y Sala de Cocido.

Figura 5. Salas de procesamiento que componen al Departamento de Producción.



Fuente: Autor del Proyecto

Sala De Crudo.

El proceso establecido en la sala de crudo va desde el momento que llega la mercancía a la planta, es decir, la recepción del producto hasta el momento en que sale el producto ya sea para la sala de valor agregado, sala de cocido o para área de congelación

La sala de crudo es la encargada de realizar actividades tales como:

1. Recepción del camarón proveniente de CARTAGENERA ACUACULTURA.
2. Inspección de la calidad de la Materia Prima.
3. Tratamiento con meta bisulfito de sodio y desinfección del camarón.

4. Preparación y alimentación de las maquinas clasificadoras.
5. Clasificación del producto (Camarón).
6. Desecho de productos en mal estado y de impurezas provenientes de piscinas.
7. Descabece del camarón.
8. Pesaje y empaque de productos (Camarón).
9. Inspección del producto durante el proceso.
10. Liquidación y facturación de los productos que salen de la sala de Crudo.
11. Congelación del producto

Sala De Valor Agregado.

El proceso en la sala de valor agregado se genera en el momento en que llega camarón proveniente del área de congelación hasta el momento en que es devuelto hacia el área de congelación para su posterior despacho al área de productos terminados o a la sala de cocido para su respectivo procesamiento en este.

En la sala de valor agregado podemos encontrar las siguientes dos actividades:

1. Pelado y desvenado de camarón
2. Pesaje y empacado camarón

Sala De Cocido.

En esta división el procesamiento del camarón empieza desde el momento en que el producto es recibido en la Sala de Cocido proveniente del área de congelación hasta que es empacado y despachado al área de Productos Terminados. En la sala de cocido se realizan actividades tales como:

1. Cocción del camarón en la marmita a 100°C.
2. Enfriamiento y preparación de colorante
3. Congelación del camarón cocido en la Salmuera.
4. Escurrido del camarón en cuartos fríos.
5. Pesaje del Producto.
6. Coordinación del Empaque.
7. Empacado del camarón en plegadizas y en másteres.

El personal operativo de las tres salas de producción recibe un salario básico mas prestaciones sociales incluyendo las horas extras trabajadas tanto diurnas como nocturnas, el control del trabajo de los empleados se hace con base a un sistema montado en la empresa en donde se muestra el día trabajado por el empleado, la hora de ingreso y la hora de retiro de las instalaciones. Este sistema calcula la cantidad de dinero a pagar teniendo en cuenta las horas extras y las horas ordinarias laboradas y de esta forma calcula el total trabajado.

ENFOQUE POR PROCESOS DE ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO.

3.1 PRODUCTO REPRESENTATIVO EN LA PRODUCCION DE ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO.

Teniendo en cuenta la gran diversidad de tipos de camarones procesados por la empresa, se decidió elegir como producto central al Camarón Entero Cocido, ya que este es un producto, que tiene una producción constante, bajos costos de procesamiento y una excelente rentabilidad. El Camarón Entero Cocido representa una estabilidad en cuanto a ventas se refiere, teniendo en cuenta que la empresa labora por pedidos.

Figura 6. Camarón entero cocido.

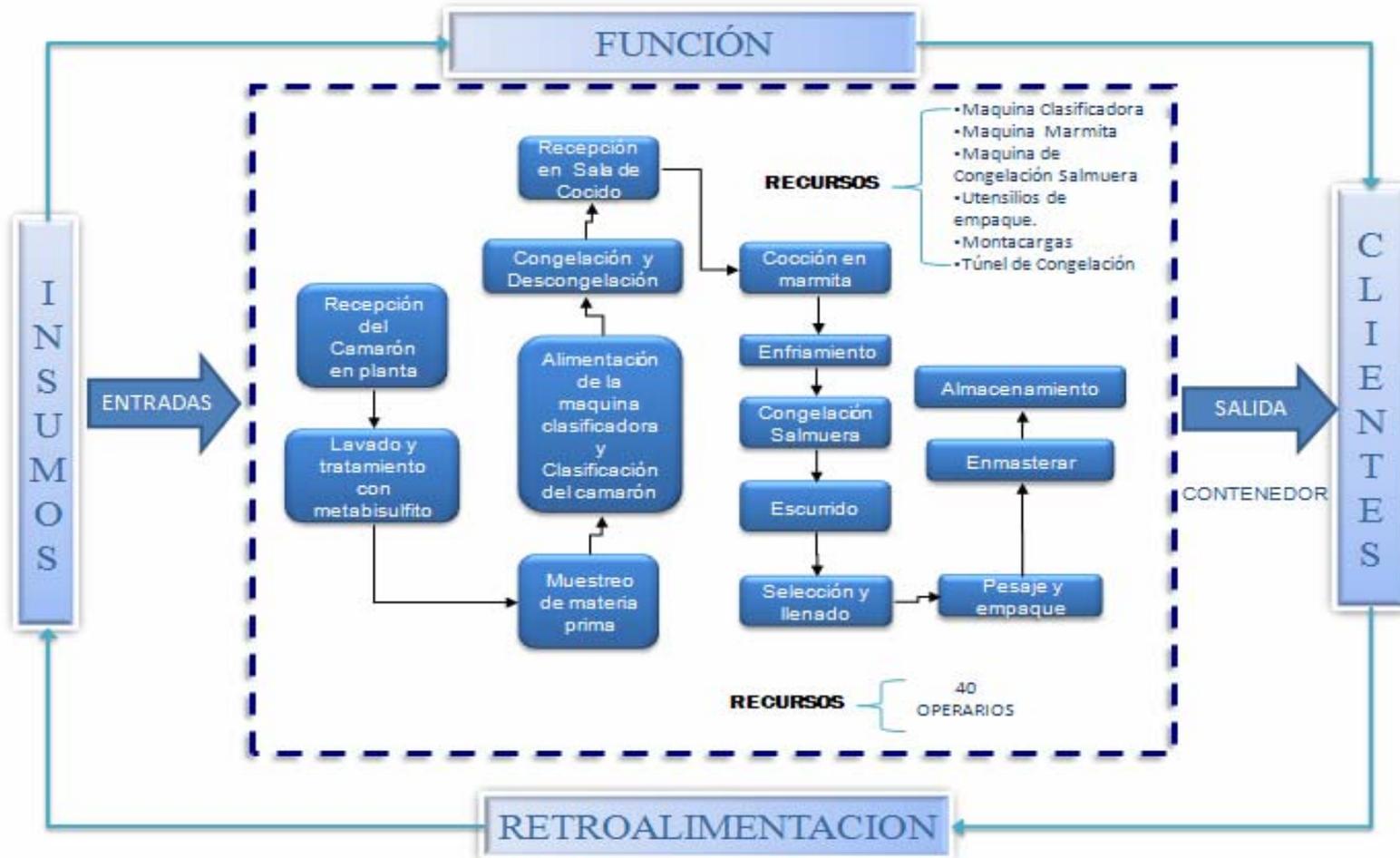


Fuente: Departamento de Calidad de la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO.

3.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESAMIENTO DEL CAMARÓN ENTERO COCIDO.

La descripción del procesamiento del camarón entero cocido permite detallar y describir de manera breve su proceso productivo por cada orden de producción en la empresa **ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO.** Para la descripción del procesamiento del camarón entero cocido se parte de la construcción de un diagrama de su procesamiento, en donde se analiza cada una de las actividades por las que pasa la materia prima para llegar a ser producto terminado.

Figura 7. Diagrama sistémico del camarón entero cocido.



A continuación se describen las actividades que se realizan en el procesamiento del Camarón Entero Cocido. (La secuencia que se sigue en el proceso es la presentada en el modelo)

a. Recepción del camarón

Este subproceso corresponde a la recepción de la materia prima en canastillas con hielo, el almacenamiento del producto, el monitoreo de los sellos de seguridad y el control de inventarios de materia prima.

Los subprocesos a considerar en la recepción del camarón son:

Verificación: Hace relación al control que se lleva de los sunchos y del estado de los sellos de seguridad con los que llega el producto a la planta.

Recibir: Hace relación a la operación de recibir el Camarón utilizado en el procesamiento del Camarón Entero Cocido.

Almacenamiento: Consiste en almacenar, organizar e inventariar el producto que llega a la planta de tal manera que el proceso comience con el producto que ha llegado primero.

b. Lavado y Tratamiento con Meta bisulfito

Consiste en la preparación del producto que ha llegado a planta, retirando todo el hielo que contenía para su preservación y realizando su posterior lavado. Entre las operaciones de Lavado y Tratamiento con Meta bisulfito tenemos:

Lavado: Consiste en agregar agua a las canastillas con camarón y hielo para poder derretir el hielo y seguir posteriormente con el tratamiento de Meta bisulfito.

Sumergimiento: Consiste en introducir las canastillas en la solución e meta bisulfito de sodio durante el tiempo establecido para el peso promedio de los camarones y la concentración inicial de bisulfito.

Retiro de Solución: Consiste en retirar las canastillas comenzando por el primer grupo de canastillas sumergidas registrando la hora de salida en un formato.

c. Muestreo de Materia Prima

Consiste en el escurrido de las canastillas con camarón y su respectivo pesaje. En las actividades relacionadas con el muestreo de Materia Prima encontramos:

Escurreo: Consiste en dejar escurrir el camarón proveniente del refuerzo con meta bisulfito.

Pesaje: Actividades relacionadas con el transporte de las canastillas con camarón a las basculas mecánicas para su respectivo pesaje.

d. Alimentación de la maquina clasificadora y Clasificación del camarón.

Es un subproceso basado principalmente en la alimentación de las tolvas iniciales de las maquinas de clasificación. En este proceso se realizan las siguientes operaciones:

Llenado de Tolva: Llenar con agua el tanque de alimentación de la maquina clasificadora y bajar la temperatura a -2 °C.

Transporte de Canastillas: Consiste en transportar las canastillas con camarón después de su respectivo tratamiento con bisulfito y pesaje al área de alimentación.

Vaciado: Consiste en el vaciado de las canastillas con camarón en las tolvas de las maquinas de clasificación (Área de alimentación).

Control de Tallas: Esta actividad consiste en el ajuste de la maquina clasificadora de acuerdo a la talla que se presente.

Clasificar: Consiste en la clasificación realizada por la maquina clasificadora teniendo en cuenta la talla calibrada.

Recolección: Este subproceso está basado en la recolección del producto clasificado por la maquina y en el depósito del producto en coladores dependiendo la talla correspondiente.

Etiquetado: Consiste en colocar un tiquete a cada colador indicando su talla.

Empacado: Esta actividad está relacionada con el empaque del producto en plegadizas, las cuales a su vez pueden llevar servilletas plásticas.

Almacenamiento pre frio: Esta relacionado con el empackado en plegadizas, organización en carros transportadores y transporte a congelación.

e. Congelación y Descongelación del Producto

Este subproceso está basado en el almacenamiento del producto en congeladores con el objetivo de mantenerlo en excelentes condiciones para su posterior utilización. Una vez el producto cumple con el tiempo de almacenamiento en los congeladores se procede a su descongelación para continuar con el proceso de cocción. Las operaciones que se presentan aquí son las siguientes:

Ubicar: Consiste en colocar adecuadamente las bandejas provenientes de pre frio en los distintos congeladores, teniendo en cuenta que se debe comenzar por la parte más baja.

Descargar: Consiste en descargar las plegadizas del congelador para su posterior descongelación, retirando las plegadizas y/o servilleta plástica.

Descongelar: Consiste en colocar el producto congelado en tinas vacías agregando cierta cantidad de hielo y agua con el fin de alcanzar una temperatura indicada.

f. Recepción en Sala de Cocido

A este subproceso el corresponde el depósito del camarón en canastillas para su posterior cocción. Las actividades relacionadas con es subproceso son:

Depositar: Esta actividad consiste en el depósito del producto en canastillas especiales, teniendo en cuenta la talla del producto y su descongelación total.

Tratar: Consiste en realizar el tratamiento con meta bisulfito o lavado con agua, de acuerdo a la concentración de meta bisulfito.

Ubicar: Consiste en colocar frente a la ventana del Área de Cocido las canastillas separándolas por canastillas.

Agrupar: Consiste en disponer en baches de 12 canastillas, para luego colocarlo dentro de la armadura.

Verificar: Esta actividad se basa en la verificación de la talla y la cantidad de kilos a procesar.

g. Cocción en marmita

Tiene como objeto la cocción del camarón entero crudo en baches de 12 canastillas. Las actividades relacionadas con la cocción son las siguientes:

Preparar: Consiste en la preparación de la marmita de Cocido la cual se hace llenando con agua y ajustando el termostato a 100°C y así poder poner en marcha la marmita.

Verificar y Seleccionar: Consiste en verificar si la marmita alcanzó la temperatura adecuada y seleccionar el tiempo de cocción de acuerdo a la talla de camarón

Sumergir: Esta actividad está basada en el sumergimiento de las canastillas previamente acomodadas en la armadura

Verificar:_Consiste en verificar el tiempo de sumersión del producto.

Sacar: Esta actividad consiste en sacar el bache de la marmita una vez terminado el tiempo de cocción.

h. Enfriamiento

Consiste en bajar la temperatura del camarón que sale de la marmita con el objetivo de seguir con el subproceso de congelación en la salmuera. Las actividades relacionadas con el enfriamiento son:

Preparar: Consiste en preparar el tanque de enfriamiento llenándolo de agua y poner en marcha el equipo de enfriamiento de 2 a 4 horas e anticipación.

Sumergir: Consiste en el sumergimiento del bache en el tanque de enfriamiento, dejándolo sumergido por un tiempo determinado con el fin de parar la cocción.

Sacar: Esta actividad consiste en sacar el bache del tanque de enfriamiento una vez haya terminado el tiempo fijado.

i. Congelación en Salmuera.

Pasado el tiempo de enfriamiento el producto frío se introducirá en la salmuera, con el objetivo de obtener un producto congelado en forma individual. Las actividades encontradas en este subproceso son:

Colocar: Consiste en introducir el producto en la salmuera, una vez el bache este frío, durante un tiempo que dependerá de la temperatura de la salmuera.

Reforzar: Esta actividad está basada en el reforzamiento de la salmuera con una solución de 50 kg de sal, 15 kg de azúcar y 200 litros de agua, por cada 900 kg de camarón.

Registrar: Consiste en registrar los refuerzos realizados.

Esperar: Esta actividad consiste en esperar que la sal y el azúcar se disuelvan, antes de pasar el siguiente bache.

j. Ecurrido

Una vez congelado en salmuera el producto pasa a sala de escurrido con el objetivo de secar el producto. Las actividades correspondientes a este subproceso son:

Preparar: Consiste en poner en marcha el cuarto de escurrido.

Ubicar: Consiste en colocar adecuadamente las canastillas con camarón congelado en el cuarto de escurrido, sobre estibas plásticas en arrume de 18 canastillas.

Controlar: Consiste en rotular e identificar el bache, de acuerdo con el número de ingreso, y talla.

Retirar: Consiste en retirar el bache del cuarto de escurrido, después de haber transcurrido un tiempo mínimo de 2 horas si el cuarto se encuentra entre -18 y -20 °C.

k. Llenado de Camarón Cocido

Este subproceso consiste en la selección del camarón entero cocido para el llenado de las servilletas plásticas. Las actividades que se encuentran relacionadas aquí son las siguientes:

Transportar: Consiste en transportar los baches con camarón en un carro, hasta la sala de empaque, que se continúa al cuarto de escurrido.

Vaciar: Esta actividad está basada en el vaciado del contenido de las canastillas sobre las mesas de llenado.

Seleccionar: Acción de seleccionar el camarón nacional, exportación y fuera de tallas.

Llenar: Consiste en el llenado con camarón de las servilletas acomodadas en la base de la plegadiza

I. Pesaje y Empaque

Consiste en el pesaje del producto para su posterior empaque en plegadizas.

Entre sus actividades encontramos:

Pesar: Consiste en pesar las plegadizas con camarón entero cocido, con el objetivo de calibrar la básculas y establecer si las plegadizas tienen la cantidad de camarón correspondiente.

Marcar: Consiste en marcar las tapas de las plegadizas con tallas, etiqueta y sus códigos respectivos (piscina y fecha).

Cerrar: Acción de colocar la tapa a la base de la plegadiza.

m. Enmaestrar

Este subproceso le corresponde el embalaje de las cajas de dos kilogramos con camarón entero cocido. Contiene las siguientes actividades:

Verificar: Consiste en la verificación del empaque se haga de acuerdo con las especificaciones, que los másteres se marquen de acuerdo con lo que contienen.

Guardar: Acción de depositar en los másteres las plegadizas con el producto empaqueado

Cerrar: Consiste en sellar el máster con cinta transparente impresa.

n. Almacenamiento

Consiste en guardar el producto proveniente de la sala de empaque en la bodega de productos terminados. Su actividad correspondiente es la siguiente:

Almacenar: Los másteres son entregados por la sala de cocido al área de productos terminados, quienes los guardan en la bodega de productos terminados.

3.3 DIAGRAMA PROCESO-PROCESO DEL PROCESAMIENTO DEL CAMARÓN ENTERO COCIDO.

Se presentan mediante diagramas proceso-proceso todos los subprocesos que se siguen para el procesamiento del Camarón Entero Cocido, citando cada una de las actividades que realizan de manera consecutiva, en las cuales interactúan entradas que representan los insumos, procesos que representan actividades de transformación y resultados como el cumplimiento de los requisitos, los cuales representaran mas gráficamente el proceso descrito anteriormente.

A continuación se presenta mediante diagramas proceso-proceso los subprocesos de elaboración Camarón Entero Cocido.

Figura 8. Diagrama proceso – proceso de la recepción del

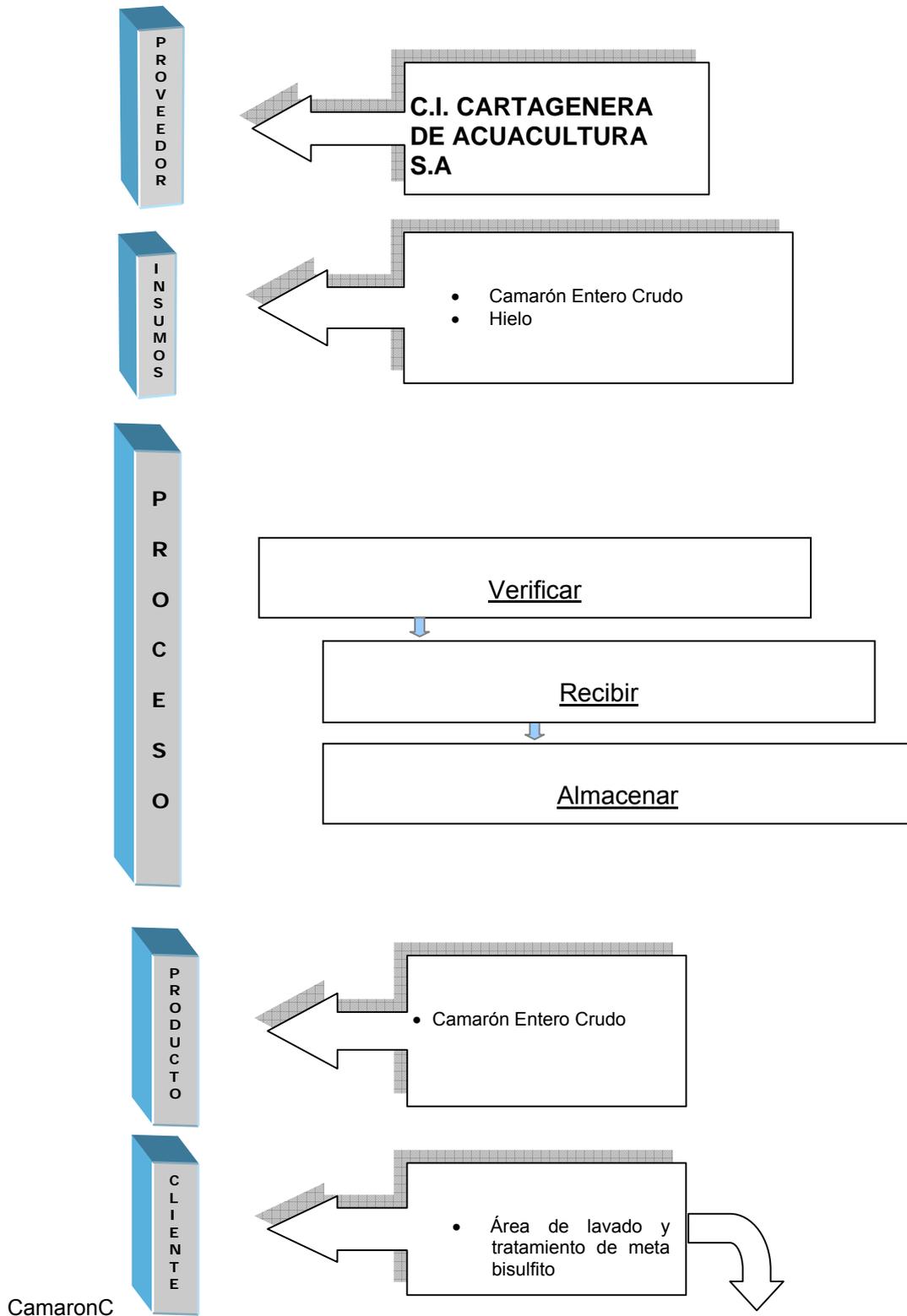


Figura 9. Diagrama proceso – proceso del lavado y tratamiento con meta bisulfito

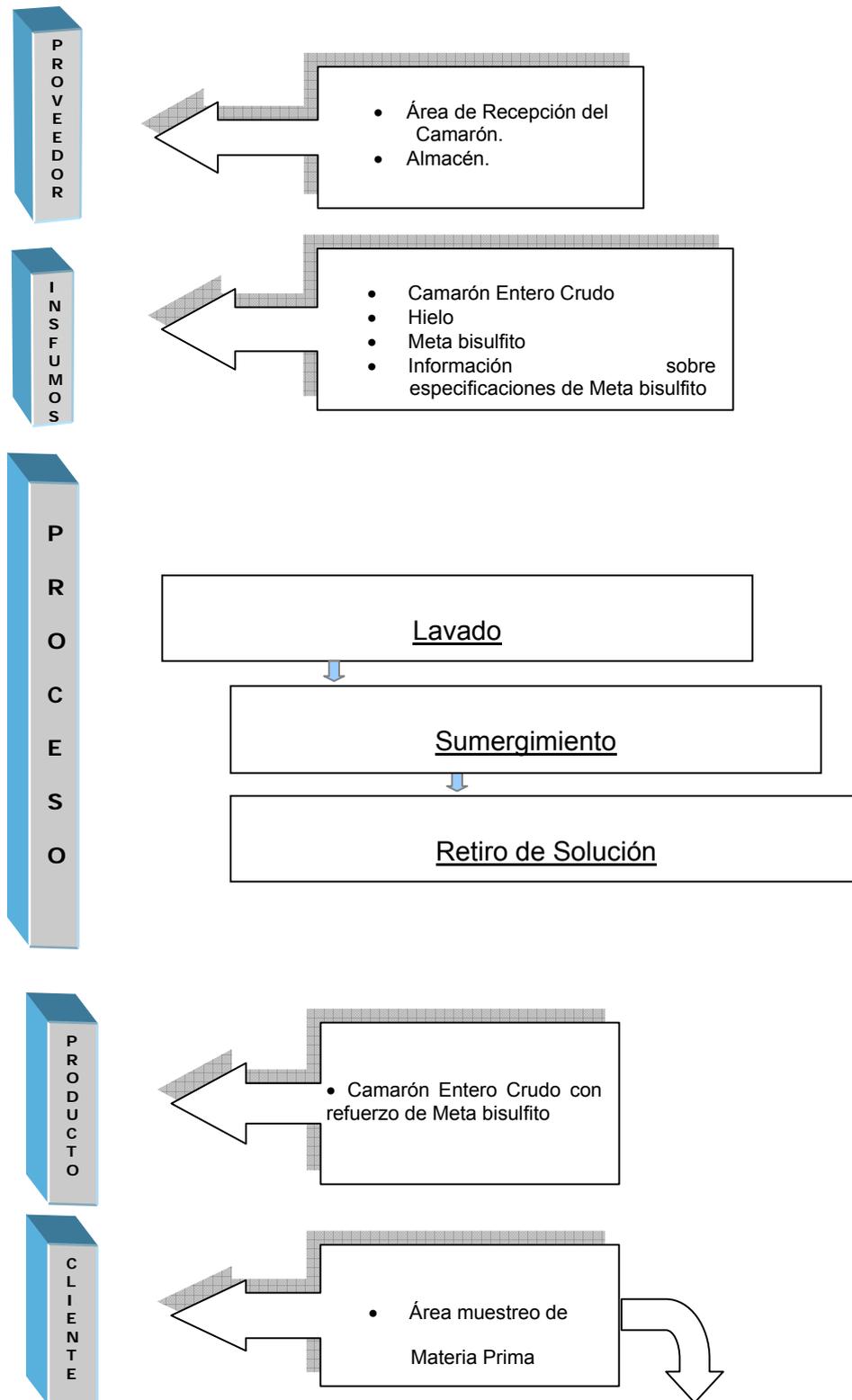


Figura 10. Diagrama proceso – proceso del muestreo de la materia prima

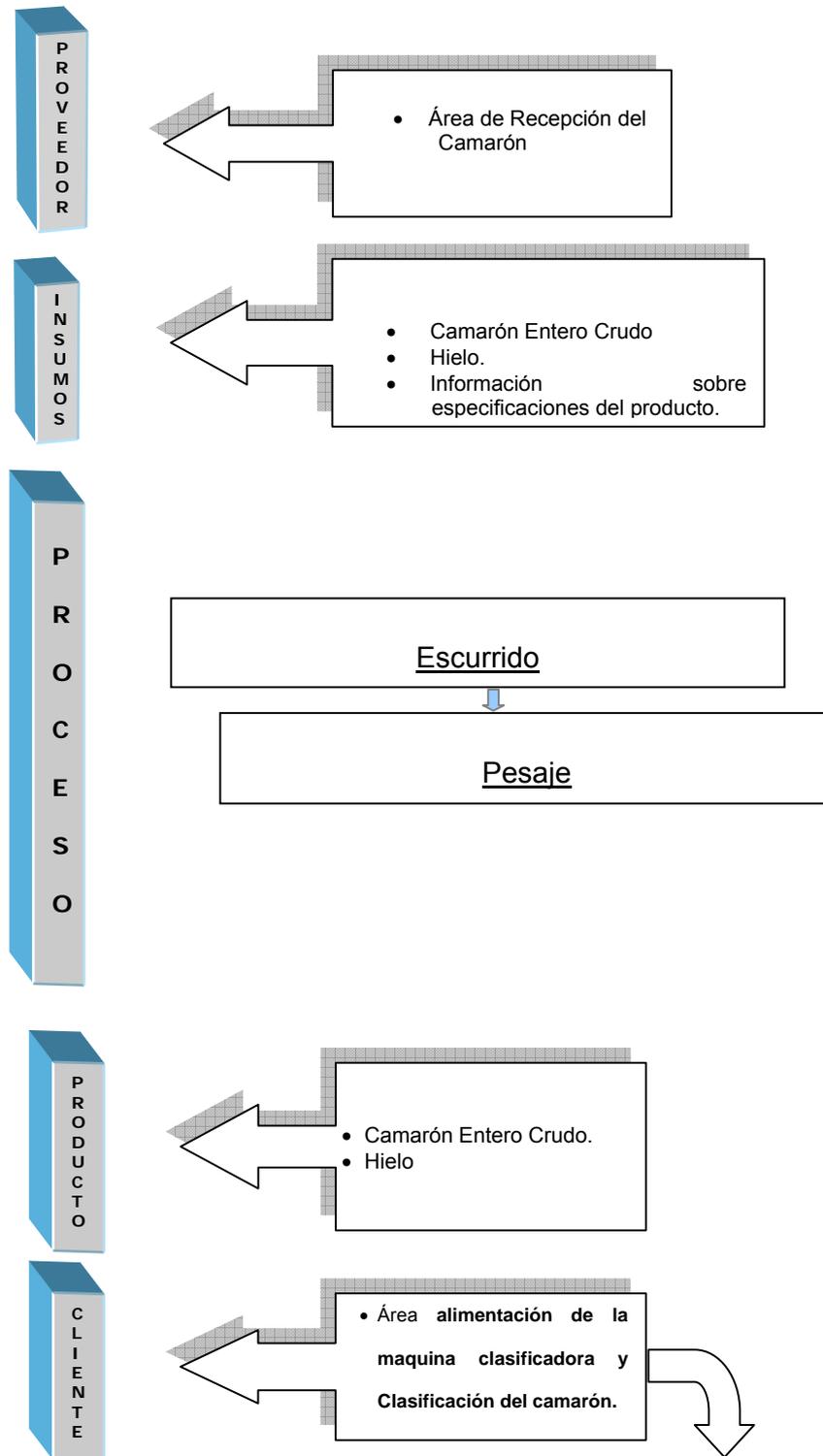


Figura 11. Diagrama proceso – proceso de la alimentación de la maquina clasificadora y clasificación del camarón.

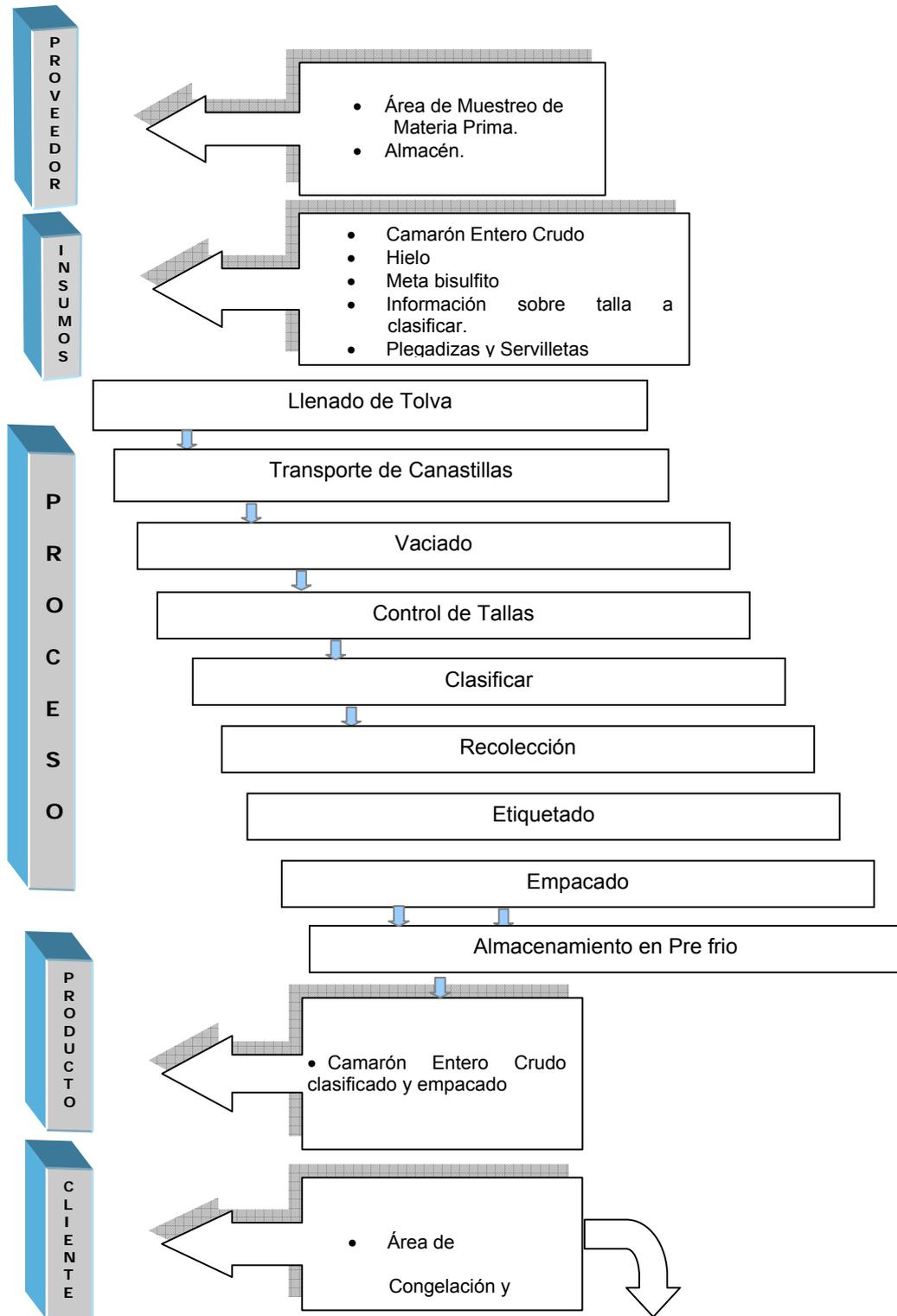


Figura 12. Diagrama proceso – proceso de la congelación y descongelación del producto

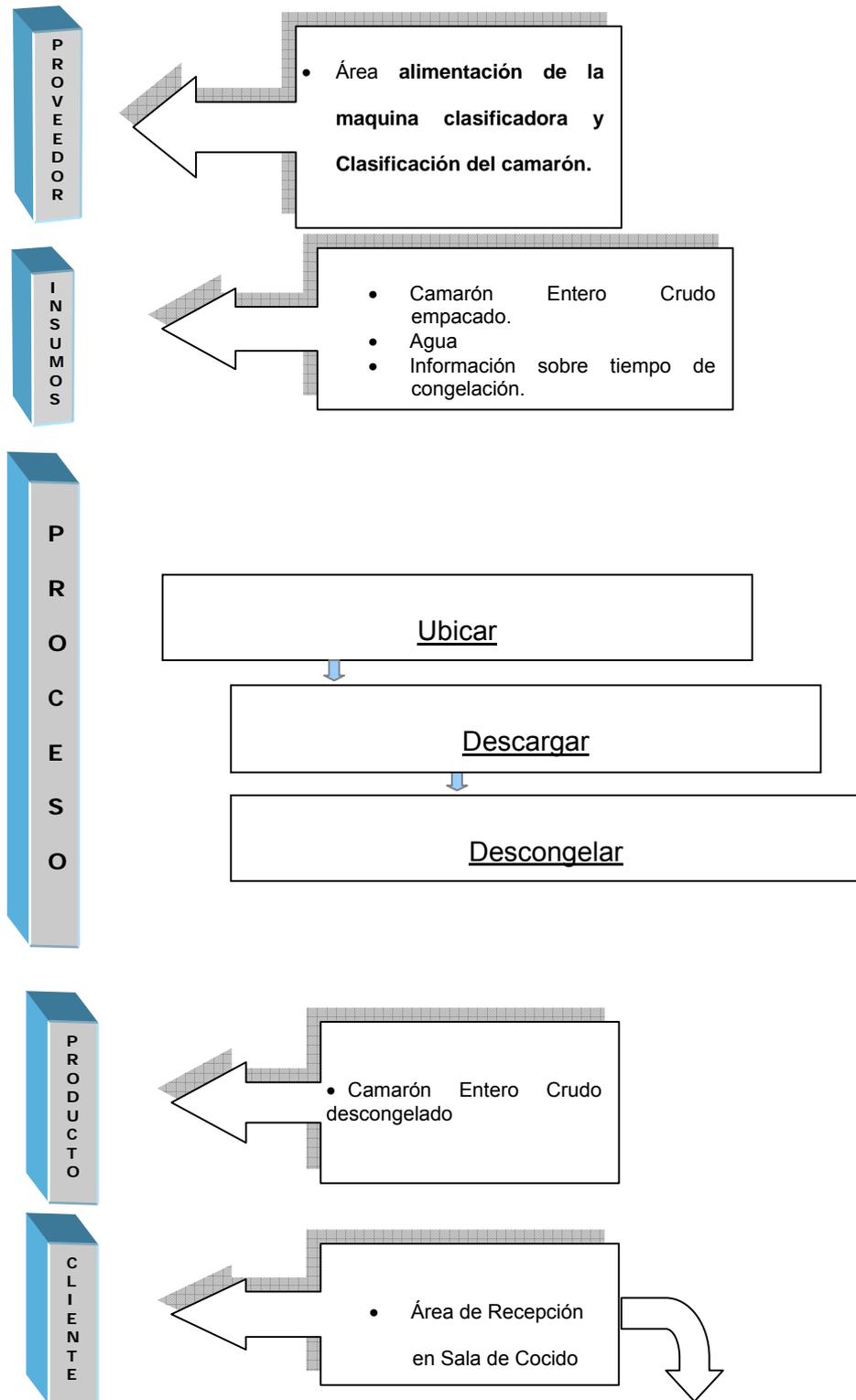


Figura 13. Diagrama proceso – proceso de la recepción en sala de cocido

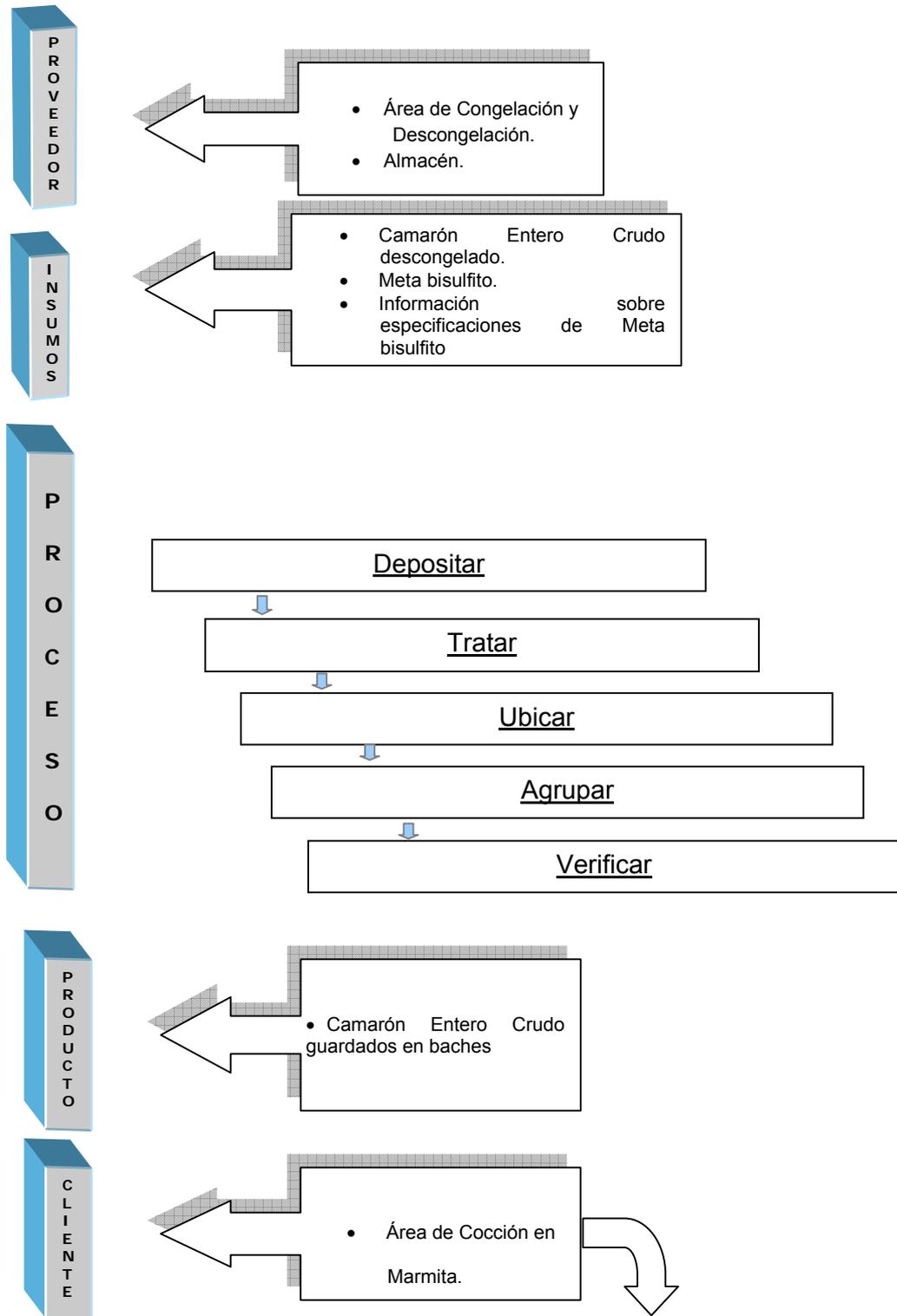


Figura 14. Diagrama proceso – proceso de la cocción en marmita

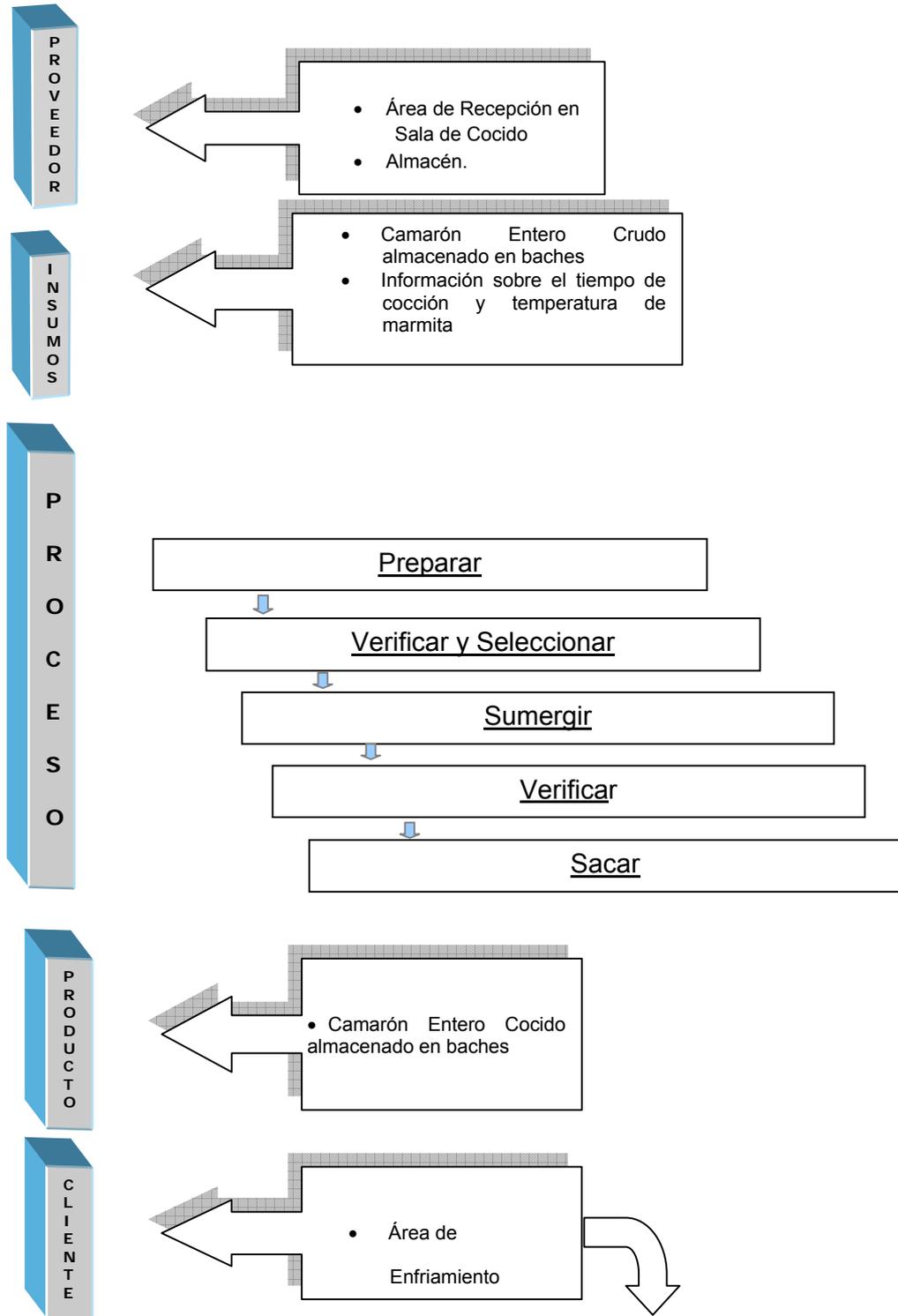


Figura 15. Diagrama proceso – proceso del enfriamiento del producto

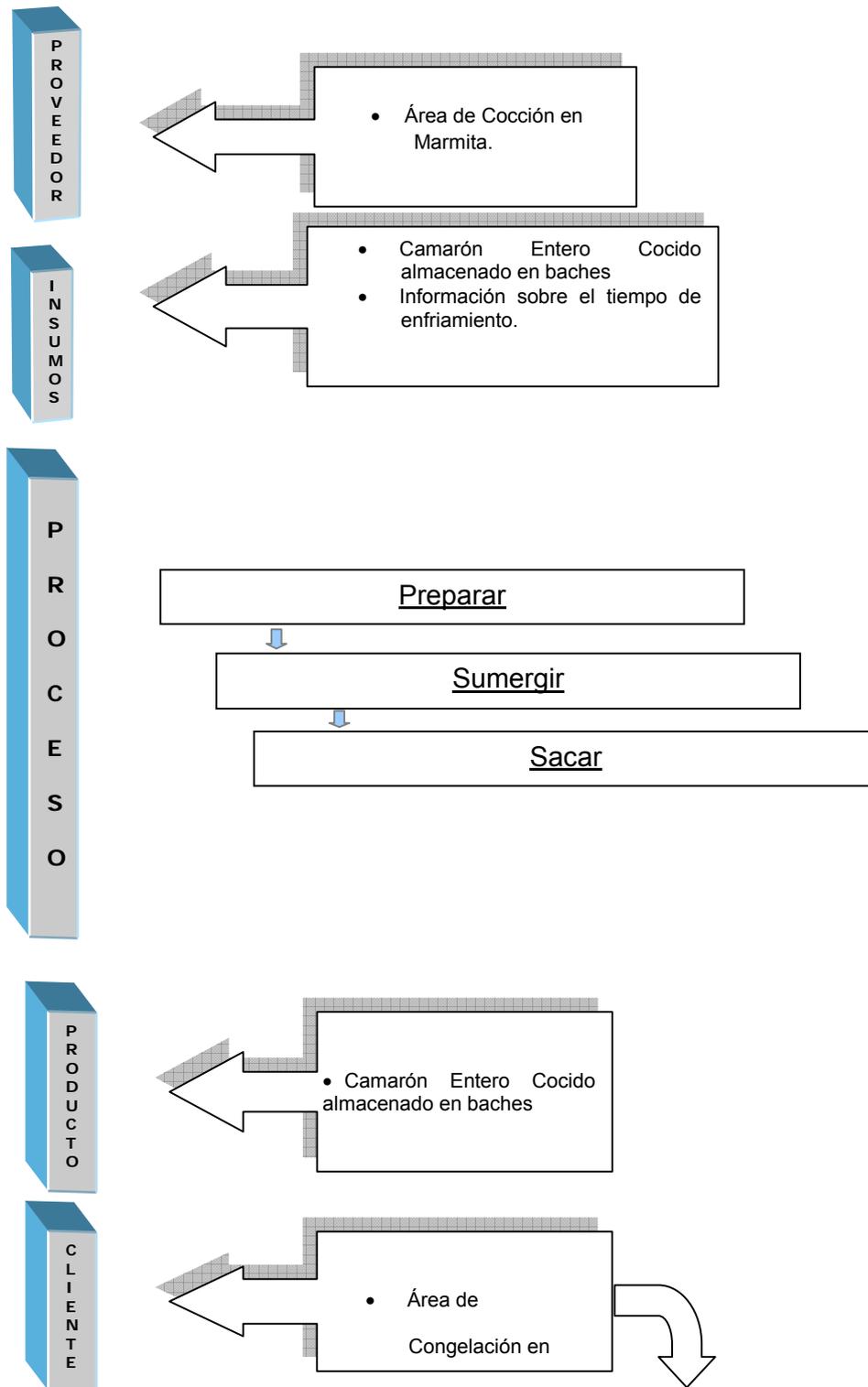


Figura 16. Diagrama proceso – proceso para la congelación del producto en salmuera

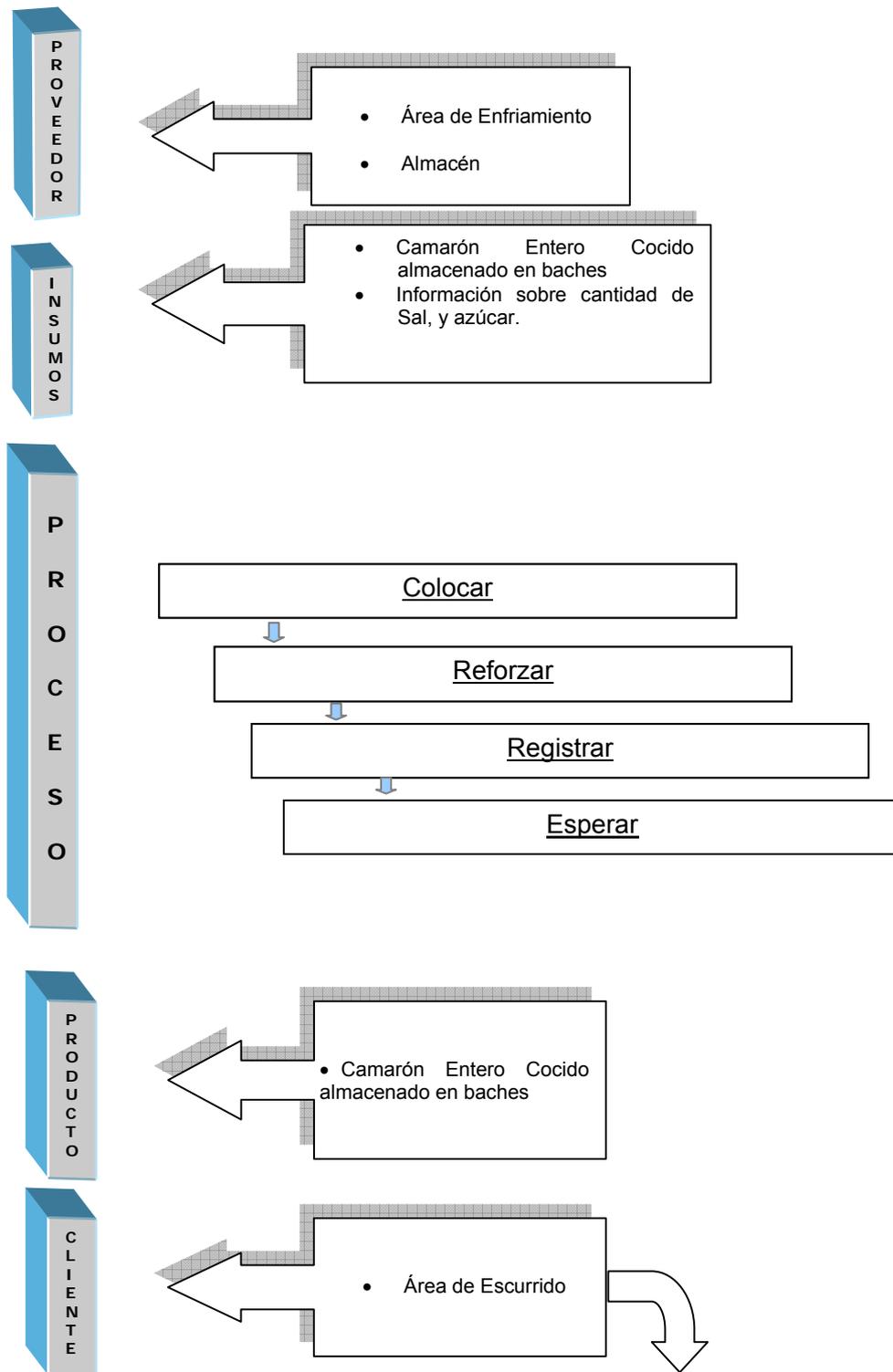


Figura 17. Diagrama proceso – proceso de escurrido del producto

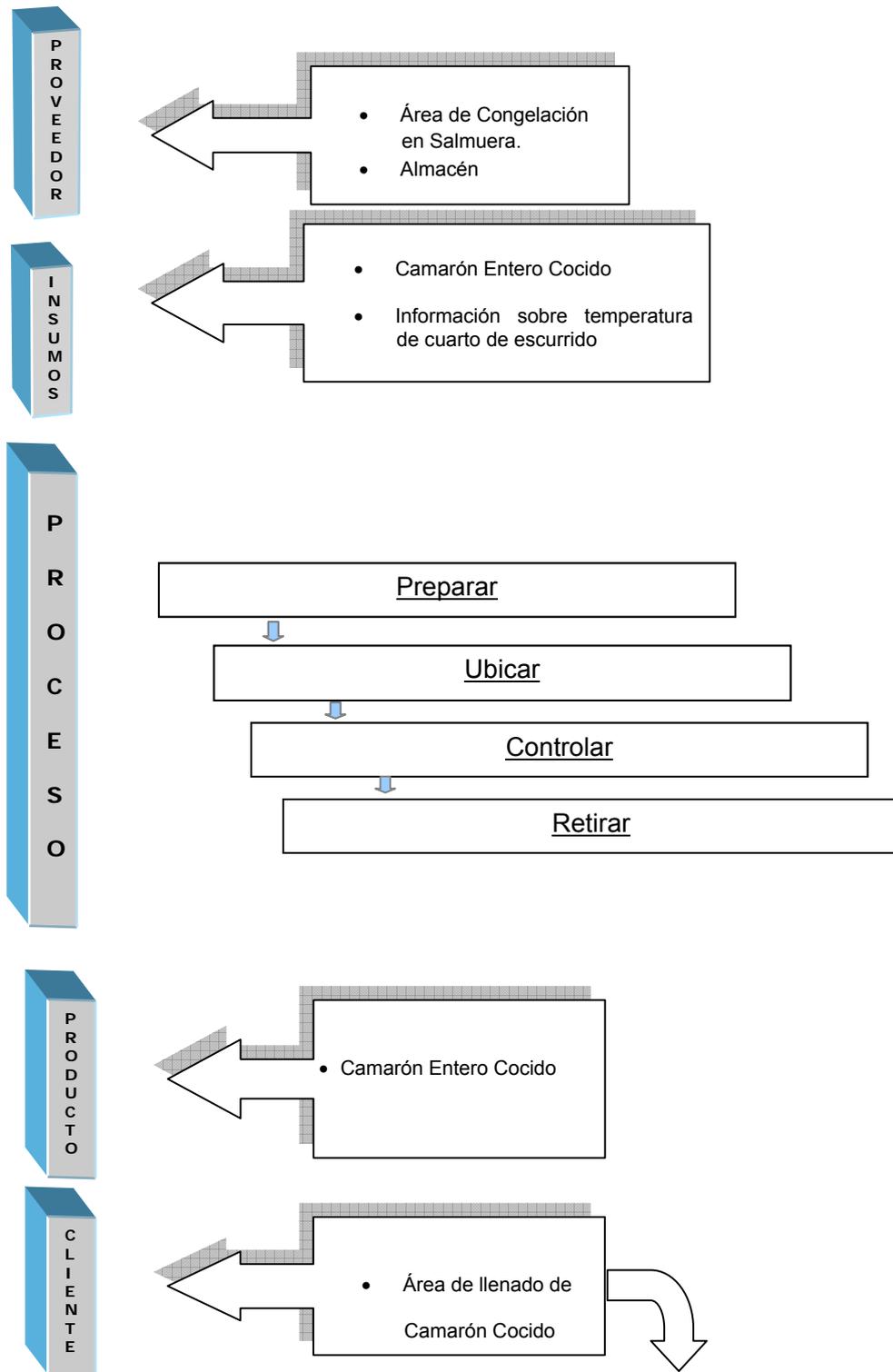


Figura 18. Diagrama proceso – proceso del llenado de camarón cocido

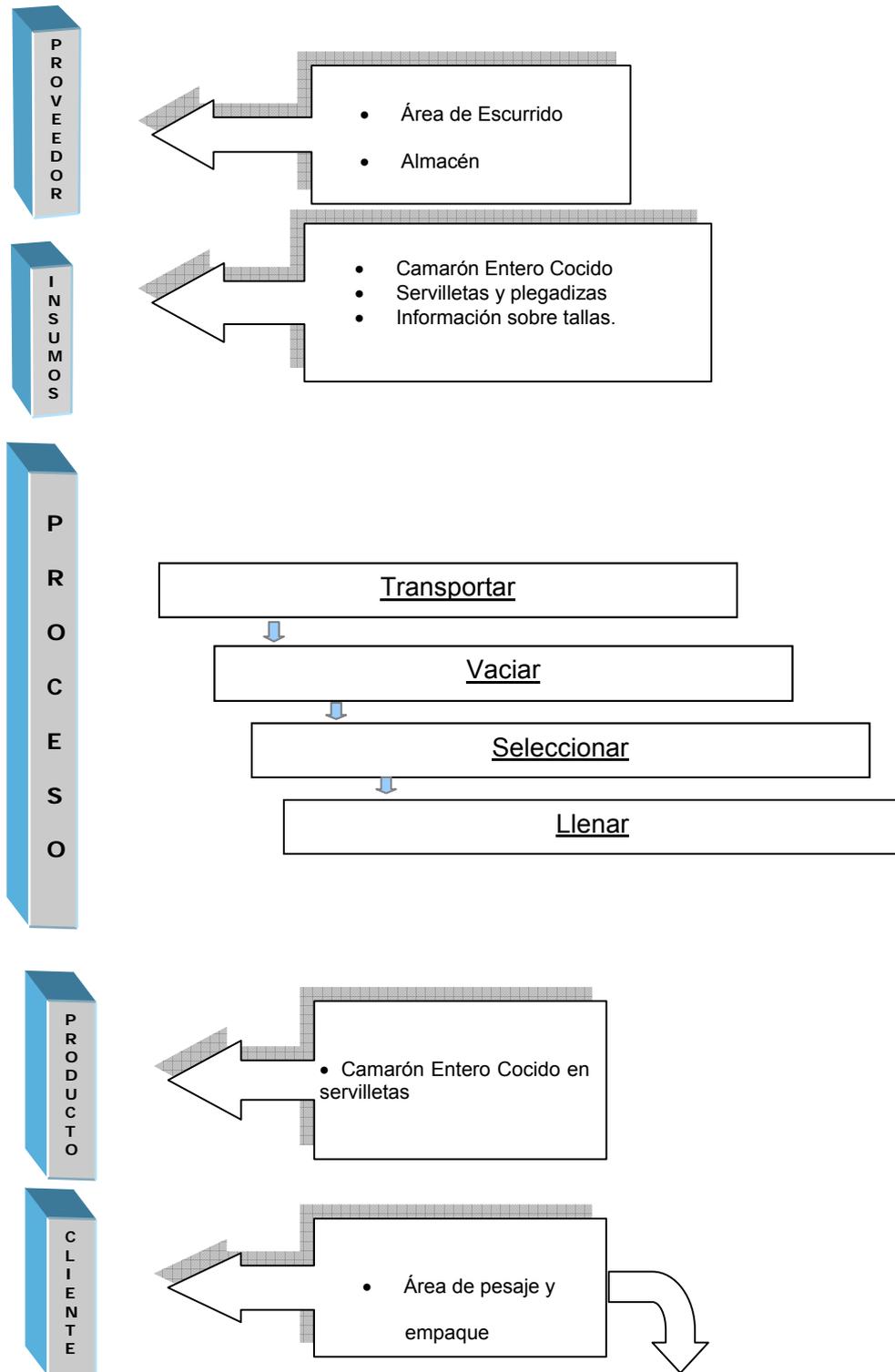


Figura 19. Diagrama proceso – proceso del pesaje y empaque del producto

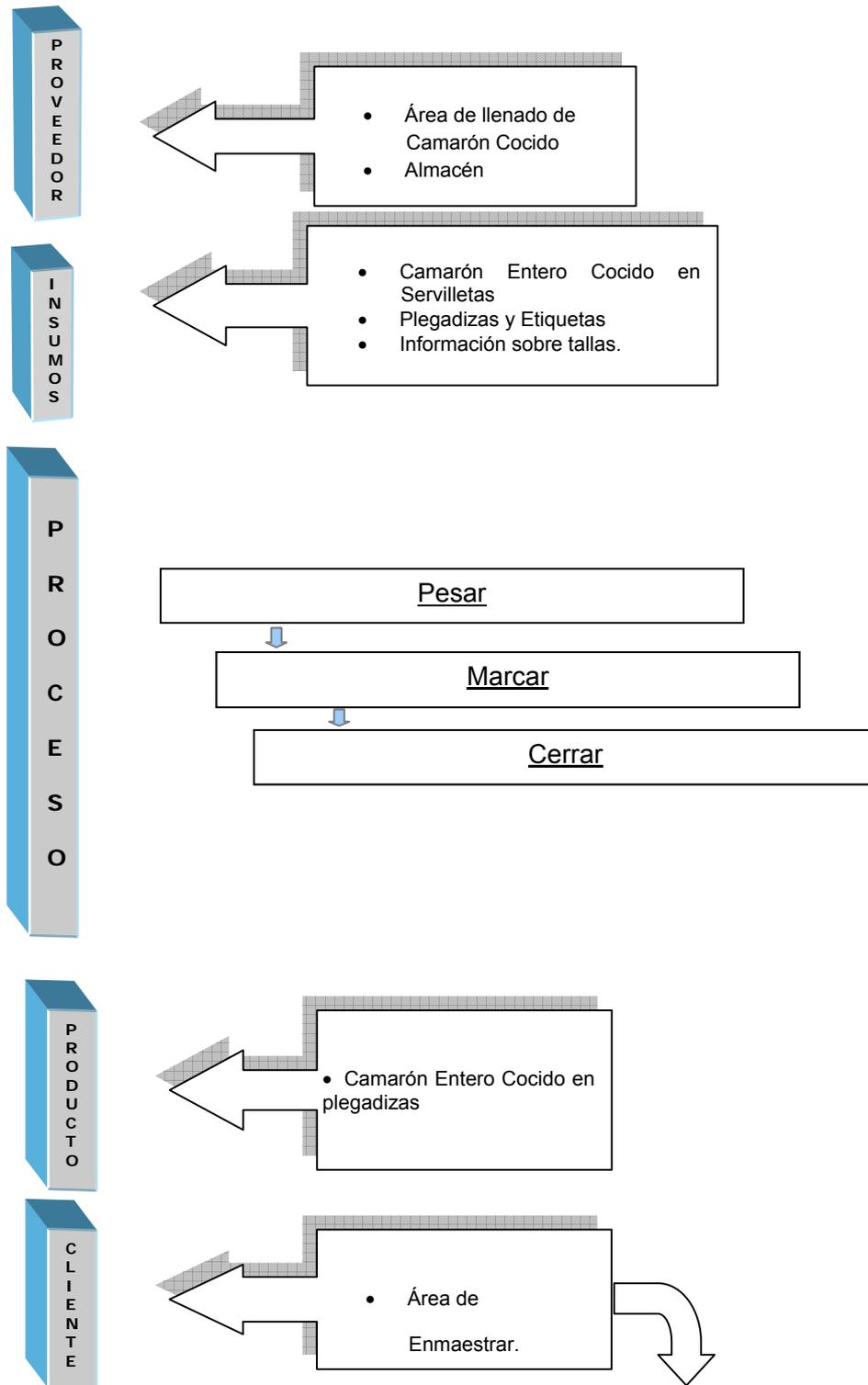


Figura 20. Diagrama proceso –proceso para enmasterar el producto

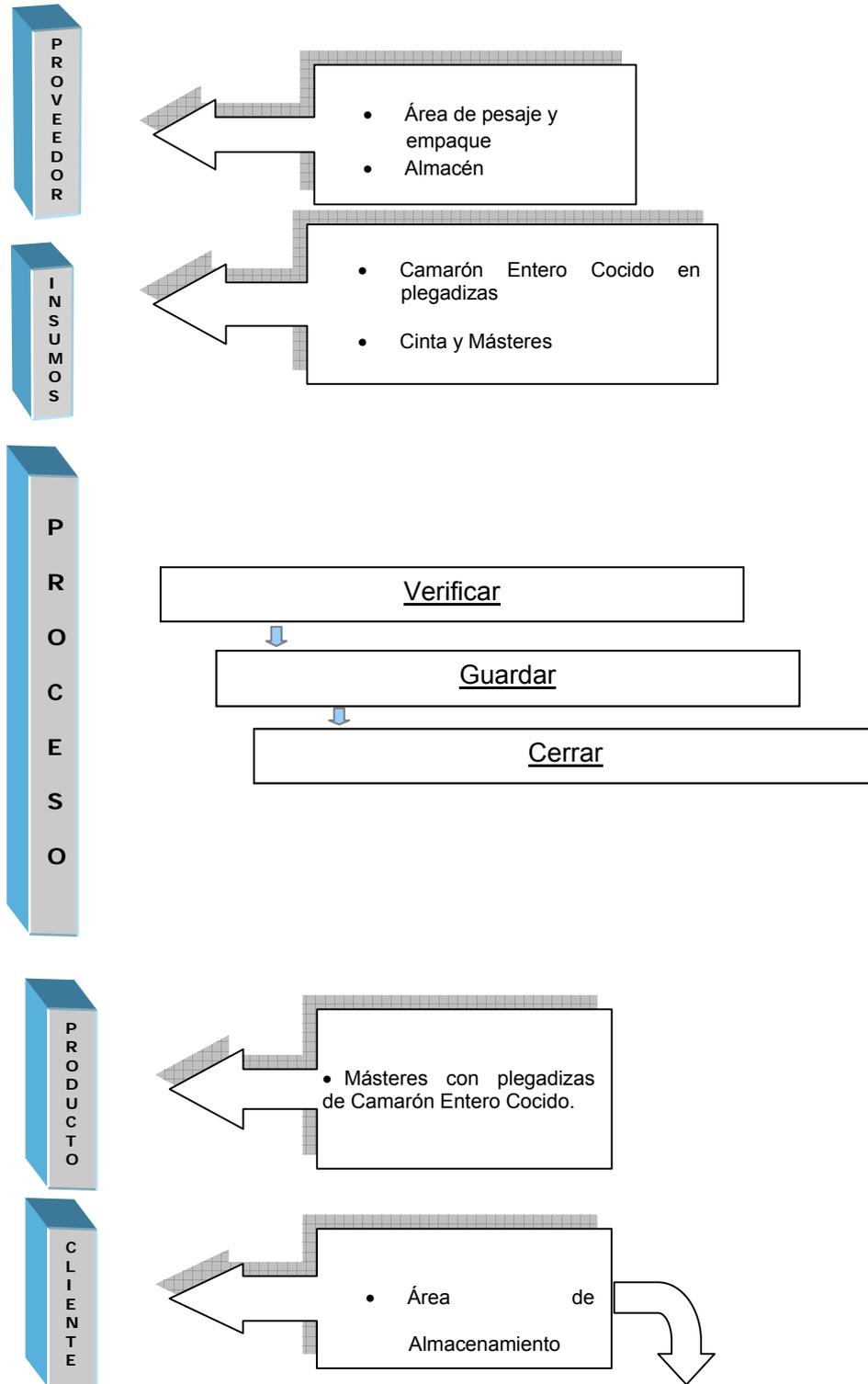
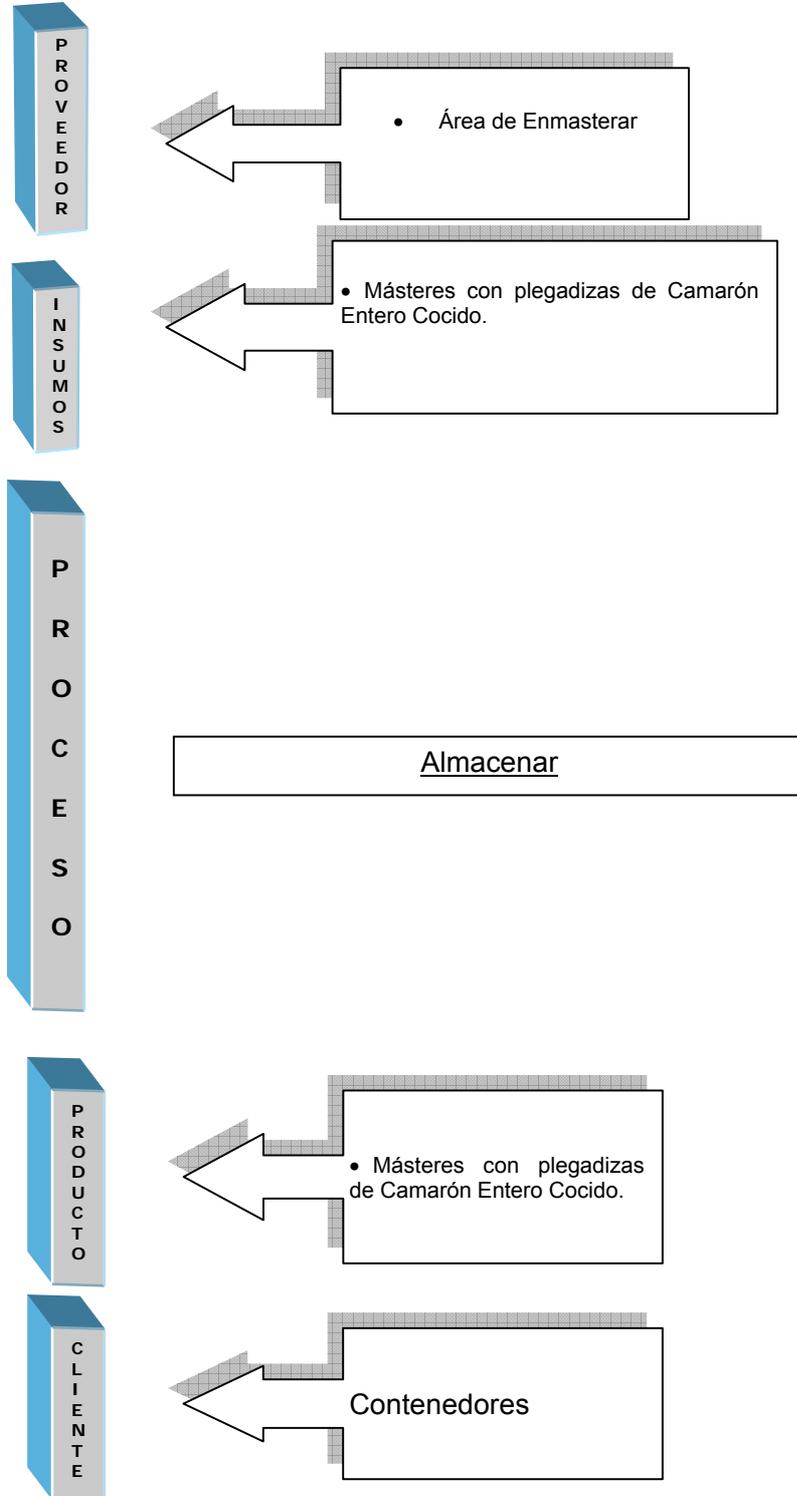


Figura 21. Diagrama proceso – proceso del almacenamiento



Las actividades desarrolladas en cada uno de los diagrama proceso -proceso son explicadas en la sección DESCRIPCIÓN DEL PROCESAMIENTO DEL CAMARÓN ENTERO COCIDO, donde se detallan cada una de las funciones de dicho proceso.

La estandarización de cada uno de los subprocesos en el procesamiento del Camarón Entero Cocido le brinda a **ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO** la oportunidad de responder a los requerimientos de los clientes, agilizar los tiempos de respuesta entre clientes internos y externo y hacer un seguimiento continuo tanto al proceso como al producto.

PRONÓSTICO DE LA DEMANDA

El pronóstico es un proceso objetivo mediante el cual se analizan una serie de datos históricos que se ajustan a un modelo matemático, estimando tanto el modelo como sus parámetros, de tal manera que se produzca el menor error posible entre los datos reales y los datos pronosticados. Este tipo de proceso objetivo se incluye dentro de las técnicas cuantitativas de pronóstico.

Existen dos tipos de técnicas cuantitativas: 1) Análisis de modelos de series de tiempo, 2) Análisis de modelos estructurales o casuales.

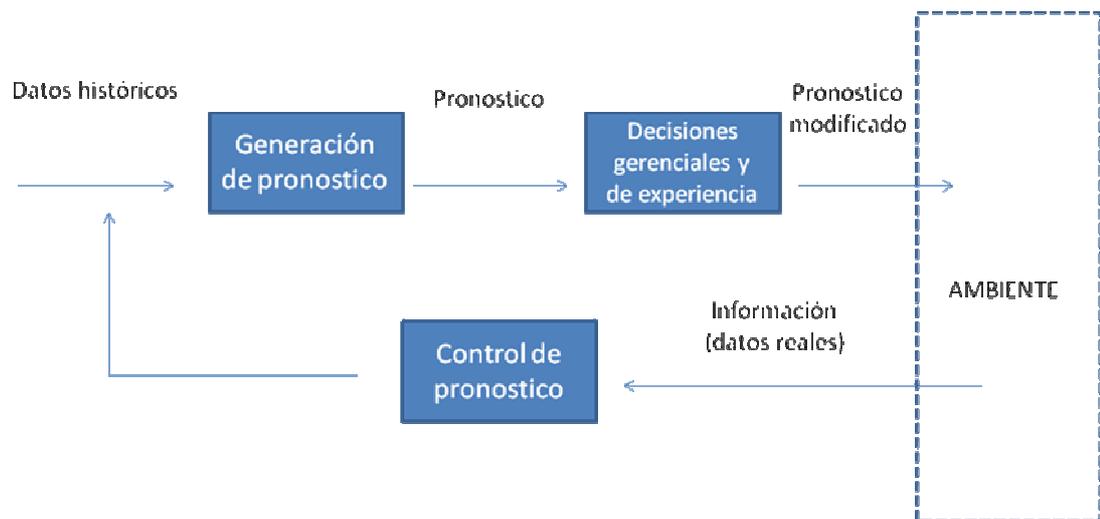
Los modelos de series de tiempo consideran una serie de observaciones históricas. Esta serie histórica se analiza para descubrir parámetros como los de tendencia, periodicidad, estacionalidad, etc. La suposición básica en estos modelos es la de que los datos históricos y su proceso generados permanecen estables en el futuro. Entre los modelos de series de tiempo podemos encontrar al promedio móvil, suavización exponencial y método de variación estacional de Winters.

Los métodos estructurales o casuales, constituyen una rama importante de la Economía y establecen relación entre la variable analizada (por ejemplo la demanda) y otras variables extrínsecas (por ejemplo, costo de vida, producto interno bruto, etc.). Los métodos de regresión lineal múltiple son un ejemplo de estas técnicas. Los métodos de pronóstico casual o estructural son generalmente más exactos, que los de series de tiempo en el largo plazo.

Se entiende el corto plazo, como periodos de tiempo comprendidos entre una hora y un año; el mediano plazo entre un año y cinco años y el largo plazo de cinco a diez años.

Por otra parte, entre más confiable sea el número de datos históricos, mejor será el pronóstico, por lo tanto es conveniente revisar los datos y su proceso de obtención ya que en ocasiones estos datos no se ajustan de la forma esperada pues llevan costos o productos duplicados, o no corresponden exactamente a lo buscado. (Ver Figura 22)

Figura 22. Descripción del proceso de generación de pronósticos.



Fuente: BLANCO, Luis. Modulo Planeación del Sistema de Producción. Minor en Sistemas de Producción. Cartagena: Corporación universitaria Tecnológica de Bolívar. 2003

Un factor de vital importancia a tener en cuenta en el proceso de generación de pronóstico son las 4 p's del mercadeo (Producto, Precio, Plaza, Promoción), las cuales deben ser estables y equilibradas en el tiempo, con el objetivo de que los pronósticos realizados proporcionen unos resultados efectivos.

Las distintas estrategias utilizadas por la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO en cada una de las 4p's del mercadeo genera resultados positivos y resultados negativos en lo relacionado con las ventas de sus productos, estos resultados son de vital importancia para la realización de los pronósticos y la observación de su respectivo comportamiento.

La generación de un nuevo producto, el aumento de la calidad, el control de inventarios, los centros de distribución, la localización de la planta, la definición de los territorios de venta y la fijación de precios son unas de las estrategias utilizadas frecuentemente por la empresa para crear beneficios en lo referente a las ventas en un periodo de tiempo determinado.⁴

En este tipo de casos en donde las variaciones en las estrategias de las 4p's del mercadeo son constantes e inevitables la generación de pronósticos debe realizarse de forma muy metódica con el objetivo de establecer la mejor forma de realizarla.

La empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO, trabaja con base en la demanda de todos sus clientes, los cuales a través de sus pedidos hacen que se generen las órdenes de producción. Teniendo en cuenta que la empresa no maneja ningún tipo de procedimiento específico para estimar esta demanda a futuro, se decidió establecer una forma de pronosticar esta demanda, de modo que constituya la base para un posterior proceso de planeación agregada. Para ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO es importante conocer cuál será el comportamiento de sus productos en los siguientes meses ya que permitirá formular estrategias y tomar decisiones para el futuro.

La información que se presenta mas adelante con la cual pronosticaremos la demanda fue proporcionada por la empresa mediante las 6 últimas facturas de ventas del año 2006, todas las facturas del 2007 y las 6 primeras del 2008. Esta información es la concerniente al producto representativo de la empresa.

⁴ BLANCO, Luis. Modulo Planeación del Sistema de Producción. Minor en Sistemas de Producción. Cartagena: Corporación universitaria Tecnológica de Bolívar. 2003

Debido a la gran variedad de productos (diferentes presentaciones y tallas de camarón de una misma familia de productos), se decidió que las demandas de todos estos se agruparían teniendo en cuenta que se van a trabajar con unidades agregadas de familias de productos. La agrupación se hizo con base en una de las 4 líneas de productos (familias) que posee la empresa, la cual es: Camarón Entero Cocido.

4.1 VENTAS DEL CAMARON ENTERO COCIDO

A continuación, se muestra la tabla correspondiente a las ventas agregadas de los últimos 24 meses de una de las 4 líneas de productos de la empresa (Camarón Entero Cocido). Cabe destacar que la unidad de venta de la empresa es kilos, para cualquiera de los productos.

Tabla 7. Ventas de camarón entero cocido realizadas durante el 2006, 2007 y 2008.

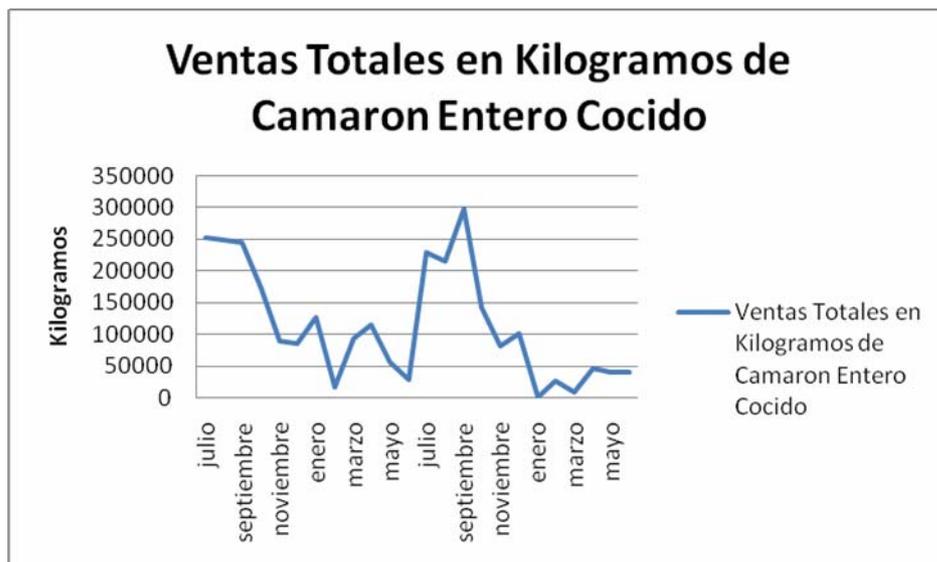
Ventas Totales en Kilogramos de Camarón Entero Cocido		
Año	Mes	Total
2006	Julio	252826
2006	Agosto	248085
2006	Septiembre	243984
2006	Octubre	174817
2006	Noviembre	88755
2006	Diciembre	85639
2007	Enero	126442
2007	Febrero	16008
2007	Marzo	93718
2007	Abril	114584
2007	Mayo	56864
2007	Junio	28776
2007	Julio	228883
2007	Agosto	214177
2007	Septiembre	297587

2007	Octubre	141868
2007	Noviembre	81496
2007	Diciembre	100424
2008	Enero	1072
2008	Febrero	26348
2008	Marzo	9216
2008	Abril	45924
2008	Mayo	40328
2008	Junio	40177

Fuente: Departamento de comercio exterior de ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO

Existen diferentes métodos para el pronóstico de la demanda, pero la selección de alguno de estos para el propósito que acontece, debe estar basada en la información inicial que suministró la empresa, de modo que se resuma en una gráfica que muestre el comportamiento de la misma. Teniendo en cuenta lo anterior, se muestra a continuación una gráfica que ilustra de una mejor manera el comportamiento de la demanda, a través de los periodos considerados.

Figura 23. Grafica de las ventas en kilogramos del camarón entero cocido dentro de un periodo de tiempo definido.



Fuente: Autor del Proyecto.

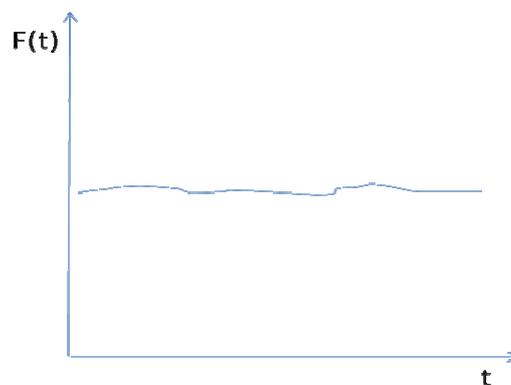
En esta gráfica se observa un variación cíclica o estacional anual de la demanda, lo cual refleja un comportamiento de aumento de ventas en la segunda parte del año, este aumento de ventas se debe a que los pedidos generados por los clientes en los meses finales del año son mucho mayores, ya que muchos países se encuentran próximos a la celebración de las festividades de fin de año.

En el proceso del pronóstico se asume que toda serie de tiempo tiene un comportamiento determinado y que puede ser modelada matemáticamente obteniendo y ajustando sus parámetros, de igual forma se asume que el modelo obtenido es una buena representación de las observaciones en cualquier segmento de tiempo.⁵

Algunos patrones de comportamiento usual, de las series de tiempo son los siguientes:

- Proceso Constante

Figura 24. Grafica ilustrativa de un comportamiento constante

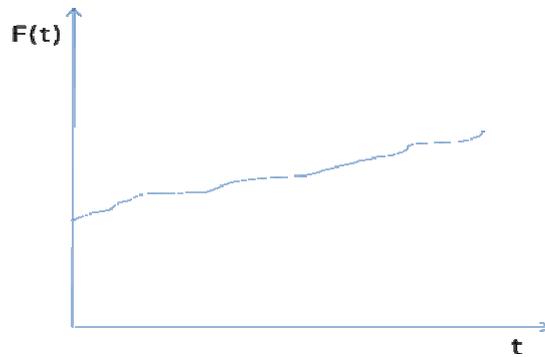


Fuente: BLANCO, Luis. Modulo Planeación del Sistema de Producción. Minor en Sistemas de Producción. Cartagena: Corporación universitaria Tecnológica de Bolívar. 2003

⁵ BLANCO, Luis. Modulo Planeación del Sistema de Producción. Minor en Sistemas de Producción. Cartagena: Corporación universitaria Tecnológica de Bolívar. 2003

- Tendencia Lineal

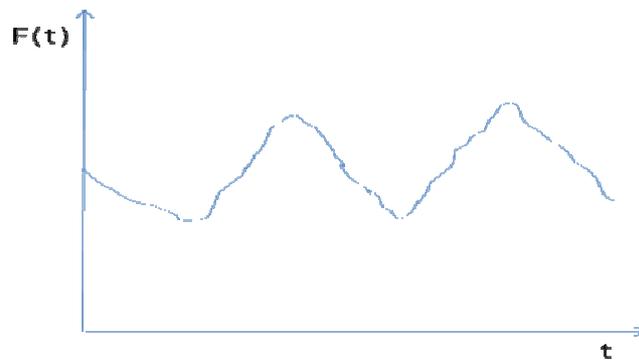
Figura 25. Grafica ilustrativa de un comportamiento con tendencia



Fuente: BLANCO, Luis. Modulo Planeación del Sistema de Producción. Minor en Sistemas de Producción. Cartagena: Corporación universitaria Tecnológica de Bolívar. 2003

- Variación cíclica o estacional

Figura 26. Grafica ilustrativa de un comportamiento estacional



Fuente: BLANCO, Luis. Modulo Planeación del Sistema de Producción. Minor en Sistemas de Producción. Cartagena: Corporación universitaria Tecnológica de Bolívar. 2003

- Impulso

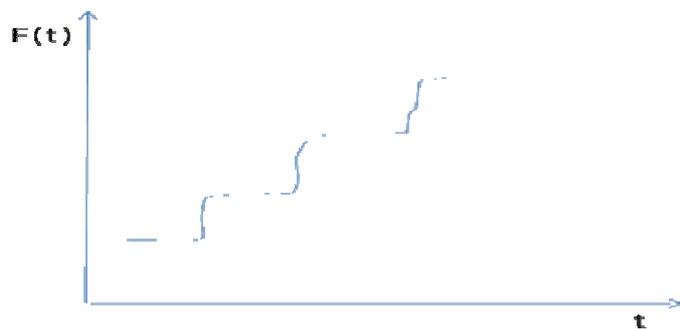
Figura 27. Grafica ilustrativa de un comportamiento de impulso



Fuente: BLANCO, Luis. Modulo Planeación del Sistema de Producción. Minor en Sistemas de Producción. Cartagena: Corporación universitaria Tecnológica de Bolívar. 2003

- Función escalonada

Figura 28. Grafica ilustrativa de un comportamiento escalonado



Fuente: BLANCO, Luis. Modulo Planeación del Sistema de Producción. Minor en Sistemas de Producción. Cartagena: Corporación universitaria Tecnológica de Bolívar. 2003

- Nuevo producto en el mercado.

Figura 29. Grafica ilustrativa del comportamiento de un nuevo producto en el mercado.



Fuente: BLANCO, Luis. Modulo Planeación del Sistema de Producción. Minor en Sistemas de Producción. Cartagena: Corporación universitaria Tecnológica de Bolívar. 2003

- Producto fuera de fase y sale del mercado

Figura 30. Grafica ilustrativa de un comportamiento fuera de fase



Fuente: BLANCO, Luis. Modulo Planeación del Sistema de Producción. Minor en Sistemas de Producción. Cartagena: Corporación universitaria Tecnológica de Bolívar. 2003

En la modelación del proceso, se consideran tres componentes básicos: Una componente constante, una componente de tendencia lineal y una componente estacional. Se asume que cualquier serie se puede conformar como una combinación de estas tres básicas.

Entre los modelos matemáticos, están por ejemplo:

- Proceso constante: $f(t) = a + E_t$ donde $E_t = \text{error aleatorio}$
- Proceso de tendencia Lineal: $f(t) = a + bt + E_t$
- Proceso con variación cíclica:

$$f(t) = a_0 + a_1 \text{Sen} (2\pi t/12) + a_2 \text{Cos} ((2\pi t) / 12) + E_t, \text{ o también}$$

$$f(t) = C_t(a + b) + E_t \text{ donde } C_t = \text{parametro estacional}$$

Gracias a estudios realizados anteriormente se ha determinado que para cada tipo de proceso en los modelos de series de tiempo existe uno o varios métodos de proyección que permiten calcular los datos futuros con el menor error posible. Las relaciones entre los modelos y los métodos de proyección son las siguientes:

Tabla 8. Relación entre los modelos y los métodos de proyección

Modelo	Método(s)
Modelo Constante	Promedio Móvil
	Suavización exponencial simple
Modelo con tendencia lineal	Regresión lineal
	Suavización exponencial doble
	Promedio Móvil Ponderado
Modelo Estacional	Winters

Fuente: Autor del Proyecto

Teniendo en cuenta que el comportamiento generado por las ventas presenta una variación cíclica o estacional se pronostica la demanda a través del método Winters

4.2 METODO WINTERS PARA PROCESOS CON VARIACION ESTACIONAL.

Winters propone un método heurístico que tiene como base el procedimiento de la suavización exponencial.

El modelo básico utilizado por Winters, tiene en cuenta 4 componentes:

1. Componente permanente o constante a ,
2. Tendencia lineal b ,
3. Factor estacional C_t para un periodo t ,
4. Error aleatorio E_t

Con estos 4 componentes el modelo multiplicativo de series de tiempo que el método Winters asume es:

$$f(t) = (a + bt)C_t + E_t$$

Cada componente es continuamente actualizado, mediante el método de suavización exponencial simple. Se asume además que cada estación contiene L periodos y se definen los factores estacionales así:

$$\sum_{t=1}^L C_t = L$$

Los factores estacionales “pesan” la importancia de cada dato dentro de la estación.

Si se trabaja con datos mensuales en estaciones anuales el valor de L es 12, si la estación es un semestre el valor de L es de 6.

El procedimiento de revisión periódica de los valores estimados de los parámetros del modelo es el siguiente:

Al finalizar cada periodo n , después de conocer $f(n)$,

1. Revise el valor estimado de la componente permanente:

$$\hat{a}(n) = \alpha \left[\frac{f(n)}{\hat{c}_n(n-L)} \right] + (1-\alpha) (\hat{a}(n-1) + \hat{b}(n-1))$$

Donde $0 < \alpha < 1$, es la constante de suavización de la componente permanente.

2. Revise el valor estimado de la componente de tendencia:

$$\hat{b}(n) = \beta (\hat{a}(n) - \hat{a}(n-1)) + (1-\beta) \hat{b}(n-1)$$

Donde $0 < \beta < 1$, es la constante de suavización de la tendencia.

3. Revise el estimado del factor estacional para el periodo n :

$$\hat{c}_n(n) = \gamma \left(\frac{f(n)}{\hat{a}(n)} \right) + (1-\gamma) \hat{c}_n(n-L)$$

Donde $0 < \gamma < 1$, es la constante de suavización de los factores estacionales.

4. Pronostique cualquier periodo futuro $n + t$ utilizando:

$$\hat{f}(n+t) = (\hat{a}(n) + t\hat{b}(n)) \hat{c}_{n+t}(n+t-L)$$

Recuerde que la cantidad dentro del paréntesis en $\hat{a}(\cdot)$, $\hat{b}(\cdot)$, $\hat{c}(\cdot)$ indica el tiempo en que se calcula el estimado; por ejemplo:

$\hat{c}_{n+t}(n-L)$ representa un estimativo del factor estacional para el periodo $n + t$, calculando una estación (L /periodos) antes, época en que se tuvo la oportunidad de observar esta parte del comportamiento estacional.

Como cualquier método de suavización exponencial, el método de Winters al entrar en funcionamiento requiere de un conjunto de condiciones iniciales para los parámetros. Existen varias formas de encontrar este conjunto. Una de ellas es la siguiente:

- Pendiente: Calcule la pendiente a partir del promedio de los totales anuales de los datos de los dos primeros años.

$$\bar{b} = \frac{F_2 - F_1}{L} \text{ donde } F_1 = \frac{\sum_{t=1}^L f(t)}{L}, F_2 = \frac{\sum_{t=L+1}^{2L} f(t)}{L}$$

- Intercepción: Calcule el nivel del intercepción al final del periodo 2L mediante F y \bar{b}

$$\hat{a}(2L) = F_2 + \bar{b} \left(\frac{L-1}{2} \right)$$

- Factor estacional: Calcule los factores estacionales iniciales, como la desviación de los valores actuales con relación a la recta con pendiente b e intercepción a:

$$C_t = \frac{f(t)}{A + bt}$$

Donde $A = \hat{a}(2L) - (2L)\bar{b}$. Los factores estacionales de dos años deben ser luego promediados para que resulte un solo conjunto de factores estacionales; estos factores deben ser luego normalizados, en tal forma que:

$$\sum_{t=1}^L C_t = L$$

Teniendo claro las técnicas a utilizar y los parámetros para la evaluación de los resultados, se procede con el pronóstico de la demanda.

4.3 PROYECCION DE LA DEMANDA POR MEDIO DEL METODO WINTERS

En la grafica presentada de las ventas del Camarón Entero Cocido se puede observar la generación de dos ciclos, entre los meses de Julio a Junio de los 3 años estudiados. Con el objetivo de mostrar de forma mas clara este comportamiento se organizaron los datos de las ventas que se encuentran dentro de estos intervalos.

A continuación, se muestra la tabla correspondiente con los datos que generan de cada uno de los ciclos en las ventas del Camarón Entero Cocido.

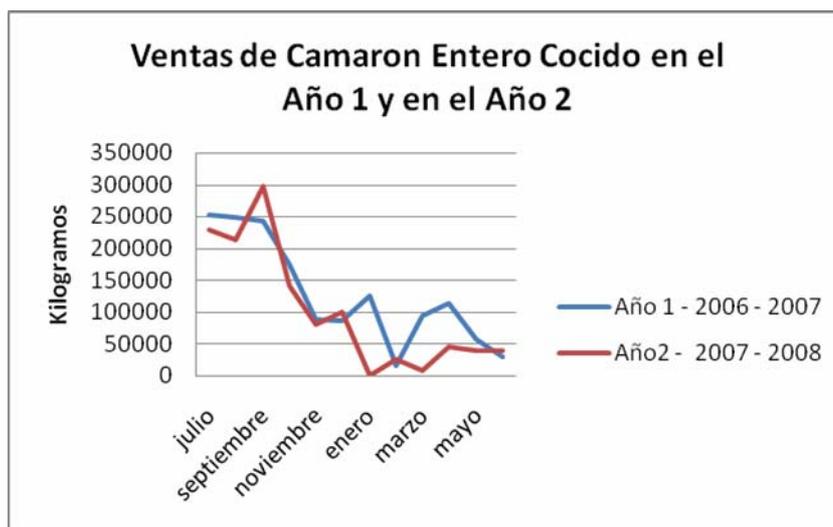
Tabla 9. Ventas de camarón entero cocido realizadas durante los meses de julio a junio en los años establecidos.

MESES	2006 – 2007	2007 - 2008
Julio	252826	228883
Agosto	248085	214177
Septiembre	243984	297587
Octubre	174817	141868
Noviembre	88755	81496
Diciembre	85639	100424
Enero	126442	1072
Febrero	16008	26348
Marzo	93718	9216
Abril	114584	45924
Mayo	56864	40328
Junio	28776	40177
Suma Total	1530498	1 227 500

Fuente: Autor del Proyecto

Se muestra a continuación la gráfica que ilustra de una mejor manera el comportamiento de la demanda, a través de los periodos considerados.

Figura 31. Grafica del comportamiento de las ventas dentro de julio a junio en los años establecidos.



Fuente: Autor del Proyecto

Teniendo en cuenta las fórmulas y los procedimientos planteados anteriormente en el MÉTODO DE WINTERS PARA PROCESOS CON VARIACION ESTACIONAL se continua con la proyección de la demanda de las ventas del Camarón Entero Cocido.

Los datos que parecen en la Tabla 9 son las condiciones iniciales que requiere el método Winters para entrar en funcionamiento.

Tabla 10. Condiciones iniciales para implementar método Winters.

Promedio Total Anual de las Ventas de Camarón Entero Cocido para los 2 años establecidos	F1	127541,5
	F2	102291,65
Intercepto	a	90718,8021
Pendiente	b	-2104,15417
	A	141218,502
	L	12

Fuente: Autor del Proyecto

Luego de establecer las condiciones iniciales se procede a la realización de la Tabla de Valores de C_t la cual se muestra a continuación.

Tabla 11. Valores de C_t a través del método Winters

t	A+bt	C_t	t	A+bt	C_t	C_t promedio	C_t nor
1	139114	1,81739701	13	113864,498	2,01013489	1,91376595	1,98725396
2	137010	1,81070469	14	111760,344	1,91639353	1,86354911	1,93510881
3	134906	1,80854764	15	109656,19	2,71381854	2,26118309	2,34801181
4	132802	1,31637438	16	107552,035	1,31906383	1,31771911	1,36831911
5	130698	0,679086	17	105447,881	0,77285574	0,72597087	0,75384792
6	128594	0,66596639	18	103343,727	0,97174742	0,8188569	0,85030075
7	126489	0,99962508	19	101239,573	0,01058874	0,50510691	0,52450286
8	124385	0,12869691	20	99135,4188	0,26577787	0,19723739	0,20481124
9	122281	0,76641434	21	97031,2646	0,0949797	0,43069702	0,44723565
10	120177	0,95346063	22	94927,1104	0,48378171	0,71862117	0,746216
11	118073	0,48160116	23	92822,9563	0,43446149	0,45803132	0,47561958
12	115969	0,24813602	24	90718,8021	0,44287401	0,34550502	0,3587723
Suma Total						11,5562439	12

Fuente: Autor del Proyecto

La siguiente tabla muestra los datos de las ventas del Camarón Entero Cocido con los pronósticos de los últimos 6 meses del año 2008, los cuales fueron hallados teniendo en cuenta las formulas planteadas anteriormente. De igual forma se muestra la grafica donde se relacionan los datos reales con los pronosticados.

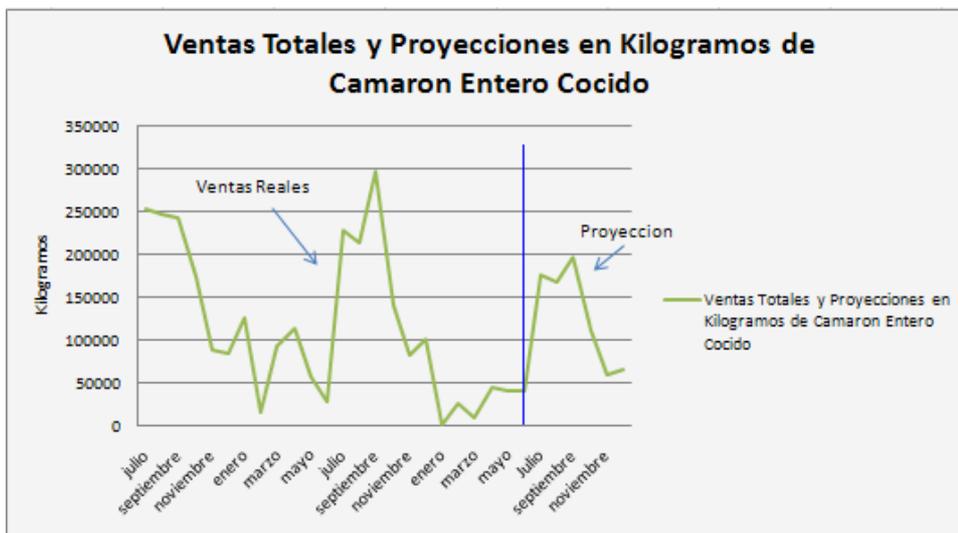
Tabla 12. Ventas totales y proyecciones del camarón entero cocido.

Ventas Totales en Kilogramos de Camarón Entero Cocido		
Año	Mes	Total en Kg
2006	Julio	252826
2006	Agosto	248085
2006	Septiembre	243984
2006	Octubre	174817
2006	Noviembre	88755
2006	Diciembre	85639
2007	Enero	126442
2007	Febrero	16008
2007	Marzo	93718
2007	Abril	114584
2007	Mayo	56864
2007	Junio	28776
2007	Julio	228883
2007	Agosto	214177
2007	Septiembre	297587
2007	Octubre	141868
2007	Noviembre	81496
2007	Diciembre	100424
2008	Enero	1072
2008	Febrero	26348
2008	Marzo	9216

2008	Abril	45924
2008	Mayo	40328
2008	Junio	40177
Proyección de los 6 últimos meses del 2008		
2008	Julio	176100
2008	Agosto	167407
2008	Septiembre	198187
2008	Octubre	112616
2008	Noviembre	60457
2008	Diciembre	66403

Fuente: Autor del Proyecto

Figura 32. Grafica de las ventas totales y proyecciones del camaron entero cocido.



Fuente: Autor del Proyecto

En la grafica se observa el comportamiento de las ventas del mes de Julio del año 2006 hasta el mes de Junio del año 2008, de igual forma se observa la proyección

de la demanda de los últimos 6 meses del año 2008. Dicha proyección muestra un comportamiento cíclico relativo a los años anteriores.

En términos generales se puede decir que para la planeación agregada y demás actividades que se realicen a partir del pronóstico de la demanda del Camarón Entero Cocido, los resultados a utilizar serán los obtenidos mediante el método de Winters, ya que presenta un mayor ajuste con la realidad.

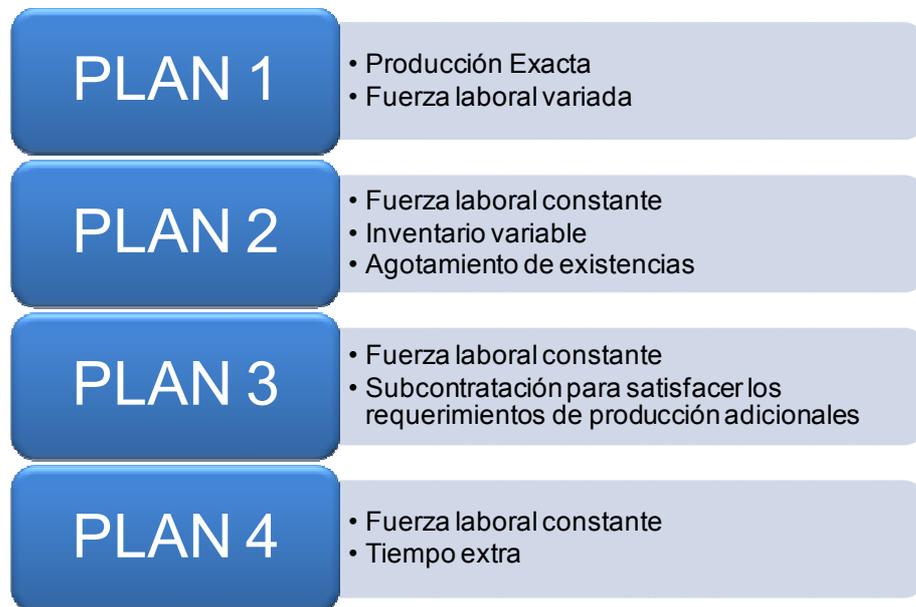
PLANEACION AGREGADA

Actualmente una de las mayores preocupaciones de las empresas que se encuentran en el sector manufacturero es la correcta planeación y control de la producción. A través del tiempo, han surgido nuevas alternativas que buscan hacer un correcto uso de recursos y una maximización de las utilidades. Una de estas estrategias o alternativas para la planeación de la producción, es la ya famosa “planeación agregada” o “planeación combinada”, la cual es un plan de producción a mediano plazo, y que es factible desde el punto de vista de la capacidad de la empresa, y que permite lograr el plan estratégico de la forma más eficaz posible en relación con los objetivos de esta misma.

5.1 ESTRATEGIAS PARA LA PLANEACIÓN AGREGADA DE LA PRODUCCIÓN

Para la realización de la planeación agregada en la empresa **ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO** se desarrollan las 4 estrategias de planeación agregada (Véase Figura 33), las cuales serán de gran utilidad para lograr la mejor utilización de los recursos, dentro de las restricciones impuestas por las políticas que rigen la contratación y despido de personal, el trabajo en tiempo extra, el manejo de los inventarios y el empleo de capacidad externa.

Figura 33. Estrategias de Planeación agregada de la producción



Plan 1: Producción exacta, fuerza laboral variada

Producir para obtener unos requerimientos de producción mensual exactos mediante el uso de un día regular de ocho horas variando el tamaño de la fuerza laboral.

Se iguala la tasa de producción con la tasa de pedido mediante la contratación y el despido de empleados según varíe dicha tasa. El éxito de esta estrategia depende en tener un grupo de aspirantes capacitados para contratar en la medida que el volumen de pedidos se incrementa. Existen impactos motivacionales obvios. Cuando el volumen atrasado en los pedidos es poco, los empleados pueden verse obligados a disminuir el ritmo por temor a ser despedidos tan pronto como terminen con los pedidos pendientes.

Plan 2: Fuerza laboral constante, inventario variable y agotamiento de las existencias

Producir para satisfacer la demanda promedio prevista durante los seis meses siguientes manteniendo la fuerza laboral constante. Este número constante de de trabajadores se calcula encontrando el número promedio de trabajadores requeridos de cada día durante el horizonte. Tome los requerimientos de producción total y multiplíquelos por el tiempo requerido por cada unidad. Luego divida esta cifra por el tiempo total de trabajo de una persona durante el horizonte. $(859217 \text{ unidades} \times 0.2 \text{ horas por unidad}) / (151 \text{ días} \times 8 \text{ horas por día}) = 352.7$. El inventario se puede acumular y los faltantes se llenan con la producción del más siguiente mediante los pedidos pendientes de cumplimiento.

Variar la producción variando el número de horas trabajadas a través de programas de trabajo flexibles o de tiempo extra. Mediante la variación del número de horas de trabajo, es posible igualar las cantidades de producción con los pedidos. Esta estrategia provee continuidad en la fuerza laboral y evita muchos de los costos emocionales y tangibles de contratar y despedir, asociados con la estrategia de Chase.

Plan 3: Fuerza laboral constante en el tiempo regular, subcontratar para satisfacer los requerimientos de producción adicionales

Producir para satisfacer la demanda mínima prevista, utilizando una fuerza laboral constante el tiempo y subcontratando para satisfacer los requerimientos de producción adicionales.

Plan 4. Fuerza Laboral Constante, Tiempo Extra

Producir para satisfacer la demanda prevista para los dos primeros meses utilizando una fuerza laboral constante en el tiempo regular. Utilizar tiempo extra para satisfacer los requerimientos de producción adicionales. El número de trabajadores es más difícil de calcular para este plan pero el objetivo es terminar junto con un inventario final tan cercano como sea posible a las reservas de seguridad de dicho mes. El número de trabajadores se calcula por el método de prueba y error

Cuando se utiliza solo una de estas variables para absorber las fluctuaciones de la demanda, se habla de estrategia pura; cuando se combinan dos o tres variables se habla de estrategia mixta, la estrategia mixta se aplica más ampliamente en las industrias.

5.2 COSTOS PERTINENTES PARA LA REALIZACIÓN DE LA PLANEACION AGREGADA DE LA PRODUCCION.

Existen cuatro costos pertinentes a la planeación total de la producción estos se refieren al costo mínimo de producción al igual q al coso de mantener un inventario y al de tener pedidos insatisfechos estos son:

Costos básicos de producción

Son los costos fijos y variables causados al producir un tipo de producto determinado en un periodo de tiempo determinado. Están incluidos en los costos de mano de obra directos e indirectos y la compensación regular al igual que aquella por el tiempo extra.

Costos asociados con los cambios en la tasa de producción

Los costos típicos de esta categoría son aquellos que están implicados en la contratación, y el despido de personal. El hecho de contratar ayuda adicional es una forma de evitar estos costos. “la contratación del personal se convierte en un terreno empresarial candente”

Costos del mantenimiento de inventario

El principal componente es el costo del capital vinculando al inventario. Otros componentes son el almacenaje, el seguro, los impuestos, los desperdicios y la obsolescencia.

Costos de los pedidos pendientes de cumplimiento

Normal mente son muy difíciles de medir e incluyen los costos de expedición, la pérdida del good will del cliente y la pérdida de ingreso por perdida resultante de los pedidos pendientes del cumplimiento.⁶

5.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS.

A continuación se presentan las tablas correspondientes a los resultados obtenido.

⁶ CHASE, Richard, AQUILANO, Nicolás y JACOBS, Robert. Administración de producción y operaciones, Colombia, Editorial Mc Graw Hill, Octava edición, 2001.paginas 555-559

Tabla 13 Planeación total de la producción.

	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Proyección de la demanda	176100	167407	198187	112616	60457	66403	781170
Número de Días de trabajo x mes	27	24	26	26	23	25	151
Costos							
Materiales (pesos/unidad)	852646			% Reservas de seguridad		0,1	
Costo de mantenimiento del Inventario (pesos/unidad/mes)	1500			HR diarias de trabajo		11,25	
Costo marginal del agotamiento de las reservas (pesos/unidad/mes)	40			Cant. trabajadores Inicial		45	
Costo marginal de la subcontratación (pesos/unidad)	160						
Costo de contratación y capacitación (pesos/trabajador)	700000						
Costo de despidos (pesos/trabajador)	640000						
Horas de trabajo Requeridas (/unidad)	0,2						
Costo lineal (8 primeras horas cada día) (pesos/hora)	2188						
Costo del tiempo extra (tiempo y medio) (pesos/hora)	2733						
Inventario Inicial	70	0	0	0	0	0	
Proyección de la Demanda	176 100	167 407	198 187	112 616	60 457	66 403	
Reservas de seguridad(%* Proyección de la demanda)	17 610	16 741	19 819	11 262	6 046	6 640	
Requerimiento de Producción (Proyección de la Demanda + Reserva de Seguridad - Inventario Inicial)	193 640	184 148	218 006	123 878	66 503	73 043	859 217
Inventario Final (Inventario Inicial + Requerimiento de Producción - Proyección de la Demanda)	17 610	16 741	19 819	11 262	6 046	6 640	

Tabla 13 Aplicación Del Plan 1 Producción Exacta, Fuerza Laboral Variada

	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Requerimiento de Producción	193 640	184 148	218 006	123 878	66 503	73 043	
Horas de producción requeridas (Requerimiento de Producción x Horas de trabajo Requeridas)	38 728	36 830	43 601	24 776	13 301	14 609	
Días de trabajo x mes	27	24	26	26	23	25	
Horas por mes por trabajador (Días de trabajo x mes x N° Hrs/Día)	304	270	293	293	259	281	
Trabajadores requeridos (Horas de producción requeridas/Horas por mes por trabajador, Entero superior) Si no lo dan asumir el primero	128	136	149	85	51	52	
Nuevos trabajadores contratados	83	8	13	0	0	1	
Costo de contratación (nuevos trabajadores contratados x Costo de contratación y capacitación)	\$58 100 000	\$5 600 000	\$9 100 000	\$0	\$0	\$700 000	\$73 500 000
Trabajadores despedidos	0	0	0	64	34	0	
Costo de despido (Trabajadores despedidos x costo de despidos)	\$0	\$0	\$0	\$40 960 000	\$21 760 000	\$0	\$62 720 000
Costo lineal (Horas de producción requeridas x Costo lineal)	\$84 736 864	\$80 583 034	\$95 399 294	\$54 208 838	\$29 101 582	\$31 963 748	\$375 993 359
					Costo Total		\$512 213 359

Plan 1: Con esta estrategia la producción es exacta y la fuerza laboral variada, la contratación de trabajadores en los meses de Julio, Agosto, Septiembre y Diciembre para satisfacer la demanda durante los seis meses cuesta \$73.500.000. El despedir trabajadores para no tener lucro durante los seis meses cuesta \$62.720.000 y las horas de producciones lineales o planeadas cuestan \$512.213.359

Tabla 13 Aplicación Del Plan 2 Fuerza Laboral Constante, Inventario Variable Y Agotamiento De Las Existencias

	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Inventario Inicial	70	0	0	0	36559	108065	
Días de trabajo x mes	27	24	26	26	23	25	
Horas de producción disponibles (Días de trabajo x mes x HR diarias de trabajo x N° de trabajadores)*	30983	27540	29835	29835	26393	28688	
Producción Real (Horas de producción disponibles/Horas de trabajo Requeridas)	154913	137700	149175	149175	131963	143438	
Proyección de la Demanda	176100	167407	198187	112616	60457	66403	
Inventario Final (Inventario Inicial + Producción Real - Proyección de la Demanda)	-21118	-29707	-49012	36559	108065	185099	
Costo de los faltantes (Unidades que faltan x Costo marginal del agotamiento de las reservas)	\$844 700	\$1 188 280	\$1 960 480	\$0	\$0	\$0	\$3 993 460
Reserva de Seguridad	17610	16741	19819	11262	6046	6640	
Unidades sobrantes (Inventario Final - Reserva de Seguridad)	0	0	0	25297	102019	178459	
Costo de inventario (Unidades sobrantes x Costo de mantenimiento del Inventario)	\$0	\$0	\$0	\$37 946 100	\$153 028 200	\$267 688 050	\$458 662 350
Costo lineal (Horas de producción disponibles x	\$67 789 710	\$60 257 520	\$65 278 980	\$65 278 980	\$57 746 790	\$62 768 250	\$379 120 230

Costo lineal)							
Nº de trabajadores *	102					Costo Total	841 776 040

Plan 2: El manejo de inventario en los meses de octubre, noviembre y diciembre tiene un costo total de \$458.662.350 pesos. La producción real en los meses de julio, agosto y septiembre no permite suplir la demanda establecida, lo cual genera un costo de faltantes de \$3 993 460 pesos. Las horas de producciones lineales cuestan \$379 120 230 pesos.

Tabla 13 Aplicación del Plan 3 Fuerza Laboral Constante En El Tiempo Regular, Subcontratar Para Satisfacer Los Requerimientos De Producción Adicionales

	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Requerimiento de Producción.	193 640	184 148	218 006	123 878	66 503	73 043	
Días de trabajo x mes	27	24	26	26	23	25	
Horas de producción disponibles (Días de trabajo x mes x HR diarias de trabajo x N° de trabajadores)*	15 491	13 770	14 918	14 918	13 196	14 344	
Producción real (Hr de producción disponibles/Horas de trabajo Requeridas)	77 456	68 850	74 588	74 588	65 981	71 719	
Unidades subcontratadas (Requerimiento de Producción - Producción real)	116 184	115 298	143 418	49 290	521	1 325	
Costo de la subcontratación (Unidades subcontratadas x Costo marginal de la subcontratación)	\$18 589 400	\$18 447 632	\$22 946 912	\$7 886 416	\$83 432	\$211 928	\$68 165 720
Costo lineal (Horas de producción disponibles x Costo lineal)	\$33 894 855	\$30 128 760	\$32 639 490	\$32 639 490	\$28 873 395	\$31 384 125	\$189 560 115
					Costo Total		\$257 725 835

Plan 3: En esta estrategia se realiza la subcontratación para lograr satisfacer los requerimientos adicionales del área de producción, esta subcontratación a la empresa le está generando un costo de \$68165720, con un costo lineal de \$189560115

Tabla 13 Aplicación Del Plan 4 Fuerza Laboral Constante, Tiempo Extra

	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Inventario Inicial	70	-1	-1	0	-1	5 524	
Días de trabajo x mes	27	24	26	26	23	25	
Horas de producción disponibles (Días de trabajo x mes x HR diarias de trabajo x N° de trabajadores)*	15 491	13 770	14 918	14 918	13 196	14 344	
Producción con variación regular (Hr de producción disponibles /Horas de trabajo Requeridas)	77 456	68 850	74 588	74 588	65 981	71 719	
Proyección de la Demanda	176 100	167 407	198 187	112 616	60 457	66 403	781170
Unidades disponibles antes del tiempo extra (Inventario Inicial + Producción con variación regular - Proyección de la Demanda)	-98 574	-98 558	-123 600	-38 029	5 524	10 839	
Unidades de tiempo extra	98 573	98 557	123 600	38 028	0	0	
Costo del tiempo extra (Unidades de tiempo extra x Horas Requeridas /unidad *Costo del tiempo extra)	\$53 880 002	\$53 871 256	\$67 559 760	\$20 786 105	\$0	\$0	\$196 097 123
Reserva de Seguridad	17 610	16 741	19 819	11 262	6 046	6 640	
Unidades sobrantes (Unidades disponibles antes del tiempo extra - Reserva de Seguridad)	0	0	0	0	0	4 199	
Costo del inventario (Unidades sobrantes x Costo de mantenimiento del Inventario)	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$6 298 425	\$6 298 425
Costo lineal (Horas de producción disponibles x Costo lineal)	\$33 894 855	\$30 128 760	\$32 639 490	\$32 639 490	\$28 873 395	\$31 384 125	\$189 560 115
N° de trabajadores *	51				Costo Total		\$391 955 663

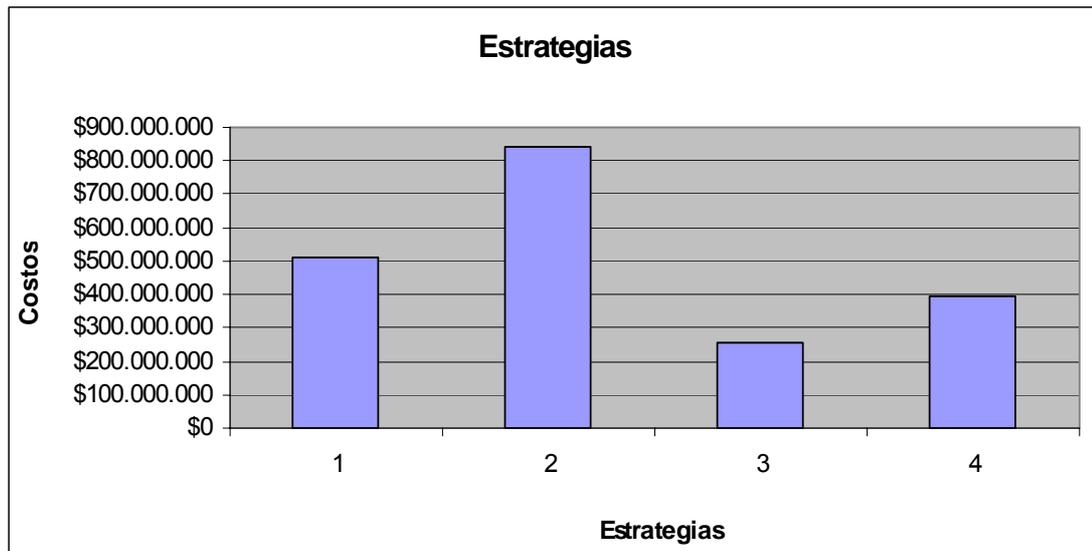
Plan 4: En esta estrategia la fuerza laboral es constante y se trabaja con tiempo extra en donde las horas extras durante los seis meses planeados le cuesta a la compañía \$196 097 123, las horas planeadas o lineales le cuestan a la compañía \$189560115.

Tabla 14: Análisis de resultados.

Costo	Plan 1	Plan 2	Plan 3	Plan 4
Contratacion	\$ 73.500.000			
Despido	\$ 62.720.000			
Inventario Excesivo		\$ 458.662.350		\$ 6.298.425
Escasez		\$ 3.993.460		
Subcontratación			\$ 68.165.720	
Tiempo Extra				\$ 196.097.123
Tiempo Lineal	\$ 375.993.359	\$ 379.120.230	\$ 189.560.115	\$ 189.560.115
Total	\$ 512.213.359	\$ 841.776.040	\$ 257.725.835	\$ 391.955.663

Fuente: Autor del proyecto.

Figura 34. Gráfico de estrategias de costos utilizadas.



Fuente: Autor del proyecto.

Luego de obtener el costo de la aplicación de cada uno de los planes, es necesario comparar cual de éstos sería la mejor opción para aplicar en la empresa. Se elegirá la estrategia que arroje el menor costo, en este caso sería la

estrategia numero tres (Fuerza laboral constante en el tiempo, subcontratando para satisfacer los requerimientos de producción adicionales) con un costo total de \$257725835. Cada uno de estos cuatro planes se enfoca en un costo determinado y los tres primeros son estrategias puras y simples. El cuarto es una estrategia combinada.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con este trabajo concluimos que para realizar la planeación total de la empresa es importante comenzar por el comportamiento de la demanda, para así empezar a tener datos confiables para realizar la planeación agregada y poder tomar decisiones escogiendo la mejor estrategia, basados en los costos. Esto nos permitirá mejorar la rentabilidad de la empresa.

La planeación agregada es un proceso que permite llegar a un equilibrio entre los niveles de producción, las restricciones sobre las capacidades que se fijan y los ajustes temporales en relación entre la oferta y la demanda a mediano plazo ya que de aquí se planea el nivel general de producción para hacer el mejor uso de los recursos disponibles.

La aplicación de la planeación agregada en la empresa **ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO**, se llevo a cabo con información real, obteniendo resultados altamente satisfactorios según la opinión de los directivos de la empresa.

En la metodología utilizada para la realización de la planeación agregada, se trabajo con información de gran valor por su variedad y confiabilidad, permitiendo tener un control efectivo de la planeación táctica y operativa en **ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO**, generando como resultado un mejor nivel de gestión en la misma.

Los diferentes resultados en el comportamiento de los costos, hace que la planeación táctica y operativa en **ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO** deje de ser algo intuitivo y se convierta en un resultado real de gestión y proactividad que soporten sus procesos de decisión.

Comparadas las cuatro estrategias de planeación agregada y aplicadas en **ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO** se encontró que la que representa el costo de producción más bajo es la estrategia del plan 3, “**Fuerza laboral constante, subcontratación**”, esto le permite a la empresa abaratar los costos de producción y concentrarse en aquellas actividades que permiten agregar mayor valor a la producción del camarón entero cocido, delegando a otras empresas aquellas actividades o procesos en los cuales estos se han especializado y son, por lo tanto, mas eficientes.

BIBLIOGRAFÍA.

CHASE, Richard Y AQUILANO, Nicholas. Administración de Producción y Operaciones. Santa Fe de Bogotá. Mc Graw Hill, 2000, 885p.

ICONTEC. Trabajos escritos: presentación y referencias bibliográficas. Bogotá. ICONTEC, 2008, 105p.

NIEBEL, Benjamín. Ingeniería Industrial Métodos Estándares Y Diseño Del Trabajo. México. Alfaomega 2001, 728p.

BARROSO CABARCAS, Angélica Matilde. Evaluación de la productividad del proceso del camarón de cultivo en la empresa Cartagena Shrimp Company Ltda. Cartagena de Indias, 2003,683p. Trabajo de Grado (Ingeniera Industrial). Universidad Tecnológica de Bolívar. Facultad de Ingeniería Industrial.

SANCHEZ MONTES, Edith Johanna. Diseño de un modelo de gestión ambiental en la empresa Cartagena Shrimp Co Ltda. Cartagena de Indias, 2002, 152p. Trabajo de Grado (Ingeniería Industrial.) Universidad Tecnológica de Bolívar. Facultad de Ingeniería Industrial

ACOSTA MEZA, Raúl. Guía Metodológico para el Diseño y Desarrollo del Trabajo de Grado. Cartagena: Dirección de Investigaciones Universidad Tecnológica de Bolívar, 2001.

HERNANDEZ SAMPIERI, Roberto. Metodología de la Investigación. 4ª Edición. México: McGraw Hill, 2006.

KANAWATY, George. Introducción al Estudio del Trabajo, Ed. Limusa editores, cuarta edición revisada.

BLANCO, Luis. Modulo Planeación del Sistema de Producción. Minor en Sistemas de Producción. Cartagena: Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar

ANEXOS

ANEXO 1

Sección de recepción de Producto y Clasificación del producto y Descabece



Sección de Valor Agregado



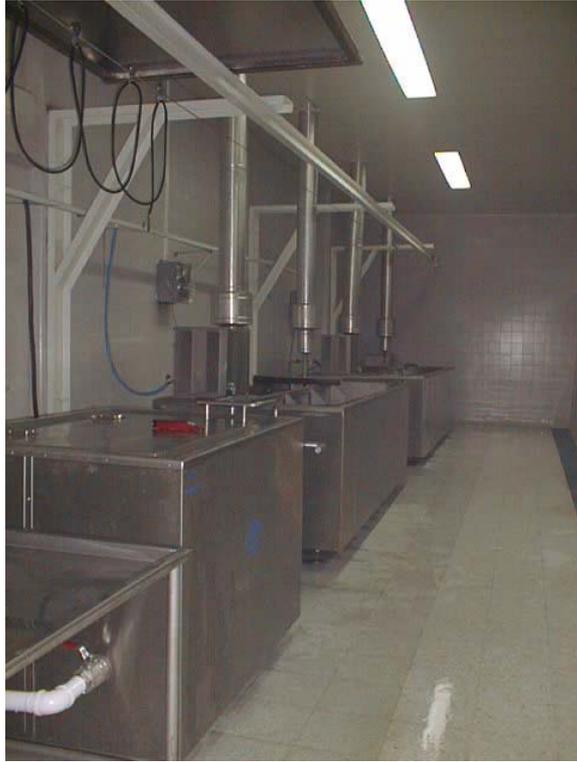
Sección de empaque de Valor Agregado



Sección de Descongelación



Sección de Cocido



Sección de Limpieza de Canastillas



Sección de pmaque de cocido y cuartos de escurrido



Seccion de produccion de hielo



Anexo 2

Caja Master



Plegadizas

